

РОССИЙСКАЯ
АКАДЕМИЯ
НАУК



**СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК**



Учреждение Российской академии наук
Уральское отделение РАН

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
до 2025 года



Екатеринбург
2010

Стратегия развития Уральского отделения Российской академии наук до 2025 года. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 236 с.

Стратегия развития Уральского отделения Российской академии наук включает цели, задачи, приоритетные направления, организационные проблемы и их возможные решения, программы развития по следующим направлениям: фундаментальные исследования, инновационная деятельность, международные отношения, подготовка научных кадров, материально-техническая база, социальная политика.

Стратегия развития УрО РАН утверждена Президиумом Уральского отделения РАН 8 сентября 2009 года и одобрена Президиумом РАН 19 января 2010 г.

Содержание

Введение	8
1. Характеристика Уральского отделения РАН, его научных центров и регионов	10
1.1. Научные центры УрО РАН	14
1.2. Характеристика субъектов Российской Федерации, в которых расположены научные центры УрО РАН	14
1.3. Краткая характеристика регионов и основные направления развития научных центров УрО РАН.....	15
2. Сильные и слабые стороны Уральского отделения РАН, возможности и угрозы для его развития.....	25
2.1. Анализ внутренней среды.....	25
2.1.1. Сильные стороны УрО РАН	25
2.1.2. Слабые стороны УрО РАН.....	34
2.2. Анализ внешней среды.....	35
2.2.1. Угрозы развитию УрО РАН со стороны внешней среды	35
2.2.2. Возможности развития УрО РАН, определяемые внешней средой.....	37
3. Тенденции научно-технологического развития	39
4. Миссия, цели и задачи Уральского отделения РАН	44
4.1. Цели деятельности УрО РАН до 2025 года.....	44
4.2. Задачи УрО РАН до 2025 года	46
5. Фундаментальные исследования	48
5.1. Развитие фундаментальных исследований.....	48
5.2. Основные задачи в области фундаментальных исследований	48
5.3. Приоритетные направления фундаментальных исследований	49
5.3.1. Теоретическая и прикладная математика, механика, теория управления, математическое моделирование, супер-ЭВМ, информационные технологии.....	49
5.3.2. Энергетика и энергосбережение	52
5.3.2.1. Технологии водородной энергетики; технологии новых и возобновляемых источников энергии	53
5.3.2.2. Физико-химические процессы в окружающей среде; экологическая, радиационная и техногенная безопасность в функционировании энергетики, больших систем машин, инфраструктуры и в развитии территорий	56

5.3.3. Теоретическая и экспериментальная физика, функциональные материалы и нанотехнологии, тепло- и электрофизика.....	57
5.3.3.1. Теоретическая физика	57
5.3.3.2. Экспериментальная физика, создание новых функциональных материалов и нанотехнологий, дефектоскопия	57
5.3.3.3. Сильноточная электроника, тепло- и электрофизика.....	60
5.3.4. Химическое материаловедение и металлургия. Органический и неорганический синтез. Нанотехнологии	61
5.3.4.1. Развитие фундаментальной базы материаловедения неорганических и композиционных материалов на основе современных достижений в области синтеза твердофазных соединений, химии твердого тела и теоретической химии, развитие химии композиционных и керамических материалов, включая наноматериалы.....	61
5.3.4.2. Теоретические методы прогнозирования и математического моделирования структуры и свойств материалов, а также веществ лекарственного назначения	62
5.3.4.3. Структура и фазовые превращения новых конструкционных композиционных иnanoструктурированных металлических материалов; технологии получения, способы обработки, эволюция свойств при экстремальных радиационных, ударно-волновых и деформационном воздействиях.....	64
5.3.5. Экология и рациональное природопользование	66
5.3.5.1. Биоразнообразие и биологические ресурсы (изучение, мониторинг, сохранение). Организация, устойчивость и продуктивность природных экосистем....	66
5.3.5.2. Разработка нового поколения процессов переработки природного и техногенного сырья. Развитие методов прецизионной обработки материалов	68
5.3.5.3. Химические аспекты экологии и рационального природопользования. «Зеленая химия». Разработка безотходных, атомэкономных, ресурсо- и энергосберегающих технологий переработки сырья техногенного и природного происхождения.....	69
5.3.6. Развитие минерально-сырьевой базы	70
5.3.6.1. Научные основы комплексного освоения недр	71
5.3.6.2. Научно-методические основы мониторинга геосистем и изучение закономерностей их пространственно-временной трансформации в процессе освоения недр	72

5.3.6.3. Геоэкология	73
5.3.7. Фундаментальные науки — медицине и повышению качества жизни	75
5.3.7.1. Разработка новых подходов к профилактике и лечению заболеваний	75
5.3.7.2. Технологии создания биосовместимых материалов	76
5.3.7.3. Получение веществ с заданными свойствами для медицины	76
5.3.8. Теоретико-методологические основы и условия организации устойчивого, сбалансированного и социально ориентированного экономического развития Урала и Севера России.....	78
5.3.9. Историческое и культурное наследие Урала и сопредельных территорий	79
5.3.10. Человек, общество, государство в глобализирующемся мире и стратегии российской модернизации	81
6. Инновационная деятельность УрО РАН.....	82
6.1. Цель инновационной деятельности.....	82
6.2. Основные задачи инновационной деятельности	82
6.3. Развитие инфраструктуры поддержки инновационной системы	83
6.4. Взаимодействие с органами исполнительной власти регионов.....	84
6.5. Взаимодействие с учреждениями отраслевой науки	89
6.6. Приоритетные проекты УрО РАН.....	93
6.6.1. Суперкомпьютеры и скоростные сети, их применение для решения комплекса масштабных научных и прикладных задач	93
6.6.2. Уральская национальная лаборатория новых материалов и технологий.....	93
6.6.3. Биотехнологии и фармацевтика.....	93
6.6.4. Горно-металлургический комплекс	94
6.6.5. Центр исследований «Арктика».....	94
6.6.6. Центр «Экономические технологии устойчивого развития территориальных систем»	94
6.6.7. Центр гуманитарных технологий.....	94
6.7. Развитие Севера России	94
7. Международная деятельность.....	100
7.1. Основные направления сотрудничества	100
7.2. Сильные стороны УрО РАН.....	101
7.3. Слабые стороны УрО РАН.....	103
7.4. Внешние факторы, влияющие на возможности сотрудничества.....	103
7.5. Внешние угрозы	104

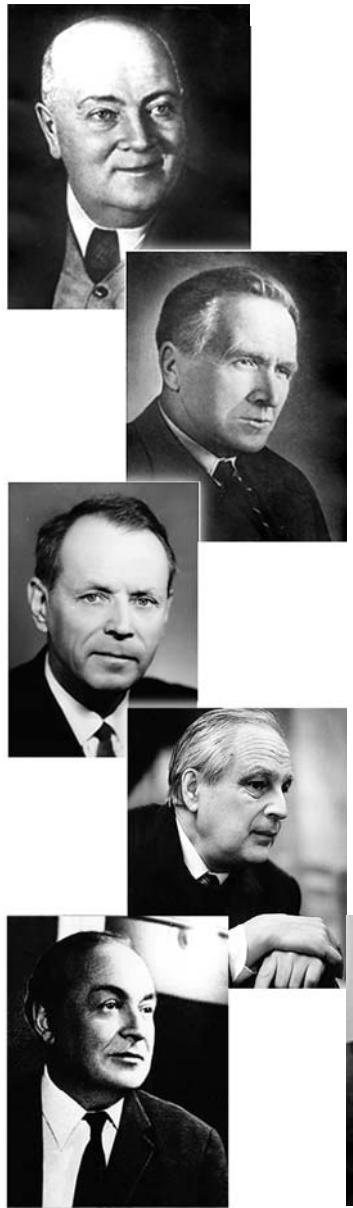
7.6. Задачи международной деятельности в УрО РАН и их решение	104
7.6.1. Получение новых знаний на основе международной научной кооперации и обмена	105
7.6.2. Развитие внешнеэкономических связей	105
7.6.3. Оценка состояния и перспектив развития научной деятельности УрО РАН в контексте мировой науки.....	106
7.6.4. Подготовка научных кадров в соответствии с мировыми образовательными стандартами.....	106
8. Подготовка научных кадров	108
8.1. Анализ ситуации.....	108
8.2. Цель и задачи подготовки и закрепления кадров в УрО РАН.....	110
8.3. Интеграция науки с учреждениями высшего профессионального образования.....	113
9. Материально-техническая база	117
9.1. Сильные стороны.....	117
9.1.1. Наличие базовой инфраструктуры для проведения фундаментальных и прикладных исследований	117
9.1.2. Рост уровня фондооруженности.....	118
9.1.3. Рост технovoоруженности научных исследований ...	119
9.1.4. Наличие современного научного оборудования.....	121
9.1.5. Инфраструктура социальной сферы УрО РАН	121
9.2. Слабые стороны.....	121
9.2.1. Высокая степень физического и морального износа основных средств УрО РАН.....	121
9.2.2. Старение научного оборудования	122
9.2.3. Использование устаревших технических проектов реконструкции и строительства	123
9.3. Угрозы	124
9.4. Возможности.....	124
9.5. Основные направления развития материально-технической базы.....	125
9.5.1. Масштабное техническое перевооружение институтов посредством приобретения нового уникального оборудования отечественного и зарубежного производства, соответствующего мировым стандартам. Создание оборудования, не имеющего мировых аналогов, и его коммерческая реализация, модернизация существующего приборного парка.....	125
9.5.2. Приоритетное развитие информационных и вычислительных ресурсов, библиотечных фондов и информационно-поисковых систем	125

9.5.3. Дальнейшая автоматизация экспериментальных исследований с возможностями удаленного доступа	127
9.5.4. Развитие сети центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием, организация центров внедрения и апробации научных результатов.....	127
9.5.5. Капитальное строительство, масштабная реконструкция и капитальный ремонт зданий, сооружений и инженерной инфраструктуры, социальных объектов	128
10. Социальная политика.....	129
10.1. Анализ исходной ситуации	129
10.2. Цель и задачи социальной политики	131
10.3. Основные направления развития социальной политики ...	131
10.3.1. Рост заработной платы, повышение престижности и привлекательности научной деятельности.....	131
10.3.2. Создание благоприятных жилищных условий для работников Отделения	132
10.3.3. Расширение объема услуг и развитие системы здравоохранения и отдыха для сотрудников Отделения, дошкольного и внешкольного воспитания	133
10.3.4. Создание комфортных условий труда	134
Заключение	135

Приложения:

1. Перечень основных направлений фундаментальных исследований УрО РАН и ожидаемые результаты.....	139
2. К разделу «Тенденции научно-технологического развития»	205
3. К разделу «Подготовка научных кадров»	208
4. К разделу «Материально-техническая база»	210
Уникальные установки, коллекции, созданные в институтах УрО РАН.....	210
Перечень объектов капитального строительства и масштабной реконструкции зданий, сооружений и инженерной инфраструктуры.....	213
5. К разделу «Социальная политика»	215
6. Программы реализации Стратегии развития УрО РАН	216

ВВЕДЕНИЕ



Уральское отделение Российской академии наук начинает новый период развития, имея в своем активе уже немалый, более чем 75-летний опыт фундаментальных исследований. У истоков академической науки Урала стояли такие крупные ученые и общественные деятели как президент Академии наук СССР А.П. Карпинский, вице-президент В.Л. Комаров, первые председатели Уральского филиала АН СССР академики А.Е. Ферсман и И.П. Бардин. Широкое признание общественности получили первые уральские научные школы, возглавляемые действительными членами АН СССР С.В. Вонсовским, Н.Н. Красовским, И.Я. Постовским, В.Д. Садовским и С.С. Шварцем. По мере развития научного потенциала и усиления комплексного характера академических исследований менялась их организационная структура: Уральский филиал Академии наук СССР, Уральский научный центр АН СССР, а с 1987 г. — Уральское отделение АН СССР (РАН), в создание и развитие которого весомый вклад внесли президент РАН ак. Ю.С. Осипов, вице-президент РАН ак. Г.А. Месяц, председатель Отделе-

ния ак. В.А. Черешнев. Научные школы Урала и сегодня имеют приоритет по целому ряду направлений, таких как математическая теория управления, физика магнитных явлений, импульсная электроника, материаловедение и дефектоскопия, процессы теплопередачи, металлургия, неорганический и органический синтез, твердотопливные элементы и водородная энергетика, наноматериалы, экология и биотехнологии, иммунология, геология и геофизика, горное дело, региональная экономика и гуманитарные науки.



Актуальность разработки Стратегии обусловлена необходимостью анализа современного состояния и возможных сценариев развития Отделения на долгосрочную перспективу с учетом Основных научных направлений и Перечня критических технологий, а также потребностью формирования комплекса предложений по повышению эффективности деятельности учреждений и организаций, подведомственных Уральскому отделению РАН.

Целью разработки настоящей Стратегии является определение основных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований, подготовки научных кадров, развития материально-технической базы и социальной политики Отделения до 2025 г.



Структура Стратегии развития Уральского отделения РАН включает в себя основную часть и приложения. В основной части дана характеристика регионов и научных центров Отделения, освещены тенденции технологического развития, сильные и слабые стороны Отделения, его миссия и цели развития, приоритеты фундаментальных научных исследований, основные направления инновационной деятельности, задачи в области подготовки научных кадров, развития материально-технической базы и социальной политики. В приложения вынесены подробное изложение основных направлений фундаментальных исследований, приоритетные проекты Уральского отделения, прогнозные оценки развития, а также проекты программ развития Отделения до 2025 г.



1. ХАРАКТЕРИСТИКА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН, ЕГО НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ И РЕГИОНОВ

Учреждение Российской академии наук Уральское отделение РАН (далее — УрО РАН) является правопреемником Уральского отделения Академии наук СССР, организованного Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 26.09.1987 № 1088 в целях усиления роли науки в ускорении социально-экономического развития Урала.

УрО РАН входит в структуру Российской академии наук в качестве ее регионального отделения, что закреплено Уставом Российской академии наук, Федеральным законом от 23.08.1996 №127 «О науке и государственной научно-технической политике» в последней редакции ФЗ-176 от 24.12.2002, а также Федеральным законом Российской Федерации от 04.12.2006 № 202-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике», постановлением Правительства РФ от 17.06.1996 № 826 (в редакции постановлений Правительства РФ от 04.10.1999 № 1115 и от 17.06.2001 № 539).

УрО РАН как главный распорядитель бюджетных средств действует на основании Федерального закона от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (в ред. федеральных законов от 19.07.1998 № 111-ФЗ, от 17.12.1998 № 189-ФЗ, от 03.01.2000 № 441-ФЗ, от 29.12.2000 № 168-ФЗ, Федерального закона Российской Федерации от 04.12.2006 № 202-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике»).

В соответствии с Федеральным законом от 08.08.2001 № 129-ФЗ «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» УрО РАН зарегистрировано в ИМНС Кировского района г. Екатеринбурга (Свидетельство № 2036603480868 от 14.01.2003).

УрО РАН является учреждением Российской академии наук. Деятельность УрО РАН направлена на организацию и проведение фундаментальных научных исследований, подготовку кадров высшей квалификации, а также решение прикладных задач, способствующих успешному развитию субъектов Российской Федерации по месту расположения организаций Отделения и Российской Федерации в целом.

Реализуя политику в области науки, инноваций и подготовки кадров высшей квалификации, УрО РАН определило, что основными задачами его научных учреждений в соответствии с долгосрочной концепцией социально-экономического развития страны являются:

1. Генерация и систематизация фундаментальных знаний в области естественных, технических, общественных и гуманитарных наук, которые раскрывают закономерности развития природы и общества.

2. Содействие научно-техническому и социальному прогрессу путем разработки основ научно-технических технологий, перспективных материалов и препаратов, а также техники нового поколения в рамках приоритетных направлений ориентированных фундаментальных исследований.

3. Развитие кадрового потенциала науки и научно-образовательной сферы, подготовка кадров высшей квалификации.

УрО РАН — многоотраслевой научно-исследовательский комплекс, включающий 40 научных учреждений, сеть исследовательских стационаров, крупнейшую на Урале научную библиотеку, ряд элементов региональной инновационной инфраструктуры: Уральский региональный центр трансфера технологий, Инновационно-технологический центр «Академический» (ИТЦ «Академический»), Центр мультимедиа технологий и др.

Исследованиями по важнейшим научным направлениям руководят 29 действительный член (академик) и 56 членов-корреспондентов РАН. Работает докторантурा, в аспирантуре идет обучение по 84 специальностям, имеются кафедры философии и иностранных языков для подготовки и сдачи квалификационных экзаменов аспирантами и соискателями.

На базе научных учреждений УрО РАН работают научные советы и секции научных советов РАН по ряду фундаментальных проблем (в области физики, электрохимии, металлургии, неразрушающего контроля, экологии), редакции научных журналов РАН, имеющих высокий рейтинг, издаются многотиражная газета «Наука Урала» и журнал «Вестник УрО РАН. Наука. Общество. Человек». Отделение имеет Научно-издательский совет, Редакционно-издательский отдел и располагает полиграфической базой, позволяющей издавать монографии, научные, учебные и иные издания.

Научными учреждениями УрО РАН ведутся фундаментальные и проблемно-ориентированные исследования, направленные на реализацию критических технологий, в том числе по федеральным целевым программам, программам Президиума и тематических отделений РАН, по интеграционным программам с СО и ДВО РАН, по грантам отечественных и зарубежных фондов. Многие научные и практические разработки осуществляются в тесном контакте с вузами, отраслевыми институтами, промышленными предприятиями, ор-

ганизациями военно-промышленного комплекса. В частности, с РФЯЦ-ВНИИ технической физики им. ак. Е.И. Забабахина, ГРЦ «КБ им. ак. В.П. Макеева», ПО «Маяк», ПО «Октябрь», Уральским электрохимическим комбинатом, ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей», ОАО НПО «Искра», ОАО РЖД, горнодобывающими и нефтеперерабатывающими предприятиями Урала, Сибири, Казахстана и др. По соглашению РАН с ОАО «ГМК Норильский никель» выполняются работы по проблеме «Водородная энергетика». Организована совместная лаборатория Института органического синтеза УрО РАН с заводом «Медсинтез» (г. Новоуральск).

Сохранению и развитию контактов академических институтов с вузами способствуют заключенные соглашения и договоры, регла-



ментирующие эту деятельность. Связь с вузами осуществляется на базе совместных с институтами УрО РАН кафедр (их организовано более 50), вузовско-академических центров исследовательского, образовательного и инновационного профилей (более 20), проблемных лабораторий, сеть которых по широкому спектру научных направлений была создана в рамках государственной программы «Интеграция» и продолжает функционировать, что позволяет ученым УрО РАН активно участвовать в учебном процессе, а студентам и преподавателям вузов — в научных исследованиях, экспедиционных работах, совещаниях и конференциях, публиковать совместные работы. Совместно с вузами выполняется ряд научных проектов, направленных на решение важных научных проблем, в том числе в области наноматериалов и нанотехнологий.

1.1. Научные центры УрО РАН

Научные учреждения и подразделения УрО РАН в настоящее время расположены на территории трех федеральных округов Российской Федерации (Приволжского, Уральского и Северо-Западного), двух экономических районов (Северного и Уральского), двух республик (Республики Удмуртии и Республики Коми), одного края (Пермского), пяти областей (Свердловской, Челябинской, Оренбургской, Архангельской, Курганской).

В целом на 01.12.2009 численность работников, состоящих в списочном составе научных учреждений УрО РАН, составляла 6524 человека. 3989 работников трудились в академических учреждениях Екатеринбурга (из них научных сотрудников 1898, академиков РАН 14, членов-корреспондентов 29, докторов наук 411, кандидатов наук 979, научных работников без степени 465); 1079 работника — в Коми научном центре (из них научных сотрудников 537, академиков РАН 3, членов-корреспондентов 3, докторов наук 85, кандидатов наук 311, научных работников без степени 135); 561 — в Пермском научном центре (из них научных сотрудников 252, академиков РАН 1, членов-корреспондентов 2, докторов наук, 56, кандидатов наук 163, научных работников без степени 30); 344 — в Удмуртском научном центре (из них научных сотрудников 190, академиков РАН 1, докторов наук 44, кандидатов наук 110, научных работников без степени 35); 218 — в Челябинском научном центре (из них научных сотрудников 70, академиков РАН 1, членов-корреспондентов 4, докторов наук 6, кандидатов наук 46, научных работников без степени 17); 187 — в Архангельском научном центре (из них научных сотрудников 128, членов-корреспондентов 1, докторов наук 15, кандидатов наук 64, научных работников без степени 48); 139 — в Оренбургском научном центре (из

них научных сотрудников 79, членов-корреспондентов 2, докторов наук 12, кандидатов наук 43, научных работников без степени 22).

Пространственно инфраструктура научных центров УрО РАН в настоящее время смешена в европейскую часть Российской Федерации, тогда как в административно-территориальном устройстве с 2000 г. наблюдается тенденция усиления интеграции Уральского экономического района с Западно-Сибирским экономическим районом, что привело к созданию Уральского федерального округа, включающего Тюменскую область, Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) и Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО). Это предполагает существенное расширение академических исследований в области изучения и пространственного планирования укрупненного региона, размещения и развития производительных сил, оптимизации транспортной и энергетической инфраструктуры.

1.2. Характеристика субъектов Российской Федерации, в которых расположены научные центры УрО РАН

Территориально предшественники УрО РАН¹ (Уральский филиал АН СССР, создан в 1932, Свердловск; Уральский научный центр АН СССР, 1971, Свердловск, Пермь; УрО АН СССР, 1987, Свердловск, Сыктывкар, Пермь, Ижевск, Уфа), за исключением Коми научного центра АН СССР, сформировались в рамках нынешнего Уральского экономического района, включающего Республику Башкортостан и Удмуртию, Пермский край, а также Свердловскую, Челябинскую, Оренбургскую и Курганскую области общей площадью 824 тыс. км² (4,8 % территории России) с населением 20 млн чел., (14 % населения РФ). С укрупнением региональной структуры России (2000 г.) и образованием Уральского федерального округа (с вхождением в его состав Свердловской, Челябинской, Курганской, Тюменской областей, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов) УрО РАН стало научным ядром УрФО с территорией 1 819 тыс. км². С учреждением в 2003 г. в качестве юридического лица Архангельского научного центра УрО РАН (АНЦ УрО РАН) территориальный охват УрО РАН расширился² еще на 590 тыс. км².

Таким образом, с учетом территории Пермского края (160 тыс. км²) и Оренбургской области (124 тыс. км²), ныне отнесенных к Приволжскому федеральному округу, а также территории Республики Коми (417 тыс. км²), относящейся к Северо-Западному федеральному

¹ Академическая наука Урала: Очерки истории. Екатеринбург—Санкт-Петербург, 2007. 480 с.

² Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008: Стат. сб. / Росстат. М., 2008. 999 с.

округу, территория, курируемая УрО РАН, составляет 3109 тыс. км² (18 % территории РФ), а плотность научных кадров УрО РАН 0,001 чел/км² с долей научных сотрудников к общей численности населения 0,013 %. По площади эта территория сопоставима с континентальной частью Западной, Северной и Южной Европы. В физико-географическом отношении она имеет в качестве основы Уральскую горную систему, вытянутую к югу (до широтной долины реки Урал) от берегов Карского моря (кряж Пай-Хой). Часть этой системы, расположенная южнее 62° с.ш., административно относится к Уральскому экономическому району, Север Урала — к Тюменской области и Республике Коми (Западный склон)³.

1.3. Краткая характеристика регионов и основные направления развития научных центров УрО РАН

Архангельская область: относится к Северо-Западному федеральному округу. Население 1272 тыс. чел. (2008 г.). С 1990 г. сократилось на 295 тыс. чел., в том числе в Архангельске на 62 тыс. чел. (349, 2008 г.), по прогнозу на 2030 г. население области сократится до 940 тыс. чел. Плотность населения 2,2 чел/км². ВРП составляет 0,9 % ВВП России (по ВРП на душу населения — 15-е место в России). Считается ключевыми «воротами в Арктику», а Архангельск — базовым элементом арктической транспортной системы (Северного морского пути) и перспективной железнодорожной трассы «Белкомур». Главные промышленные центры области: Архангельск, Северодвинск, Новодвинск, Коряжма, Онега — города с оттоком населения. На континентальном шельфе находится крупное углеводородное месторождение «Приразломное». В г. Северодвинске расположен Северный центр атомного судостроения. В Архангельской области — крупнейший российский космодром «Плесецк».

Область располагает значительными неосвоенными запасами природных ресурсов: лесом, нефтью, газом, бокситами, титановыми рудами и алмазами (единственное в Европе месторождение). Основными недостатками являются труднодоступность, слаборазвитость инфраструктуры и довольно суровый климат. Традиционные области специализации — лесозаготовки и целлюлозно-бумажное производство. Другая развитая отрасль — машиностроение: строительство судов, в том числе атомных подводных лодок, производство дорожных машин и оборудования для лесной промышленности.

Экономические перспективы региона связываются с освоением минеральных ресурсов и развитием транспортной инфраструктуры (про-

³ Физико-географическое описание регионов, курируемых УрО РАН, дано в справочнике «Регионы России».

ект «Белкомур»), а также Северного морского пути. Стратегия развития области⁴ предполагает освоение шельфовых месторождений нефти и газа в Баренцевом, Печорском и Карском морях, строительство глубоководного района морского порта Архангельск, развертывание алмазной отрасли (в области сосредоточено более 25 % запасов всех российских алмазов). Среди актуальных наукоемких направлений развития экономики области: возведение морских нефтегазовых сооружений, освоение новых технологий использования альтернативных источников энергии в северных регионах, модернизация транспортной инфраструктуры, промышленное и гражданское строительство в сложных климатических и геологических условиях, создание действенной системы экологической безопасности на Европейском Севере и в Арктике на базе современных информационно-коммуникационных технологий. Отраслевые приоритеты до 2025 г.: судостроение; машиностроение; лесопромышленный комплекс; транспорт; ювелирная промышленность; строительство; сельское хозяйство; металлургия, производство топливно-энергетической продукции; электроэнергетика; научно-образовательный комплекс; связь и телекоммуникации.

В Архангельском научном центре УрО РАН два института (Институт экологических проблем Севера, Институт физиологии природных адаптаций), Отдел экономических исследований.

Задачи Архангельского научного центра УрО РАН:

- расширение спектра проводимых фундаментальных и прикладных исследований в соответствии с приоритетами экономики Архангельской области и РФ;
- научное обеспечение экологической и геофизической безопасности в регионе, включая контроль техногенной взрывной сейсмичности, анализ радиоактивных и микробиологических загрязнений;
- создание системы комплексного мониторинга состояния окружающей среды Европейского сектора Арктики, Субарктики и прилегающих таежных регионов;
- развитие международного сотрудничества, в первую очередь со странами Северной Европы и Америки.

Республика Коми: входит в состав Северо-Западного федерального округа. Население 968 тыс. чел. (2008 г.). С 1990 г. сократилось на 297 тыс. чел., однако в Сыктывкаре практически не изменилось (в 2008 г. 231 тыс. чел.; при 232 тыс. чел. в 1989 г.), наибольшее сокращение — в северных городах, например в Воркуте. По прогнозу⁵

⁴ Стратегия социально-экономического развития Архангельской области до 2030 г.

⁵ Предположительная численность населения Российской Федерации до 2025 г. Статистический бюллетень. Росстат. М, 2008.

население Республики к 2025 г. сократится до 780 тыс. чел. Плотность населения 2,3 чел/км² при среднем по РФ 8,3. ВРП — 1 % ВВП России (по ВРП на душу населения — 6-е место в России).

В сложившейся специализации РФ Республика Коми считается крупным районом топливно-энергетической и лесной промышленности, традиционным районом промыслово-охотничьего хозяйства. Ведущая отрасль — добывающая (на базе месторождений угля Печорского бассейна, нефти и газа Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, бокситовых и титановых месторождений Тимана); ведется добыча золота, марганцевых и титановых руд, пьезооптического сырья, поделочных и цветных камней, развиты лесная и деревообрабатывающая отрасли, машиностроение и металлообработка (лесозаготовительная техника, оборудование для угледобычи); имеются значительные запасы гидроресурсов. Главные промышленные центры: Сыктывкар, Воркута, Инта, Ухта, Сосногорск, Печора.

Проблемы: территория Коми слабо освоена в инфраструктурном отношении. Автомобильный транспорт охватывает только южные и центральные районы Республики. Транспортной осью является железнодорожная магистраль Котлас — Воркута — Салехард (Лабытнанги). Водные коммуникации (в частности, р. Печора) к настоящему времени являются проблемными для большегрузного судоходства. Сельское хозяйство имеет очаговый характер. Помимо ресурсных отраслей перспективно развитие транспортной инфраструктуры («Белкомур», трубопровод «Ямал»).

Коми научный центр включает шесть институтов (Институт биологии, Институт геологии, Институт физиологии, Институт химии, Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера, Институт языка, литературы и истории), филиал Коми научного центра «Выльгортская научно-экспериментальная биологическая станция», Отдел математики, Отдел «Научный архив и энциклопедия» и Лабораторию сравнительной кардиологии.

Основной задачей Коми научного центра УрО РАН является генерация новых знаний, ориентированных на решение социально-экономических задач Республики. Это относится к разработке методик оценки минерально-сырьевого и биоресурсного потенциала, развития энергосистемы Республики, к научному обоснованию гео- и биотехнологий производства новых материалов (в том числе, с использованием достижений наноминералогии), химических и лекарственных препаратов, биоактивных веществ. Экономические и гуманитарные науки в большей мере будут ориентированы на изучение динамики развития общественных систем и институтов с учетом северных природных условий и этнокультуры укорененных народов.

Пермский край⁶: относится к Приволжскому федеральному округу. Население 2718 тыс. чел. (2008 г.). С 1990 г. сократилось на 388 тыс. чел., в Перми — на 104 тыс. чел. (2008 г. 987 тыс. чел., при 1091 тыс. чел. в 1989 г.); в Березниках — на 35 тыс. чел. (17 %); в Соликамске — на 13 (12 %). По прогнозу население области к 2026 г. может сократиться до 2360 тыс. чел. Плотность населения 17 чел/км² при среднем по РФ 8,3. ВРП — 1,8 % ВВП России (по ВРП на душу населения — 20-е место в России).

Основу экономики составляют: тяжелая промышленность, соледобыча и производство минеральных удобрений, лесное хозяйство. Край располагает разнообразными природными ресурсами (уголь, нефть и газ) и мощным промышленным потенциалом. На севере Пермского края находятся крупнейшие в Европе залежи калийных солей. Значительны лесные ресурсы. Ведущие отрасли: машиностроение (ракетно-космическая техника, оборудование для нефтяной, газовой, угольной, лесной и целлюлозно-бумажной промышленности), химия и нефтехимия, производство калийных и азотных удобрений, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность. Развиты также черная и цветная (титановая губка, металлический магний и его сплавы) металлургия, производство стройматериалов, пищевая промышленность. Ведущая отрасль сельского хозяйства — животноводство. Главные промышленные центры: Пермь, Березники, Соликамск, Чайковский, Лысьва, Чусовой, Краснокамск. Энергетический комплекс включает Воткинскую и Камскую ГЭС, Пермскую и Яйвинскую ГРЭС. Развито судоходство по р. Каме (главные порты: Пермь, Соликамск, Березники). Стратегическим преимуществом Пермского края является его расположение на пересечении важнейших транспортных маршрутов. Перспективы связываются с Северным транспортным коридором («Белкомур»), а также с Восточным дуговым коридором (Гайны — Ныроб — Красновишерск — Чусовой — Кунгур — Барда — Большая Уса). К недостаткам экономики края относятся: слабая транспортная связь с северными районами, перегруженность добывающими предприятиями, неблагоприятные природно-климатические условия для ведения сельского хозяйства, экологически неблагополучная ситуация (особенно в районе Березников и Соликамска).

В перспективе ожидаются изменения в структуре промышленного производства Пермского края, которые произойдут за счет сокращения доли топливно-энергетического комплекса и увеличения доли машиностроения и производства строительных материалов.

В составе Пермского научного центра УрО РАН четыре института (Институт механики сплошных сред, Институт технической химии,

⁶Новый субъект РФ Пермский край образован с 1 декабря 2005 г. в результате объединения Пермской области и Коми-Пермяцкого автономного округа.

Институт экологии и генетики микроорганизмов, Горный институт), три филиала (Пермский филиал Института экономики УрО РАН, Пермский филиал Института философии и права УрО РАН, Пермский филиал Института истории и археологии УрО РАН), Сектор истории и культуры коми-пермяцкого народа.

Задачи Пермского научного центра УрО РАН тесно связаны со стратегией развития ведущих отраслей промышленности Пермского края:

- научная поддержка перехода нефтегазового комплекса региона к новым технологиям добычи и переработки топлива;
- увеличение глубины переработки сырья в лесной, химической и нефтехимической отраслях промышленности, повышение экологичности этих производств;
- разработка новой конкурентоспособной продукции, прежде всего, машиностроительной, а также композитных материалов;
- развитие инновационной инфраструктуры для создания и внедрения новых биотехнологий в сфере защиты окружающей среды, промышленности, медицины и сельского хозяйства.

Республика Удмуртия: относится к Приволжскому федеральному округу. Население 1533 тыс. чел. (2008 г.). С 1994 г. сократилось на 108 тыс. чел., в Ижевске — на 22 тыс. чел. (2008 г. — 613 тыс. чел., при 635 тыс. чел. в 1989 г.), по прогнозу к 2025 г. население Республики сократится до 1360 тыс. чел. Плотность населения 36,4 чел/км² при среднем по РФ 8,3. ВРП — 0,7 % ВВП России (по ВРП на душу населения — 36-е место в России).

Специализацией Удмуртии являются машиностроение и металлообработка, позволяющие выпускать легковые автомобили, мотоциклы, тепловозы, станки, нефтепромысловое оборудование, оборонную продукцию, бытовую технику (магнитофоны, стиральные машины). В Удмуртии также успешно развиваются металлургия, лесная, деревообрабатывающая и химическая промышленность. Энергетика представлена комплексом тепловых электростанций (в Ижевске, Сарапуле, Воткинске, Глазове), уголь, нефть, газ привозные, как и металлы, в том числе чугун. Ведущая отрасль сельского хозяйства — животноводство. Развито судоходство по р. Каме с главным портом Сарапулом.

В Удмуртском научном центре УрО РАН работают три института (Физико-технический институт, Институт прикладной механики и Удмуртский институт истории, языка и литературы) и филиал Института экономики УрО РАН.

Стратегическими ориентирами развития Удмуртского научного центра УрО РАН являются:

- создание материалов и технологий для нового поколения техники;
- новые методы и средства контроля за состоянием окружающей среды;
- сохранение этнокультурного наследия.

Оренбургская область: относится к Приволжскому федеральному округу. Население 2119 тыс. чел. (2008 г.). С 1990 г. сократилось на 111 тыс. чел., в Оренбурге за последние 5 лет — на 23 тыс. чел. Ожидается, что население области к 2026 г. может сократиться до 1840 тыс. чел. Плотность населения 17,1 чел/км² при среднем по РФ 8,3. ВРП — 1,3 % ВВП России (по ВРП на душу населения — 22-е место в России).

В области развито сельское хозяйство зернового и мясного направления, а также тяжелая промышленность. Добываются газ (Оренбургское газоконденсатное месторождение) и нефть (район Предуралья), железные (Халиловское месторождение), медные (Гайское месторождение) и никелевые руды, поваренная соль (Илецкое месторождение). Ведущими отраслями промышленности являются топливная, черная и цветная металлургия (никель, медь, соединения хрома). Развиты машиностроение и металлообработка, химическая и нефтехимическая промышленность. Основные промышленные центры: Оренбург, Орск, Бузулук, Медногорск, Новотроицк, Гай.

Оренбургский научный центр УрО РАН включает два института (Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза и Институт степи), филиал Института экономики УрО РАН, два отдела (Отдел геоэкологии и Отдел биотехнических систем).

Основные задачи Оренбургского научного центра УрО РАН:

- создание сети сейсмического мониторинга;
- разработка рекомендаций по водоснабжению региона;
- разработка системы микроэкологического мониторинга региона;
- разработка новых диагностических и терапевтических технологий;
- разработка геоэкологических основ устойчивого природопользования в степной зоне Евразии и Уральском регионе.

Свердловская область: относится к Уральскому федеральному округу. Население 4396 тыс. чел. (2008 г.). С 1990 г. сократилось на 388 тыс. чел., в Екатеринбурге — примерно на 40 тыс. чел. К 2025 г. население области может сократиться до 3930 тыс. чел. Плотность населения 22,6 чел/км² при среднем по РФ 8,3. ВРП — 2,9 % ВВП России (по ВРП на душу населения — 19-е место в России).

Специализация: черная и цветная металлургия, машиностроение и металлообработка, станкостроение, производство турбин, генератор-

ров, высоковольтной аппаратуры, компрессоров, башенных кранов, оборудования для химической, лесной и деревообрабатывающей промышленности, продукции военного назначения, товаров народного потребления. Энергетическую отрасль области составляют Белоярская АЭС, Рефтинская, Среднеуральская, Верхнетагильская, Нижнетуринская, Серовская ГРЭС. Главные промышленные центры: Екатеринбург, Нижний Тагил, Первоуральск, Каменск-Уральский, Серов, Ала-паевск, Асбест, Новоуральск и Лесной. Ведущая отрасль сельского хозяйства — животноводство. Судоходство осуществляется по рекам Тавде и Туре. Экономические преимущества: наличие мощного промышленного комплекса, включая ВПК, наукоемкие производства, запасы ископаемых, металлических руд, драгоценных, редкоземельных и иных металлов. Екатеринбург является крупным транспортно-логистическим центром страны с международным аэропортом. По территории области проходят газопроводы Уренгой — Серов — Нижний Тагил — Екатеринбург, Бухара — Урал (до Екатеринбурга). В перспективе возможен недостаток энергетических ресурсов. Значительны экологические проблемы, недостаточно развито сельское хозяйство.

18 институтов УрО РАН сосредоточены в Екатеринбурге (Институт математики и механики, Институт физики металлов, Институт электрофизики, Институт теплофизики, Институт машиноведения, Институт промышленной экологии, Институт металлургии, Институт химии твердого тела, Институт высокотемпературной электрохимии, Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского, Институт экологии растений и животных, Институт иммунологии и физиологии, Институт геологии и геохимии им. ак. А.Н. Заварицкого, Институт геофизики, Институт горного дела, Институт истории и археологии, Институт философии и права, Институт экономики). В Екатеринбурге расположены подразделения и службы Президиума УрО РАН, Научно-инженерный центр «Надежность и ресурс больших систем машин» и ИТЦ «Академический», Ботанический сад, Центральная научная библиотека.

Задачи, стоящие перед научными учреждениями УрО РАН, расположенные в г. Екатеринбурге, связаны с:

- развитием информационных технологий (вычислительные ресурсы, хранение и передача информации);
- созданием альтернативных источников энергии, энергосбережением;
- разработкой энерго-, ресурсосберегающих и экологически чистых технологий разведки, добычи и глубокой переработки комплексного минерального и техногенного сырья;
- развитием металлургии, химической и фармацевтической промышленности;

- получением новых материалов, в том числе на основе нанотехнологий;
- материаловедением, дефектоскопией;
- машиностроением, созданием приборов и аппаратно-программных комплексов, в том числе медицинского назначения;
- снижением техногенного воздействия на окружающую среду, повышением роли биологических факторов, определяющих качество жизни человека;
- научным обеспечением комплексной безопасности критичных человеко-машинных и геотехнических инфраструктур;
- формированием социально-экономической политики, направленной на повышение конкурентоспособности промышленного производства, созданием инновационной экономики и комфортных условий жизни для населения Урала;
- обеспечением законодательной базы социально-экономических процессов;
- обобщением исторического опыта народов, населяющих Урал и сопредельные регионы, для использования в современной практике.

Челябинская область: входит в состав Уральского федерального округа. Население 3511 тыс. чел. (2008 г.). С 1990 г. сократилось на 199 тыс. чел. (было 3710 тыс.), в Челябинске — примерно на 50 тыс. чел. Ожидается, что население области к 2025 г. может сократиться до 3100 тыс. чел. Плотность населения 39,7 чел/км² при среднем по РФ 8,3. ВРП — 2,9 % ВВП России (по ВРП на душу населения — 25-е место в России).

Специализация: черная и цветная металлургия, машиностроение и металлообработка. Высокотехнологичным и наукоемким потенциалом обладают предприятия ВПК. На территории области осуществляется производство стройматериалов (цемента), добыча бурого угля, руд черных и цветных металлов, магнезита.

Главные промышленные центры: Челябинск, Магнитогорск, Миасс, Златоуст. В Озерске осуществляется переработка радиоактивных отходов, производство оружейного плутония, в Снежинске — разработка ядерных боеприпасов. С этим связаны экологические проблемы (радиоактивное загрязнение р. Течи, Восточно-Уральский радиоактивный след) и ограничения в сельском хозяйстве, которое преимущественно представлено животноводством и птицеводством.

Челябинский научный центр УрО РАН объединяет Институт минералогии, Ильменский государственный заповедник им. В.И. Ленина, два академических филиала (Челябинский филиал Института экономики УрО РАН и Южно-Уральский филиал Института истории и археологии УрО РАН), два отдела (Отдел алгоритмической топологии Института математики и механики УрО РАН и Отдел нелинейной оптики Института электрофизики УрО РАН).

Основными задачами Челябинского научного центра УрО РАН являются:

- научное сопровождение приоритетных направлений технологического развития (ракетно-космическая техника, ядерная энергетика, приборостроение);
- укрепление сырьевой базы горнодобывающей и металлургической промышленности;
- внедрение новых технологий синтеза неорганических материалов с заданными технологическими свойствами.

Курганская область: относится к Уральскому федеральному округу. Население 960 тыс. чел. (2008 г.). С 1992 г. сократилось на 155 тыс. чел. (было 1115 тыс.), в Кургане — примерно на 32 тыс. чел. Ожидается, что население области к 2025 г. сократится до 750 тыс. чел. Плотность населения 13,4 чел/км² при среднем по РФ 8,3. ВРП — 0,3 % ВВП России (по ВРП на душу населения — 62-е место в РФ).

Специализация области: машиностроение и металлообработка, производство стройматериалов. Главные промышленные центры области — города Курган и Шадринск. В сельском хозяйстве преобладает зерново-животноводческое направление. Через Кургансскую область проходит Транссибирская ж. д. магистраль, судоходство осуществляется по р. Тобол.

УрО РАН имеет представительство в г. Кургане.

Основное направление деятельности УрО РАН — участие в модернизации машиностроительного комплекса Курганской области.

Тюменская область (с ЯНАО и ХМАО): входит в состав Уральского федерального округа. Население 3374 тыс. чел. (2008 г.). С 1989 г. возросло на 293 тыс. чел., в том числе в Тюмени на 83 тыс. чел. (17 %), Салехарде на 10 тыс. (31 %), Новом Уренгое — на 25 тыс. (27 %), Сургуте — на 46 тыс. чел. (19 %). К 2025 г. население области вместе с округами может возрасти до 3555 тыс. чел. Плотность населения 2,3 чел/км² при среднем по РФ 8,3. ВРП — 11,7 % ВВП России (по ВРП на душу населения — 1-е место в России).

Специализация: нефтедобыча и добыча газа (Уренгойское, Ямбургское, Медвежье и другие месторождения). Развиты отдельные направления машиностроения и металлообработки (буровое, геологоразведочное оборудование), лесная и деревообрабатывающая промышленность. Развиваются производство стройматериалов, химия и нефтехимия. Электроэнергетика представлена Сургутскими ГРЭС-1 и ГРЭС-2, а также Нижневартовской ГРЭС. Главные промышленные центры области: Тюмень, Сургут, Нижневартовск, Новый Уренгой, Надым, Ноябрьск, Нефтеюганск, Ишим. Судоходство обеспечивается по рекам Оби, Иртышу, Тоболу и Туре. Развит трубопроводный транспорт.

Основные задачи институтов УрО РАН:

- участие в реализации соглашения между РАН и администрацией Тюменской области;
- работа в рамках проекта «Урал промышленный — Урал Полярный».

Развитие региональных научных центров УрО РАН целесообразно осуществлять с учетом следующих общих для регионов приоритетных задач:

- повышение уровня фундаментальных и прикладных исследований, выполняемых в соответствии с отраслевыми приоритетами экономики регионов;
- интеграция с вузами для проведения совместных исследований и подготовки высококвалифицированных кадров;
- взаимодействие с органами государственной и муниципальной власти, отраслевыми институтами, с субъектами хозяйственно-экономического комплекса по вопросам содействия формированию эффективной и сбалансированной экономики, создание условий инвестиционной привлекательности территорий для организации новых предприятий в приоритетных секторах экономики и научных подходов к реализации социальной политики региона, направленной на создание благоприятных условий для жизни, профессиональной и творческой деятельности жителей.

Необходимо учесть также, что освоение северных территорий — один из основных векторов развития России, и работы по освоению шельфа и зон многолетней мерзлоты в условиях неблагоприятных климатических изменений — ключевые элементы планов по созданию Арктического макрорегиона и развитию «полюсов роста» в зоне Урала, представленных в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. В связи с этим следует обратить особое внимание на создание экологически приемлемых и экономически эффективных систем энергетики, транспорта, производств и технологий, рациональное использование и охрану биосферных ресурсов.

2. СИЛЬНЫЕ И СЛАБЫЕ СТОРОНЫ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН, ВОЗМОЖНОСТИ И УГРОЗЫ ДЛЯ ЕГО РАЗВИТИЯ

Необходимым элементом разработки Стратегии развития УрО РАН является оценка его возможностей и перспектив развития.

Формирование Стратегии базируется на учете как *внутренних факторов развития* (научно-технических, кадровых, материально-технических, финансовых и иных), так и внешних, включающих политico-правовые, экономические, социальные и другие воздействия.

Оценка внутренних и внешних факторов, влияющих на формирование стратегии УрО РАН, осуществлялась на основе SWOT-анализа⁷, экспертного опроса руководителей научных организаций и подразделений УрО РАН, статистических данных и прогнозных оценок Президиума УрО РАН, а также учета нормативных документов РАН, Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008—2012 годы⁸, материалов Координационного совета стратегического развития УрО РАН, разработок экспертной группы Института экономики УрО РАН.

2.1. Анализ внутренней среды

2.1.1. Сильные стороны УрО РАН

Анализ внутренних факторов (внутренней среды) УрО РАН позволил определить его *сильные и слабые стороны*, а внешних — *потенциальные возможности и угрозы* его развитию (табл. 1).

Под *сильными сторонами* понимаются преимущества организаций, обусловленные состоянием их собственных внутренних ресурсов (научно-технических, финансово-экономических, организационно-управленческих и иных).

⁷ SWOT-анализ — это широко используемый в мировой практике метод комплексного исследования и оценки потенциала объекта управления, способствующий разработке эффективной стратегии развития.

⁸ Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008—2012 годы. Утверждена распоряжением Правительства РФ № 233-р от 27 февраля 2008 г.

Таблица 1
Сильные и слабые стороны, возможности и угрозы развитию УрО РАН

I. Сильные стороны	II. Слабые стороны
<p>1. Наличие научных школ и высокая квалификация научных кадров.</p> <p>2. Достаточно высокий уровень проводимых фундаментальных исследований.</p> <p>3. Наличие результатов мирового уровня.</p> <p>4. Рост числа и уровня научных публикаций.</p> <p>5. Наличие научных заделов по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий.</p> <p>6. Соответствие направлений прикладных исследований потребностям регионов.</p> <p>7. Наличие конкурентоспособных разработок, готовых к внедрению в производство.</p> <p>8. Высокий уровень интеграции с вузами.</p>	<p>1. Склонность к сохранению традиционных направлений, форм и методов исследований.</p> <p>2. Старение научных работников, нарушение преемственности в науке, отсутствие сбалансированности возрастного состава.</p> <p>3. Недостаточность мер по привлечению и закреплению талантливой молодежи.</p> <p>4. Недостаточный уровень цитируемости.</p> <p>5. Недостаточное вовлечение академической науки в инновационную деятельность, а также в междисциплинарные национальные и региональные научные программы. Низкая патентная и лицензионная активность.</p> <p>6. Недостаточный уровень внедренческой деятельности. Слабое знание рынка новых разработок и технологий.</p> <p>7. Значительная доля устаревшего научного оборудования.</p> <p>8. Недостаточная активность участия в международных научных проектах.</p>
III. Возможности	IV. Угрозы
<p>1. Увеличение объемов государственного финансирования фундаментальных исследований.</p> <p>2. Усиление интеграции с вузами в области подготовки кадров и осуществления совместных проектов.</p> <p>3. Активизация деятельности по вовлечению полученных новых знаний в производственную, образовательную и культурную сферы жизни общества.</p> <p>4. Усиление государственной защиты интеллектуальной собственности на научную продукцию.</p> <p>5. Укрепление связей с предприятиями и отраслевыми научными организациями.</p> <p>6. Повышение оплаты труда научных работников, решение проблем их социального обеспечения.</p> <p>7. Создание современной материально-технической базы исследований, центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием, центров трансфера технологий и других элементов инновационной инфраструктуры.</p>	<p>1. Недостаточность мер государственной федеральной и региональной поддержки и стимулирования академической научно-технической и инновационной деятельности.</p> <p>2. Снижение престижности профессии научного работника. Ограничения на приток в учреждения РАН научных кадров.</p> <p>3. Затянувшаяся реорганизация РАН.</p> <p>4. Отставание от зарубежной науки по ряду направлений фундаментальных и прикладных исследований, а также их материально-техническому оснащению.</p> <p>5. Низкая инновационная активность промышленных предприятий; слабая востребованность научных разработок производством.</p> <p>6. Отсутствие эффективных механизмов доведения научных разработок до уровня их практического использования.</p>

УрО РАН обладает значительным научным потенциалом: прежде всего наличием ведущих научных школ и высококвалифицированных научных кадров, что обеспечивает высокий уровень проводимых фундаментальных исследований.

Научные учреждения Отделения успешно работают в области математики, механики и процессов управления, развивая новые информационные технологии, методы математического моделирования и программное обеспечение для решения задач математической физики, управления и оптимизации на основе вычислительной техники высокой производительности. Научные школы уральских математиков и механиков (академики Н.Н. Красовский, Ю.С. Осипов, А.Б. Куржанский, И.И. Еремин, А.М. Ильин, А.М. Липанов, В.П. Матвеенко, члены-корреспонденты В.И. Бердышев, В.В. Васин, А.А. Махнев, Ю.Н. Субботин, В.Н. Ушаков, А.Г. Ченцов, В.Л. Колмогоров, М.И. Соколовский, В.Г. Дегтярь) широко известны в России и за ее пределами.

Исследования в области физико-технических наук охватывают широкий круг проблем физики твердого тела, электрофизики, теплофизики, машиноведения и энергетики. Мировую известность получили научные школы по теоретической физике (ак. Ю.А. Изюмов и М.В. Садовский), металловедению (ак. В.М. Счастливцев, чл.-кор. Е.П. Романов), изучению магнитных явлений (ак. В.В. Устинов, члены-корреспонденты Э.С. Горкунов и В.Е. Щербинин) и процессов взрывной электронной эмиссии (ак. Г.А. Месяц, члены-корреспонденты Ю.А. Котов, В.Г. Шпак, М.И. Яландин).

Работы в области химических наук направлены на создание перспективных композиционных материалов, катализаторов, топливных элементов, безотходных технологий переработки природного минерального сырья, новых методов синтеза органических и неорганических соединений, а также биологически активных субстанций на основе последних достижений химии и физики наноразмерных структур. Лидирующие позиции уральских химиков обеспечены работой научных школ по ряду перспективных направлений химии твердого тела (ак. Г.П. Швейкин, члены-корреспонденты В.Г. Бамбуров, В.Л. Кожевников, А.А. Ремпель), физико-химии металлургических процессов (академики Н.А. Ватолин и Л.И. Леонтьев, члены-корреспонденты В.Ф. Балакирев и Э.А. Пастухов), органического синтеза (академики О.Н. Чупахин и В.Н. Чарушин, чл.-кор. А.В. Кучин) и электрохимии (д.х.н. Ю.П. Зайков) и являются общепризнанными.

В области биологических наук на Урале активно изучаются проблемы сохранения биоразнообразия, охраны и рационального использования растительного и животного мира, интродукции и акклиматизации растений, имmunологии и генетики, а также мониторинга территорий, подвергнутых антропогенному и техногенному воздействию. Сформи-

ровались, успешно взаимодействуют и развиваются научные школы уральских экологов (ак. В.Н. Большаков, чл.-кор. Н.Г. Смирнов), физиологов (ак. М.П. Рощевский, чл.-кор. В.С. Мархасин), биооргаников (ак. Ю.С. Оводов), микробиологов и иммунологов (ак. В.А. Черешнев, члены-корреспонденты О.В. Бухарин, И.Б. Ившина и В.А. Демаков).

Широким фронтом ведутся исследования, направленные на развитие минерально-сырьевой и топливно-энергетической базы Урала, оптимизации процессов добычи полезных ископаемых, предотвращения техногенных катастроф, сохранения и рационального использования природных ресурсов. Большое признание получили научные школы в области геологии и геохимии (ак. В.А. Коротеев, члены-корреспонденты В.Н. Анфилогов и А.В. Маслов), минералогии (ак. Н.П. Юшкин, чл.-кор. А.М. Асхабов) и био-стратиграфии (чл.-кор. Б.И. Чувашов), геофизики (члены-корреспонденты П.С. Мартышко и Ф.Н. Юдахин) и физики минералов (чл.-кор. С.Л. Вотяков), а также горных наук (чл.-кор. В.Л. Яковлев) и степеведения (чл.-кор. А.А. Чибильев).

В области гуманитарных и общественных наук исследования направлены на изучение истории народов, населявших Урал и прилегающие к нему территории, а также их духовной культуры. Глубокий анализ исторических преобразований, общественных отношений, изучение проблем взаимоотношений общества и власти, региональной экономической политики и институциональной экономической теории способствовал формированию научных школ по истории российских модернизаций (ак. В.В. Алексеев), а также по региональной экономике (ак. А.И. Татаркин, члены-корреспонденты В.Н. Лаженцев и Х.Н. Гизатуллин).

В УрО РАН получены следующие научные результаты мирового уровня.

В области математики, механики и информатики

Разработана теория стабилизации движения наследственных динамических систем при неопределенных и стохастических помехах. В развитие математической теории управления построена теория обобщенного решения уравнения Гамильтона—Якоби, обосновывающая динамическое программирование для нерегулярных задач управления в сложных условиях. Разработаны алгоритмы эффективного управления по принципу обратной связи с памятью, стохастическими моделями-помощниками и оригинальными оценками меры нестабильности сопутствующих конструкций.

Внесен существенный вклад в развитие теории вейвлет-функций в части конструирования аналитических, гармонических и интерполяционно-ортогональных всплесков, используемых в решении проблем сжатия-восстановления больших массивов информации, при описании разномасштабных (от макро- до наноразмерных) явлений в медицине, физике, механике, технике.

Разработана методика восстановления диаграмм «напряжение-деформация» для ферромагнитных материалов по значениям магнитных характеристик, измеренных *in situ* в процессе деформирования.

Предложена термомеханическая модель поведения полимеров, описывающая процессы полимеризации и кристаллизации, а также система экспериментов для идентификации параметров этой модели.

Методами математического моделирования исследованы закономерности процессов поглощения, хранения и десорбции углеводородов наносистемами с перестраиваемойnanoструктурой.

В области физико-технических наук

На основе квантово-механических расчетов из первых принципов и использования методов рентгеновской спектроскопии построена электронная структура новых высокотемпературных сверхпроводников на основе железа и установлено, что они принадлежат к классу умеренно коррелированных систем.

Получены рекордные характеристики сверхизлучения, генерируемого в результате введения в волновод импульса накачки (38 ГГц, 100 МВт, 3 нс) навстречу электронному пучку (300 кэВ, 2 кА, 0,6 нс). Спектр импульсов длительностью короче 200 пс содержит частоты вплоть до 150 ГГц.

На основе обнаруженного эффекта инжекции спин-поляризованных электронов через контакт полупроводник-ферромагнетик создан спиновый инжекционный мазер. Управляемый магнитным полем, мазер работает в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн, недоступных другим твердотельным источникам излучения.

Реализован сверхбыстрый механизм коммутации тока в полупроводниках на основе туннельно-ионизационного фронта.

Создан современный мобильный рентгеновский аппарат с цифровой системой визуализации и возможностью передачи изображения через Интернет, что позволяет осуществлять цифровую рентгенографию жителей отдаленных районов.

На основе матричных элементов разработана и поставлена на промышленные предприятия Урала аппаратура неразрушающего контроля и анализа качества металлической продукции.

На Среднеуральской ГРЭС введена в эксплуатацию газотурбинная расширительная станция, использующая избыточное давление природного газа для выработки электроэнергии мощностью 11,5 МВт. С 2003 по 2009 гг. станция выработала 250 ГВт·ч электроэнергии, обеспечив экономию 85 тыс. т условного топлива.

Решена актуальная проблема ликвидации радиационного распухания реакторных материалов на основе легирования, электронного облучения и деформирования.

В области химических наук

Синтезированы новые оксидные функциональные материалы (ферриты, мanganиты, купраты); разработаны технологии производства окатышей различного назначения; усовершенствованы технологии переработки комплексных руд; предложены экологически чистые схемы извлечения ванадия и сопутствующих элементов из конвертерных шлаков и отходов тепловых электростанций; созданы уникальные инжекционные установки, снижающие себестоимость производства стали.

Создан новый класс композиционных материалов на основе интерметаллидов титана и никеля, обладающих эффектами памяти формы, которые регулируются температурой, напряжением, магнитным полем, что позволяет использовать их в устройствах для герметизации в нефтедобыче; в микроэлектронике и медицине.

Разработаны новые методологии органического и неорганического синтеза, а также металургические технологии, общим признаком которых является ресурсо- и энергосбережение и соответствие принципам «зеленой химии».

Развиты новые методологии синтеза органических веществ, лекарственных препаратов, лигандов для молекулярной электроники, а также полимерных материалов.

Выполнен полный цикл исследований по созданию противоопухолевого препарата «лизомустин»; в стадии клинического изучения находится оригинальный противовирусный препарат «триазавирин», активный в отношении гриппа, в том числе H5N1 и H1N1, клещевого энцефалита и ряда других вирусов. Создан и внедрен в практику биопрепарат «Вэрва», являющийся фунгицидом и стимулятором роста растений. Получены легкоплавкие эластичные сегментированные полиуретановые термопласти.

Усовершенствована технология получения металлического галлия из отходов предприятий цветной металлургии и химического производства; предложена технология получения алюмоскандиневых лигатур.

Созданы мощные тепловые химические источники тока, отвечающие по своим электрическим характеристикам лучшим мировым образцам.

Установлены закономерности формирования структуры и механизма ионного переноса в твердых полимерных электролитах; исследованы составы модифицированных электролитов для промышленного получения алюминия; разработана элементная база для создания высокотемпературных электрохимических преобразователей энергии.

В области биологических наук

Разработаны система и методология мониторинга современного состояния растительного и животного мира Урала и Северо-Востока Европейской части России, нашедшие свое отражение в серии Красных книг и монографий по флоре и фауне регионов.

Создана Уральская профилированная коллекция алканотрофных микроорганизмов с электронной базой данных, входящая в мировой фонд коллекций культур (акроним IEGM, номер во Всемирной федерации коллекций культур 768, www.iegm.ru/iegmcoll/).

Развиты новые научные направления в биологии и медицине — иммунофизиология и иммунопатофизиология.

Создана оригинальная интегративная математическая модель электромеханической функции сердечной мышцы; установлены механизмы формирования кардиоэлектрического поля в зависимости от характера деполяризации и реполяризации интрамуральных слоев сердца, которые использованы при создании кардиоэлектротопографической системы нового поколения.

Определены основные причины сокращения резервных возможностей эндокринно-иммунной регуляции гомеостаза, гормональной регуляции липидного и углеводного обменов, нейро-вегетативной регуляции сердечной деятельности у жителей Севера.

В области наук о Земле

Разработана процедура определения ярусных границ нижнего отдела пермской системы и впервые в истории в стратотипическом районе произведена их датировка биостратиграфическими и изотопными методами; изученные разрезы утверждены в качестве стратотипов Международной стратиграфической шкалы.

Сформулирована общая концепция наноминералогии, получены принципиально новые данные о генезисе и структурно-морфологических особенностях наноминералов, предложены новые технологические решения для извлечения ценных компонентов из тонкодисперсных руд.

Построены: геоэлектрическая модель строения земной коры и верхней мантии Южного Урала по широтному геотраверсу (≈ 800 км) до глубины 120 км; модель дрейфа литосферных блоков Урала и Северного Казахстана в ордовике-триасе; объемная разломно-блочная геологогеофизическая модель верхней части литосферы северо-западной части Западно-Сибирской равнины ($59\text{--}72^\circ$ в. д., $60\text{--}67^\circ$ с. ш.).

Впервые созданы теория, методическое и аппаратурно-программное обеспечение комплекса системного мониторинга, позволяющего минимизировать последствия крупномасштабных аварий на месторождениях водорастворимых руд.

Разработаны концепции образования, устойчивости фазовых трансформаций и агрегации ультрадисперсного вещества. Создана новая концепция кластерной самоорганизации вещества на наноуровне.

Обобщены результаты исследований по минералогии, геохимии и условиям формирования палеогидротермальных труб колчеданных месторождений Урала разных рудно-формационных и руднофациальных типов. Установлено сходство минералогической зональности древних труб с трубами «черных и белых курильщиков» современных океанов. Разработан микрофациальный метод, позволяющий восстановить историю формирования палеозойских «курильщиков».

Заложены основы степеведения — нового научного направления, занимающегося ландшафтно-экологическими проблемами степной зоны. Сформулирована концепция оптимизации природной среды степной зоны на основе развития новых форм природных резерватов и реализации мероприятий по восстановлению нарушенных ландшафтов.

Открыты, исследованы и утверждены новые минералы: впервые в мировой практике — макарочкинит; для России — биберит, калийпаргасит, кобальт-кизерит, мурхаусит, феррикатофорит; для Урала — бутит, коробицинит, ненадкевичит, ферринибёйт, цинкбилинит, цинкмелантерит, цинкокопиапит; для Ильменского государственного заповедника — берtrandит, гиалофан, горсейксит, ферриферробарруазит, ярозит.

Разработаны научные основы стратегии освоения минерально-сырьевых ресурсов и генеральные направления преодоления кризисных ситуаций в условиях значительного дефицита традиционных для Урала полезных ископаемых; приняты концептуальные положения долгосрочного прогнозирования добычи минерального сырья в сложных природных и горно-геологических условиях как основы устойчивого развития горнопромышленных комплексов, а также geopolитической и экономической безопасности государства.

В области экономических наук

Разработана модель саморазвивающейся региональной социально-экономической системы, способной обеспечивать прирост валового регионального продукта на основе создания регионам благоприятных макроэкономических условий, а также подключения к региональному развитию всех рыночных источников и механизмов.

Разработана транспортная стратегия Уральского федерального округа до 2025 г., в основу которой положен межотраслевой экономико-технологический подход. Стратегия одобрена Государственной Думой РФ и является составной частью транспортной стратегии Российской Федерации.

Разработаны проект ФЗ «О региональной промышленной политике в РФ» и инструментарий ее формирования, направленный на повышение конкурентоспособности продукции и переход к созданию

региональных промышленных систем на основе кластерных принципов, а также теоретико-методологические основы стратегического планирования крупных городов, которые положены в основу «Стратегического плана Екатеринбурга на период до 2015 года», утвержденного в 2003 г. Екатеринбургской городской Думой.

Установлены новые принципы социально-экономического развития регионов Севера на основе системного воспроизведения человеческого и природно-ресурсного потенциалов.

Доказана возможность инновационной стратегии развития топливно-энергетических и минерально-сырьевых комплексов Европейского Северо-Востока и обеспечения надежности функционирования энергетических систем с учетом природно-климатических и организационно-технологических ограничений.

В области гуманитарных и общественных наук

Осуществлено не имеющее аналогов в мировой историографии фундаментальное исследование истории уральской металлургии с древнейших времен до наших дней; определены ее значимость для российской модернизации и место в индустриальной цивилизации, что позволяет использовать исторический опыт в современной практике.

Разработана методология исследования пространственно-временных аспектов российских модернизаций, взаимодействия традиций и новаций в контексте становления индустриального общества, модернизации и региональной динамики.

Внесен существенный вклад в мировое финно-угроведение: важнейшие этапы исторического развития Удмуртии и Коми с древнейших времен до современности освещены в контексте общероссийских и мировых процессов.

На основе материалов археологических раскопок установлены закономерности социокультурного развития Урало-Западносибирского региона и сопредельных территорий в эпоху камня, бронзы и раннего железа.

Выявлены тенденции развития этносов Прикамья, Урала и Западной Сибири в контексте истории Северной Евразии и России в диапазоне от эпохи раннего металла до настоящего времени. Доказана решающая роль в этнополитогенезе Евразии мобильных магистральных культур, структурировавших geopolитику древности.

В цикле монографий «Феноменология политического пространства» представлены новые концепции метапарадигмы и метаязыка социально-политических наук, обоснована дискретная модель лоббизма, разработаны политическая концепция модерна и дистрибутивная модель федерализма.

Предложены современные модели участия граждан в осуществлении публичной власти.

В институтах УрО РАН по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий *созданы значительные научные заделы* на ближайшую перспективу.

Содержание *прикладных* исследований, проводимых в УрО РАН, соответствует потребностям регионов в технологической модернизации производства, инновационном развитии, экологической безопасности, повышении научного и культурного уровня населения.

Разработана концепция создания Научно-производственного комплекса «Екатеринбург инновационный» с участием ИТИЦ «Академический», институтов Металлургии, Математики и механики, Машиноведения, Теплофизики, Органического синтеза и Высокотемпературной электрохимии.

У институтов УрО РАН сложились *устойчивые связи с ведущими предприятиями* и отраслевыми научными организациями Урала и Евразийского Севера.

Поддерживается высокий уровень *интеграции с вузами*. Институты УрО РАН имеют договоры более чем с 50 вузами о творческом сотрудничестве. Осуществляются совместные образовательные и инновационные проекты, ведутся исследования по приоритетным направлениям науки и техники.

2.1.2. Слабые стороны УрО РАН

Под *слабыми сторонами* понимаются недостатки организаций, обусловленные состоянием их внутренних ресурсов.

Одной из уязвимых сторон многих научных организаций УрО РАН является *склонность к сохранению традиционных (сложившихся) направлений, форм и методов научных исследований, а не к поиску новых*. В стратегическом отношении такой «консерватизм» может привести к сдерживанию рождения современных, прорывных научных идей и разработок, ориентированных на проникновение в законы развития природы и общества.

Остается острой проблема *старения научных работников, нарушение преемственности в науке, несбалансированность возрастного состава в ряде научных коллективов и организаций, недостаточность мер по привлечению и закреплению талантливой молодежи*.

Средний возраст докторов наук в 2009 г. составил 62,3 лет, кандидатов наук — 47,4 лет, научных работников без степени — 37,8 лет. Из 336 руководителей структурных подразделений 106 старше 60 лет (32 %) и 30 старше 70 лет (9 %). Из 476 главных и ведущих научных сотрудников 142 старше 60 лет (29,8 %) и 140 старше 70 лет (29,4 %)⁹.

⁹ Учреждение Российской академии наук Уральское отделение РАН. Отчет за 2009 г. Екатеринбург, 2009. С. 20.

Проводившееся в 2006—2008 гг. сокращение численности сотрудников Отделения почти на 20 %, в соответствии с постановлением Правительства РФ¹⁰, ухудшило возрастную структуру научных сотрудников.

Сохраняется недостаточный уровень цитируемости публикаций и количества работ, изданных за рубежом.

Немало проблем остается в решении вопросов реализации научных разработок. *Низка патентная активность.* Наметилась тенденция снижения численности патентных служб институтов и организаций УрО РАН, они существуют только в половине подведомственных учреждений Отделения.

Невысок уровень лицензионной активности. На 371 патент, поддерживаемый в УрО РАН по состоянию на декабрь 2008 г., приходится лишь пять лицензионных договоров¹¹.

Слабой стороной академических институтов является плохое знание рынка новых разработок и технологий.

Существенным тормозом является значительное количество устаревшего научного оборудования. Доля устаревших приборов свыше 5 лет велика и составляет по измерительным приборам 67,4 % (78,3 % в 2008 г.) от общего числа измерительных приборов, по лабораторному оборудованию 44,0 % (42,8 % в 2008 г.) от общего числа лабораторного оборудования. Доля всего оборудования свыше 10 лет за счет списания устаревшего оборудования уменьшилась с 27,5 % в 2008 г. до 17,2 % в 2009 г.¹²

2.2. Анализ внешней среды

Под *внешней средой* понимаются факторы макросреды (политико-правовые, экономические, социальные, технологические), оказывающие опосредованное воздействие на организацию.

2.2.1. Угрозы развитию УрО РАН со стороны внешней среды

Современные угрозы развитию академической науки носят системный характер, поэтому нельзя рассчитывать на их быстрое устранение. Они связаны с серьезными просчетами в экономической стра-

¹⁰ Постановление Правительства РФ «О реализации в 2006—2008 годах pilotного проекта совершенствования системы оплаты труда научных работников и руководителей научных учреждений и научных работников научных центров Российской академии наук» № 236 от 22.04.2006 (ред. 07.09.2007).

¹¹ Учреждение Российской академии наук Уральское отделение РАН. Отчет за 2008 г. Екатеринбург, 2009. С. 200.

¹² Там же. С. 31.

тегии РФ, в частности недооценкой значимости научно-технического и инновационного потенциала как ключевых ресурсов современного развития, обеспечивающих рост экономики и доходов, повышение конкурентоспособности производства, создание экологически благоприятной среды обитания.

Следствием этого является недостаточность мер государственной поддержки и стимулирования научно-исследовательской и инновационной деятельности. Угрозы выражаются в хроническом недофинансировании науки; сохранении средней заработной платы научных работников на более низком уровне, чем в финансовых и коммерческих структурах, а также в органах государственной власти; недостаточном внимании государства к формированию общественного мнения о высокой значимости науки в обеспечении современного этапа развития экономики и общества в целом. Происходит снижение престижа профессии научного работника.

Серьезной проблемой УрО РАН, как и Российской академии наук в целом, является затянувшаяся реорганизация, выражющаяся в стремлении модернизировать РАН путем существенного сокращения научных учреждений и количества исследователей. Негативно влияют, в частности, действующие ограничения на приток в учреждения РАН дополнительных научных кадров.

Сохраняется отставание от зарубежной науки по ряду направлений фундаментальных и прикладных исследований, а также их материально-техническому оснащению.

Значительной угрозой для академической науки является низкая инновационная активность промышленных предприятий РФ. Инновационной деятельностью в настоящее время занимается менее 10 % российских предприятий, а доля инновационной продукции в общем объеме производства составляет в среднем по РФ 4,5 %, а по Уральскому федеральному округу — 2,6 %. Результатом снижения инновационной активности является слабая востребованность научных разработок производством. В современной России она становится не только угрозой, но и тормозом в развитии науки.

В системе академической науки также отсутствуют эффективные механизмы доведения научных разработок до уровня их практического использования. Уменьшается коопeração с производственными предприятиями по доработке результатов НИР до товарных продуктов.

Низкая востребованность достижений и рекомендаций науки ведет к отставанию от развитых стран по уровню научных исследований, срокам создания новых технологий и внедрения результатов в практику, распылению сил и средств вместо сосредоточения их на реализации крупных прорывных проектов.

2.2.2. Возможности развития УрО РАН, определяемые внешней средой

Возможности успешного развития УрО РАН связаны с реализацией академической наукой своей основной функции, состоящей в проведении фундаментальных исследований в интересах общества и обеспечения технологической, социокультурной, ресурсной и экологической безопасности государства.

Имеющиеся возможности можно разделить на основные, которые создают правовые и финансовые условия функционирования академии как специфического института по созданию фундаментальных знаний, и дополнительные, которые определяют приоритеты академической науки с учетом изменяющихся факторов макросреды.

Развитие УрО РАН во многом определено законодательно закрепленным статусом РАН, ее высоким международным авторитетом, а также сложившейся системой государственного финансирования академической науки. Перспективы связаны, прежде всего, с *увеличением объемов государственного финансирования фундаментальных исследований до уровня, позволяющего:*

- обеспечить создание современной материально-технической базы;
- приблизить оплату труда научных работников к зарубежным стандартам;
- решить ряд острых проблем социального обеспечения научных работников (предоставление достойной пенсии и медицинского обслуживания, льготные условия для приобретения жилья и др.).

Дополнительные возможности развития могут быть достигнуты:

- изменением структуры Отделения и институтов в его составе в целях повышения эффективности и обеспечения более высокого уровня проводимых научных исследований;
- обеспечением условий формирования и развития научных школ;
- собственными инициативами и усилиями по вовлечению полученных новых знаний в практическое использование;
- усилением интеграции с вузами в области подготовки кадров и осуществления совместных проектов.

Академическая наука должна стать одним из ключевых факторов социально-экономического роста¹³. Ведущими направлениями фундаментальных научных исследований в УрО РАН в ближайшие 10—

¹³ В развитых странах до 90 % прироста национального богатства обеспечивается за счет использования последних научных достижений.

15 лет станут: теоретическая и прикладная математика и механика, информационные технологии, решение актуальных проблем физики, оценка и прогноз минерально-сырьевых ресурсов (особенно стратегических видов — золото, платиноиды, редкие металлы и др.), создание искусственных материалов с заданными свойствами, задачи, связанные с укреплением оборонно-промышленного комплекса, решение проблем охраны здоровья и улучшения качества жизни, социально-экономическое обоснование стратегии развития регионов Урала и Европейского Севера.

Одним из важных стимулов повышения эффективности научных исследований является *усиление конкурсного начала при распределении бюджетных средств на проведение фундаментальных исследований*. Участие в конкурсах создает предпосылки для проведения междисциплинарных исследований, усиления кооперации и координации исследований с другими институтами РАН, развития международных научных связей, укрепления партнерских отношений с предприятиями промышленного комплекса, прикладной и вузовской наукой.

Повышение результативности исследований будет осуществляться также путем *усиления государственной защиты интеллектуальной собственности на научную продукцию*, углубления общей теоретико-методологической подготовки научных кадров (курсы повышения квалификации, научные семинары, стажировки, международные конференции и др.).

В условиях резкого сокращения сектора прикладной науки и углубляющегося разрыва между наукой и производством перед академическими институтами стоит задача *активизации деятельности по доведению результатов НИР до создания продуктов высокой степени производственной готовности и трансферу технологий*. Возможности развития УрО РАН в этой сфере будут связаны с *реализацией государственных мер по созданию современной материально-технической базы, подразделений по трансферу технологий и других элементов инновационной инфраструктуры*: технопарков, научно-технологических и научно-внедренческих центров, малых инновационных предприятий.

К внешним факторам следует отнести и предполагаемое существенное изменение статуса и социального облика научного работника УрО РАН, улучшение его социального самочувствия, *условий и оплаты труда, решение проблем социального обеспечения* (предоставление достойной пенсии, льготное приобретение жилья и др.).

3. ТЕНДЕНЦИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Начало XXI века отмечено активным формированием инновационной модели экономического роста. Такая модель является вполне закономерным этапом в развитии стран-лидеров и предполагает высокий уровень удовлетворения основных потребностей граждан (охрана здоровья, социальная защищенность, насыщение рынков товаров и услуг, обеспеченность современным жильем, глобальные транспортные и информационные коммуникации).

Особенностью ближайших 20 лет станет использование технологий, формирующих новый (шестой) технологический уклад и обеспечивающих прорывы в создании принципиально новых видов материалов, продукции, обладающих ранее недостижимыми свойствами, а также технологий, формирующихся на стыке различных областей знаний. Ожидается возникновение качественно новых эффектов в различных сферах применения технологий, включая как традиционные (промышленность, транспорт, связь, оборона и безопасность), так и новые — здравоохранение и образование, государственное управление.

Основные тенденции мирового технологического развития до 2025 г.:

- достижение технологиями альтернативной энергетики (водородная энергетика, использование энергии ветра, солнца, приливов и иных возобновляемых источников) экономически приемлемых параметров;
- улучшение экологических параметров тепловой энергетики, в первую очередь угольной;
- широкое внедрение материалов с заранее заданными свойствами;
- начало формирования рынка нанотехнологий, переход от микроэлектроники кnano- и оптоэлектронике как новому «ядру» информационных технологий;
- широкое использование биотехнологий, которые изменят не только традиционный аграрный сектор, но и станут основой развития биоинформатики и высокотехнологичных методов диагностики, профилактики и лечения заболеваний;
- формирование глобальных информационных и коммуникационных сетей;

— радикальные изменения в средствах природоохранной деятельности, что позволит уменьшить техногенное воздействие на биосферу Земли.

Инновационный сценарий является целевым для научно-технологической политики. Только он в полной мере позволяет реализовать стратегические ориентиры развития России.

Выбор и реализация приоритетов научно-технологического развития по основным направлениям научно-технического прогресса должны вестись, исходя из задач долгосрочного экономического роста, глобальных направлений технико-экономического развития и национальных конкурентных преимуществ. Эти приоритеты будут реализовываться посредством финансируемых при поддержке государства целевых программ, льготных кредитов, государственных закупок и инструментов государственной экономической политики.

Перспективы структурной перестройки промышленности и ее диверсификации определяются необходимостью решения триединой задачи:

- обеспечения поступательного развития нефтегазового комплекса, перехода к новым технологиям добычи и переработки топлива, увеличения спроса со стороны нефтегазового комплекса на отечественные машины и оборудование;

- модернизации сырьевых производств, увеличения глубины переработки сырья, снижения энергоемкости производства (к 2020 г. прогнозируется снижение энергоемкости на 46—50 %), повышения экологичности производства, увеличения объемов экспорта при опережающих поставках на внутренний рынок;

- ускорения роста высокотехнологичных производств, выхода на внешние и внутренние рынки с новой конкурентоспособной продукцией, прежде всего в ведущих машиностроительных производствах, производстве композитных и специальных материалов, что будет способствовать формированию мощного экспорта товаров и услуг с высокой добавленной стоимостью.

Общие темпы экономического роста и, соответственно, доходов и благосостояния основных слоев населения зависят от темпов прироста выпуска продукции массового производственного назначения и потребительского спроса. В этой связи общая конкурентоспособность национальной экономики России будет зависеть от технологического уровня основных секторов национальной экономики, таких как электроэнергетика, добыча и переработка топливно-энергетических ресурсов, химия и нефтегазохимия, черная и цветная металлургия, лесной, аграрный, строительный и транспортный комплексы, медицина и здравоохранение.

Организация выпуска конкурентоспособной высокоэффективной техники и технологического оборудования для этих секторов отечественной промышленности может создать основу для высоких темпов экономического роста, а также постоянный спрос на инновации.

Кроме отмеченных общеэкономических приоритетов, перед Россией в рассматриваемой долгосрочной перспективе будет сохраняться задача поддержания достаточного уровня обороноспособности страны. Страна должна иметь собственный оборонно-промышленный комплекс, использующий передовые технологии. С учетом данного обстоятельства могут быть сформулированы две группы приоритетов в научно-технической деятельности.

Первая группа приоритетов связана с опережающим развитием научно-технического потенциала, обеспечивающего достаточную конкурентоспособность России в важнейших технологических областях, формирующих перспективный технологический уклад. В период до 2025 г. наибольшее влияние на уровень экономической конкурентоспособности и национальную безопасность будет оказывать прогресс в информационно-коммуникационных технологиях, нанотехнологиях, новых материалах и живых системах. При этом основной эффект будет достигаться на стыке указанных технологий в междисциплинарных областях, с выходом на производство продуктов для самых различных сфер деятельности.

Вторая группа инновационных приоритетов должна обеспечивать технологическое перевооружение ведущих отраслей экономики. Первоочередные меры должны быть направлены на преодоление отставания от зарубежных производителей технологического оборудования. Восстановление сильно подорванного технологического потенциала базовых секторов российской экономики на первом этапе может осуществляться с широким использованием «технологического трансфера». При этом важно, чтобы в стране была создана необходимая производственная и технологическая инфраструктура для эффективного тиражирования и качественного совершенствования импортируемых технологий.

С учетом отмеченных задач структурной диверсификации национальной экономики приоритетными направлениями развития России являются:

- создание нового поколения ядерных реакторов и топливных элементов;
- разработка новых конкурентоспособных энергетических установок (турбин, генераторов) и эффективных систем передачи энергии на большие расстояния;
- альтернативная энергетика и производство новых моторных топлив;

- развитие оптоэлектроники, микромеханики и новой архитектуры вычислительных средств;
- освоение современных информационных технологий;
- развитие биотехнологий, в особенности генной инженерии, и других приложений молекулярной биологии, поднимающих эффективность здравоохранения, АПК, фармацевтической и других отраслей промышленности;
- развитие нанотехнологий для производства новых материалов и их использования в медицине, электронике и других областях;
- развитие лазерных технологий;
- разработка специальной техники, способной работать в Арктике и в экстремальных средах;
- реализация «прорывных проектов» по созданию новой авиационной техники, двигателей, в том числе газотурбинных, а также нового поколения ракетно-космической техники;
- новые технологии обработки металлов.

Следует отметить, что сегодня российский сектор науки и высоких технологий в основном генерирует идеи и элементы технологических решений, которые доводятся до готовых продуктов в странах-конкурентах России, а затем импортируются обратно вместе с оборудованием. Однако в последние годы наблюдалось некоторое улучшение ситуации в сфере науки, связанное с ростом бюджетного финансирования исследований и разработок. Возросшая активность научно-технической деятельности в России создает условия для ускоренного развития важнейших технологических направлений, по которым Россия занимает ведущие позиции:

- базовые и критические военные, специальные и промышленные технологии;
- водородная энергетика;
- технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом;
- технологии обеспечения защиты и жизнедеятельности населения и потенциально опасных объектов при угрозах террористических проявлений;
- снижение риска и последствий природных и техногенных катастроф;
- создание новых поколений ракетно-космической, авиационной и морской техники.

По ряду критических технологий (в том числе нанотехнологии, получение металлов и сплавов со специальными свойствами, композиционных и керамических материалов) необходимы дополнительные фундаментальные и поисковые исследования.

В перспективе Россия может достичь 5—10 % доли на рынках высокотехнологичных товаров и интеллектуальных услуг по 8—10 позициям, включая ядерные технологии, авиастроение, судостроение, программное обеспечение, вооружение и военную технику, образовательные услуги, космические услуги и производство ракетно-космической техники. Наряду с этим Россия может занимать ведущие позиции в фундаментальных и прикладных научных разработках в области информационных, нано- и биотехнологий. Переход на инновационный путь развития невозможен без обеспечения научного задела в самом широком диапазоне естественных и технических наук.

Решение задач инновационного развития невозможно без формирования соответствующей инфраструктуры и принятия комплексных мер по развитию инновационного пояса Уральского отделения РАН (приложение 2).

4. МИССИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН

Миссия Уральского отделения РАН, понимаемая как выражение основного содержания деятельности Отделения, может быть сформулирована следующим образом.

Фундаментальные знания и кадры высшей квалификации — инновационному развитию Урала и России.

Данная формулировка миссии выделяет фундаментальные знания как приоритетный продукт научно-исследовательской деятельности Отделения, основу подготовки высококвалифицированных кадров, а также направленность исследований ученых УрО РАН на создание инновационных технологий и перспективных материалов, исключительно важных для реализации нового этапа технологического развития Уральского региона и России.

4.1. Цели деятельности УрО РАН до 2025 года

Выбор целей деятельности УрО РАН вытекает из содержания его миссии и означает необходимость выведения имеющегося научного потенциала на уровень, соответствующий перспективным технологическим и социальным потребностям региона и страны.

Развитие научных исследований в УрО РАН, с одной стороны, должно соответствовать реальным потребностям регионов, где находятся научные структуры УрО РАН. С другой стороны, поисковые работы не должны ограничиваться исключительно региональной направленностью, а включать в себя изучение общих закономерностей развития природы и общества, имеющих значение для российской и мировой науки.

Общая цель развития УрО РАН на период до 2025 г. может быть сформулирована следующим образом: *вывести научные исследования на новый, мировой уровень и повысить их практическую отдачу путем создания благоприятных материально-технических, организационных, финансовых и социальных условий для плодотворной творческой деятельности ученых.*

Направления деятельности вытекают из содержания утвержденной постановлением Президиума Уральского отделения РАН № 7-1

от 18 сентября 2008 г. структуры Стратегии, которая включает следующие разделы:

1. Фундаментальные научные исследования.
2. Прикладные научные исследования.
3. Взаимодействие с органами исполнительной власти и учреждениями отраслевой науки.
4. Подготовка научных кадров.
5. Материально-техническая база.
6. Социальная политика.

По данным направлениям деятельности Президиум УрО РАН сформулировал следующие цели:

1. Достижение лидирующих позиций и мирового уровня фундаментальных исследований по ряду приоритетных направлений науки и техники.
2. Формирование и развитие научно-инновационной системы Урала на основе интеграции академической и отраслевой науки, образования и высокотехнологического сектора экономики.
3. Укрепление связей с органами исполнительной власти и учреждениями отраслевой науки, с вузами.
4. Развитие научных школ, формирование гармонично развитого и сбалансированного кадрового состава, подготовка кадров высшей квалификации.
5. Модернизация научно-технической базы исследований, расширение парка научного оборудования за счет самых совершенных и уникальных приборов, создание современной инженерной инфраструктуры.
6. Развитие социальной сферы.

С учетом тенденций технологического развития и анализа сильных сторон УрО РАН, накопленного научного потенциала и сформировавшихся в Отделении научных школ представляется целесообразным сосредоточить основные усилия на реализации следующих приоритетных направлений:

- теоретическая и прикладная математика, механика, теория управления, математическое моделирование, супер-ЭВМ, информационные технологии;
- энергетика и энергосбережение;
- теоретическая и экспериментальная физика, спинtronика, магнитные явления, дефектоскопия. Сильноточная электроника;
- материаловедение и металлургия. Органический и неорганический синтез. Нанотехнологии;
- экология и рациональное природопользование;
- развитие минерально-сырьевой базы;

- фундаментальные науки — медицине и повышению качества жизни;
- теоретико-методологические основы и условия организации устойчивого, сбалансированного и социально ориентированного экономического развития Урала и Севера России;
- историческое и культурное наследие Урала и сопредельных территорий;
- человек, общество, государство в современном мире и стратегии российской модернизации.

4.2. Задачи УрО РАН до 2025 года

Задачи УрО РАН в рамках стратегии развития до 2025 г. представляют собой **конкретизацию деятельности** Отделения по достижению поставленных целей.

Поскольку стратегические приоритеты, целевые программы и проекты определяются не только в начальный период реализации стратегического плана, но могут возникать на любом этапе его реализации, то можно говорить о множестве задач, которые предстоит решать в дальнейшем.

Среди наиболее общих задач стратегического развития Президиум УрО РАН выделил в качестве важнейших следующие:

- повышение эффективности фундаментальных исследований, усиление конкурсного начала;
- участие в формировании и реализации крупных национальных проектов, ФЦП, программ Президиума и тематических отделений РАН, программ совместных исследований с Сибирским и Дальневосточным отделениями РАН;
- оптимизация планов НИР с учетом федеральных и региональных приоритетов;
- развитие международного сотрудничества;
- усиление связей с федеральными научными центрами, НПО и другими промышленными предприятиями;
- осуществление комплекса мер по привлечению научной молодежи;
- создание академической магистратуры, развитие аспирантуры;
- создание совместно с высшей школой научно-образовательных центров, филиалов кафедр, лабораторий;
- капитальное строительство, масштабная реконструкция зданий, сооружений (более 300 тыс. м²) и инженерной инфраструктуры (7,0—7,5 млрд руб.);
- развитие центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием (3—4 млрд руб.);

- поддержка и развитие существующих и вновь создаваемых исследовательских стационаров;
- приоритетное развитие информационных и вычислительных ресурсов УрО РАН, библиотечных фондов и поисковых систем (700—800 млн руб.);
- строительство жилья для сотрудников и аспирантов;
- обеспечение сотрудников Отделения общежитиями, гостиницами, медицинским обслуживанием, дошкольными учреждениями УрО РАН.

5. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

5.1. Развитие фундаментальных исследований

Стратегическая цель развития УрО РАН, отражающая важнейшую роль фундаментальных исследований, может быть сформулирована следующим образом: *достижение лидирующих позиций и мирового уровня фундаментальных исследований по ряду приоритетных направлений науки и техники.*

В условиях открытости мировой науки ученым Отделения следует стремиться именно к достижению лидерства в фундаментальных исследованиях, а значит, получать принципиально новые важные результаты, разрабатывать перспективные методики исследований, эффективнее использовать информационные, финансовые, материальные и кадровые ресурсы академической науки.

5.2. Основные задачи в области фундаментальных исследований

Основные задачи в области фундаментальных исследований Уральского отделения РАН на долгосрочную перспективу:

- обеспечение опережающего развития фундаментальных научных исследований;
- повышение эффективности фундаментальных исследований, усиление конкурсного начала;
- участие в формировании и реализации крупных национальных проектов, федеральных целевых программ, программ Президиума и тематических отделений РАН, программ совместных исследований с Сибирским и Дальневосточным отделениями РАН;
- оптимизация планов научно-исследовательских работ с учетом федеральных и региональных приоритетов;
- использование программно-целевых методов исследований комплексных междисциплинарных проблем;
- разработка программ Уральского отделения РАН в целях решения специализированных для регионов научно-технических, технологических и социально-экологических проблем;
- развитие международного сотрудничества.

5.3. Приоритетные направления фундаментальных исследований

5.3.1. Теоретическая и прикладная математика, механика, теория управления, математическое моделирование, супер-ЭВМ, информационные технологии

В рамках современной математической теории управления формализуются многие прикладные задачи механики, экономики, экологии, биологии, техники. Особо актуальны нелинейные задачи высокой размерности, задачи с сингулярностями, последействием, неопределенными и случайными параметрами. Решаются задачи оптимального управления, задачи теории дифференциальных игр и уравнений Гамильтона—Якоби, задачи реконструкции входных воздействий, задачи управления и оценивания в условиях помех, противодействия и неполноты информации. Коллективом уральской школы, научные достижения, авторитет и лидерство которой в области теории управления признаны мировым сообществом, будут разработаны теория, эффективные методы и алгоритмы решения этих задач.

При решении прикладных задач происходит резкое усиление использования современных методов математического моделирования сложных процессов. Для их разработки необходимо решение фундаментальных проблем алгебры, топологии, анализа, тео-



рии функций, дифференциальных уравнений, математического программирования и распознавания образов, математической физики, некорректных и обратных задач, механики сплошных сред, твердого тела и прикладной механики, информатики. На этой основе будут развиты методы математического моделирования, создано алгоритмическое и программное обеспечение для решения научных и прикладных задач, системное программное обеспечение для решения задач на параллельных и распределенных супервычислительных системах, предложены и исследованы высокопроизводительные вычислительные алгоритмы с применением, в частности, к задачам математической физики и механики, оптимизации, распознавания образов, математической экономики, высокоточной навигации и наведения движущихся объектов по изображениям геофизических полей, мониторинга окружающей среды. В области механики сплошных сред планируется проведение исследований термомеханического поведения материалов с учетом фазовых и релаксационных переходов, масштабных и электромагнитных явлений, конечных деформаций; термодинамики и тепломассопереноса; исследований по основным направлениям структурной механики нанодисперсных сред, находящимся на стыке с физической и полимерной химией и биофизикой; а также решение проблем генерации магнитных полей и вихревых структур в турбулентных потоках проводящей жидкости. Будут созданы математические модели и программные комплексы, ориентированные на высокопроизводительные системы для решения задач прочности, устойчивости и живучести конструкций, интеллектуального автоматизированного проектирования и управления сложными компьютерно-интегрированными производственными системами машиностроительных предприятий, разработаны новые методы управления потоками жидкостей и газов с помощью стационарных, периодических и стохастических внешних полей применительно к задачам промышленной технологии и процессам добычи углеводородов.

Приоритетом Отделения является обеспечение ученых и инженеров Урала научным современным инструментарием на основе информационных технологий и систем, отвечающих потребностям ученых. Необходимо развитие информационно-вычислительного пространства УрО РАН на уровне мировых стандартов на основе суперкомпьютеров с параллельной архитектурой и DWDM-технологии передачи данных. Вычислительная техника мирового уровня с применением высокоскоростных каналов передачи данных позволит решить крупные научные и прикладные задачи, в частности моделирование внутренней динамики Земли и других планет; выбор траекторий ракетоносителей для вывода полезной нагрузки в заданную точку орби-

ты; задачи обработки массивного потока данных дистанционного зондирования земной поверхности; моделирование газогидродинамических процессов в двигателях; исследование динамики и сейсмичности различных систем тектонических плит; математическое моделирование молекулярной динамики с участием миллионов частиц для решения задач создания новых медицинских препаратов, материалов с заданными свойствами, формирование наногетероструктур; создание математической модели сердца с использованием пионерных работ УрО РАН, дающих ключ к пониманию закономерностей сократительного процесса мышечных волокон.

В области **геоинформатики** будет разработана *Региональная информационная система «Природопользование Урала»*, предполагающая сбор, хранение и комплексное использование данных по природопользованию на основе новейших информационно-телекоммуникационных технологий. В результате будут разработаны фундаментальные основы комплексной информационной системы мониторинга природной среды Уральского региона на всех стадиях ее изучения и использования в хозяйственной деятельности. Основой для создания информационной системы должно стать внедрение технологий удаленного доступа к источникам накопления, хранения и системам обработки данных, основанных на так называемых «облачных вычислениях» (cloud computing). Предполагаемая разработка обеспечит:

— согласованное накопление информационных массивов из различных источников генерации данных на всех стадиях исследования и освоения природных объектов (результаты ранее проведенных работ, полевых и лабораторных исследований, данных дистанционного зондирования Земли, геофизических данных, комплексных систем контроля состояния геологической среды и проч.);

— удаленный доступ в сети Интернет к ресурсной базе распределенных центров коллективного пользования с возможностью формирования заявок на производство анализов природного вещества; использования программных модулей для первичной обработки данных аналитических измерений; организации хранения и комплексного использования результатов аналитических исследований в прикладных программных модулях для решения исследовательских задач, в том числе, с использованием геоинформационных систем;

— регламентированное накопление первичных данных в виде фондов научных коллекций в хранилищах естественно-научных музеев для организации в будущем воспроизведения аналитических измерений при эксплуатации природных объектов на новом технологическом и методологическом уровне.

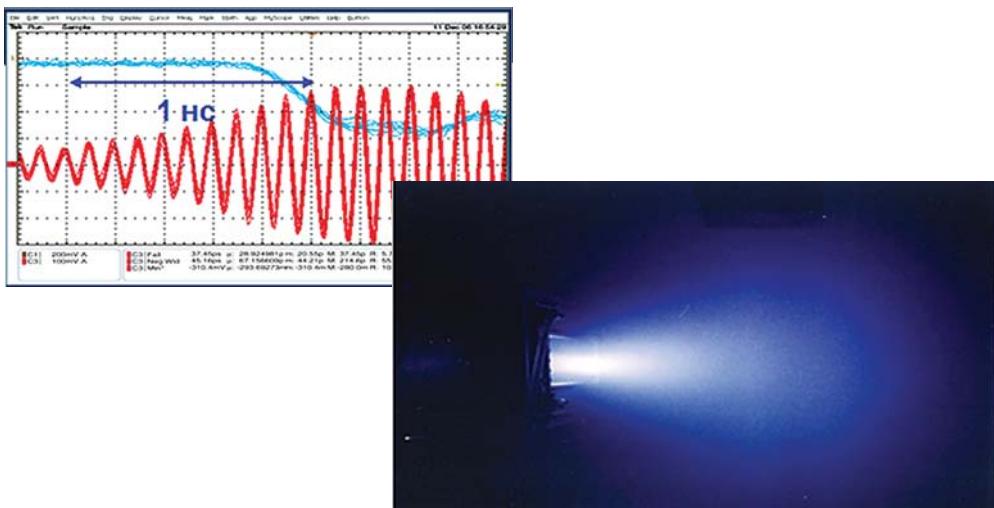
Информационно-библиотечное обеспечение фундаментальных научных исследований осуществляется на базе работ по направлению «**Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества**». Исследование направлено на построение адекватной системы библиотечно-информационного обеспечения фундаментальных научных исследований и разработок. Предполагаемые изменения в средствах коммуникации и информационного поиска должны повлечь за собой преобразования организационных форм и моделей информационно-библиотечного обеспечения фундаментальных научных исследований УрО РАН. Наиболее актуальной является задача создания оптимальной системы библиотечно-информационного обеспечения фундаментальных исследований, проводимых в Отделении, путем интеграции на базе Центральной научной библиотеки УрО РАН разнородных информационных ресурсов.

Результаты исследований предполагают создание комплексной системы информационно-библиотечного обеспечения фундаментальных исследований, что даст возможность получения документов по информационным запросам исследователей, а также актуальную библиографическую информацию на основе поисковой системы Web IRBIS.

5.3.2. Энергетика и энергосбережение

Возрастающий дефицит и, соответственно, более высокая стоимость углеводородного топлива, климатические изменения, связанные с образованием парниковых газов при его сгорании, а также зависимость экономики от энергетической составляющей в себестоимости выпускаемой продукции делают очевидной необходимость нового подхода к решению проблемы энергоэффективности и энергосбережения. Для России, энергозатратность экономики которой непозволительно высока по сравнению с другими странами, это особенно актуально. Помимо происходящего реформирования большой системной энергетики страны, весомый вклад в решение указанной проблемы могли бы внести установки для мини- и микрогенерации электроэнергии, относящиеся к так называемой распределенной энергетике.

Развитие распределенной энергетики в настоящее время является одним из приоритетных направлений во всех промышленно развитых странах мира, испытывающих дефицит углеводородных ресурсов. На решение проблем, связанных с созданием альтернативных источников электроэнергии, выделяются значительные средства; такие исследования координируются специальными национальными программами. Особое место среди них занимают исследования и разра-



ботки в области **электрохимических преобразователей энергии**. В этих устройствах происходит прямое преобразование химической энергии в электрическую за счет протекания электрохимических реакций на межфазных границах электронных проводников (катод и анод) с ионными проводниками (электролитами). Благодаря этому КПД электрохимических генераторов выше, чем у теплоэнергетических установок, поскольку исчезает промежуточная стадия сжигания органического топлива с получением тепла.

5.3.2.1. Технологии водородной энергетики; технологии новых и возобновляемых источников энергии. Использование новых материалов и знание закономерностей высокотемпературных процессов в устройствах для электрохимического преобразования энергии позволяют ориентироваться на разработку и совершенствование экологически чистых энерго- и ресурсосберегающих высокотемпературных электрохимических технологий и конструирование устройств с расплавленными и твердыми электролитами.

Ожидается создание лабораторных макетов и образцов высокоэффективных топливных элементов нового поколения на основе среднетемпературных оксидных электролитов и высокоактивных электродных материалов (в т. ч. с использованием тонкопленочных конструкций и наноматериалов), химических источников тока специального назначения с высокими удельными характеристиками и увеличенным ресурсом работы, не имеющих аналогов электролизеров для водородной энергетики, конвертеров природных и техногенных топлив, различных типов сенсоров для энергетики, металлургии и контроля окружающей среды, системы очистки и контроля жидкокометаллических охлаждающих контуров ядерных реакторов, а также создание новых

технологий получения жаро-, износо- и коррозионностойких покрытий металлов и сплавов, тонкопленочных и гетероструктурных компонентов микроэлектроники и оптотроники следующего поколения.

В последнее время на первый план выступают вопросы повышения эффективности и экологической безопасности электрохимических процессов, которые характеризуются большими энергозатратами и вредными выбросами. Имеется явный дефицит экономичных и безопасных химических источников тока, особенно автономных источников малой и средней мощности, в которых в качестве топлива используются природный и синтетический газ, а также водород.

Для технического перевооружения электрохимической отрасли требуется поиск новых электролитов, а также материалов с высокой протонной проводимостью, разработка новых экономичных и безопасных электродных процессов, электродных и конструкционных материалов, а также средств контроля за состоянием окружающей среды. Важно также найти эффективные способы переработки техногенного сырья и отработанного ядерного горючего. Для решения этих проблем предстоит:

- исследовать физико-химические свойства материалов с ионной, электронной и смешанной проводимостями, в том числе наноструктурированных твердых растворов, композитных материалов, полимерных и гибридных электролитов;

- изучить механизмы переноса массы и заряда в ионных и смешанных проводниках, в том числе с полимерной матрицей, в целях установления природы высокой ионной проводимости; построить теорию и развить новые методы исследования изотопных эффектов в оксидах; разработать теорию, объясняющую механизм протонной проводимости в твердых телах;

- исследовать процессы в электрохимических ячейках с различными типами электродов, выяснить механизмы электродных реакций и путей увеличения их скорости, разработать новые высокоэффективные катализаторы;

- разработать модель макрокинетических процессов; изучить характеристики высоко-, средне- и низкотемпературных электрохимических устройств различного назначения;

- изучить химическое и электрохимическое поведение ядерного горючего и продуктов деления в среде солевых расплавов;

- провести коррозионные исследования, разработать обоснование и выбор способов защиты конструкционных материалов;

- разработать научные основы ресурсосберегающих и экологически безопасных электрохимических технологий получения, рафинирования, защиты металлов, переработки природного и техногенного сырья.



Ожидаемые результаты:

- получение новых данных о связи структуры и физико-химических свойств электролитов, ионно-электронных проводников, электродных и коммутирующих материалов;
- получение новых сведений о строении и свойствах межфазных границ электролитов с металлами, неметаллами и газами, термодинамике и кинетике электрохимических процессов для разработки мер по увеличению химического сопротивления материалов, скорости и эффективности преобразования химической и электрической энергий;
- создание научных основ ресурсосберегающих и экологически безопасных электрохимических технологий получения, рафинирования, защиты металлов, переработки природного и техногенного сырья включая ядерные материалы.

В связи с нарастающей угрозой мирового энергетического кризиса все большее внимание уделяется материаловедению и химическим технологиям создания возобновляемых источников энергии, а также повышению эффективности конверсии ископаемых энергоресурсов в электроэнергию и водород.

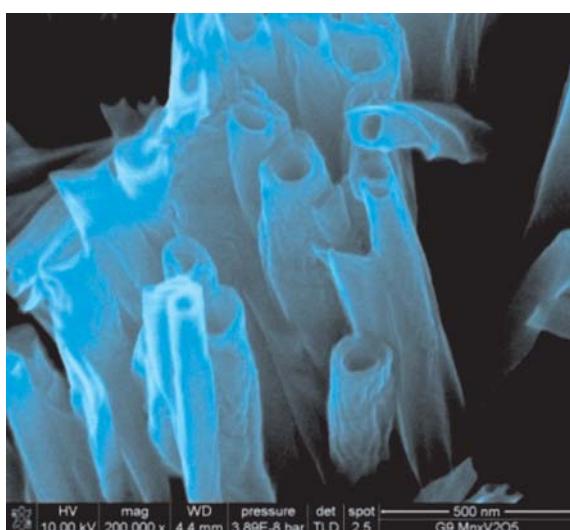
Ожидаемые результаты:

- создание на основе многокомпонентных оксидов переходных металлов материалов технологического назначения для мембранныго реформинга легких алканов;
- разработка мембранны-кatalитической схемы генерации чистого водорода;
- создание на основе направленного синтеза смешанных оксидов металлов фотокатализаторов и фотоингибиторов с заданными свойствами.

5.3.2.2. Физико-химические процессы в окружающей среде; экологическая, радиационная и техногенная безопасность в функционировании энергетики, больших систем машин, инфраструктуры и в развитии территорий. Возрастающая техногенная нагрузка в значительной степени модифицирует физические и химические процессы в атмосфере. Это делает актуальным создание моделей, позволяющих прогнозировать климатические и экологические последствия техногенного загрязнения окружающей среды. Для успешного и безаварийного развития действующих и сооружаемых предприятий атомной промышленности и энергетики, районов их размещения требуется получение фундаментальных результатов исследования комплексных проблем их радиационной и экологической безопасности. В частности необходимо изучение последствий деятельности предприятий топливно-энергетического комплекса Уральского региона, включая предприятия ядерного топливного цикла.

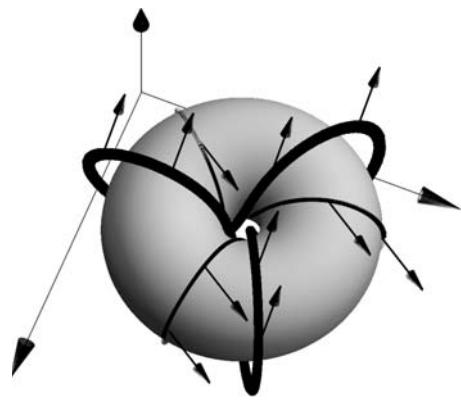
В результате работы планируется:

- установление закономерностей физических, химических и радиационных процессов в окружающей среде в условиях техногенного загрязнения. Создание новых и совершенствование существующих моделей формирования загрязнения окружающей среды;
- создание теоретико-методологической основы обеспечения безопасного функционирования топливно-энергетического комплекса, включая атомную промышленность и энергетику;
- создание методологии комплексного многофакторного анализа экологических и социально-экономических проблем территорий с высокой антропогенной нагрузкой, позволяющей определять приоритеты по оздоровлению окружающей среды и населения;
- осуществление многофакторного анализа зависимости заболеваемости от экологических, социальных, медицинских и радиационных факторов. Разработка фундаментальных подходов к определению и прогнозированию ведущих факторов риска потери здоровья населения, в частности отдаленных последствий хронического низкоинтенсивного облучения населения Уральского региона.



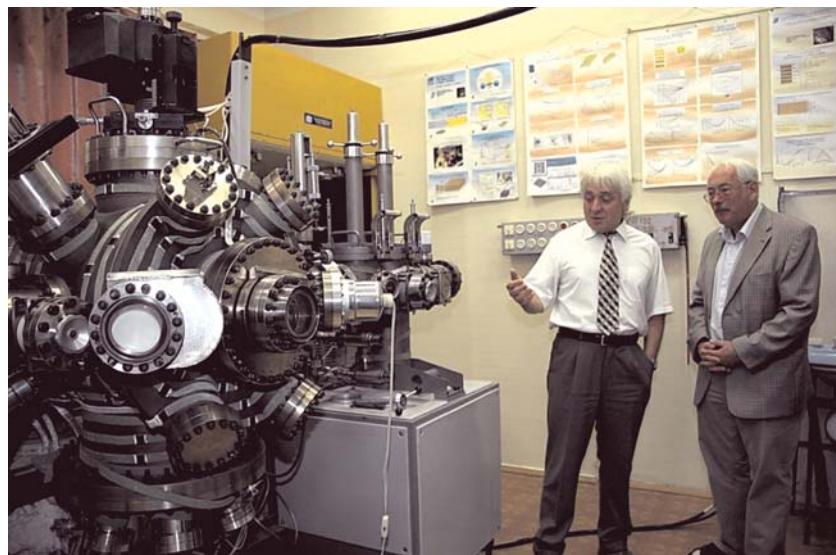
5.3.3. Теоретическая и экспериментальная физика, функциональные материалы и нанотехнологии, тепло- и электрофизика

Фундаментальные исследования физических процессов и явлений в конденсированных средах и их связи с электронным и атомным строением твердых тел являются источником получения новой информации в области магнетизма, электродинамики, радиоэлектроники, сверхпроводимости. Они обеспечивают прогресс в разработке новых сплавов и соединений, устройств современной электротехники, электроники, медицины, а также способствуют созданию эффективных технологий производства и обработки материалов и изделий.



5.3.3.1. Теоретическая физика. Исследования будут сконцентрированы на актуальных вопросах современной теории конденсированного состояния, в том числе связанных с изучением новых феноменологических и микроскопических подходов к выяснению фундаментальной природы квантовых основных состояний, классических и квантовых фазовых переходов в переходных и редкоземельных металлах (а также актиноидах), их соединениях, полупроводниках и неупорядоченных системах, в целях понимания таких физических явлений как новые виды магнитного упорядочения, высокотемпературная сверхпроводимость, переходы металл-диэлектрик и структурные фазовые переходы. Развитие теоретических исследований будет связано с дальнейшим внедрением новейших методов численного моделирования и непертурбативных аналитических методов в применении к теории сильно коррелированных и неупорядоченных электронных и магнитных систем и соответствующих теоретических моделей. Будут развиты новые методы изучения и моделирования элементарных возбуждений в конденсированном состоянии, включая нелинейные возбуждения. Получат дальнейшее развитие современные численные методы расчетов спектров возбуждений и других основных физических свойств реальных твердых тел.

5.3.3.2. Экспериментальная физика, создание новых функциональных материалов и нанотехнологий, дефектоскопия. Экспериментальные исследования в области физики твердого тела ориенти-



рованы на создание новых материалов (композиционные материалы для машиностроения, информационных технологий и медицины, постоянные магниты для электротехники и приборостроения (магнитные и полупроводниковые), материалы для микроэлектроники, радиационно стойкие материалы для атомной промышленности), новые материалы, создаваемые на основе нанотехнологий и спинtronики.

Исследования закономерностей структурных, фазовых превращений и физико-механических свойств сталей, цветных сплавов и интерметаллидов при различных воздействиях обеспечивают разработку эффективных конструкционных и интеллектуальных композитных материалов и технологий их обработки для новой техники. Будут созданы перспективные пленочные технологии подложек на основе сплавов никеля с различными магнитными свойствами и совершенной текстурой, для ленточных высокотемпературных сверхпроводников; биоимплантаты с алмазоподобными покрытиями нового состава для медицины; технологии и материалы для восстановления поврежденного оборудования на нефтяных скважинах.

Материалы для постоянных магнитов с максимальной удельной магнитной энергией при оптимальном сочетании других эксплуатационных характеристик (механических свойств, коррозионной стойкости, температурной и временной стабильности) широко используются в технике: в электрических двигателях и генераторах, магнитных системах для фокусировки электронного пучка, электроизмерительных приборах и системах магнитной записи. Будут совершенствоваться свойства и расширяться круг использования соединений ред-

коземельных металлов с 3d-переходными металлами, обладающих уникальным сочетанием магнитных параметров.

Будут получены новые знания о закономерностях перестройки атомной и магнитной доменной структуры важнейших магнитомягких материалов при различных внешних воздействиях, о физических механизмах их термомеханомагнитных и высокоэнергетических обработок. Для электротехники, геологоразведки и микроэлектроники будут разработаны новые перспективные магнитомягкие материалы с аморфной и нанокристаллической структурами и технологиями их обработки, обеспечивающими существенное повышение технических характеристик материалов и изделий из них.

В области физики полупроводников на основе исследований интерференционных и квантовых размерных эффектов и гальваниомагнитных явлений в наклонных магнитных полях с использованием методов рентгеновской спектроскопии будут рассчитаны электронная структура и физические свойства наночастиц переходных металлов, в том числе имплантированных в диэлектрики и полупроводники.

В области радиационной физики исследуются структура, физические свойства и явления в редкоземельных интерметаллидах, ВТСП-соединениях, композитах и сплавах с 3d-переходными металлами для модификации их свойств и создания новых функциональных материалов, а также будет решена практически важная для атомной энергетики проблема радиационного охрупчивания металлических материалов в изделиях, подвергающихся высоким дозам облучения.

Синтез и активные исследования материалов со спинполаризованными носителями заряда определяются перспективами их использования в качестве базовых для спиновой электроники (спинтранники), использующей спиновые степени свободы электронов для управления проводимостью материала. Основными проблемами спинтранники по-прежнему остаются создание ансамбля поляризованных электронов, его транспорта и детектирование направления спина электронов. Их решение приведет к созданию физических основ и разработке новых технологий получения перспективных элементов наноспинтранники: спиновых клапанов, управляемых электрическим током и магнитным полем, квантовых спининжекционных генераторов терагерцового излучения, магнитных сенсоров на базе гибридных магниточувствительныхnanoструктур с уникальными спинтранспортными свойствами. Планируется получить новые ионселективные сенсорные материалы для определения ионов тяжелых металлов в сложных технологических средах; разработать методы оптимизации функциональных свойств магнитных наноматериалов.

Будут развиты методы получения и исследования nanoструктурных материалов (металлы, сплавы, керамики, композиты с керами-

ческой и полимерной матрицей, металломатричные, легированные и др.), позволяющие не менее чем на порядок повысить ресурс, экономичность, надежность и безопасность, в том числе биологическую, изделий энергетической, электротехнической, машиностроительной, космической, медицинской, оборонной и других отраслей.

Для основополагающих отраслей современной техники важны разрабатываемые новые комплексные системы неразрушающего контроля и нанодиагностика металлических изделий и объектов при технологической обработке материалов и эксплуатации сложных технических систем. Разработка достоверной диагностики стальных изделий и конструкций, эксплуатирующихся в условиях действия циклических нагрузок, методами магнитной, ультразвуковой, электромагнитоакустической дефектоскопии для безопасной эксплуатации нефте-, газо-, продуктопроводов, железнодорожного транспорта, опор, балок — актуальная задача машиностроения. Для создания нового поколения надежных и высокоинформационных приборов контроля качества изделий необходимо сочетание нескольких методов неразрушающих испытаний и разработка рабочих методов, алгоритмов и программ полного статистического анализа и интерпретации получаемых при дефектоскопии данных с фильтрацией ошибок I и II рода в целях получения оценок истинных значений геометрических параметров выявленных дефектов. Объединение нескольких физических методов выявления дефектов в одном устройстве позволит получить существенно большую информацию об остаточном ресурсе работоспособности объектов ответственного назначения и обеспечить безопасность их работы.

5.3.3.3. Сильноточная электроника, тепло- и электрофизика. Фундаментальные исследования в области сильноточной электроники позволяют определить энергетические характеристики и технические возможности создания новых приборов, устройств и материалов, обнаружить ранее неизвестные физические эффекты. Результатами исследований будут:

- выяснение физической природы процессов сильноточной нано- и пикосекундной коммутации тока в полупроводниках в целях создания сверхмощных генераторов нового поколения;
- создание элементной базы для мощных релятивистских СВЧ-генераторов;
- разработка и исследование методов генерации мощных пучков электронов и создание на их основе сильноточных ускорителей и генераторов рентгеновского излучения;
- разработка плазменных устройств и их применение в перспективных технологиях модификации поверхности материалов для придания им износостойкости, коррозионностойкости;



— изучение процессов в низкотемпературной плазме газовых смесей различного состава, разработка на этой основе электрофизической аппаратуры и установок для очистки газов;

— разработка электродных материалов для нового поколения высокоэффективных литиевых батарей с высокой разрядной мощностью.

Исследования излучательных свойствnanoструктурных пленочных и гибридных люминофоров позволяют создавать, при близкой к светодиодам интенсивности излучения и эффективности преобразования энергии, источники света с высокой мощностью, а также высокодозные датчики радиационного излучения.

Будут созданы эффективные компактные охладители для мощной электроники на основе изучения закономерностей тепломассообмена жидких сред в замкнутых системах, а также разработаны наноматериалы для электродов и электролитов высокотемпературных электрохимических устройств (топливных элементов, электролизеров, генераторов кислорода и др.), позволяющих на порядок увеличить плотность мощности и ресурс без роста стоимости.

5.3.4. Химическое материаловедение и металлургия. Органический и неорганический синтез. Нанотехнологии

5.3.4.1. Развитие фундаментальной базы материаловедения неорганических и композиционных материалов на основе современных достижений в области синтеза твердофазных соединений, химии твердого тела и теоретической химии, развитие химии композицион-

ных и керамических материалов, включая наноматериалы. Современные достижения в области полупроводниковой техники, микро- и наноэлектроники, фотоники, наномагнитных материалов основаны на результатах фундаментальных исследований в области физики и химии материалов.

Составной частью работ в рамках данного приоритетного направления являются поисковые исследования по созданию фундаментальных основ синтеза и химико-математическому моделированию структуры и энергетики материалов, предсказанию расчетными методами из первых принципов физико-химических свойств кристаллических, ультрадисперсных и наноразмерных функциональных материалов, включая полупроводники, материалы для фотоники, сорбенты и фотокатализаторы на основе карбидов, нитридов, оксидов металлов, интерметаллидов и родственных соединений.

Ожидаемые результаты:

- синтез молекулярных магнетиков на основе гетероспиновых обменных кластеров с большими энергиями обмена между неспаренными электронами парамагнитных центров;
- разработка методов синтеза наноразмерных оксидных материалов;
- создание новых оптически активных сред и магнитоэлектрических материалов;
- получение нанодисперсий для конструкционных материалов (карбиды, нитриды) и наноламинатов на основе карбосилицидов переходных металлов в качестве нового поколения керметов и материалов для инструментальной промышленности;
- создание наночастиц (квантовых точек) сульфидов, а также рентгеноконтрастных материалов.

5.3.4.2. Теоретические методы прогнозирования и математического моделирования структуры и свойств материалов, а также веществ лекарственного назначения. Все большее значение приобретает прогнозирование свойств многокомпонентных систем в свете повышения требований к используемым в промышленности материалам. Как следствие возникает необходимость разработки строгих теоретических методов количественного описания свойств соединений, позволяющих прогнозировать процессы самоорганизации наноразмерных частиц в различных системах, целенаправленно регулировать структурные параметры данных систем; прочностные характеристики, устойчивость к химически агрессивным средам и термическим ударам новых керамических материалов. Одним из перспективных направлений компьютерного материаловедения является многомасштабное моделирование, предполагающее не только разные масштабы оценки — от атомного до макро-

уровня, но и возможность применения результатов в качестве исходных данных для моделирования на следующем уровне масштабирования.

Важнейшая задача органической химии и органического синтеза — разработка современных методологий дизайна веществ лекарственного назначения, методов, базирующихся на математическом моделировании взаимодействий «экзогенные химические соединения — биомишень». Представления о биомишенях будут исходить из достижений в области биологических наук, основанных на понимании генома человека, животных, а также микроорганизмов. Будут проведены исследования аффинности к различным рецепторам химических соединений и их влияния на биосинтез и биотрансформацию эндогенных рецепторов (ферментов, медиаторов, гормонов и т. п.).

Уральская школа химиков-органиков успешно развивает новые методологии синтеза (к примеру, нуклеофильное ароматическое замещение водорода) для построения новых полиазот- и фторсодержащих органических соединений.

В результате работы будут:

— достигнута высокая точность количественного прогнозирования структуры и свойств многокомпонентных металлических систем в конденсированном состоянии; установлены закономерности влияния характеристик расплавов на физико-химические и механические свойства сплавов в твердом состоянии;

— разработаны новые методы первопринципного компьютерного моделирования и соответствующие компьютерные диалоговые программы и алгоритмы для прогнозирования свойств рассматриваемых



систем на основе квантово-механических, статистических и термодинамических подходов;

— решены задачи, связанные с изучением и проектированием новых технологических процессов и устройств, дающих возможность понять фундаментальные основы процессов формирования наночастиц на атомном уровне (метод самосборки);

— разработаны научные принципы получения самоорганизующихся высоконаполненных полимерных систем с нанодисперсными соединениями различного функционального назначения; полученные результаты позволяют развить представления о причинно-следственной связи между структурной организацией материалов и их макроскопическими свойствами;

— обоснованы методами квантовой химии и компьютерного моделирования характеристики новых типов нанокристаллических и нанотрубуллярных структур неорганической природы, новых органических соединений;

— созданы новые лекарственные препараты, обладающие высокой активностью и избирательностью действия, особое место среди которых будут занимать оптически активные (хиральные) препараты.

5.3.4.3. Структура и фазовые превращения новых конструкционных композиционных и наноструктурированных металлических материалов: технологии получения, способы обработки, эволюция свойств при экстремальных радиационных, ударно-волновых и деформационном воздействиях. Изучение фундаментальных свойств большого класса неорганических соединений позволит синтезировать материалы, обладающие уникальными свойствами:

— новые высокопрочные наноструктурированные интеллектуальные радиационностойкие стали, обладающие рекордной жаропрочностью и сопротивлением радиационному охрупчиванию, для оболочек ТВЭЛ ядерных реакторов на быстрых нейтронах (реакторы типа БН-600, БН-800 г. Заречный), отсутствие которых сдерживает в настоящее время развитие атомной энергетики;

— высокопрочные интеллектуальные стали, в том числе нержавеющие, с управляемым эффектом памяти формы, отличающиеся от известных высокой прочностью, пластичностью, технологичностью производства, существенно меньшим содержанием марганца и кремния, возможностью регулирования величины эффекта памяти формы. Такие стали могут выпускаться в массовых количествах и использоваться в качестве листового проката и материала для самораспрямляющихся цилиндрических герметизаторов коррозионно-механических повреждений обсадных труб нефтяных скважин;

— новые износостойкие стали и сплавы с низким коэффициентом

трения, способные заменить антифрикционные цветные сплавы в узлах трения скольжения машин и механизмов и значительно удешевить производство;

— высокопрочные низкоуглеродистые экономнолегированные стали нового поколения для изготовления сварных конструкций, труб большого диаметра, работающих в экстремальных условиях Крайнего Севера, и конструкций ответственного назначения, испытывающих повышенные эксплуатационные нагрузки;

— высокопрочные и пластичные интеллектуальные сплавы цветных металлов с термоупругими мартенситными превращениями и эффектами памяти формы конструкционного и функционального применения с рекордно высокой надежностью, долговечностью, износостойкостью, биосовместимостью, простотой и технологичностью изготовления для массового изготовления сенсоров, актиоаторов, термомеханических соединений и других устройств, инструментов и приборов различного назначения для аэрокосмической техники, транспорта, микроэлектроники, медицины;

— легкие высокопрочные и жаропрочные сплавы цветных металлов (Al, Ti, Cu и др.), в том числе с повышенной вязкостью, и технологии их производства для аэрокосмической, автомобильной, железнодорожной техники нового поколения; многофункциональные высокопрочные композиты, свойствами которых можно управлять; новые технологии получения и производства сплавов и композитов для машиностроения методами интенсивной деформации под давлением и термобарической обработки для защиты от механических повреждений и восстановления поверхностей металлов;

— новые ювелирные сплавы с необычными визуальными эффектами на основе интерметаллидов золота из нанопорошков, позволяющие осуществить прорыв в материаловедении ювелирных сплавов;

— биосовместимый пористый титановый материал и технологию его изготовления и применения в практике костно-восстановительной хирургии.

Разработка новых способов получения объемных нанокристаллических и субмикрокристаллических металлических материалов, сплавов и композитов (сочетание всесторонней ковки и осадки, гидроэкструзии, равноканального углового прессования, сдвига под давлением с необходимым последующим диффузионным насыщением элементами, изменяющими работу выхода электронов матричного металла) позволит создать новые более совершенные технологические схемы (высокотемпературный синтез монокристаллов окон инфракрасных лазеров в иридиевых тиглях, использование иридиевых контейнеров для термоэлектрических генераторов), реализуемые в электронике (диффузионно-легированные вольфрамовые катоды

для электронных и рентгеновских трубок с высокой яркостью и долговечностью), машиностроении (защита от механических повреждений и восстановления поверхностей металлов), энергетике (макромасштабные квазимонокристаллические металлические подложки для производства сверхпроводящих кабелей с перспективой их использования в двигателях, работающих за счет сверхпроводящих токонесущих конструкций).

5.3.5. Экология и рациональное природопользование

5.3.5.1. Биоразнообразие и биологические ресурсы (изучение, мониторинг, сохранение). Организация, устойчивость и продуктивность природных экосистем. Начиная со второй половины XX столетия мировое сообщество развивается в условиях все большей трансформации природных экосистем в результате хозяйственной деятельности человека. Экологическая безопасность любой территории достигается поддержанием равновесия между масштабами разрушения природных экосистем в процессе многоцелевого природопользования и адекватным по скорости их восстановлением. Нерациональное природопользование может привести к масштабным изменениям окружающей среды, в особенности на Крайнем Севере и в горных районах, где темпы естественного восстановления нарушенных экосистем крайне медленны.

Проблема биоразнообразия занимает ведущее место в фундаментальных исследованиях, имеет международный статус и включает как инвентаризацию таксономического и экологического разнообра-





зия основных групп организмов, так и характеристику структурно-функциональной и пространственно-временной организации биоты на всех его уровнях развития (локальном, региональном, глобальном). Эффективные методы оценки и контроля состояния окружающей среды и ее поддержания в равновесном состоянии за счет сохранения биоразнообразия будут направлены на обеспечение оптимального пользования и повышения ресурсного потенциала биоты.

Изучение микробных сообществ даст возможность выявить связи и зависимости микроорганизмов, разработать стратегию сохранения их биоразнообразия в природных экосистемах. Создание Биологического ресурсного центра на основе специализированных коллекций микробных культур позволит оценить и эффективно использовать их биотехнологический потенциал.

Изучение биологических ресурсов имеет как научное, так и государственное значение, поскольку позволяет принять адекватные меры по устойчивому развитию отдельных регионов и страны в целом.

Мониторинг структурно-функциональной организации, устойчивости и продуктивности природных экосистем Урала и Северо-Востока Европейской части России, а также долгосрочные прогнозы их трансформации будут проводиться с применением молекулярно-генетических, физиолого-биохимических, популяционных и геоинформационных методов. Полученные знания будут направлены на создание технологий и продуктов в области реабилитации окружающей среды и управления, рационального использования и воспроизводства биологических ресурсов.

5.3.5.2. Разработка нового поколения процессов переработки природного и техногенного сырья. Развитие методов прецизионной обработки материалов. В связи с вхождением России в мировую экономику алюминиевые, металлургические, оgneупорные, керамические и другие производства вынуждены переходить на передовые технологии, в том числе с привлечением минерального сырья природного и техногенного характера. Решение общенаучных и прикладных задач будет сконцентрировано на развитии мультидисциплинарных исследований по созданию реальной основы перехода на новые источники глинозема взамен бокситов. Будет создано крупномасштабное производство алюминия, полностью свободного от внешней сырьевой зависимости (Геологической службой США мировые запасы бокситов оцениваются в 55—76 млрд т, доля России в которых менее 1 %).

Исследования ориентированы на решение проблем Уральского региона, касающихся вовлечения в промышленный оборот накопленных отходов металлургического производства, что позволит

улучшить экологическую ситуацию в регионе. Планируются исследования гидро- и пиromеталлургических процессов взаимодействия оксидов алюминия-кремния, имитирующих по составу бокситы, с растворами кислот и щелочей и селективным выделением редких и рассеянных элементов из фазовой смеси оксидов.

Результаты фундаментальных исследований химических, термодинамических, транспортных и механических свойств сложных оксидов переходных металлов предполагается использовать для создания установок конверсии легких алканов.

Перспективным является направление, связанное с разработкой физико-химических основ импульсно-циклического метода электрохимической размерной обработки метал-



лов, сплавов, композитов и формообразования изделий со сложной геометрией.

Ожидаемые результаты:

- разработка и внедрение в практику блочных технологий переработки шламов глиноземного производства с производством глиноzemисто-известкового, железорудного, редкоземельного концентратов, алюминиево-скандиевой лигатуры, редкоземельных элементов;
- разработка опытно-промышленных мембранных установок конверсии углеводородов различного назначения;
- разработка физико-химических основ импульсно-циклического метода электрохимической размерной обработки металлов, сплавов, композитов и формообразования изделий со сложной геометрией в целях создания промышленного производства деталей газотурбинных двигателей, компрессоров, сложнопрофильных режущих и штамповочных инструментов из специальных сталей и сплавов.

5.3.5.3. Химические аспекты экологии и рационального природопользования. «Зеленая химия». Разработка безотходных, атомэкономных, ресурсо- и энергосберегающих технологий переработки сырья техногенного и природного происхождения. Сегодня мир стоит на грани экологической катастрофы, обусловленной как чрезмерным потреблением природных ресурсов, так и все нарастающим количеством опасных отходов, поэтому создание научных основ безотходной переработки веществ природного и синтетического происхождения исключительно актуально. В настоящее время показана перспективность переработки твердых отходов полимеров в жидкие товарные продукты. Использование органических природных полимеров позволяет относительно легко проводить их модификацию, что служит основой для создания новых конструкционных материалов, получения топливно-энергетических продуктов и биологически активных веществ. Исследования полиминерального сырья, в том числе техногенного происхождения, позволили химикам и металлургам разработать широкий ряд наноматериалов на основе корунда, кварца, муллита, сложных оксидов, карбидов и карбосилицидов.

Одна из важнейших задач фундаментальных исследований в области органической химии — разработка эффективных атомэкономных и экологически приемлемых методов создания новых материалов и дизайна биологически активных соединений. Хорошие перспективы в этой области открывает использование принципов «зеленой химии», в частности новых методов формирования связей углерод—углерод и углерод—гетероатом, а также приемов асимметрического синтеза и катализа.

Разработка и внедрение новых биотехнологий позволит заменить опасные для окружающей среды и здоровья человека химические

процессы синтеза. Обладание высоко жизнеспособными природными и модифицированными штаммами микроорганизмов с заданными свойствами является основой для новых биокаталитических технологий, в т. ч. нанобиотехнологий.

В результате исследований будут разработаны:

- научные основы безотходной переработки органических веществ природного и синтетического происхождения, в том числе полимеров, для получения функциональных материалов, включая биоразлагаемые;
- новые методы формирования органических соединений и их комплексов, способных образовывать супрамолекулярные архитектуры;
- новые методологии синтеза мишень-специфических ингибиторов ферментов патогенных бактерий и вирусов;
- физико-химические основы создания новых материалов на основе функционально модифицированных биополимеров (полисахаридов и др.);
- новые методы синтеза и трансформации алкалоидов растительно-го происхождения, перспективных в качестве лекарственных препаратов, биохимических маркеров, реагентов для асимметрического синтеза;
- мембранны и катализаторы для переработки природного газа и других углеводородов;
- методы анализа, а также синтетические методы использования техногенных отходов в промышленном органическом синтезе.
- научные подходы создания эффективных биокатализаторов для осуществления направленного экологически безопасного синтеза, трансформации различных классов химических соединений, а также утилизации побочных продуктов, отходов и биоремедиации загрязненных территорий.

5.3.6. Развитие минерально-сырьевой базы

Первостепенной задачей для Уральского региона и прилегающих к нему территорий является комплексное решение проблем минерально-сырьевой базы для обеспечения экономической безопасности страны. Соответственно, вопросы научного обеспечения и сопровождения развития ресурсной базы (в первую очередь твердых полезных ископаемых, в том числе стратегических видов сырья) являются основными направлениями исследований в области наук о Земле.

Ожидаемые результаты:

- определение состава и эволюции флюидно-магматических, гидротермально-осадочных и метаморфогенных систем в подвижных поясах для создания фундаментальных основ развития минерально-сырьевой базы Урала и других горно-промышленных комплексов и осваиваемых территорий;

- создание комплексной геолого-геофизической модели глубинного строения земной коры и верхней мантии, изучение истории формирования и структурно-вещественной эволюции земной коры внутриконтинентальных подвижных поясов и сопряженных областей как основы прогноза рудоносности и минерагении;
- реконструкция процессов онтогенеза рудогенерирующих систем месторождений черных, цветных, редких и благородных металлов;
- сравнительный анализ рудообразования в гидротермально-осадочных системах древних и современных океанов и морей;
- экспериментальное и математическое моделирование природных процессов формирования полезных ископаемых.

5.3.6.1. Научные основы комплексного освоения недр. Стратегическим направлением развития исследований в области горного дела является комплексное решение проблем расширения минерально-сырьевой базы за счет повышения интенсивности и эффективности эксплуатации недр, а также создания необходимых научно-технических условий для комплексного использования добываемых полезных ископаемых в целях извлечения ценных компонентов, в том числе ранее считавшихся попутными и неизвлекаемыми, и переработки техногенных месторождений, эффективность эксплуатации которых возрастает по мере естественного удорожания природного сырья. Создание геотехнологических основ стратегии комплексного освоения минерально-сырьевых ресурсов северных и труднодоступных регионов (Полярный и Приполярный Урал, Республика Коми, Якутия, Архангельская обл. и др.).

В результате работы будут:

- исследованы современные геодинамические движения и дыхание Земли как основные источники возрастающего риска природных и техногенных катастроф и препятствий развития сферы недропользования;
- изучено напряженно-деформированное состояние массива и геодинамических последствий и проявлений на глубинах до 600—1000 м рудных и пластовых месторождений со сложными условиями при их масштабной отработке;
- разработаны научные основы экологически безопасных и экономически эффективных технологий добычи и переработки ми-



нерального и техногенного сырья на глубинах 600—1000 м в целях комплексного решения проблем минерально-сырьевой базы;

— разработана методология системной оценки развития техносферы во взаимодействии с природной и социальной средой, проведен анализ влияния инженерно-геологических и горно-геологических условий на показатели извлечения полезных ископаемых и создана инженерно-геологическая классификация месторождений на основе их генезиса с учетом накопленного опыта их освоения;

— обоснованы новые нетрадиционные источники пополнения минерально-сырьевой базы;

— исследованы минералы группы силлиманита как стратегического источника глиноземистого сырья для высокотехнологичного производства, обоснованы технологическая и экономическая эффективность эксплуатации указанного класса месторождений.

5.3.6.2. Научно-методические основы мониторинга геосистем и изучение закономерностей их пространственно-временной трансформации в процессе освоения недр. Освоение георесурсов неизбежно связано с многоэтапным и разнообразным техногенным воздействием на геологическую среду, приводит к ее трансформациям, способным вызвать катастрофические последствия. Прогноз, предупреждение и локализации этих последствий возможны только при создании информативных и технологичных систем контроля состояния среды на всех этапах данного процесса. Информативность контроля, своевременное принятие научно обоснованных решений, способных предотвращать крупномасштабную реализацию негативных изменений геологической среды, возникновение критических режимов, снижает опасность горнотехнических аварий и катастроф. Достижение поставленной цели основано на теоретическом и экспериментальном изучении закономерностей трансформации геофизических полей, результатах математического моделирования геомеханических процессов и интерпретационного объемного анализа горно-геологических, аэрогазодинамических и теплофизических параметров подземных пространств. Такой подход предполагает комплексное развитие всех направлений наук о Земле и на этой основе создание принципиально новых методов и средств, обеспечивающих современный и надежный прогноз последствий техногенных трансформаций геологической среды, служащий фундаментальной основой оптимального управления процессами недропользования, предупреждения и локализации аварийных и катастрофических ситуаций.

В результате планируются:

— получение уникальной информации о реологических закономерностях, количественных оценках комплекса физических и горнотехнических показателей состояния геологической среды в процессе ее полномасштабного освоения;

— разработка и практическая реализация комплексных самоорганизующихся систем горно-геологического мониторинга, что позволит получить необходимую информацию о причинах аномальных отклонений оцениваемых параметров и обосновать оптимальные управлочные решения, направленные на безопасное и эффективное освоение георесурсов.



5.3.6.3. Геоэкология. Программа деятельности институтов УрО РАН в области геоэкологии нацелена на изучение современного состояния природной среды, прогноз ее будущего развития в условиях антропогенного воздействия и включает как региональную (Урал и прилежащие территории), так и глобальную составляющие.

Уральская физико-географическая провинция и прилежащие к ней территории относятся к регионам России, где антропогенное воздействие на ландшафты привело к обратимым и необратимым пространственным изменениям, нуждающимся в выявлении, мониторинге, картографировании, прогнозировании и оценке экологических рисков для населения и экономики. Особую актуальность приобретают исследования, направленные на решение таких геоэкологических проблем, как:

- мониторинг, оценка последствий и экологическая реабилитация территорий, нарушенных разработками рудных месторождений в восточных и горных районах Урала и нефтегазодобычей в западных районах Урала и Приуралье;
- разработка научных основ изучения и прогноза водных ресурсов, качества вод;
- обоснование оптимальной структуры ландшафтно-земельного фонда, обеспечивающей устойчивое природопользование;
- создание природно-экологического каркаса региона как основы сохранения ландшафтного и биологического разнообразия.

Основная цель предлагаемых исследований — заложить естественнонаучные (в данном случае геоэкологические) основы стратегии устойчивого территориального развития региона (Урала и сопре-



дельных территорий) на основе неистощительного использования природных ресурсов.

Для достижения данной цели предлагается решить следующие задачи:

— провести оценку современного состояния природной среды и разработать схему геоэкологического (эколого-географического) районирования региона;

— определить пороги устойчивости ландшафтов к изменениям, векторы, скорости и пространственные закономерности изменчивости ландшафтов; изучить механизмы трансформации природной среды региона под воздействием горнотехнического техногенеза и разработать прогнозы развития геотехнических систем;

— изучить структуру и динамику абиотических факторов и оценить их влияние на природную среду в условиях северных территорий Урала и Русской равнины;

— изучить географические предпосылки устойчивого использования, сохранения и управления природными ресурсами в условиях северных, горных и степных областей Урала и сопредельных территорий;

— исследовать пространственные изменения ландшафтов, биоты и биоресурсы аграрных территорий в условиях меняющегося климата и смены систем хозяйствования;

— изучить глобально-региональные факторы формирования и динамики трансграничных геосистем (российско-казахстанского трансграничного пространства) и разработать стратегию устойчивого геоэкологического развития приграничных территорий.

Одним из условий выполнения программы исследований в области геоэкологии в УрО РАН должна стать кооперация учреждений географического, геофизического и геологического профиля, их научного потенциала и экспериментальной базы для проведения полевых исследований и синтеза их результатов. Для выполнения данной программы необходимо обеспечить развитие методологии и методов аэрокосмического зондирования в целях оценки состояния ландшафтов суши, а также геоинформационных технологий, сочетание наземных и дистанционных методов изучения динамики геосистем Уральского региона и сопредельных территорий.

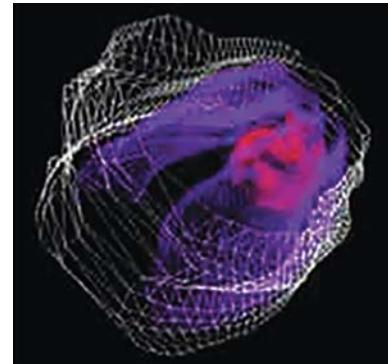
5.3.7. Фундаментальные науки — медицине и повышению качества жизни

5.3.7.1. Разработка новых подходов к профилактике и лечению заболеваний. Фундаментальные исследования молекулярных, биохимических и иммунологических механизмов лежат в основе понимания молекулярно-клеточных основ жизни и позволяют выявить роль отдельных органов и систем в регуляции физиологических функций в норме и при патологии. Исследования в области физиологии и иммунологии имеют особо важное значение для решения проблем сохранения и укрепления здоровья населения северных и промышленных регионов. Изучение адаптивного потенциала живых систем позволит определить границы приспособляемости организмов, условия формирования и сохранения новых признаков, обеспечивающих их устойчивость к изменяющимся факторам среды, антропогенным и экстремальным воздействиям, раскрыть молекулярные механизмы стресса.

Результаты проведенных исследований позволят разработать новые методы профилактики и лечения заболеваний, коррекции функционального состояния человека в природных, экстремальных и производственных условиях, новые лекарственные препараты, методы получения аутопротезов.

Ожидаемые результаты:

- оценка механизмов иммунохимического гомеостаза в реализации адаптации к стрессорным воздействиям;
- выявление путей иммунологической регуляции физиологических функций в норме и при патологических процессах, расшифровка ряда механизмов эндокринной и цитогенетической регуляции процессов иммуно- и онкогенеза;
- изучение механизмов развития системного воспаления как типового патобиологического феномена, научное обоснование новых критериев ранней диагностики и мониторинга критических состояний, разработка новых методов их патогенетической терапии;
- расшифровка механизмов регенерации тканей с различной восстановительной способностью и ее регуляции в физиологических условиях и патологии для создания принципиально новых подходов к лечению заболеваний человека, связанных с восстановлением нарушенных патологическим процессом тканей;
- исследование свойств различных типов стволовых клеток и их роли в адаптивных и восстановительных процессах организма;



— выявление новых механизмов выживания патогенов в системе «паразит—хозяин» при инфекции; раскрытие механизмов взаимодействия симбионтов в условиях микросимбиоценоза (индигенная микрофлора — патоген); разработка новых подходов к управлению этими механизмами;

— теоретико-экспериментальное изучение функции сердца в норме и при патологии, новые методы диагностики и прогнозирования в кардиологии и верификация новых кардиотропных веществ для рациональной терапии сердечных болезней;

— физиологические и молекулярно-биохимические механизмы адаптации висцеральных систем человека и животных к условиям Севера;

— установление структуры биогликанов и вторичных метаболитов растений из природных источников Европейского Севера, выяснение молекулярно-биохимических механизмов их действия на важнейшие физиологические функции организма человека и животных, получение на их основе лекарственных препаратов и функциональных добавок к пище;

— выяснение важнейших молекулярных и клеточных механизмов, определяющих биологические закономерности развития и адаптации.

5.3.7.2. Технологии создания биосовместимых материалов. Усилия химической науки должны быть направлены на создание принципиально новых веществ и материалов, миниатюрных (вплоть до молекулярных) устройств, предназначенных для улучшения здоровья человека: от лекарств, базирующихся на постгеномных представлениях о патологических процессах, до средств повседневного контроля состояния организма.

5.3.7.3. Получение веществ с заданными свойствами для медицины. Важнейшая задача фундаментальных исследований в области органической химии — разработка современных синтетических лекарственных препаратов, отличающихся высокой эффективностью и низкой токсичностью. Для решения поставленных задач перспективны исследования по развитию методов получения энантиомерно чистых веществ, в частности с использованием асимметрического синтеза в ряду аминокислот и их производных, а также синтезу оптически активных терпеноидов. Асимметрический синтез является одним из наиболее важных инструментов современной органической химии. Важной задачей синтетической органической химии является развитие новых методологий с использованием комплексов переходных металлов, поскольку введение металла в координационную сферу некоторых соединений, в том числе природных, зачастую приводит к изменению их биологической активности.

Разработка методов химической модификации хлорофиллов и их производных также представляет значительный интерес в связи с применением природных хлоринов в различных областях медицины. Спектральные особенности природных хлоринов делают их привлекательными для использования в гематологии (фотодинамическая стерилизация донорской крови).

Биотехнологические подходы позволяют создавать новые лечебные и диагностические препараты. Изучение микробных ферментов является эффективным подходом для достижения регио- и стереоселективной трансформации химических соединений с целью получения биологически активных веществ и предшественников лекарственных препаратов, которые крайне трудно или невозможно получить традиционными методами органического синтеза. Исследования новых низкомолекулярных пептидов семейства лантибиотиков откроет доступ к эффективным антибактериальным препаратам широкого спектра действия бактериального происхождения.

Ожидаемые результаты:

- синтез новых биологически активных соединений, в том числе в ряду аминокислот и пептидов, и создание на их основе эффективных лекарственных препаратов;
- разработка методов модификации гетероциклов, в том числе фторсодержащих, в целях синтеза новых биологически активных соединений — антибиотиков, противовирусных веществ, препаратов для фотодинамической и борнейтронзахватной терапии рака;
- синтез новых органических лигандов, металлохелатов, металлокомплексов, содержащих полимеров, нанокомпозитных материалов, органо-неорганических сорбентов, а также биоактивных органогидрогелей как основы для фармацевтических композиций;
- получение новых биосовместимых материалов для ткане- и kostnозамещающей хирургии и имплантации;
- разработка способов предупреждения формирования и подавления персистенции биопленок бактерий, устойчивых к антибиотикам.



— разработка эффективных биокаталитических процессов направленного синтеза и трансформации органических соединений для получения биологически активных веществ и предшественников лекарственных препаратов.

5.3.8. Теоретико-методологические основы и условия организации устойчивого, сбалансированного и социально ориентированного экономического развития Урала и Севера России

Разнообразие фундаментальных задач экономико-теоретического описания саморазвивающихся регионов и территорий требует решения проблемы систематизации и классификации экономических институтов макроэкономического, регионального, территориального и локального уровней, обеспечивающих создание и взаимодействие всех секторов регионального сообщества на основе стратегии саморазвития, государственно-частного партнерства, сетевых коммуникаций. Ожидаемые научные результаты: разработка экономической теории самоорганизации и саморазвития территорий; разработка институциональной теории эволюции экономических систем и основ функционирования социальных систем в условиях глобализации.

Изменения политического, юридического и экономического статуса государств в условиях глобализации для более точной постановки и решения задач регионального управления вызывают необходимость пересмотра значения таких категорий, как экономическая, экологическая, социально-демографическая безопасность территории, и теоретико-методологических и методических принципов их исследования. Резкое увеличение числа каналов информационных и транспортных коммуникаций, интенсивности информационных и товарно-транспортных потоков приведет к принципиальному изменению характера, масштабов и способов сокрытия теневой экономической деятельности. Как следствие необходима разработка теоретико-методологических основ исследования феномена теневой экономики в условиях глобализации с учетом региональных особенностей.

Проблема преодоления неудовлетворительного состояния территориальных социально-экономических систем Севера России за счет поиска и освоения новых источников и движущих сил их развития требует развития теорий освоения и обживания Севера на основе обобщения практического опыта и дальнейшего совершенствования экономико-географических и социально-демографических концепций территориальной организации общества, разработки методик и инструментария комплексной оценки капитализации территории. Проблема системной организации природно-ресурсной экономики на

принципах воспроизводства и комплексного развития топливно-энергетического и минерально-сырьевого секторов хозяйства северных регионов предполагает совершенствование теории энерго-производственных и природно-ресурсных циклов применительно к высоким технологическим уровням организации хозяйства.

Для достижения оптимальных траекторий развития, учитывающих интересы субъектов, отраслевых и межотраслевых сообществ, социально-территориальных групп, необходимы следующие экономические исследования: формирование методологии анализа состояния региональных систем как основы для разработки сценариев их развития; моделирование взаимодействия и взаимовлияния производства на сопредельных территориях на основе методов эконометрического прогнозирования и межпродуктового баланса; разработка научно-методического аппарата комплексной экономической оценки потенциала природно-ресурсной территории с учетом социальных, экологических и этнических факторов; совершенствование теоретических подходов к освоению природно-ресурсного потенциала территорий с учетом факторов устойчивого развития в условиях перехода к инновационной экономике.

Научное сопровождение разработки и реализации программных документов (стратегии, стратегического плана, программы устойчивого развития, в том числе в разрезе территориальных схем, генпланов) требует разработки соответствующих методологических, научных, научно-методических, методических основ хозяйствования в неустойчивой среде территориальных систем регионального и муниципального уровней, а также концептуальных подходов к формированию инновационно-инвестиционной стратегии развития территорий.

5.3.9. Историческое и культурное наследие Урала и сопредельных территорий

Проведение фундаментальных исследований в рамках данного приоритетного направления позволяет объяснить тенденции общественного развития, способствует сохранению и актуализации исторического опыта предшествующих эпох, содействует духовному развитию российского общества, росту его культурного потенциала и преумножению исторически сложившихся традиций.

В области *археологии и этнографии* выделяются два направления научных исследований: древние общества и культуры в центре Северной Евразии и этнофеноменология Северной Евразии.

В результате исследований планируется реконструировать этапы культуро- и социогенеза, особенности мировоззрения и общественной организации народов в Уральском регионе от палеолита до Средневековья; выявить устойчивость и изменчивость явлений индивиду-



альной и социальной самоорганизации, реализующихся в истории и современности Северной Евразии.

В области *исторических исследований* планируются три направления научного поиска:

- динамика российского общества: исторический опыт и современные стратегии развития;
- социально-институциональные трансформации в пространственно-временном континууме российской истории;
- история повседневности: социальные практики и ментальные структуры в общероссийском и региональном измерении.

Их реализация позволит прояснить долгосрочные тенденции, этапы, факторы развития и «устройения» российского общества, трансформации его институтов, особенности протекания этих процессов в регионах; механизмы социальной интеграции и дезинтеграции, причины и вектор изменения в поведении и менталитете людей.

В области *историко-литературных исследований* ставится задача развития направления «регионально-национальные формы литературного процесса в общероссийском историко-культурном контексте».

Результаты научных изысканий дадут возможность соотнести процессы развития общероссийской, региональной и национальных литературу; охарактеризовать логику развития художественного сознания и модификации различных литературных систем в переходные эпохи.

В области *языкознания* планируется проводить исследования по направлению «финно-угорские языки и современные этноязыковые процессы».

Исследования по этой тематике будут способствовать выявлению линий изменений в языках на уровне звукового строя, грамматики,

синтаксиса и лексики, в целом исследование динамики структуры современных пермских (коми, коми-пермяцкого и удмуртского) языков на материале диалектов и литературных языков.

5.3.10. Человек, общество, государство в глобализирующемся мире и стратегии российской модернизации

В области *философии и политических наук* выделяются следующие направления научных исследований: «политическая философия в глобализирующемся мире» и «современные политические теории и методология политической науки».

Результатом реализации этих исследований станет анализ основных направлений эволюции целей развития и ценностей современного общества, разработка перспектив развития российского общества в контексте мировых трансформационных процессов.

В области *права* предполагается разработка направления «правовые институты и процессы в России и мире» включая конституционно-правовые проблемы гражданского участия и договорного регулирования.

Исследования в этом направлении будут способствовать повышению эффективности гражданского участия в осуществлении публичной власти, выработке механизмов гражданского согласия в России и мире. Прикладной задачей является законотворческая работа по оптимизации российского законодательства.

В области междисциплинарных исследований *социально-политических наук* предполагается вести работы по направлению «современное федеративное государство: междисциплинарный подход».

Планируется разработка принципов институциональной адаптации современных обществ к внешним и внутренним трансформациям, а также моделей оптимального развития федеративных отношений и местного самоуправления в России с учетом особенностей развития регионов.

Подробная информация об основных направлениях фундаментальных исследований УрО РАН и ожидаемых результатах представлена в Приложении 1.

6. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УрО РАН

6.1. Цель инновационной деятельности

«Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 и дальнейшую перспективу», утвержденные Президентом Российской Федерации, определяют в качестве важнейшей задачи переход к инновационному пути развития экономики на основе выбранных приоритетов.

Фундаментальные знания являются базой для реализации инновационной деятельности отделения. В результате фундаментальных исследований возникают научные знания, которые позволяют реализовать полученные закономерности в решении задач, стоящих перед обществом.

Развитие УрО РАН связано с активизацией инновационной деятельности, позволяющей ускорить реализацию достижений фундаментальных исследований.

Стратегической целью в этом направлении является **проведение проблемно-ориентированных фундаментальных исследований и активное участие в формировании научно-инновационной среды региона на основе интеграции науки, образования, высокотехнологичного сектора экономики и региональных органов власти.**

6.2. Основные задачи инновационной деятельности

К основным задачам прикладных исследований и их практической реализации можно отнести следующие:

систематический анализ планов работы научных учреждений УрО РАН и их ориентация на решение проблем, обозначенных в приоритетных направлениях развития страны и Перечне критических технологий;

усиление связей с федеральными научными центрами, другими крупными организациями отраслевой науки и промышленными предприятиями;

активное участие в формировании региональной и межрегиональной научно-инновационной системы; развитие инфраструктуры поддержки инновационной системы;

экспертиза инновационных разработок, выполняемых в интересах развития регионов;

использование программно-целевых методов исследования комплексных междисциплинарных проблем;

разработка программ Уральского отделения РАН по исследованию специализированных для регионов научно-технических, технологических и социально-экологических проблем;

развитие патентно-лицензионной деятельности.

Реализация стратегии развития инновационной деятельности в УрО РАН позволит создать элементы единой инновационной системы, предполагающей участие институтов в создании принципиально новых научноемких высокотехнологичных разработок и эффективные механизмы передачи результатов НИР в производство.

6.3. Развитие инфраструктуры поддержки инновационной системы

Основой для поддержки процесса трансфера технологий от фундаментальной разработки до реализации ее в хозяйствующих субъектах является организация технопарков и инновационных центров. В Уральском отделении РАН функционируют инновационно-технологический центр «Академический», Уральский региональный центр трансфера технологий в Екатеринбурге, «Ассоциация научных и инновационных учреждений и предприятий Пермского края», одним из учредителей которой является Пермский научный центр УрО РАН. При поддержке Правительства Удмуртской Республики по инициативе Физико-технического института УрО РАН создана Ассоциация научных, образовательных и промышленных организаций «Инновации — здравоохранению и народному хозяйству», призванная содействовать коммерциализации результатов научных работ.

Осуществление инновационной деятельности УрО РАН планируется на базе создаваемого в г. Екатеринбурге научно-производственного инновационного комплекса «Екатеринбург инновационный», учредителями которого являются правительство Свердловской области, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, администрация г. Екатеринбурга, УрО РАН. К деятельности комплекса предполагается привлечь Союз промышленников и предпринимателей Свердловской области.

Целью создания комплекса является разработка и развитие инновационных технологий с последующей их передачей бизнес-структурям. Организация инновационного центра позволит его участникам сконцентрировать усилия в создании и выпуске конкурентоспособной научноемкой продукции, объединить научный, об-

разовательный и производственный потенциалы для решения задач, обеспечивающих высокий уровень инновационного развития экономики региона.

В связи с подготовкой ведомственной целевой программы РАН «Создание и развитие инновационной структуры Российской академии наук на 2010—2012 годы» направлены предложения о создании инновационного кластера в г. Екатеринбурге; предполагаемые участники программы — институты Металлургии, Органического синтеза, Высокотемпературной электрохимии и Машиноведения.

В Коми НЦ УрО РАН на базе Выльгортской научно-экспериментальной биологической станции планируется создание многопрофильного Инновационно-технологического центра, работа в котором будет вестись по направлениям: технологии переработки растительного сырья и производства биологически активных добавок и других физиологически активных веществ; технологии синтеза композиционных конструкционных материалов на основе комплексного использования минерального сырья; технологии синтеза минералов и переработки полезных ископаемых с целью получения искусственных кристаллов, композитов, керамики, оптоволокна, стекол, ювелирных изделий и др.

6.4. Взаимодействие с органами исполнительной власти регионов

Стратегическими ориентирами развития научных центров УрО РАН являются процессы углубления интеграции с субъектами хозяйственно-экономического комплекса, органами государственной и муниципальной власти по вопросам организации фундаментальных и прикладных исследований в интересах развития ключевых отраслей, а также участия академических институтов в подготовке высококвалифицированных кадров для решения актуальных научно-технических задач регионов.

Уральское отделение РАН имеет тесные контакты с органами исполнительной власти Уральского региона. В тесном взаимодействии с Уральским отделением Российской академии наук разрабатывалась Стратегия развития Уральского Федерального округа. Особенность данного документа в том, что он базируется на уникальном межрегиональном проекте «Урал промышленный — Урал Полярный», направленном на освоение минерально-сырьевых ресурсов Полярного и Приполярного Урала и обеспечение дешевым сырьем и продуктами его переработки металлургических и машиностроительных предприятий Среднего и Южного Урала, что позволит высвободить ресурсы для их модернизации, а также обеспечит инфраструктурную поддержку развития округа.



Научная часть проекта «Урал промышленный — Урал Полярный» будет разрабатываться сотрудниками УрО РАН. В его реализацию включены специалисты по недропользованию, энергетике, а также по созданию новых материалов, вопросам экологии и экономики.

Подписаны Соглашения с Правительством Свердловской области и Администрацией г. Екатеринбурга по формированию и реализации научно-технической политики, а также в области подготовки кадров высшей квалификации.

Научные организации УрО РАН активно участвуют в выполнении проектов в рамках соглашения между Правительством Свердловской области и руководством РФФИ о долевом финансировании проектов научных исследований, что позволяет значительно увеличить поступление средств из областного и федерального бюджетов на фундаментальные и прикладные научные исследования.

Активно ведутся исследования в рамках соглашения между правительством Свердловской области и Государственной корпорацией «Российская корпорация нанотехнологий» о сотрудничестве в сфере нанотехнологий.

Администрация города Екатеринбурга финансово поддерживает проекты научных учреждений (участие в выставках, конференциях и т. п.), издает перечень важнейших научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, что способствует продвижению разработок ученых.

Представители научных учреждений УрО РАН участвуют в законотворческом процессе, работая в составе различных советов и рабочих групп Законодательного собрания Свердловской области.

Совместная работа сотрудников **Коми научного центра УрО РАН**, руководителей республики и муниципалитетов осуществляется в рамках Межведомственной комиссии по развитию науки и инновационной деятельности при Экономическом совете Республики Коми; представители институтов Центра являются членами Коллегий министерств республики.

Для подготовки согласованных решений в научно-технической сфере **Пермским научным центром УрО РАН** заключены соглашения с Правительством Пермского края и с главой города Перми о совместной деятельности по формированию и реализации государственной научной и научно-технической политики в Пермском крае.

При непосредственном участии Центра разработаны и действуют Законы Пермского края «О науке и научно-технической политике в Пермском крае», «Об инновационной деятельности в Пермском крае».

С целью сохранения научных школ и повышения престижа научного работника ежегодно по инициативе ПНЦ УрО РАН и администрации Пермского края, присваиваются региональные премии в области науки и стипендии для докторантов и аспирантов академических институтов и высших учебных заведений Пермского края.

Интенсивно развиваются связи **Удмуртского научного центра УрО РАН** с органами власти Удмуртской Республики. Создан научно-инновационный Совет при Президенте УР, в который вошли ведущие ученые и специалисты институтов УдНЦ, ВУЗов и промышленных предприятий республики.

В институтах УдНЦ созданы инновационные подразделения, которые являются субъектами инновационной инфраструктуры Удмуртской Республики и участвуют в реализации республиканской целевой программ.

В рамках инновационной деятельности ученые УдНЦ УрО РАН входят в состав отраслевых экспертных советов по оценке инновационных проектов, представляемых на конкурсы различного уровня (Министерство экономики УР, Министерство по делам молодежи УР).

Целью сотрудничества **Оренбургского научного центра УрО РАН** с органами власти и бизнесом является повышение роли академической науки в разработке и реализации стратегии социально-экономического развития Оренбуржья.

Центр сотрудничает с Законодательным собранием и правительством Оренбургской области, министерствами здравоохранения, об-

разования, сельского хозяйства, труда и занятости Оренбургской области.

Результатами взаимодействия являются Областные законы и концепции в сфере науки и инноваций, областные целевые программы. Сформирована база данных инновационных разработок и система микроэкологического мониторинга региона.

С учетом территориальной разобщенности научных учреждений **Челябинского научного центра УрО РАН** его основными задачами являются:

- координация научных исследований академической, вузовской и отраслевой науки, направленных на решение задач стратегического развития промышленности Челябинской области.

- научное сопровождение НИОКР в таких приоритетных направлениях технологического развития области как:

- ракетно-космическая техника;
- ядерная энергетика;
- приборостроение, электроника;
- металлургия.

- Участие в разработке программ экономического и социального развития Челябинской области.

- Укрепление сырьевой базы горнодобывающей и металлургической промышленности

Челябинский научный центр осуществляет научно-методическое руководство разработки программы экономического и социального развития Челябинской области.

Архангельский научный центр УрО РАН активно взаимодействует с администрацией Архангельской области. Представители центра принимают участие в работе координационного совета при администрации области, Комитета по экологии Архангельской области, Совета межрегионального Ломоносовского фонда и т. д.

Сотрудники научных учреждений Центра выполняют областные программы, в т. ч. «Профилактика экологически-зависимых иммуно-дефицитных состояний у детей», «Снижение экологической зависимости у воспитанников детских домов Архангельской области с высокой степенью воздействия природных и антропогенных факторов».

Руководство Центра уделяет большое внимание участию научных сотрудников в работе экспертных комиссий и рабочих групп, совещаний по вопросам социально-экономического развития региона (мэрия г. Архангельска и администрации Архангельской области), а также подготовке аналитических заключений и разработке предложений по вопросам экономического развития региона.

Уральскому отделению РАН в перспективе до 2025 года предстоит во взаимодействии с федеральными органами власти, органами

власти субъектов Федерации и муниципальных образований приступить к реализации основных положений социально-экономического развития Уральского федерального округа, а также сопредельных территорий Северо-Западного и Приволжского федеральных округов в едином экономическом, политическом, правовом пространстве России. Необходимо определить целевые ориентиры, достижение которых обеспечит переход на новый уровень качества жизни, а также предложить новые социальные технологии, способные обеспечить поэтапное достижение этих параметров с учетом изменяющейся системы общественных отношений.

Основными задачами УрО РАН в процессе социально-экономического развития регионов, в которых размещены научные центры УрО РАН будут:

- системный анализ природно-ресурсного потенциала и рекомендаций по эффективному его использованию;
- предложения по использованию новых технологий и перспективных материалов, модернизации машиностроительного комплекса;
- проработка энергетических аспектов развития ресурсных отраслей, таких, как горнодобывающая промышленность, металлургический и лесопромышленный комплексы;
- развитие современных интернет-видео технологий и обеспечение информационными ресурсами.

В области энергетики:

- реконструкция и развитие электроэнергетики с выходом на новый технологический уровень, в том числе развитие оптимальных соотношений в потоках электроэнергии;
- подготовка научно обоснованных мероприятий по энергосбережению;
- подготовка кадров, реализующих политику энергосбережения;
- широкомасштабное использование новейших систем силовой электроники для генерации, преобразования и передачи электроэнергии;
- развитие ядерной энергетики.

Будут развиваться важнейшие направления биологических наук, исторически сложившиеся на Урале и получившие всероссийскую и мировую известность.

С учетом возрастающего влияния внеэкономических факторов общественного развития важно усилить гуманитарные исследования в целях обеспечения согласованности частных и общественных интересов и сохранения нравственных начал организации всей системы: природа-человек-хозяйство.

Уральскому отделению РАН совместно с органами власти регионов предстоит продолжить разработку эффективно действующей ин-

новационной системы, создать научно обоснованную базу для перехода экономики на инновационный путь развития.

6.5. Взаимодействие с учреждениями отраслевой науки

Одним из актуальнейших направлений формирования инновационной системы регионов РФ с высоким научно-техническим потенциалом может стать создание совместных центров на базе организаций академической, вузовской и отраслевой науки.

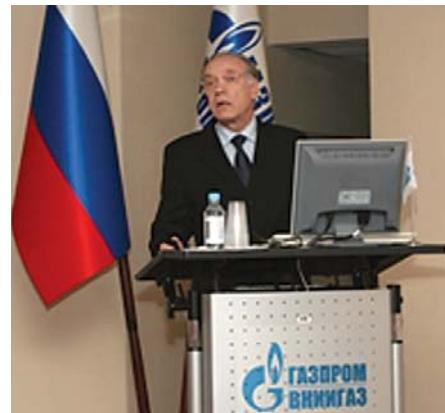
Целесообразность инновационного развития на основе интеграции усилий академических и отраслевых НИИ определяется тем, что в сфере академической науки имеется много перспективных разработок. В то же время, отраслевая наука располагает необходимыми кадрами, экспериментальной и проектно-конструкторской базой, опытными производствами, имеет налаженные связи с промышленными предприятиями, что создает благоприятные условия для быстрого и квалифицированного решения этой проблемы, включая внедрение и выпуск новой продукции.

Укрепление взаимовыгодных связей между академической и отраслевой наукой позволит обеспечить процесс подготовки имеющихся научно технических разработок для их коммерческого использования и ускорить освоение инноваций производством.

Планируемые формы взаимодействия Институтов УрО РАН с отраслевыми институтами:

- совместные исследования по формированию перспективных направлений развития металлургического комплекса Свердловской области, а также по разработке «Схемы развития черной и цветной металлургии Свердловской области до 2015 г.»

- выполнение исследований по программам социально-экономического развития регионов;



- привлечение отраслевых институтов к экспертизе научных отчетов, а также в качестве ведущих организаций при защите диссертаций в докторских советах институтов;
- совместное выполнение проектов РФФИ, РГНФ и договорных работ;
- подготовка кадров через аспирантуру и соискательство;
- проведение совместных семинаров и круглых столов по актуальным проблемам развития техники, технологии производства и промышленной безопасности; оказание консультационно-методической помощи.



Перспективным является альянс академических и отраслевых институтов региона по таким направлениям, как:

- энергосбережение;
- металлы и сплавы со специальными свойствами;
- каталитические системы и технологии;
- наноматериалы;
- оценка, комплексное освоение месторождений и глубокая переработка стратегически важного сырья;
- поиск, добыча, переработка и трубопроводный транспорт нефти и газа;
- прецизионные технологии обработки, сборки, контроля;
- синтез лекарственных средств и пищевых добавок;
- природоохранные технологии,
- переработка и утилизация техногенных образований и отходов.

Имеется также определенный потенциал по проведению совместных работ и поиска новых технических решений для авиационной и ракетно-космической промышленности.

Так как на Урале сосредоточена основная часть предприятий топливно-ядерного комплекса России, одной из важнейших задач УрО РАН является научное сопровождение их организационно-технической

модернизации. Для успешного и безаварийного развития действующих и сооружаемых предприятий атомной промышленности и энергетики, районов их размещения, необходимы фундаментальные исследования комплексных проблем их радиационной и экологической безопасности. В частности, необходимо всесторонне изучить последствия деятельности топливно-энергетического комплекса Уральского региона, включая предприятия ядерного топливного цикла.

Целью данных мероприятий является повышение безопасности работы предприятий ядерно-топливного цикла для персонала, населения и окружающей среды.

Задачи:

1. Развитие связей с научно-производственными объединениями и высокотехнологичным сектором промышленности Урала (НПО автоматики им акад. Н.А. Семихатова, НПО «Искра», Государственный ракетный центр им. акад. В.П. Макеева, ОКБ «Новатор», Российский федеральный ядерный центр ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина).

2. Разработка и внедрение систем управления различными факторами риска на предприятиях ядерно-топливного цикла.

3. Создание теоретико-методологической основы обеспечения безопасной работы топливно-энергетического комплекса, включая атомную промышленность и энергетику.

4. Разработка фундаментальных подходов к определению и прогнозированию ведущих факторов риска потери здоровья населения, в частности, отдаленных последствий хронического низкоинтенсивного облучения в когортах, облученных в Уральском и других регионах.

Сформирована программа взаимодействия Уральского отделения РАН с Федеральным ядерным центром (РФЯЦ-ВНИИТФ) по ряду направлений:

— в области **стратегических информационных технологий** планируется разработка алгоритмов управления движущимися объектами, распознавания образов, создание алгоритма и программы генерации регулярных трехмерных сеток. Совершенствование суперкомпьютерных технологий и вычислительных сетей;

— в области **материаловедения для ядерной энергетики** будут разработаны технологии получения радиационно-стойких жаропрочных реакторных сталей, усовершенствованы методы получения энергонасыщенных связующих для пластизольных энергетических материалов. Будут проведены исследования структурных изменений в материалах при ударно-волновом нагружении;

— в области **энергоэффективности и энергосбережения** будут усовершенствованы и оптимизированы технологии синтеза активных сред для волоконно-оптических лазеров, развиты научные ос-

новы создания люминофоров белого свечения, системы охлаждения лазерных чипов;

— в области **ядерных технологий** планируется исследование и разработка способов переработки твердых ВАО газофторидного процесса к контролируемому хранению. Разработка научно-технических основ получения нового поколения неорганических сорбентов радионуклидов и тяжелых металлов из отходов металлургического производства.

С целью активизации научно-технического сотрудничества с высокотехнологичными промышленными предприятиями Уральского региона заключено Соглашение о сотрудничестве с Свердловским областным Союзом промышленников и предпринимателей. Запланировано проведение ряда круглых столов с предприятиями и руководством Союза для обсуждения совместных инновационных проектов в области эффективного использования энергии, разработки новых магнитных материалов и устройств на их основе, лекарственных препаратов и материалов для медицины, металлургических технологий, устройств неразрушающего контроля.

Академические и отраслевые институты активно занимаются разработкой методов неразрушающего контроля (Институт машиноведения, Институт физики металлов, ОАО «Центральный НИИ металлургии и материалов», ОАО «Уральский научно-исследовательский технологический институт» и др.). Создание новых технологий для металлургии (новые металлы и сплавы, переработка шламов, порошковая металлургия, совершенствование коксохимических процессов) осуществляется как институтами металлургии, электрофизики, физики металлов, высокотемпературной электрохимии УрО РАН, так и ОАО «ВУХИН», ГНЦ РФ ОАО «Уральский институт металлов», ФГУП «УНИХИМ с ОЗ», ОАО «Уральский НИПИ алюминиевой промышленности» и др. Перспективные разработки по технологиям извлечения и переработки рудного сырья имеются у институтов Горного дела, Геологии и геохимии УрО РАН, а также у ОАО «Унипромедь», ОАО «Институт Уралмеханобр», ОАО «Уральский НИПИ обогащения и механической обработки полезных ископаемых». Ряд совместных разработок возможен в области разведки полезных ископаемых, охраны окружающей среды и энергосбережения, создания оборудования для горнодобывающей промышленности, добычи и транспортировки нефти и газа и т. д.

В перспективе до 2025 года планируется:

1. Многоплановое взаимодействие в системе: академическая наука, отраслевая наука, университетский сектор исследований.
2. Проведение междисциплинарных исследований, имеющих практическую направленность на решение актуальных проблем развития национальной и региональной экономики.

3. Формирование научных проблемных советов, которые станут «площадкой» для открытых дискуссий, обмена опытом, обсуждения результатов.

4. Разработка актуальных проблем научных исследований с привлечением РАН, РААСН, РАМН, РАСХН и отраслевых НИИ.

5. Разработка соглашений о сотрудничестве, а также определение прав на совместно создаваемую интеллектуальную собственность.

6.6. Приоритетные проекты УрО РАН

Основные направления инновационной деятельности нашли свое отражение в проектах развития Уральского отделения РАН. Указанные проекты соответствуют задаче концентрации научных усилий на передовых научных направлениях, отмеченной Председателем Правительства Российской Федерации В.В. Путиным на Общем собрании РАН 18 мая 2010 года. Полное описание проектов приводится в Приложении к стратегии развития УрО РАН.

6.6.1. Суперкомпьютеры и скоростные сети, их применение для решения комплекса масштабных научных и прикладных задач

Проект предполагает развитие существующей информационно-вычислительной среды УрО РАН и применение суперкомпьютерных технологий для решения задач обработки и оперативного анализа данных дистанционного зондирования Земли сверхбольшого объема, моделирования процессов внутренней динамики земных недр, физиологических изменений в организме человека и других задач.

6.6.2. Уральская национальная лаборатория новых материалов и технологий

Проект направлен на создание технологий получения новых нанокомпозиционных полимерных и металлических материалов и специальных покрытий, способных работать в экстремальных условиях.

6.6.3. Биотехнологии и фармацевтика

Реализация проекта позволит создать высокоэффективные лекарственные препараты, материалы для медицины, современное медицинское оборудование и медицинские технологии; предложить эффективные биотехнологические процессы для получения биологически активных веществ и лекарственных препаратов.

6.6.4. Горно-металлургический комплекс

Реализация проекта будет способствовать созданию и реализации эффективных экологически безопасных технологий и оборудования, обеспечивающих устойчивое функционирование горно-металлургического комплекса Уральского региона.

6.6.5. Центр исследований «Арктика»

В рамках проекта предполагается внести вклад в информационное, научное и образовательное обеспечение национальных интересов России в Арктике, разработку и реализацию инновационных проектов во всех сферах деятельности северных социумов Арктического макрорегиона и Севера Российской Федерации.

6.6.6. Центр «Экономические технологии устойчивого развития территориальных систем»

Проект направлен на решение проблемы обеспечения устойчивого социально-экономического развития регионов на основе формирования и использования специализированным центром прогнозно-модельного аппарата, способствующего эффективной реструктуризации и модернизации экономической и социальной сфер регионов.

6.6.7. Центр гуманитарных технологий

Проект предполагает развитие научно обоснованных гуманитарных технологий, направленных на стимуляцию конструктивной гражданской активности в социально-экономической, общественно-политической и культурной сферах деятельности.

6.7. Развитие Севера России

Северные районы, являясь регионами геостратегических интересов Российской Федерации, рассматриваются как важнейший территориальный резерв и экологический ресурс страны.

Освоение Севера — огромная масштабная задача, которая усложняется труднодоступностью, слаборазвитостью инфраструктуры и крайней неоднородностью размещения производительных сил. В северной части страны сосредоточено лишь 5 % населения (транссибирская магистраль делит страну на две неравные части: южную с 95 % населения и северную с 5 %).

Северный край необычайно богат природными ресурсами. Высокий сырьевой потенциал северных территорий предполагает энерго-сырьевую сценарий развития Арктического макрорегиона.



По данным Института экономики Уральского отделения РАН, которым совместно с Всероссийским научно-исследовательским геологическим институтом им. А.П. Карпинского и «Роснедра» был подготовлен Атлас «Богатство недр России. Минерально-сырьевой и стоимостный анализ», более десяти Центров перспективного экономического роста России, в основе которых лежат крупные месторождения, расположены на северных территориях.

Промышленное освоение Севера сдерживается отсутствием развитой транспортной инфраструктуры. Особая роль в системе перспективных транспортных коммуникаций, связывающих северные районы Европейской и Азиатской частей России, принадлежит Уралу и Западной Сибири.

Научные центры Уральского отделения РАН вытянулись от юга и центра Урала (Челябинск—Екатеринбург) до Сыктывкара и Архангельска. Таким образом, северный вектор развития отчетливо виден в работах академических институтов, причем вся история Отделения убедительно свидетельствует о правомерности принятых решений о создании академических институтов на Севере страны.

Стратегия развития УрО РАН в разрезе Северных территорий призвана обеспечить научное обоснование оптимального (особо бережного) использования природных ресурсов Севера России, устойчивое развитие его экономики, способствовать решению проблем социальной и медико-биологической адаптации местного населения.

С целью обеспечения устойчивого развития северных и арктических регионов страны по инициативе Администрации республики Коми и Коми научного центра Уральского отделения РАН был организован Международный Северный социально-экологический конгресс — центральная российская площадка для ежегодных встреч и дискуссий ведущих ученых мира, занимающихся северной проблематикой. Конгресс «дебютировал» в апреле 2005 года в столице Республики Коми. В дальнейшем он получил широкую поддержку общественности и приобрел в настоящее время, по меньшей мере, общенациональное значение. Так, V Северный конгресс проводился в Москве, а следующий форум запланирован на 2011 год в Архангельске с широким участием ученых Норвегии и других стран.

Вклад УрО РАН в развитие регионов Севера

Научные организации Уральского отделения РАН принимают активное участие в реализации крупнейшего национального проекта «Урал промышленный — Урал Полярный» инициированного силами аппарата полномочного представителя Президента по Уральскому федеральному округу. Реализация Проекта является предпосылкой более глубокой интеграции уникальной сырьевой базы Северного Урала и Западной Сибири с индустриальным ядром Среднего и Южного Урала.

Работами Института экологии растений и животных показано, что строительство железной дороги «Ивдель—Обская» может нанести невосполнимый ущерб ценным рыбным ресурсам Оби, так как магистраль пройдет по району основных нерестилищ. С технической точки зрения влияние дороги можно свести к минимуму, но развитие горно-добывающих отраслей неизбежно приведет к загрязнению нерестовых рек и снижению уровня воспроизводства рыб. Институтом даны рекомендации по минимизации ущерба рыбному хозяйству.

В рамках существующих представлений об эволюции климата северные территории с их многолетними мерзлыми почвами относятся к категории экологически неустойчивых. Для Урала это весьма актуально, поскольку изучению его Северной, Приполярной и Полярной областей уделялось недостаточное внимание. Установлено, что в мерзлых почвах Евразии непрерывно идут процессы. Данные по реконструкции климатических изменений, полученные учеными УрО и СО РАН выявили высокую деградацию мерзлотных почв и нарушение экологического равновесия под влиянием климатических и антропогенных факторов. По существу, огромная территория является неустойчивой зоной.

Север очень чувствителен к климатическим изменениям. Любые масштабные действия по освоению ресурсов северных территорий требуют постоянного и всестороннего научно-технического сопро-

вождения. Это относится к разработке нефтяных и газовых месторождений и прокладке магистральных трубопроводов, требующих мониторинга движения горных пород и земной поверхности, а также оценки геодинамической активности территорий, которым занимается Институт горного дела УрО РАН совместно с открытыми акционерными обществами «Лукойл-АИК», «Верхнечонскнефтегаз», а также ООО «Газпромтрансгаз Югорск».

Научно-инженерным центром «Надежность и ресурс больших систем машин», разработан пакет прикладных программ «Прима» для оценки безопасности трубопроводов.

Институтом физики металлов для ОАО «Газпром» разработана система внутритрубной диагностики с использованием магнитного сканера. Институт высокотемпературной электрохимии в сотрудничестве с ООО «Газпром ВНИИГАЗ» успешно работает по созданию твердооксидных топливных элементов.

Институтом теплофизики УрО РАН созданы установки по получению сжиженного природного газа.

Институтом горного дела разработана взрывопосадочная технология строительства автомобильных дорог в заболоченной местности, которая в 3—5 раз эффективнее по отношению к традиционному, то есть экскаваторному способу производства земляных работ. В этом же институте ведутся работы по созданию гусеничных самосвалов с полноповоротной платформой и других машин в северном исполнении.

Важнейшая задача при освоении месторождений нефти — сохранение северо-таежных биогеоценозов. Сотрудниками Института экологии и генетики микроорганизмов (Пермь), а также Института биологии Коми НЦ разработан и внедрен комплекс биотехнологий и систем восстановления нарушенных и загрязненных углеводородами тундровых и северо-таежных биогеоценозов.

В Архангельской области Институтом экологических проблем Севера организована сейсмическая сеть наблюдений и служба обработки сейсмологической информации, позволяющая проводить геодинамический мониторинг и регистрацию взрывов различной природы. Этим же институтом составлены карты экологических рисков, учитываемых в стратегии развитии города Архангельска.

Институтом промышленной экологии дана комплексная оценка экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе.

Ученые Института истории и археологии УрО РАН провели исследования по изучению народов Северного Урала и Западной Сибири, а также механизмов культурной и биологической адаптации человека к условиям Крайнего Севера.

Экологические и геофизические исследования институтов Уральского отделения РАН внесли существенный вклад в защиту геополитических интересов России на Европейском Севере и в Арктике. В области экологической политики разработаны образовательные программы и стратегии развития северных территорий.

Уральское отделение РАН принимает активное участие в развитии Северного (Арктического) федерального университета.

Приоритетными направлениями сотрудничества являются:

— разработка и осуществление совместных научно-образовательных проектов и программ, фундаментальных и прикладных научных исследований, опытно-конструкторских разработок и экспедиций;

— создание на базе Северного (Арктического) федерального университета институтами РАН лабораторий, осуществляющих научную и научно-техническую деятельность. Создание на базе институтов РАН кафедр Северного (Арктического) федерального университета;

— совместное учреждение центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием, а также организаций и предприятий научно-инновационного сектора.

В последние годы заметно возросло значение Арктики и Субарктики в стратегических планах социально-экономического и научно-технического развития России. Актуализируется геополитическая роль арктических территорий с учетом международных отношений и национальной безопасности.

Для осуществления комплексных географо-геолого-геофизических, ресурсных, социально-экономических и экологических исследований Баренц-Карского сектора Арктики и Субарктики ведется работа по созданию Центра арктических исследований на базе Северного (Арктического) федерального университета и научных учреждений УрО РАН.

Основные направления деятельности центра:

- Проведение комплексных исследований в Баренц-Карском сегменте Арктики и Субарктики по естественным и гуманитарным направлениям от Северного полюса до таежной зоны в географическом плане и от верхней мантии до ионосферы в геосферном разрезе.
- Создание комплексной геодинамической модели сектора.
- Выявление механизмов и закономерностей изменения естественных параметров арктической среды в геологической и современной истории, изменение климата.
- История изучения, освоения и социально-экономического развития Арктики.
- Ресурсные, хозяйствственные, транспортные и оборонные функции Арктики.

- Техногенное воздействие на природу Арктики, деградация природы.
- Здоровье человека в Арктике.
- Рекреационные и культурно-эстетические функции Арктики.
- Геополитика России в отношении Арктики.
- Прогноз будущего Арктики.

Приоритетными направлениями развития северных территорий России являются создание экологически приемлемых и экономически эффективных систем энергетики, транспорта, производств и технологий, рациональное использование и охрана биосферных ресурсов. В связи с этим **планируются следующие результаты:**

- оценка ресурсной базы арктических регионов;
- новые экологически безопасные и экономически эффективные технологии добычи и переработки минерального сырья;
- высокопрочные низкоуглеродистые экономнелегированные стали нового поколения для изготовления сварных конструкций, труб большого диаметра, работающих в экстремальных условиях Крайнего Севера и конструкций, испытывающих повышенные эксплуатационные нагрузки;
- оценка техногенного воздействия на состояние Арктики;
- сохранение биоразнообразия;
- разработка экологически безопасных технологий освоения арктических и субарктических территорий;
- мониторинг глубинного строения, геодинамики, сейсмичности минерагении северных территорий Земли;
- методики регуляции эндокринных и иммунных механизмов адаптации организма человека и животных в изменяющихся условиях окружающей среды; анализ данных о резервных возможностях организма в высоких широтах и способы коррекции физиологических функций;
- анализ и прогноз состояния экосистемы Европейского Севера России под влиянием естественных и антропогенных факторов;
- создание научно-методического аппарата комплексной экономической оценки потенциала природно-ресурсной территории с учетом социальных экологических и этнических факторов.

В комплексе все эти данные и научные достижения, требующие фундаментального подхода к решению проблем Севера, будут направлены на сохранение и рациональное освоение уникальных био- и минеральных ресурсов Севера, что имеет стратегическое значение для защиты интересов России.

7. МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

7.1. Основные направления сотрудничества

Достижение высокого уровня фундаментальных и прикладных научных исследований сегодня трудно представить без интеграции в мировое научное пространство. Международное сотрудничество Уральского отделения РАН охватывает широкий круг вопросов, стоящих перед отечественной наукой; при этом значительное внимание уделяется глобальным проблемам, представляющим интерес для всего мирового сообщества.

Уральское отделение РАН поддерживает научные связи с большинством развитых стран мира. В 2009 г. научные работники учреждений УрО РАН сотрудничали с 81 из 192 государств — членов ООН. Научные контакты осуществляются по всему спектру научной деятельности учреждений Уральского отделения РАН.

В УрО РАН реализуются следующие формы международного сотрудничества:

- совместные научные исследования;
- участие в международных конференциях и симпозиумах за рубежом и организация аналогичных мероприятий в России;
- выполнение научных работ по грантам международных научных фондов;
- стажировки молодых ученых УрО РАН в зарубежных научных организациях;
- организация полевых экспедиций с участием иностранных ученых;
- выполнение научно-исследовательских работ по заказу зарубежных организаций.

Международная активность научных учреждений Уральского отделения РАН имеет три ярко выраженных географических сектора: Европа, США и страны Юго-восточной Азии (Китай, Япония, Республика Корея, Индия).

Основная часть международных научных контактов Уральского отделения РАН приходится на страны Европы. Научные контакты поддерживаются со всеми европейскими странами. Лидерами являются Германия и Франция. Характерной особенностью научных кон-

тактов с европейскими партнерами является их стабильность, малая подверженность колебаниям мировой конъюнктуры и ориентированность на фундаментальные исследования. При этом отмечается близость научных школ и сходство в подходах к построению исследовательского процесса. Развитию контактов способствует наличие удобных транспортных путей в Европу, а также введение режима упрощенного оформления виз для научных работников. Исходя из анализа международной деятельности УрО РАН за последние 10 лет можно сделать вывод, что научное сотрудничество со странами Европы является для УрО РАН определяющим и сохранит свое значение в ближайшем будущем.

В последние годы сформировалась тенденция по сокращению научных контактов с США. В настоящее время большинство научных организаций Уральского отделения РАН сместили акценты международного сотрудничества на страны Европы и Юго-восточной Азии.

Научные контакты со странами Юго-восточной Азии характеризуются их преимущественной направленностью на практическое применение результатов научной деятельности. Серьезной проблемой, ограничивающей научные контакты со странами Юго-восточной Азии, является отсутствие эффективных механизмов правовой защиты результатов научного труда.

7.2. Сильные стороны УрО РАН

К сильным сторонам Уральского отделения РАН с точки зрения международной деятельности следует отнести: наличие признанных мировым сообществом научных школ. Международным научным сообществом признается существенный вклад уральских ученых в математику, физику, химию и другие науки.

Научные учреждения УрО РАН имеют стабильные научные контакты с зарубежными партнерами. Ряд институтов сотрудничает со своими зарубежными партнерами на протяжении более 10 лет. Так, к примеру, Институт электрофизики УрО РАН в течение 12 лет сотрудничает с университетом г. Карлсруе (Германия) по вопросам разработки новыхnanoструктурных материалов.

Научные учреждения УрО РАН поддерживают тесные связи с зарубежными государственными и общественными научными организациями, такими как CNRS (Франция), DFG, DAAD, Общество Макса Планка (Германия) и др. Активно развивается сотрудничество с международными научными фондами, такими как ИНТАС и Фонд Гумбольта. Учреждения УрО РАН принимают участие в международных программах эквивалентного научного обмена и программах академической мобильности «Эразмус Мундус», «Мари Кюри», «Темпус».



Развивается сотрудничество между УрО РАН и академиями иностранных государств. В апреле 2008 г. подписан Протокол о сотрудничестве с НАН Беларуси, в рамках которого учеными УрО РАН успешно выполняется ряд совместных проектов фундаментальных и прикладных исследований. В 2009 г. подписано соглашение о научном сотрудничестве со Словацкой академией наук, что открывает возможности для более тесного взаимодействия научных учреждений УрО РАН и САН.

Научные организации Уральского отделения РАН обладают богатым опытом организации и проведения международных конференций. Многие международные конференции являются регулярными и проводятся в течение длительного периода времени. Можно отметить такие конференции, как международная зимняя школа физиков-теоретиков «Коуровка», проводимая Институтом физики металлов УрО РАН (33-я школа в 2010 г.), международная научно-практическая конференция молодых ученых «Современные проблемы экономики, менеджмента и маркетинга», проводимая Институтом экономики УрО РАН (XV в 2009 г.), международная конференция «Загрязнение окружающей среды. Адаптация, иммунитет» проводимая Институтом экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН (VII в 2009 г.) и т. д.

Институтами Уральского отделения РАН геологического, экологического, археологического и лингвистического профилей регулярно проводятся международные экспедиции и полевые работы.

7.3. Слабые стороны УрО РАН

Можно видеть ряд факторов, осложняющих международное сотрудничество научных организаций УрО РАН.

— Значительная часть ученых Уральского отделения РАН не имеют необходимого уровня знания английского языка. Недостаточное знание языка резко снижает возможность ученого публиковать свои труды в ведущих мировых журналах, существенно осложняет активное участие в международных конференциях и симпозиумах, а также сильно ограничивает возможности его участия в совместных научных исследованиях и препятствует включению в международное научное сообщество.

— В УрО РАН издается недостаточное количество рекламно-информационных материалов на английском языке, раскрывающих суть деятельности Отделения, ее основные направления и достижения, что делает данную информацию недоступной для иностранного пользователя.

— Большая часть разработок УрО РАН представляют собой результаты научных исследований в виде «идей», для внедрения которых требуется длительный и дорогостоящий цикл опытно-конструкторских разработок. Данный механизм существенно ограничивает спектр потенциальных партнеров и увеличивает риски, связанные с возможностью потери интеллектуальной собственности.

— Недостаточное число ученых УрО РАН принимают участие в международных научных программах в качестве экспертов. Активное участие в работе по международным программам способно влиять на политику международной научной организации и существенным образом корректировать ее приоритеты, а также позволяет глубже узнать правила и особенности их функционирования. Недостаточное участие российских ученых-экспертов в международных научных программах приводит к проблемам в оформлении и подаче документов, составлении отчетности и выполнении других формальных процедур.

7.4. Внешние факторы, влияющие на возможности сотрудничества

Ориентация России на все большую открытость и равноправное партнерство с другими странами создает основу для развития международных научных контактов. Руководством Российской Федерации прилагаются значительные усилия по снижению визовых барьеров на пути развития международных отношений. Достигнуто соглашение о безвизовом въезде российских граждан в 52 страны мира, проводятся интенсивные переговоры об организации безвизового режи-

ма со странами ЕС. Действует упрощенный порядок оформления виз для научных работников, направляющихся в страны ЕС и прибывающих из данных стран.

В течение последних лет отмечается тенденция усиления активности участия России в международных научных программах, таких как рамочные программы ЕС. Деятельность руководства РФ, направленная на дальнейшее расширение взаимодействия с ЕС по данному направлению, активное участие в подготовке восьмой рамочной программы, а также программы ERA.NET.RUS открывает перед научными учреждениями УрО РАН широкие возможности развития научных контактов на данном направлении.

7.5. Внешние угрозы

Развитие мирового финансового кризиса не обошло стороной мировое научное сообщество. Практически повсеместно наблюдается сокращение финансирования научных исследований. Особенно данный процесс заметен в странах Юго-восточной Азии и США. Из европейских стран — в Великобритании. Сокращение финансирования привело в 2009 году к уменьшению количества экспортных контрактов, заключаемых научными учреждениями УрО РАН с зарубежными партнерами. При сохранении негативных тенденций в мировой финансовой системе существует опасность дальнейшего сокращения научных контактов.

Сокращение бюджетного финансирования академической науки может поставить под вопрос закупку нового оборудования, своевременное обновление приборного парка, что, в свою очередь, повлечет за собой отставание в качестве и темпах научных исследований по сравнению с учеными других стран. Жесткое ограничение финансовых средств на прием иностранных специалистов и направление российских ученых за рубеж сокращает возможности развития международных контактов.

Чрезмерная зарегулированность международной деятельности, сложность и трудоемкость документооборота, жесткие требования по вопросам экспортного и таможенного контроля, необходимость отчетности перед большим количеством контролирующих органов приводят к отказу от представления на международных выставках образцов своей продукции, ограничиваясь их описанием, что снижает конкурентоспособность российской науки на мировом рынке.

7.6. Задачи международной деятельности в УрО РАН и их решение

Международная деятельность УрО РАН способствует достижению главной стратегической цели отделения — вывести научные ис-

следования в Уральском отделении РАН на мировой уровень и повысить их практическую отдачу.

Основной целью работ в сфере международного сотрудничества является интеграция УрО РАН в мировое научное пространство. Такая интеграция включает: получение новых знаний на основе международной научной кооперации и обмена; признание УрО РАН в качестве активного участника мирового научно-инновационного процесса; повышение международного авторитета результатов исследований уральских ученых.

В рамках международной деятельности УрО РАН ставятся следующие задачи и предлагаются методы их реализации.

7.6.1. Получение новых знаний на основе международной научной кооперации и обмена

Главным результатом международного сотрудничества УрО РАН является генерация новых знаний и идей.

Методы практической реализации:

- активное участие научных учреждений УрО РАН в проектах совместных научных исследований с зарубежными партнерами;
- изучение зарубежного опыта организации научного процесса, оценка его применимости в условиях УрО РАН;
- участие в международных выставках, как на территории России, так и за рубежом, ориентация российских участников данных выставок не только на представление разработок своего научного учреждения, но и на поиск новых идей;
- развитие сотрудничества с международными научными организациями и фондами;
- активное участие в международных программах в качестве экспертов.

7.6.2. Развитие внешнеэкономических связей

Привлечение дополнительного финансирования от зарубежных контрактов остается по-прежнему актуальным. Необходимость вести активную коммерческую деятельность, в том числе и с зарубежными партнерами, неоднократно подчеркивалась на встречах российского академического сообщества с руководством Российской Федерации.

Методы практической реализации:

- увеличение числа научных разработок, доведенных до стадии коммерческого применения;
- активное участие в выставочных мероприятиях;
- развитие базы презентационных материалов на иностранных языках;

— выход в органы государственной власти с предложениями по совершенствованию механизмов внешнеэкономической деятельности, активное участие в процессе их обсуждения.

7.6.3. Оценка состояния и перспектив развития научной деятельности УрО РАН в контексте мировой науки

Международное научное сотрудничество является одним из способов оценки уровня собственных разработок, сравнения его с уровнем работ ведущих мировых научных центров. Только опираясь на это, можно определить направления дальнейшего развития.

Методы практической реализации:

— разработка системы мотивации ученых Уральского отделения РАН для регулярной оценки результатов своей деятельности в контексте мировой науки;

— изыскание возможности широкого участия экспертов с мировым научным авторитетом в оценках проектов ученых УрО РАН.

— приглашение ведущих зарубежных ученых, в том числе, выходцев из бывшего СССР, для проведения научных исследований в институтах УрО РАН.

7.6.4. Подготовка научных кадров в соответствии с мировыми образовательными стандартами

Важной формой международного сотрудничества, позволяющей готовить научные кадры в соответствии с мировыми требованиями, являются стажировки молодых ученых УрО РАН в ведущих зарубежных научных центрах. Стажировки позволяют оценить уровень научных исследований в зарубежных организациях, приобрести новые идеи и опыт взаимодействия с зарубежными коллегами.

Первостепенное значение в подготовке научных кадров в соответствии с мировыми требованиями имеет вопрос координации взаимодействия с российскими высшими учебными заведениями. Целесообразно в максимальной степени использовать имеющиеся возможности по участию в информационных мероприятиях, симпозиумах и тренингах, проводимых международными научными организациями и их национальными представительствами в Российской Федерации.

Методы практической реализации:

— развитие системы стажировок молодых ученых УрО РАН в ведущих мировых научных центрах;

— разработка мер стимулирования возврата ученых в институты Отделения, создание условий передачи полученного во время стажировки опыта;

— координация взаимодействия с российскими высшими учебными заведениями по вопросам подготовки научных кадров в соответствии с мировыми требованиями;

— использование имеющихся возможностей по участию в информационных мероприятиях, симпозиумах и тренингах, проводимых международными научными организациями и их национальными представительствами в Российской Федерации.

8. ПОДГОТОВКА НАУЧНЫХ КАДРОВ

8.1. Анализ ситуации

К *сильным сторонам* подготовки научных кадров УрО РАН можно отнести:

1. Устойчивость кадрового состава, высокий уровень научного и творческого потенциала, соответствующий современному этапу научно-технического прогресса.

В УрО РАН работают более трех тысяч научных работников. Удельный вес исследователей, имеющих ученую степень, в 2009 г. составил 74,4 %. Научной деятельностью руководят: 29 академиков, 56 членов-корреспондентов РАН, более 600 докторов и 1700 кандидатов наук. Научную деятельность координируют семь объединенных ученых советов по областям наук. В Отделении функционирует ряд ведущих научных школ, получивших мировое признание. Высокий научный потенциал научных работников УрО РАН подтверждается ростом числа публикаций в ведущих научных журналах, имеющих высокий рейтинг. Ученые Отделения являются лауреатами различных российских и международных премий и наград в области науки и техники, активно участвуют в реализации российских и международных программ и проектов.

2. Высокую востребованность интеллектуального и инновационного потенциала сотрудников.

Научные работники Отделения активно участвуют в федеральных и региональных целевых программах, их исследования востребованы предприятиями и организациями всех форм собственности. УрО РАН ежегодно заключает международные контракты, получает гранты на проведение научных исследований (Приложение 3, рис. 2).

3. Устойчивую и эффективную интеграцию институтов Отделения с высшими образовательными учреждениями регионов.

Институты Отделения имеют длительные и плодотворные связи практически со всеми крупными вузами регионов. Большая часть научных сотрудников одновременно является преподавателями и научными руководителями квалификационных работ студентов. Разработан проект интеграции ведущих вузов Екатеринбурга (УрГУ, УГТУ-УПИ) и УрО РАН в целях развития Уральского федерального уни-

верситета. Активно проводилась работа по созданию Северного федерального университета в г. Архангельске и двух исследовательских университетов в г. Перми. Получила дальнейшее развитие такая форма интеграции институтов Отделения и вузов как научно-образовательные центры, позволяющая готовить научные и научно-педагогические кадры на инновационной основе.

4. Проведение последовательной молодежной политики, включающей организацию молодежных конкурсов научных работ, присуждение премий имени выдающихся ученых, поддержку молодежных научных конференций и школ, поездок на научные конференции, проводимые в России и за рубежом.

5. Наличие конкурса при приеме в аспирантуру и реальный отбор наиболее талантливой молодежи для подготовки кадров высшей квалификации.

К **слабым сторонам** подготовки и состояния научных кадров Уральского отделения РАН можно отнести:

1. Снижение показателей эффективности работы аспирантуры и докторантуры.

Наблюдается уменьшение приема в аспирантуру в ряде институтов Отделения, в том числе по приоритетным научным направлениям. Помимо этого за период 2002—2009 гг. сократилось число окончивших аспирантуру с защитой диссертации (см. табл. 1 и 2 Приложения 3).

2. Недостаточные возможности кадрового роста молодежи и слабые социальные гарантии для старших возрастных групп исследователей.

Слабые социальные гарантии для старших возрастных групп не позволяют ускорять обновление научных кадров за счет притока молодых исследователей.

3. Сокращение численности исследователей.

Реализация пилотного проекта по реформированию РАН позволила повысить заработную плату, но привела к снижению реальной численности научных сотрудников Отделения на 17 % по отношению к уровню 2005 г. В целом за период 2002—2009 гг. численность научных работников уменьшилась на 6 % (см. табл. 3 Приложения 3).

4. Низкая мобильность научных сотрудников.

Низкая мобильность связана с дефицитом средств для командирования научных сотрудников за рубеж, недостаточным уровнем знания иностранных языков и отсутствием регулярной практики взаимодействия научных коллективов с зарубежными лабораториями, центрами. Как результат в Отделении наблюдается невысокое число совместно выполняемых проектов научно-исследовательских работ.



К внешним возможностям повышения уровня подготовки кадров в Отделении можно отнести:

1. Переход экономики страны на новый технологический уклад и повышение в связи с этим роли и востребованности фундаментальной науки.

2. Расширение правовых возможностей академических институтов, в

том числе в сфере создания научно-образовательных центров, базовых кафедр, малых предприятий и других форм интеграции с учреждениями высшего профессионального образования.

3. Рост заработной платы сотрудников Российской академии наук.

Благодаря пилотному проекту реформирования РАН средняя заработка плата научных работников Отделения в 2008 г. превысила уровень 30 тыс. руб., что, безусловно, сказалось на повышении привлекательности научной сферы деятельности для молодежи (рис. 3 Приложения 3).

К внешним угрозам относятся:

1. Низкий статус научного работника в обществе, отсутствие регулярного взаимодействия между Отделением и средствами массовой информации.

2. Недостаточная социальная защищенность старшего поколения ученых со стороны государства. Низкий уровень пенсионного обеспечения создает угрозу нарушения сбалансированности возрастного состава для институтов Отделения.

3. Отставание темпов роста заработной платы по сравнению с другими секторами экономики (финансы, добывающие производства и др.).

4. Нарушение преемственности научных школ вследствие неритмичности притока молодежи.

8.2. Цель и задачи подготовки и закрепления кадров в УрО РАН

Стратегическая цель — формирование сбалансированного по возрасту и уровню квалификации кадрового состава, подготовка кадров высшей квалификации.

Основные задачи:

- привлечение и закрепление кадров в науке, в том числе молодежи;
- повышение эффективности работы аспирантуры и докторантury;
- кадровый рост научных работников;
- интеграция с учреждениями высшего профессионального образования;
- улучшение имиджа научных работников.

Основные направления подготовки и закрепления кадров:

1. Привлечение молодежи к научной деятельности. Основными задачами в реализации данного направления являются:

- формирование имиджа УрО РАН, привлекательного для молодых инициативных людей, использование для этого современных информационных технологий и средств популяризации научных достижений. Дальнейшее развитие системы молодежных школ и конференций;
- усиление роли и эффективности работы советов молодых ученых;



— отбор специалистов, имеющих подготовку в области высоких технологий;

— формирование системы непрерывной подготовки и отбора талантливой молодежи; совершенствование довузовского образования на основе соглашений с органами власти, вузами, колледжами, лицеями и общеобразовательными школами; возрождение Малой Академии наук для работы с одаренными школьниками (семинары, олимпиады на базе оздоровительного лагеря «Звездный», в институтах Отделения).

2. Повышение эффективности работы аспирантуры и докторантуры. Основными задачами в реализации данного направления являются:

— переход на прием в аспирантуру преимущественно после магистратуры и обучения на базовых кафедрах, более широкое использование практики научного стажирования;

— приоритет развития фундаментальных исследований в области высоких технологий;

— поддержка перехода на четырехлетнее обучение в аспирантуре;

— организация межрегионального и межгосударственного обмена аспирантами; более широкое использование практики совместной подготовки кадров.

3. Кадровый рост научных работников. Для стимулирования кадрового роста необходимо решить следующие задачи:

— расширять практику заключения срочных трудовых контрактов;

— использовать сокращенные ставки для сохранения опытных и авторитетных ученых в составе научных коллективов и создания условий для продвижения молодежи;

— обозначить приоритеты кадрового роста специалистов высокотехнологических областей фундаментальных исследований.

4. Улучшение имиджа научных работников. В этом направлении видятся следующие задачи, требующие своего решения:

— формирование и постоянное обновление информации о достижениях мирового уровня, полученных уральскими учеными;

— систематическая работа со средствами массовой информации (брифинги, пресс-релизы, конференции и др.).

5. Интеграция науки с учреждениями высшего профессионального образования будет вестись по следующим направлениям:

— реализация совместных научных исследований и научно-образовательных программ;

— создание научно-образовательных центров, базовых кафедр и лабораторий;

— создание совместных испытательных центров и полигонов, технологических парков, научно-технических и инновационных фирм;

— участие в формировании федеральных и исследовательских университетов и крупных интегрированных научно-образовательных структур;

— развитие информационных технологий в научном и образовательном процессах на основе единых баз данных.

В результате реализации отмеченных выше направлений будут улучшены возрастные и квалификационные характеристики кадров Отделения.

8.3. Интеграция науки с учреждениями высшего профессионального образования

Интеграционные процессы позволяют объединить усилия академической науки и образования в целях создания инновационной среды для генерации знаний, доведения до студентов сведений о новейших достижениях и тенденциях развития науки, обеспечения взаимного доступа к уникальному оборудованию. Созданная и постоянно развивающаяся многоуровневая система образования, в рамках которой ученые УрО РАН читают лекции, проводят семинары и руководят дипломными и курсовыми проектами с использованием последних достижений науки, позволяет вести подготовку высококвалифицированных кадров.

В рамках интеграционной деятельности в УрО РАН организованы и успешно функционируют созданные при поддержке ФЦП «Интеграция», грантов INTAS и CRDF более 30 научно-образовательных центров, 52 базовых кафедры и 22 их филиала. Результатом интеграционной деятельности УрО РАН является создание регионального учебно-научно-инновационного комплекса, что позволяет обеспечить условия для опережающего развития секторов «Образование», «Наука и научное обслуживание» на базе глобальных межкультурных и научно-образовательных коммуникаций. Договоры о научно-техническом сотрудничестве заключены практически со всеми крупными вузами субъектов Федерации по месту расположения институтов Отделения и 50 зарубежными вузами.

Целью интеграции научных учреждений Отделения и высших учебных заведений является производство глобально значимых знаний и технологий, способствующих достижению результатов мирового уровня, созданию инновационной среды в регионе, а также воспитание новой интеллектуальной элиты страны.

Основными задачами сотрудничества в области интеграции науки и высшего образования являются:

— консолидация ресурсов научных учреждений УрО РАН и учреждений высшего образования для эффективного формирования и



развития единой комплексной научно-образовательной и научной базы для проведения экспериментальных и лабораторных исследований бакалаврами, магистрами, аспирантами;

— содействие продвижению отечественных научных разработок на внутренний и международный рынки; совместное создание техно-

парков, инновационно-технологических центров, бизнес-инкубаторов, сети малых инновационных предприятий;

— создание условий для эффективной подготовки молодых кадров высшей квалификации. Привлечение одаренных молодых людей в сферу образования и фундаментальных научных исследований для целей построения инновационной экономики.

Основными формами взаимодействия УрО РАН с учреждениями высшего профессионального образования являются:

— научно-образовательные центры, как наиболее продуктивная форма интеграции, позволяющая привлекать учащихся к научным исследованиям и участию в получении инновационного продукта;

— базовые кафедры и филиалы кафедр в научных организациях УрО РАН (целенаправленная углубленная учебная подготовка специалистов);

— центры магистерской подготовки (целенаправленная углубленная подготовка специалистов по направлениям наук);

— центры научно-производственной практики студентов и аспирантов;

— проведение довузовской подготовки школьников (организация олимпиад, проведение специальных школ, привлечение к молодежным конференциям, семинарам).

Сотрудничество академических институтов с федеральными университетами направлено на обеспечение высокого уровня фундаментальных и прикладных научных исследований по приоритетным направлениям науки и техники для решения задач устойчивого развития региона путем создания наиболее благоприятных условий для развития творческих способностей человека и приобретения новых знаний и навыков владения современными методами получения и внедрения результатов исследований в практику.

Интеграция Уральского отделения РАН с Уральским (г. Екатеринбург) и Северным (Арктическим, г. Архангельск) федеральными университетами, а также с национальными исследовательскими университетами, способствует:

- формированию инновационных технопарков регионального уровня, способных доводить новые научные идеи и технологии до опытного производства, обеспечивать их продвижение в реальную экономику;
- воспитанию инновационных профессионалов для науки, образования, экономики, социальной сферы;
- формированию условий привлечения инвесторов в сферу фундаментальных и прикладных научных исследований, разработок и созданию опытных образцов и технологий высокотехнологической продукции в соответствии с Приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники и Перечнем критических технологий Российской Федерации.

Основные направления деятельности по совершенствованию интеграции науки и образования, как важнейшего фактора инновационного развития региона:

- проведение научными организациями УрО РАН и высшими учебными заведениями совместных научных исследований и прикладных разработок за счет грантов или иных источников финансирования;
- организация совместной целенаправленной подготовки высококвалифицированных кадров для научных и образовательных учреждений, научноемких, инновационных производств путем создания научно-учебных центров магистерской подготовки;
- осуществление комплекса согласованных мероприятий в сфере совместной научной, кадровой, информационной, консультационной и инновационной деятельности;
- создание и развитие сети интегрированных научно-образовательных структур: научно-образовательных центров, базовых кафедр и филиалов кафедр в научных организациях УрО РАН, учебно-научных и научно-учебных лабораторий по приоритетным направлениям развития науки и техники, а также инновационно-активных предприятий с бизнесом (учебные и ресурсные центры корпораций);
- привлечение и концентрация финансовых ресурсов на приоритетных направлениях развития высоких технологий, включая федеральные, муниципальные и другие источники;
- поддержка и развитие центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием;
- формирование и поддержка объединенного информационного пространства;

- использование международных связей партнеров для наиболее полного и всестороннего получения и обмена информацией;
- формирование общей инновационной политики и создание совместных инновационных структур, ориентированных на ресурсо- и энергосберегающие технологии;
- проведение совместных семинаров, конференций, выставок и других мероприятий, касающихся совместных исследований;

Создание интегрированных научно-образовательных структур регламентируется заключенными генеральными договорами, а также соглашениями с отдельными вузами или научных учреждений с вузами. Договоры о научно-техническом сотрудничестве фиксируют деятельность уже сложившихся интеграционных структур, а также предусматривают создание новых.

Субъектами инновационной деятельности в результате интеграции академической и вузовской науки становятся не только научные и университетские учреждения, но и предприятия (производство), банковские и другие структуры, а также органы власти и управления различного уровня.

Основой сотрудничества всех вышеназванных субъектов инновационной деятельности в регионе является совместная деятельность в процессе решения общих вопросов развития территорий (например, модернизация промышленности региона, становление новых для региона отраслей, преодоление бедности, проблемы окружающей среды и т. п.).

В результате реализации отмеченных выше направлений планируется значительное улучшение возрастных и квалификационных характеристик кадрового состава Уральского отделения РАН.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Стратегическая цель: создание современной высокотехнологичной инфраструктуры, качественное обновление основных фондов и создание принципиально нового оборудования для научных исследований, развитие информационных ресурсов и технологий, создание условий труда для проведения НИР на уровне, соответствующем международным стандартам, развитие объектов социальной сферы.

Основные задачи повышения эффективности фундаментальных научных исследований и получения результатов мирового уровня, развития международного научного сотрудничества предполагается достигнуть на основе:

- масштабного технического обновления научного оборудования, строительства лабораторных корпусов, оснащенных современным технологическим оборудованием, реконструкции зданий, сооружений и инженерной инфраструктуры УрО РАН;
- приоритетного развития информационных и вычислительных ресурсов, библиотечных фондов и электронных вычислительных систем;
- дальнейшей автоматизации экспериментальных исследований с возможностями удаленного доступа;
- развития центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и организации центров внедрения и апробации научных результатов;
- метрологического обеспечения научного оборудования и методик исследований по международным стандартам;
- развития и технической модернизации существующих стационаров, обсерваторий, станций и создания комплексных опорных баз;
- развития объектов социальной инфраструктуры.

9.1. Сильные стороны

9.1.1. Наличие базовой инфраструктуры для проведения фундаментальных и прикладных исследований

Основу инфраструктуры составляют лаборатории и отделы институтов, стационары, обсерватории, информационные и компью-

терные кластеры, вычислительные центры. В УрО РАН создана сеть центров коллективного пользования (ЦКП) уникальным и дорогостоящим оборудованием, которая значительно расширила возможности проведения аналитических исследований. В настоящее время в УрО РАН создан ряд объектов инновационной инфраструктуры: ИТЦ «Академический», ИТЦ «Кама», Уральский и Южно-Уральский региональные центры трансфера технологий.

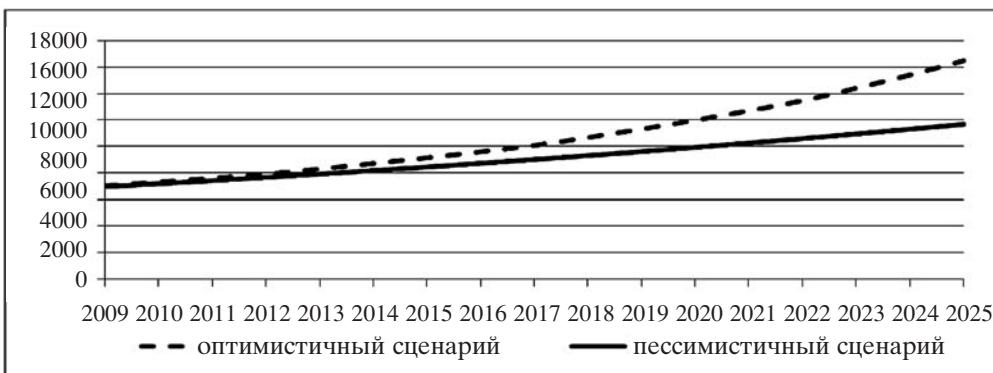
9.1.2. Рост уровня фондооруженности

За период 2002—2008 гг. фондооруженность институтов УрО РАН выросла в 5 раз: от 199 до 795 тыс. руб/чел. Среднегодовой темп прироста в эти годы составил 25 %, что было обеспечено за счет значительных капитальных вложений в основные средства. За семь лет среднегодовая стоимость основных средств увеличилась от 1452,6 до 6720,6 млн руб. в действующих ценах каждого года.

В течение 2009—2025 гг. рост стоимости основных средств будет происходить, скорее всего, меньшими темпами, учитывая последствия кризисных экономических явлений, а также снижение потребности в дополнительных основных средствах, поскольку в последних



Прогноз среднегодовой стоимости основных средств, млн руб.



наибольшая доля приходится на здания и сооружения. В связи с этим возможны два сценария (*пессимистичный* и *оптимистичный*) развития основных средств УрО РАН.

Пессимистичный сценарий предполагает ежегодный прирост стоимости основных средств на 3,3 % (самый низкий уровень прироста стоимости основных средств за период 2002—2008 гг.). В случае его реализации к 2025 г. среднегодовая стоимость основных средств составит 11 671 млн руб., а фондооруженность работников (при сохранении их численности на уровне 2008 г.) — 1757 тыс. руб/чел. Реализация пессимистичного сценария позволит увеличить фондооруженность сотрудников за 2009—2025 гг. на 74 %.

Оптимистичный сценарий учитывает кризисные явления в российской экономике и предполагает постепенное наращивание темпов обеспечения УрО РАН основными средствами по мере экономической стабилизации: в период 2009—2012 гг. среднегодовой темп прироста планируется на уровне 4 %, в 2013—2017 гг. — 5 %, в 2018—2022 гг. — 6 %, в 2023—2025 гг. — 7 %. В случае реализации данного сценария среднегодовая стоимость основных средств к 2025 г. должна повыситься до 16 450 тыс. руб., а фондооруженность работников (при сохранении их численности на уровне 2008 г.) — до 2476 тыс. руб/чел. Реализация оптимистичного сценария позволит увеличить фондооруженность работников УрО РАН за период 2009—2025 гг. в 2,4 раза.

9.1.3. Рост технovoоруженности научных исследований

В 2002—2008 гг. был отмечен рост обеспеченности научных сотрудников УрО РАН машинами и оборудованием для проведения исследований и разработок — от 155 до 814 тыс. руб/чел (в 5,3 раза). Среднегодовая стоимость машин и оборудования в этот пе-

**Прогноз среднегодовой стоимости машин и оборудования, млн руб.
(в ценах 2007 г.)¹⁴**



риод увеличилась в 6 раз: от 520,7 до 3116 млн руб. При этом их доля в стоимостной структуре основных средств выросла от 35 до 46 %.

Дальнейший рост технического обеспечения работников в УрО РАН возможен по двум сценариям: *пессимистичному и оптимистичному*.

Пессимистичный сценарий предполагает прирост стоимости машин и оборудования к 2025 г. до 5608,2 млн руб., техновооруженности исследователей (при сохранении их численности на уровне 2008 г.) — до 1688,2 тыс. руб/чел.

Реализация данного сценария позволит увеличить техновооруженность научных работников за период 2009—2025 гг. почти в 2 раза. *Пессимистичный сценарий* предполагает сохранение доли машин и оборудования в стоимостной структуре основных средств к 2025 г. на уровне 48 %.

Реализация *оптимистичного сценария* позволит увеличить техновооруженность научных работников УрО РАН за период 2009—2025 гг. в 3 раза и довести ее до уровня 2766,2 тыс. руб/чел. При этом доля машин и оборудования в структуре основных средств вырастет до 56 %.

¹⁴ *Оптимистичный прогноз* — среднегодовой прирост показателя за период 2009—2012 гг. на 4 %, 2013—2015 гг. на 5 %, 2016—2020 гг. — на 7 %, 2021—2022 гг. — 8 %, 2024—2025 гг. — 10 %.

Пессимистичный прогноз — среднегодовой прирост показателя за период 2009—2010 гг. на 1 % в год, 2011—2012 гг. — 2 %, 2013—2018 гг. — 3 %, 2019—2021 гг. — 4 %, 2022—2025 гг. — 6 %.

9.1.4. Наличие современного научного оборудования

Уровень обеспечения современным, в том числе уникальным, научным оборудованием в институтах УрО РАН по направлениям наук составляет, %:

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| — математика, механика и информатика | — 31; |
| — физико-технические науки | — 24; |
| — химические науки | — 46; |
| — науки о Земле | — 39; |
| — биологические науки | — 28; |
| — в среднем по УрО РАН | — 34. |

9.1.5. Инфраструктура социальной сферы УрО РАН включает:

- общежития для аспирантов и сотрудников;
- базы для проведения научных конференций, семинаров и научных школ, а также для отдыха;
- развивающуюся инфраструктуру медицинского обслуживания;
- детские дошкольные учреждения и детский оздоровительный лагерь.

9.2. Слабые стороны

9.2.1. Высокая степень физического и морального износа основных средств УрО РАН

За период с 2002 по 2008 гг. износ основных средств (зданий, сооружений) увеличился в 2,2 раза — от 25 до 55 %. В случае сохранения средних темпов старения основных средств их износ к 2025 г. может достигнуть 80 %. Главной причиной старения и износа основных средств является незначительный объем капитальных вложений на

Капитальные затраты на обновление основных средств, млн руб.



их обновление. Уровень ежегодных капитальных затрат на обновление основных средств за период 2002—2008 гг. вырос в 2,6 раза. Среднегодовой уровень капитальных затрат за отмеченный период составлял 384 млн руб.

Достижение в 2025 г. прогнозируемого *пессимистичным сценарием* уровня среднегодовой стоимости основных средств в размере 11 671,1 млн руб. возможно при среднегодовом уровне капитальных затрат в 2009—2025 гг. примерно 300 млн руб. с постепенным увеличением их объема в 2025 г. до 392 млн руб.

9.2.2. Старение научного оборудования

Доля измерительных приборов и лабораторного оборудования со сроком службы выше 5 лет составляет по измерительным приборам 67,4 % от общего числа приборов, по лабораторному оборудованию — 44,0 % от общего числе лабораторного оборудования.

Возрастная структура оборудования научных учреждений УрО РАН, относящегося к основным фондам на 01.01.2009

Срок эксплуатации оборудования	Количество, тыс. ед.		Доля, %			
			По количеству		По стоимости	
	2002	2009	2002	2009	2002	2009
До 1 года	3,5	3,3	13,6	8,6	34,0	16,4
1—2 года	3,0	5,5	11,4	14,4	15,0	18,6
3—5 лет	3,3	12,5	12,8	32,5	26,0	28,4
6—10 лет	3,9	10,5	14,9	27,3	8,0	27,0
Свыше 11 лет	12,3	6,6	47,3	17,2	17,0	9,6
ИТОГО:	26,0	38,4	100,0	100,0	100,0	100,0

Ниже представлена возрастная структура научного оборудования по направлениям наук.

Возрастная структура научного оборудования по направлениям наук (%)

Науки	До 5 лет эксплуатации	До 10 лет эксплуатации	До 15 лет эксплуатации
Математика, механика и информатика	56	30	14
Физико-технические	56	22	22
Химические	59	29	12
Науки о Земле	52	36	12
Биологические	61	25	14
В среднем по УрО РАН	57	28	15

Недостаток финансирования в настоящее время не позволяет обеспечить потребность УрО РАН в уникальных установках, а также проводить в полной мере обновление материально-технической и информационной базы. Недостаток ассигнований усугубляется существенной однобокостью структуры бюджетного финансирования в сторону расходов на оплату труда. Эти негативные факторы затрудняют проведение исследований на мировом уровне. Для полноценного развития материально-технической базы УрО РАН требуется реализация *оптимистичного сценария*, согласно которому финансирование обновления основных средств должно постепенно увеличиваться: от 5 до 13 % в год. Это потребует к 2025 г. достижения ежегодного уровня капитальных вложений в размере 1103 млн руб.

9.2.3. Использование устаревших технических проектов реконструкции и строительства

Сегодня УрО РАН имеет несколько объектов незавершенного строительства, включая Блок общего назначения Института электрофизики и строящееся здание Института геологии и геохимии им. ак. А.Н. Заварицкого. К сожалению, периоды проектирования и строительства всех объектов оказались разделены во времени большими интервалами, что не могло не сказаться на качестве проектов.



По существу, Отделение вынуждено вносить корректизы в технически устаревшие проекты, и эта работа требует вложения значительных финансовых средств.

9.3. Угрозы

1. Доминирование зарубежного научного оборудования, информационных технологий, программных средств в материально-техническом обеспечении научной сферы создает определенные барьеры на пути создания и внедрения собственных разработок.
2. Нехватка высококвалифицированных кадров, способных производить установку, запуск и обслуживание уникального научного оборудования, в том числе работы по его ремонту.
3. Отсутствие сервис-центров в России, осуществляющих гарантийное и постгарантийное обслуживание уникального импортного оборудования, вызывает длительные задержки при модернизации или ремонте дорогостоящего оборудования, а также необходимость заказывать расходные материалы и комплектующие у фирм-производителей.
4. Прекращение производителем технической поддержки (ремонта и обслуживания) оборудования, выпущенного более 7 лет назад.
5. Физический и моральный износ зданий и сооружений, из которых 85 % имеет возраст свыше 35—40 лет. Размещение значительного количества научных учреждений в «неприспособленных» зданиях, в том числе старинной постройки.
6. Сокращение в период финансово-экономического кризиса объема капитальных вложений на развитие материально-технической базы УрО РАН.

9.4. Возможности

1. Увеличение объемов государственного финансирования, в том числе за счет участия в федеральных целевых программах по развитию технологической базы фундаментальных и прикладных исследований, направленных на создание научкоемкой продукции мирового уровня.
2. Привлечение региональных бюджетных средств и средств частных инвесторов для финансирования научных исследований УрО РАН.
3. Получение дополнительных финансовых средств от коммерческого использования научного оборудования УрО РАН.
4. Оптимизация затрат на научные исследования за счет распространения и развития информационных и коммуникационных технологий.
5. Повышение эффективности использования материально-технической базы путем активизации инновационной деятельности УрО РАН (дальнейшее развитие центров коллективного пользования,

технопарков, центров трансфера технологий и других объектов инновационной инфраструктуры, нацеленных на внедрение перспективных научных разработок в практику).

6. Более эффективное использование имущественного и земельного фондов УрО РАН.

9.5. Основные направления развития материально-технической базы

9.5.1. Масштабное техническое перевооружение институтов посредством приобретения нового уникального оборудования отечественного и зарубежного производства, соответствующего мировым стандартам. Создание оборудования, не имеющего мировых аналогов, и его коммерческая реализация, модернизация существующего приборного парка

Выполнение этой задачи предполагает:

- создание собственными силами научного оборудования для развития новых методик исследований и его коммерческую реализацию;
- приобретение уникального дорогостоящего научного оборудования, которое может быть использовано несколькими институтами разной научной направленности;
- доукомплектование установок и приборов системами пробоподготовки для более эффективного использования научного оборудования;
- разработку системы оценки эффективности использования уникального научного оборудования;
- привлечение высококвалифицированных сервисных инженеров в институты УрО РАН для обслуживания сложных и дорогостоящих приборов;
- заключение соглашений о взаимовыгодном сотрудничестве между УрО РАН и ведущими зарубежными фирмами-производителями научного оборудования или их представительствами в России;
- подготовку и повышение квалификации сотрудников и специалистов для работы на уникальном научном оборудовании.

9.5.2. Приоритетное развитие информационных и вычислительных ресурсов, библиотечных фондов и информационно-поисковых систем

Информационно-библиотечное обеспечение основных направлений научных исследований УрО РАН осуществляют Центральная научная библиотека (ЦНБ) и 24 научных библиотеки в научных орга-

низациях и научных Центрах Отделения. Обслуживание научных сотрудников и специалистов осуществляется: по индивидуальному абонементу, в читальных залах, по межбиблиотечному абонементу и в отделах. Предоставляется весь спектр услуг по работе в электронных каталогах и электронной доставки документов.

Академические библиотеки УрО РАН используют онлайновый доступ к ресурсам и переходят на новые формы комплектования, приобретения в фонд документов в электронном формате, оформление комбинированной подписки участия в консорциумах для получения доступа к электронным изданиям.

ЦНБ является участником электронно-информационных консорциумов российских библиотек: Национальный электронный информационный консорциум, «Научная электронная библиотека» РФФИ; организован текстовой доступ институтам Отделения к 11 ресурсам ведущих мировых издательств и информационных центров; полным текстам журналов издательств «Springer», «Blackwell», «Kluwer»,

ЦНБ УрО РАН предоставляет данные о своих ресурсах в мировых информационных сетях.

— Автоматизированная система Российского сводного каталога по научно-технической информации (ГПНТБ г. Москва).

— Consensus omnium: Корпоративная сеть библиотек Урала.

— Сводный каталог иностранных журналов, имеющихся в библиотеках г. Екатеринбурга.

Для развития информационных и вычислительных ресурсов, библиотечных фондов и информационно-поисковых систем необходимо:

— развитие вычислительных ресурсов Суперкомпьютерного центра Института математики и механики УрО РАН до уровня мировых стандартов посредством создания информационно-вычислительной Grid-среды УрО РАН на основе суперкомпьютеров с параллельной архитектурой, хранилищ супербольших массивов данных и оптических каналов связи с DWDM-технологией передачи данных, объединяющей научные центры и обеспечивающей взаимодействие с глобально-распределенной вычислительной мощностью и ресурсами хранения данных;

— увеличение пропускной способности каналов Интернет-связи, обеспечение возможности проведения видео-online конференций;

— приобретение лицензионных программных продуктов;

— создание специального подразделения на базе ИММ УрО РАН для проведения научных и практических работ в области информационных технологий;

— комплектование базы программных пакетов коллективного пользования в целях расширения современного инструментария развивающихся в УрО РАН исследований, повышения их качества и эффективности расчетов на многопроцессорных вычислительных машинах;



— оснащение Центральной научной библиотеки УрО РАН и научных библиотек институтов Отделения оборудованием, необходимым для формирования, поддержки и предоставления электронных информационных ресурсов;

— пополнение библиотечных фондов научными изданиями в печатной и электронной формах, развитие электронных библиотечных каталогов и проблемно-ориентированных баз данных; создание электронной библиотеки публикаций сотрудников, электронной библиотеки «Научное наследие Урала»;

— организацию доступа ученых Отделения к отечественным и зарубежным научным информационным ресурсам.

9.5.3. Дальнейшая автоматизация экспериментальных исследований с возможностями удаленного доступа на основе:

— внедрения компьютеризированных и автоматизированных лабораторных измерительных комплексов с возможностью удаленного доступа сбора и обмена информацией с помощью персональных компьютеров, а также приобретения качественных средств сбора данных с сопутствующим программным обеспечением;

— создания дистанционных автоматизированных центров мониторинга.

9.5.4. Развитие сети центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием, организация центров внедрения и апробации научных результатов предполагают:

— нормативно-правовое обеспечение работы ЦКП;



- целевое финансирование развития материально-технической базы ЦКП;
- аттестацию и сертификацию ЦКП;
- метрологическое обеспечение оборудования в ЦКП;
- финансирование ремонтно-восстановительных работ в рамках финансирования деятельности ЦКП;
- организация сейсмологического стационара коллективного пользования при Институте экологических проблем Севера УрО РАН в г. Архангельске;
- создание научно-внедренческих центров совместно с предприятиями промышленного комплекса;
- создание совместно с вузами научно-образовательных центров и лабораторий.

9.5.5. Капитальное строительство, масштабная реконструкция и капитальный ремонт зданий, сооружений и инженерной инфраструктуры, социальных объектов

Основными направлениями в реализации данных задач являются:

- капитальное строительство, реконструкция зданий, капитальный ремонт сооружений и инженерной инфраструктуры в соответствии с техническими и эксплуатационными требованиями для организации исследований на современном уровне;
- развитие инфраструктуры региональных научных центров УрО РАН;
- развитие комплекса зданий и сооружений УрО РАН, а также зоны Академгородка в г. Екатеринбурге;
- обеспечение научных сотрудников жильем, аспирантов — общежитием;
- развитие социальной инфраструктуры Отделения — создание гостиницы для приема иностранных ученых, развитие детских дошкольных учреждений, оздоровительных лагерей, баз отдыха;
- повышение экономической эффективности использования имущественного и земельного фондов УрО РАН.

10. СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА

10.1. Анализ исходной ситуации

К *сильным сторонам* социальной политики УрО РАН можно отнести:

1. *Стабильность имеющегося кадрового потенциала.* Несмотря на снижение общей численности исследователей в 2006—2008 гг., престижность и привлекательность научных профессий для ряда категорий населения сохраняется. Об этом свидетельствует изменение доли молодежи до 39 лет в составе исследователей: от 33,8 % в 2002 г. до 35,3 % в 2007 г. Сохраняется высокий уровень квалификации научных кадров. Из общего числа научных сотрудников более 70 % имеют ученую степень, в том числе 629 (20 %) — доктора наук. В составе УрО РАН работает 29 академик РАН и 56 членов-корреспондентов РАН.

2. *Наличие в крупных научных центрах общежитий для проживания аспирантов и сотрудников, детских садов и учреждений здравоохранения.* Несмотря на кризисные явления 1990-х годов в УрО РАН сохранены общежития в Екатеринбурге и Сыктывкаре, ведомственная поликлиника, в том числе ее стоматологическое отделение, и детский оздоровительный лагерь в Екатеринбурге, амбулатория в Сыктывкаре, а также детские дошкольные учреждения в Екатеринбурге и Сыктывкаре. В системе РАН действует механизм выделения жилищных субсидий для молодых научных сотрудников, а также реализуются инвестиционные проекты по строительству жилья для сотрудников, что в некоторой степени снижает остроту проблемы обеспечения жильем.

К *слабым сторонам* социальной политики Уральского отделения РАН следует отнести:

1. *Недостаточное финансирование программ жилищного строительства.* По состоянию на 1 января 2009 г. в УрО РАН в жилье нуждается 506 молодых сотрудников. Количество сертификатов, получаемых по программе «Жилье для молодых ученых» недостаточно, что требует особого внимания к данной проблеме. Из 220 заявок на сертификаты пока удовлетворены только 40, к концу 2009 г. выдано еще 22 сертификата.

2. Проблемы учреждений здравоохранения и организации отдыха для сотрудников Отделения, а также дошкольного и внешкольного воспитания. В настоящее время в медицинских учреждениях УрО РАН установлено современное медицинское оборудование, однако из-за сравнительно невысокой заработной платы штат поликлиники не в полной мере укомплектован специалистами. Кроме того, отмечаются дефицит площадей для кабинетов врачей-специалистов, несоответствие некоторых кабинетов санитарным нормам.

В организации отдыха сотрудников УрО РАН также существуют проблемы. Неудовлетворительно состояние базы отдыха «Шарташские дачи» застройки 1940—1950 гг. Система санаторно-курортного лечения РАН не обеспечивает в полной мере потребности в нем сотрудников УрО РАН. Проблемы дошкольного и внешкольного образования связаны с нехваткой мест в детских садах, несоответствием инфраструктуры оздоровительного лагеря в г. Екатеринбурге современным требованиям, недостаточным привлечением школьников к научной работе.

3. Отсутствие условий для занятий спортом. В настоящее время за исключением небольших локальных участков в отдельных институтах УрО РАН отсутствуют спортсооружения и спортивный инвентарь. Практически во всех институтах нет комплексного, системного подхода к формированию здорового образа жизни и профилактике заболеваний работников.

К **внешним возможностям** развития социальной политики Отделения можно отнести:

1. Использование внебюджетных источников для развития социальной сферы Отделения. В настоящее время доля внешних источников финансирования УрО РАН (гранты, хоздоговорные исследования) в общем объеме финансирования составляет 26,5 %. При определенных условиях часть этих средств может быть направлена для развития социальной сферы УрО РАН.

2. Реализацию инвестиционных проектов по развитию социальной инфраструктуры УрО РАН. Дальнейшее расширение правовых и организационных возможностей учреждений РАН позволит создать условия для отдыха и занятий спортом работников Отделения.

К **внешним угрозам** относятся:

1. Предстоящие изменения в системе финансирования РАН, которые ведут к утрате стабильных условий и надежной защищенности бюджетной сферы государством, а также создают неопределенность выделения субсидий для реализации задач социальной политики Отделения.

2. Более привлекательные условия труда в зарубежных научных коллективах создают угрозу оттока высококвалифицированных научных кадров Отделения за рубеж.

10.2. Цель и задачи социальной политики

Анализ исходной ситуации позволяет сформулировать цель и задачи социальной политики.

Стратегическая цель: повышение социального статуса научных работников УрО РАН.

Основные задачи:

- создание комфортных производственных, бытовых и социальных условий для работников УрО РАН;
- развитие системы материального и морального стимулирования работников Отделения;
- создание требуемых условий охраны труда;
- повышение обеспеченности жильем;
- развитие учреждений здравоохранения, спорта и отдыха.

10.3. Основные направления развития социальной политики

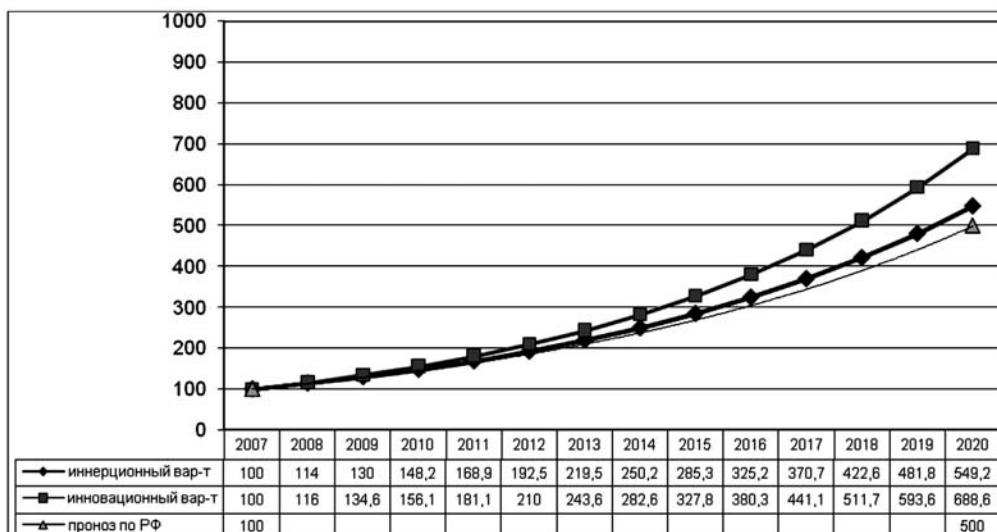
10.3.1. Рост заработной платы, повышение престижности и привлекательности научной деятельности

В соответствии с Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. одна из важных государственных задач поддержки развития академической науки состоит в обеспечении роста средней заработной платы работников РАН в 1,5 раза и более превышающей среднюю заработную плату в экономике. В конечном счете зарплата научных сотрудников Отделения должна сравняться с уровнем зарплаты научных сотрудников в развитых странах. Прогноз темпов роста заработной платы, соответствующих инерционному и инновационному сценариям развития Российской Федерации, дан ниже.

Инерционный прогноз изменения уровня заработной платы учитывает действие вышеназванных негативных факторов и отталкивается от существующих ежегодных темпов ее роста в 114 % с учетом инфляции. При существующих темпах роста в 2020 г. заработка плата по сравнению с уровнем 2007 г. в Отделении возрастет в 5,5 раза, что не позволит решить задачи повышения престижности научного труда и привлечения молодежи в науку, так как превысит среднюю заработную плату в экономике только в 1,1 раза.

Инновационный вариант прогноза основан на повышении приоритетности научной сферы в рамках государственной политики, расширении возможностей институтов по привлечению финансовых ресурсов для развития научной сферы. В этом случае не только федеральные, но и региональные органы власти могут устанавливать

**Изменение среднемесячной начисленной заработной платы, %
(2007 г. — 100 %)**



дополнительные меры социальной поддержки докторам и кандидатам наук. По инновационному сценарию средние темпы роста заработной платы составят 116 % (с учетом инфляции). К 2020 г. среднемесячная заработная плата возрастет в 6,9 раза по сравнению с уровнем 2007 г., что позволит в соответствии с поставленной государственной задачей практически в 1,5 раза превысить среднюю заработную плату в экономике.

10.3.2. Создание благоприятных жилищных условий для работников Отделения предполагает:

- строительство жилья для молодых ученых и сотрудников Отделения на землях УрО РАН: г. Екатеринбург — земельные участки УрО РАН, иных землях, в том числе предоставленных организациям УрО РАН от органов местного самоуправления Республики Коми, Пермского края, Удмуртской Республики, Архангельской, Курганской, Оренбургской, Свердловской, Челябинской областей;
- реализацию инвестиционных проектов и других вариантов привлечения внешних финансовых источников для строительства жилья;
- участие УрО РАН в ФЦП «Жилье для молодых ученых», областных программах строительства жилья для молодежи, иных формах, таких, как жилищно-строительные кооперативы;
- создание резерва жилого фонда для привлечения выдающихся отечественных и зарубежных ученых к работе в учреждениях УрО РАН на временной основе;



— обеспечение аспирантов УрО РАН жильем по договорам коммерческого найма, общежитиями, включая строительство новых общежитий в Пермском, Удмуртском и Коми научных центрах.

10.3.3. Расширение объема услуг и развитие системы здравоохранения и отдыха для сотрудников Отделения, дошкольного и внешкольного воспитания будет реализовываться:

В сфере медицинского обслуживания:

- предоставление медицинским учреждениям УрО РАН дополнительных площадей, расширение их штата специалистами, приобретение нового медицинского оборудования;
- сохранение медицинского обслуживания для ветеранов Отделения;
- заключение договоров на медицинское обслуживание и проведение профилактических медицинских осмотров с учреждениями здравоохранения в регионах по месту расположения институтов УрО РАН.

В сфере организации отдыха сотрудников УрО РАН:

- реконструкция базы отдыха на берегу оз. Шарташ (г. Екатеринбург);
- привлечение внебюджетных средств для частичной оплаты санаторно-курортного лечения сотрудников, а также ветеранов УрО РАН;



— создание условий для занятия спортом, организация собственных и аренда муниципальных спортивных сооружений.

В сфере дошкольного и внешкольного образования:

— увеличение финансирования детских дошкольных учреждений УрО РАН с обеспечением первоочередного зачисления детей работников Отделения;

— взаимодействие с муниципальными органами власти по вопросу выделения мест в детских дошкольных образовательных учреждениях для детей работников Отделения;

— капитальный ремонт и реконструкция оздоровительного лагеря «Звездный», создание условий для проведения в нем научных семинаров и конференций.

10.3.4. Создание комфортных условий труда

Достижение высокого уровня охраны труда работников включает следующие направления деятельности: завершение полной аттестации рабочих мест и приобретение современной контролирующей аппаратуры; приобретение основных и вспомогательных средств для безопасной работы на рабочих местах; обеспечение специальным питанием сотрудников, работающих во вредных условиях труда; сокращение рабочих мест с вредными условиями труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный документ содержит положения и формулировки основных разделов Стратегии развития Уральского отделения до 2025 г., включая его миссию, стратегические цели и ближайшие ориентиры, качественные и количественные индикаторы достижения целевых показателей Отделения по ключевым направлениям развития фундаментальных и прикладных исследований, кадрового и материально-технического обеспечения, а также создания социальных условий для плодотворной, творческой деятельности ученых.

Более подробная информация содержится в приложениях к Стратегии, которые включают перечень основных направлений фундаментальных исследований и ожидаемые результаты, таблицы, графики и программы подготовки кадров, развития материально-технической базы, строительства, реконструкции и капитального ремонта производственных объектов, улучшения социальной инфраструктуры.

Дальнейшая реализация Стратегии развития УрО РАН предполагает доработку и утверждение программ развития по отдельным разделам Стратегии отдельных проектов, планов по реализации мероприятий в рамках следующих направлений:

- *Развитие конкурсного финансирования фундаментальных исследований;*
- *Развитие ведущих научных школ и интеграция с высшими учебными заведениями;*
- *Расширение международных связей;*
- *Развитие аспирантуры и докторантury;*
- *Охрана и практическое использование интеллектуальной собственности;*
- *Новое научное оборудование и модернизация приборного парка;*
- *Создание единого информационного пространства;*
- *Формирование электронной библиотеки;*
- *Капитальное строительство и масштабная реконструкция зданий, сооружений и инженерной инфраструктуры;*
- *Развитие системы здравоохранения.*

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

**ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
УрО РАН И ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК		
Теория приближения функций.	Развитие методов представления функций с применением при решении прикладных задач.	<p>Будут:</p> <ul style="list-style-type: none">— построены новые системы всплесков и формосохраняющих сплайнов и усовершенствованы методы приближения функций различными системами классических и новых сплайнов и всплесков, нацеленные на создание эффективных численных методов решения прикладных задач, связанных с формоохраняющими аппроксимациями функций, обработкой и сжатием информации, проблемами навигации автономных аппаратов, с кодированием и декодированием точной и зашумленной информации по различным данным (космические снимки, томография, данные структурного анализа материалов и т. д.), с решением дифференциальных и интегродифференциальных уравнений, со сжатием данных в задачах управления излучением антенных систем космического базирования;— исследованы экстремальные задачи, связанные, в частности, с проблемами упаковки многообразий и информации, с минимизацией механических и химических потенциалов, определяющих структуру создаваемых наноматериалов;— разработаны методы представления векторных полей с различными вихревыми свойствами в целях поиска новых частных решений уравнений Навье—Стокса.

Продолжение приложения № 1

140

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Исследование задач управления в условиях неопределенности и конфликта. Реконструируемость и управляемость систем большой размерности. Конструкции расширений неустойчивых задач управления.	<p>В рамках современной математической теории управления формализуются прикладные задачи из механики, экономики, экологии, биологии, техники. Фундамент этой теории был заложен в 1960—1980 гг. В настоящее время особенно актуальны нелинейные задачи высокой размерности, задачи с сингулярностями, последействием, неопределенными и случайными параметрами. Развиваются методы решения задач оптимального управления и теории дифференциальных игр, строятся обобщенные решения уравнений Гамильтона—Якоби, решаются задачи реконструкции входных воздействий, задачи управления и оценивания в условиях помех, противодействия и неполноты информации.</p>	<p>Будут исследованы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — задачи об устойчивости и управлении в системах с последействием и случайными параметрами при наличии динамических и информационных помех; — модели большой размерности и бесконечномерные модели, описываемые многомерными дифференциальными уравнениями или дифференциальными уравнениями в частных производных. <p>Будут развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> — теория принятия решений в задачах управления многими участниками с различными интересами; — математическая теория, направленная на исследование свойств оптимальных решений в задачах управления с бесконечным горизонтом; — теория, объединяющая задачи обращения и реконструкции структур систем с привлечением теории некорректных задач. <p>Предполагается разработать методы и алгоритмы решения новых классов сингулярно возмущенных задач оптимального управления, адаптивного управления для задач с неизвестным уровнем динамической помехи, решения задач конфликтного управления при наличии фазовых ограничений и конфликтного управления большой размерности.</p> <p>Будут разрабатываться общие принципы решения задач синтеза управлений в условиях неполноты априорной и текущей информации о модели, развиты новые обобщения и модификации гамильтонова формализма.</p> <p>Предусмотрено решение задач гарантирующего синтеза управлений при нестандартных фазовых ог-</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>раниях, задаваемых в виде нестационарных запретных зон и непредсказуемых возмущений; задач управления фазовыми потоками, возникающими при описании недоопределенных систем; задач идентификации и гарантированного оценивания при комбинированных и коммуникационных ограничениях.</p> <p>Предполагается разработать конструкции расширений игровых задач программного управления с импульсными ограничениями при использовании в качестве обобщенных элементов векторных конечно-аддитивных мер.</p>
Навигация по геофизическим полям.	Навигация автономных аппаратов по внешним полям. Развитие математической теории навигации. Оценка информативности изображений геофизических полей, скрытости траекторий. Информационное обеспечение навигационных систем, экономное хранение информации о геофизических полях.	Предполагается развить математическую теорию навигации. Среди нерешенных вопросов теории наиболее актуальными являются проблемы оценки информативности изображений геофизических полей; построения эффективных алгоритмов управления движением аппаратов, работающих в реальном времени; математических и алгоритмических основ информационного обеспечения навигационных систем; проблемы экономного хранения информации о геофизических полях, обработки и распознавания изображений в задачах высокоточной навигации по изображениям геофизических полей.
Группы и их представления. Классификация разбиений трехмерных многообразий. Пространства непрерывных отображений.	Изучение симметрий различных объектов является важной математической задачей. Теория групп — математический аппарат для таких исследований.	<p>Будут:</p> <ul style="list-style-type: none"> — доказана справедливость гипотезы Симса в сильной форме; — изучены пересечения холловых подгрупп в конечных группах, группы симметрий некоторых клас-

Продолжение приложения № 1

142

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Графы и конечные геометрии.		сов геометрий и графов, свойства подгрупп и представлений конечных простых групп; — получены характеристизации широких классов графов и конечных геометрий; — решены некоторые проблемы общей и алгоритмической топологии.
Классификация трехмерных многообразий.	Многообразия часто возникают практически во всех областях математики как пространства решений систем уравнений и фазовые пространства механических систем.	Будут разработаны и реализованы эффективные алгоритмы классификации трехмерных многообразий, включая составление таблиц их различных инвариантов. Предполагается создание и постоянное пополнение электронного атласа трехмерных многообразий.
Теория обратных некорректно поставленных задач.	При математическом моделировании недоступных прямому измерению явлений и объектов возникают обратные задачи, которые не удовлетворяют классическим условиям корректности, что приводит к непреодолимым трудностям при их решении традиционными методами. Разработка методов решения многомерных обратных задач является важнейшей фундаментальной проблемой.	Предполагается развить теоретическую базу и разработать эффективные высокоточные методы и алгоритмы для решения многомерных обратных задач гравимагниторазведки и зондирования атмосферы в целях определения содержания парниковых газов и мониторинга окружающей среды.
Несобственные модели математического программирования, распознавание образов.	В практике экономического планирования, прогнозирования и управления возникают противоречивые модели, отражающие неточность информации, переопределенность ограничений, учет противоречивых директив и т. п. Необходимость их исследования приве-	Получат развитие: — теория и численные методы анализа несобственных (плохо формализуемых, некорректных, противоречивых, сингулярных) задач математического программирования с использованием оригинальных схем методов штрафных функций, регуляризации, аппроксимации и соотношений двойственности;

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	ла к возникновению направления, связанного с несобственными задачами математического программирования и распознавания образов.	<ul style="list-style-type: none"> — теория коллективных решений несовместных систем ограничений. Будут исследованы задачи комбинаторной оптимизации, связанных с процедурами обучения распознаванию образов с точки зрения оценок вычислительной и аппроксимационной сложности и разработки эффективных приближенных алгоритмов.
Разработка и применение новых численно-аналитических методов в задачах механики.	Разработка эффективных методов решения задач механики сплошной среды на основе сочетания аналитических (точных, приближенных и асимптотических) методов представления параметров процессов и высокоточных численных методов расчета, в том числе с использованием оптимальных и адаптивных сеток с хорошими аппроксимационными свойствами, а также с помощью применения параллельных вычислительных технологий.	<p>Будут разработаны методы и алгоритмы для:</p> <ul style="list-style-type: none"> — исследования прямых и обратных задач динамики неоднородной вязкой несжимаемой жидкости с различной реологией, находящейся в тепловом и гравитационном полях; — численного моделирования взаимодействия излучения с веществом; — построения и глобальной перестройки трехмерных сеток в областях сложной формы. <p>Для ряда нелинейных задач механики сплошной среды будут получены новые точные и приближенные решения.</p>
Исследования в области алгебры, геометрии и топологии, математической физики, теории вероятностей и математической статистике, математической теории управления.	Направления относятся к традиционным фундаментальным областям математики.	<p>Предполагается:</p> <ul style="list-style-type: none"> — завершение нормальной гомотопической классификации замкнутых односвязных 6-мерных многообразий; — построение калибровочной теории с неполупростыми калибровочными группами; — доказательство кругового закона для прореженных неэрмитовых случайных матриц; — синтез систем управления в условиях неопределенности: построение робастных, адаптивных и оптимальных систем.

Продолжение приложения № 1

14

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Теоретическое и численное решение обратных задач рассеяния рентгеновского и синхротронного излучения наnanoструктурах, развитие теории ферми-конденсатного квантового фазового перехода.	Теория рассеяния рентгеновских лучей на полупроводниковых сверхрешетках. Теория сильно коррелированных ферми систем.	Развитие теории когерентного и диффузного рассеяния рентгеновских лучей на полупроводниковых сверхрешетках с квантовыми точками и квантовыми кольцами. Решение обратных дифракционных задач с использованием больших массивов карт распределения интенсивности от nanoструктур. Создание микроскопической теории сильно коррелированных ферми систем, адекватно описывающей свойства металлов с тяжелыми фермionами.
Разработка теоретических основ создания физико-механических моделей процессов деформации, разрушения, трения, износа, объемного и поверхностного упрочнения материалов на nano-, микро- и мезоуровнях и создание неразрушающих методов определения текущего состояния и механических свойств деталей машин и элементов конструкций, подвергаемых температурно-силовым воздействиям.	Исследование свойств и управление качеством материалов и ответственных деталей машин. Неразрушающие методы контроля. Математические модели эксплуатации материалов в экстремальных условиях.	Разработка новых методов исследования свойств материалов, прогнозирования и управления качеством материалов и ответственных деталей машин и элементов конструкций. Для оценки остаточногоресурса изделий будут предложены новые неразрушающие методы контроля, построены математические модели и программы компьютерного моделирования эксплуатации новых конструкционных материалов в экстремальных условиях.
Параметрически настраиваемые параллельные алгоритмы решения задач автономных контуров об-	Математические модели параметрически настраиваемых алгоритмов цифровой обработки сигналов в базисе реконфигурируемых многомерных про-	Будет создана теория синтеза и разработаны математические модели параметрически настраиваемых алгоритмов цифровой обработки сигналов и изображений в реальном времени и ориентирован-

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
работки информации для систем реального времени и регулярные многомерные архитектуры функционально-ориентированных процессоров (ФОП).	процессорных массивов. Теория оптимизационного синтеза архитектур многомерных однородных ФОП.	ных на высокопроизводительную обработку в базисе реконфигурируемых многомерных процессорных массивов с регулярной структурой. Планируется построить теорию оптимизационного синтеза архитектур многомерных однородных ФОП, предназначенных для максимально параллельной реализации алгоритмов для автономных контуров систем реального времени и ориентированных на СБИС-реализацию.
Общая механика и динамика бесступенчатой трансформации механической энергии с аккумулированием и рекуперацией энергии (энергосбережением) на транспортных средствах и управление этими процессами.	Методы непрерывной трансформации механической энергии на транспортных средствах.	Будут обоснованы и разработаны методы непрерывной (бесступенчатой) трансформации механической энергии на транспортных средствах без и с промежуточным преобразованием в другие виды энергии и оптимизацией связанных с этим потерь.
Высокопроизводительные алгоритмы и программы параллельного действия для решения нелинейных и связных задач математической физики с целью анализа прочности материалов и конструкций при механическом, диффузионном и температурном воздействиях, автоматизи-	Математические модели интеллектуального автоматизированного проектирования и управления сложными системами машиностроительных предприятий.	Будут разработаны методы решения нелинейных и связных задач математической физики, основанные на максимальной аналитической подготовке и распараллеливании численного счета. Будут построены математические модели и компьютерные программы интеллектуального автоматизированного проектирования и управления сложными компьютерно-интегрированными производственными системами машиностроительных предприятий.

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
рованного проектирования и управления сложными компьютерно-интегрированными производственными системами.		
Математическое и физическое моделирование термомеханического поведения материалов с учетом фазовых и релаксационных переходов, масштабных и электромагнитных явлений, конечных деформаций.	<p>Моделирование термомеханического поведения полимеров и композитов на полимерной основе на стадиях их технологического производства и эксплуатации в изделиях, базирующееся на классических для механики сплошных сред понятиях: перемещения, деформации, напряжения, температура, время, — является неполным, а в некоторых случаях невозможным. Возникает необходимость учета ряда физических и химических явлений, которые протекают в материалах при их изготовлении или эксплуатации. В частности, к ним относятся: полимеризация, кристаллизация, стеклование, диффузия, электрические (например, прямой и обратный пьезоэффект) и электромагнитные явления. В проблеме постановки и решения подобного рода связанных задач достаточно много нерешенных проблем. Одна из фундаментальных проблем современной механики деформируемого твердого тела, имеющая непосредственный выход на практические</p>	<p>Моделирование термомеханического поведения полимеров и композитов на полимерной основе на стадиях их технологического производства и эксплуатации в изделиях, с учетом полимеризации, кристаллизации, стеклования, диффузии, электрических и электромагнитных явлений. Разработка формализованного подхода к построению удовлетворяющих принципам термодинамики, инвариантности и дополнительным аксиомам и неравенствам, определяющих уравнений для сложных сред при конечных деформациях. Планируется, используя определенные правила (алгоритм, формализацию), разработанные и опробованные ранее, построить корректные определяющие уравнения для конечных термо-упруго-неупругих деформаций материалов, испытывающих структурные изменения в процессе деформирования.</p> <p>Будут установлены наnanoуровне материала причины, определяющие особенности механического поведения нанокомпозитов.</p> <p>В области, связанной с исследованием структурно-скейлинговых переходов в нелинейных системах, ожидается:</p> <ul style="list-style-type: none"> — разработка фундаментальных основ структурной диагностики материалов и конструкций с учетом

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>приложения, — это разработка формализованного подхода к построению корректных, т. е. удовлетворяющих принципам термодинамики, инвариантности и дополнительным аксиомам и неравенствам, определяющих уравнений для сложных сред при конечных деформациях.</p> <p>Исследование свойств эластомеров с твердым зернистым наполнителем, наночастицы которого объединены в агрегаты, состоящие из десятков наночастиц.</p> <p>Исследование структурно-скейлинговых переходов в нелинейных системах.</p> <p>Исследования магнитомягких материалов, направленные на построение континуальной теории и мезоскопических моделей ММЭ, объясняющих в т. ч. магнитную пластичность (память формы) и индуцированную анизотропию упругости в обычных ММЭ, а также на разработку моделей, описывающих спонтанные деформации при высокочастотном магнитном разогреве жидкокристаллических ММЭ (искусственный мускул).</p>	<p>коллективного поведения дефектов различных масштабных уровней, включая объемное нанокристаллическое состояние;</p> <p>— построение и экспериментальная верификация уравнений состояния материалов с дефектами в широком диапазоне интенсивностей нагрузок, включая ударные волны.</p> <p>Построение континуальной теории и мезоскопических моделей ММЭ, объясняющих в т. ч. магнитную пластичность (память формы) и индуцированную анизотропию упругости в обычных ММЭ, а также разработка моделей, описывающих спонтанные деформации при высокочастотном магнитном разогреве жидкокристаллических ММЭ (искусственный мускул).</p>
Гидродинамическая устойчивость и турбулентность, вынужденные течения, конвекция, физико-химическая гидродинамика.	<p>Основные направления исследований в области гидродинамики и тепломассопереноса связаны с дальнейшим развитием материаловедения, в том числе космического, с целью создания новых полимерных и композиционных ма-</p>	<p>Новые классы точных решений эволюционных гидродинамических уравнений, а также преобразования, позволяющие строить новые точные решения по уже известным.</p> <p>Новые общие теоретические подходы к изучению воздействия периодических и стохастических ви-</p>

Продолжение приложения № 1

148

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>териалов с заданным распределением свойств, получением полупроводниковых кристаллов в условиях действия различных управляющих факторов; разработкой новых и усовершенствованием существующих технологий в химической, биохимической и нефтеперерабатывающей промышленности; решением ряда проблем метеорологии и экологии воздушной среды, описанием структуры ламинарных и турбулентных течений жидкости в условиях взаимодействия объемных и поверхностных сил.</p> <p>Поиск новых аналитических решений системы уравнений Навье—Стокса, экспериментальное исследование гидродинамики и тепломассообмена в сложных системах вязких жидкостей с межфазной границей при различных уровнях гравитации, в том числе и в условиях невесомости; определение влияния физико-химических свойств поверхности жидкости на устойчивость и структуру течений в ее объеме, изучение новых устойчивых конфигураций систем жидкостей, исследование фундаментальных проблем тепломассообмена при течениях жидкостей и газов в микро- и нанопористых материалах при наличии фазовых превращений и переменных внешних полей.</p>	<p>брационных воздействий на поведение гидродинамических систем, новые методы вибрационного управления.</p> <p>Экспериментальное определение характера взаимодействия различных механизмов тепломассопереноса в системах жидкостей, имеющих межфазную границу, в зависимости от уровня гравитации.</p> <p>Новые оптические методы для исследования гидродинамики и тепломассопереноса в условиях микрогравитации и комплексного изучения влияния гравитационно-чувствительных механизмов на формирование структуры и свойства полимерных материалов; экспериментальное исследование развития капиллярных явлений в системах жидкостей с целью повышения эффективности процессов сепарации, экстракции, смешения и растворения.</p> <p>Определение по результатам исследования тепломассопереноса в условиях микрогравитации оптимальных для задач космического материаловедения параметров процессов полимеризации в условиях реальной невесомости; определение оптимальных условий проведения технологических процессов с участием многокомпонентных жидких смесей.</p> <p>Новые методы управления потоками жидкостей и газов с помощью стационарных, периодических и стохастических внешних полей применительно к задачам промышленной технологии и процессам добычи углеводородов.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Генерация магнитных полей и вихревых структур в турбулентных потоках проводящей жидкости (магнитная гидродинамика).	<p>Значение этого раздела гидродинамики обусловлено как фундаментальными, так и прикладными задачами. Среди задач фундаментальной магнитной гидродинамики можно выделить задачу о генерации космических магнитных полей. Бурно развивающаяся теория гидромагнитного динамо может получить новый импульс после реализации международного проекта SKA (Square Kilometer Array) по созданию радиотелескопа нового поколения (запуск в полном объеме планируется на 2020 г.), который позволит пронаблюдать магнитные поля тысяч новых галактик, в том числе «молодых» (т. е. удаленных настолько, что наблюдаемая картина соответствует ранним этапам их развития.</p>	<p>Обработка наблюдательного материала, создание теоретических основ и моделей для описания эволюции и структуры галактических магнитных полей. Развивающаяся экспериментальная база МГД-исследований обеспечит в 5—10-летний срок выход на экспериментальное исследование индукции магнитного поля в режимах МГД-динамо.</p> <p>Новые методы обработки данных наблюдения поляризованного радиоизлучения космических объектов, предназначенные для реконструкции магнитных полей нашей Галактики и удаленных галактик; данные восстановления галактических магнитных полей.</p> <p>Новый метод моделирования процессов формирования космических магнитных полей, основанные на иерархии моделей динамо крупномасштабных полей и моделей развитой МГД-турбулентности.</p> <p>Экспериментальная база для лабораторных исследований физических механизмов генерации магнитных полей турбулентными потоками проводящей жидкости.</p> <p>Изучение изолированных физических механизмов, участвующих в динамо-процессах, таких как магнитный альфа-эффект, «current-shear» эффект, осцилляционный альфа-эффект и др.</p> <p>Создание на основе экспериментальных и теоретических исследований механизмов управления потоками жидких металлов с помощью электромагнитных полей научной базы для разработки новых технологических устройств для металлургии.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Физико-химическая механика нанодисперсных магнитных жидкостей, магнито-реологических супензий, феррогелей и ферроэластов.	<p>Фундаментальные исследования по новым направлениям структурной механики нанодисперсных сред, лежащим на стыке с физической химией, химией полимеров и биофизикой: процессы и явления, обусловленные взаимодействием магнитных наночастиц между собой и с внешним магнитным полем; гидродинамика магнитных жидкостей и супензий; магнитомеханика термотропных неупорядоченных и жидкокристаллических феррогелей; синтез магнитных наносупензий с новыми свойствами.</p>	<p>Получение магнитных жидкостей, стабилизованных высокомолекулярными соединениями, в т. ч. биополимерами. Такие системы не расслаиваются даже в высокоградиентном магнитном поле и найдут широкое применение в технике (датчики положения и магнитожидкостные акселерометры) и биомедицине (безынструментальная иммунодиагностика).</p> <p>Построение теории магнитофореза, седиментации и диффузии частиц в концентрированных наносупензиях, что открывает путь к расчету концентрационных, магнитных и гидродинамических полей в магнитной жидкости в полостях произвольной геометрии.</p> <p>Исследование термодинамической устойчивости магнитных жидкостей с начальной проницаемостью до тысячи единиц. Решение проблемы открывает путь к синтезу магнитных жидкостей с рекордной проницаемостью (на порядок выше, чем у лучших образцов в настоящее время).</p> <p>Синтез, исследование физических свойств и гидродинамики магнито-реологических супензий с предельно высоким начальным напряжением сдвига.</p> <p>Исследование межчастичных взаимодействий в феррогелях, разработка корреляционной теории и способа получения магнитоупругих нанодисперсных метаматериалов с заданной стрикцией любого знака.</p> <p>Построение теоретических основ бесконтактного магнитоуправляемого зондирования органических и биологических сред, включая магнитную микрореологию.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		Синтез магнитоуправляемых диагностических реагентов, пригодных для прямой визуализации стереоспецифических взаимодействий (иммунных, лиганд-рецепторных, генно-гибридизационных). Разработка тест-систем для практической диагностики и анализа с привлекательными процедурными и экономическими качествами.
В ОБЛАСТИ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК		
Электронная структура, межэлектронные взаимодействия, физические свойства и электромагнитные процессы в переходных, редкоземельных, актиноидных металлах, сплавах и соединениях на их основе, низкоразмерных полупроводниковых системах (шифр «Электрон»).	Фундаментальные исследования физических процессов и явлений в конденсированных средах и их связи с электронным и атомным строением твердых тел являются источником получения новой информации в области магнетизма, электродинамики, радиоэлектроники, сверхпроводимости. Они обеспечивают прогресс в разработке новых сплавов и соединений, устройств современной электротехники, электроники, медицины, а также способствуют созданию эффективных технологий производства и обработки материалов и изделий.	На основе базовых моделей теории сильно коррелированных систем предусматривается: — вычисление спектров квазичастичных состояний и коллективных мод в системах, содержащих элементы переходных, редкоземельных и актиноидных металлов; — расчет электронной структуры и физических свойств многокомпонентных сплавов Гейслера, редкоземельных соединений с железом и марганцем, мanganитов, систем с тяжелыми фермионами, плутония использованием первопринципных численных методов; — выявление и анализ интерференционных и квантовых размерных эффектов и гальваномагнитных явлений в наклонных магнитных полях и андерсоновской локализации в двумерных электронных системах, влияния локальной атомной и электронной структуры примесей 3d-элементов на оптические и магнитные свойства полумагнитных полупроводниковых соединений; — методами электронной спектроскопии выявление электронной структуры наночастиц переходных металлов, имплантированных в диэлектрические и полупроводниковые материалы;

Продолжение приложения № 1

152

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<ul style="list-style-type: none"> — методами ЯМР определение зарядовых и спиновых неоднородностей основного состояния в металлооксидах с сильными межэлектронными корреляциями, включая манганиты и ВТСП-соединения. Развитие спиновой теории переходных металлов с сильными кулоновскими электрон-электронными корреляциями; построение и анализ фазовых диаграмм сильно неупорядоченных сред — коррелированного металла, моттовского диэлектрика, коррелированного андерсоновского изолятора, эволюции их плотности состояний и динамической проводимости; — разработка квантово-механических методов расчета электронных и фононных состояний с учетом наноразмерных эффектов в кристаллах и многофазных керамиках; методов определения условий фазовой стабильности наноматериалов; — расчет электронных свойств, фазовых переходов и характеристик сверхпроводящих переходов сильно коррелированных и сильно неупорядоченных систем, в том числе новых высокотемпературных сверхпроводников; — получение данных о диффузии водорода в интерметаллических соединениях и изотопических эффектов кинетики в полупроводниковых кристаллах.
Магнитные структуры, спиновый транспорт и методы направленной модификации физических свойств в функциональных	Фундаментальные исследования влияния химического состава, структурного состояния и размерных параметров на магнитные, электрические и спин-транспортные свойства широкого	Синтез новых магнитных металлических мультислойных и кластерно-слоистыхnanoструктур, гетерофазных и низкоразмерных систем, магнитоупорядоченных интерметаллидов и нанообъектов на основе f- и d-металлов, кристаллических, нанофазных и аморфных

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
магнитных материалах на основе металлических и полупроводниковых гетероструктур, интерметаллидов и металлических соединений в кристаллическом, наноструктурном и аморфном состояниях (шифр «Спин»).	<p>спектра магнетиков (от магнитных металлических мультислойных наноструктур и нанообъектов на основе f- и d-металлов до магнитомягких сплавов и магнитных полупроводников) позволят выявить важнейшие особенности структуры и механизмы формирования физических свойств, разработать способы их направленной модификации для различных сфер практического применения магнетиков, а также создавать новые магнитные материалы и устройства на их основе.</p>	<p>магнитомягких материалов, магнитных полупроводников с высокими техническими характеристиками.</p> <p>Создание спинового инжекционного мазера, управляемого внешним магнитным полем и работающего в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне длин волн, недоступном для других твердотельных источников излучения. Основой для создания мазера служит экспериментально наблюдаемый эффект инжекции спин-поляризованных электронов через контакт между полупроводником InSb и ферромагнитными материалами с высокой степенью поляризации электронов проводимости. Накачка активной среды в мазере может осуществляться с использованием технологий спиновой электроники.</p> <p>Выявление механизмов структурных и фазовых переходов в исследуемых объектах в зависимости этих переходов от внутренних и внешних факторов.</p> <p>Раскрытие особенностей поверхностных, интерфейсных и контактных явлений и их вклада в результирующие свойства объемных и низкоразмерных гетероструктур.</p> <p>Выяснение характера спин-переориентационных фазовых переходов и механизмов магнитотранспорта в наногетероструктурах «полупроводник—металл» и «металл—металл».</p> <p>Моделирование структур и процессов, реализующихся в исследуемых материалах и разработка теоретических и технологических принципов создания магнитомягких материалов с новым уровнем функциональных характеристик.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		Разработка методики получения полупроводниковых композитов германия принципиально нового типа в диэлектрической, аморфной матрицах с пространственно-коррелированным расположением наноразмерных элементов для устройств сенсорного позиционирования, высокоэффективных солнечных батарей с кпд более 25 % электролюминесцентных источников света с излучающими элементами малых размеров и кпд более 70 %, а также функциональных элементов наноэлектроники.
Дислокационные структуры, фазовые переходы и свойства сталей, интерметаллидов и композитов, сплавов цветных и благородных металлов, перспективных для нужд техники и медицины (шифр «Структура»).	Фундаментальные исследования кристаллоструктурного состояния и физико-механических свойств сталей и сплавов, закономерностей изменения этих свойств при различных воздействиях развивают теорию металловедения и способствуют разработке перспективных конструкционных, жаропрочных, радиационностойких, биосовместимых и других функциональных материалов для различных отраслей техники и медицины. Результаты исследований способствуют также созданию новых способов производства и обработки этих материалов и изделий из них.	Выявление закономерностей структурных и фазовых превращений в цветных сплавах, интерметаллидах и разработка перспективных никелевых суперсплавов для аэрокосмической техники и лопаток газовых турбин; высокопрочных сплавов на основе титана и никелида титана для медицины и биомиметиков; высокопрочных, жаропрочных и радиационностойких сталей, упрочняемых оксидами и нитридами. Создание пленочных технологий изготовления подложек на основе сплавов никеля с различными магнитными свойствами и совершенной текстурой, близкой к монокристаллической, для эпитаксиальных ленточных высокотемпературных сверхпроводников. Выяснение деформационного поведения и дислокационной структуры интерметаллидов и сплавов цветных металлов при экстремально высоких степенях деформации, в том числе при сферическом взрывном нагружении; получение и практические применения высокопрочных функциональных наноструктурных материалов.

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>Разработка и комплексное изучение высокопрочных сплавов на основе никелида титана с эффектами памяти формы; разработка медицинских приборов, устройств, инструментов на их основе.</p> <p>Разработка научных принципов создания новых интеллектуальных материалов — высокопрочных сталей, обладающих регулируемым эффектом памяти формы; изготовление листового проката и оболочек нагреваемых цилиндрических снарядов для герметизации поврежденных обсадочных труб в нефтяных скважинах на различных глубинах.</p> <p>Выяснение механизмов формирования наночастиц в условиях импульсного нагрева мишени и быстропротекающего процесса охлаждения. Развитие технологий получения нанопорошков различного состава на основе электрического взрыва проводников.</p> <p>Синтез монокристаллов и сплавов типа Ni—Mn—Ga с гигантской деформацией (6—9 %) за счет переориентации мартенситных кристаллов, обладающих возможностями многократных термоупругих мартенситных превращений, эффектом памяти формы и управляемых магнитным полем. Разработка на основе этих сплавов мощных вибрационных генераторов.</p> <p>Определение термодинамики процесса нанокристаллизации аморфных сплавов, индуцированного нагревом и интенсивной пластической деформацией. Определение структуры, фазового и химического состава, физико-химических свойств механоактивированных систем — порошковых и объемных нанокомпозитов — на основе железа и фаз внедрения, нано-</p>

Продолжение приложения № 1

156

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>дисперсных соединений глюконовой кислоты. Создание нанокомпозиционных материалов на основе фуллеренов, нанотрубок и других углеродных наноматериалов.</p> <p>Создание новых конструкционных и оптических керамик с повышенной прочностью, твердостью, эрозионной и износостойкостью, улучшенными оптическими характеристиками; электролитических пленок для твердооксидных топливных элементов. С использованием нанопорошков (в т. ч. магнитных) разработка супензий для улучшения УЗИ-диагностики и транспорта лекарственных препаратов.</p> <p>Разработка новых методов обработки визуальных изображений, полученных средствами электронной и атомно-силовой микроскопии для анализа пространственной структуры материалов.</p>
Атомно-структурные превращения, нелинейные явления и неравновесные процессы в конденсированных средах при интенсивных радиационных, термических, деформационных и ударных воздействиях (шифр «Импульс»).	<p>Исследование влияния нейтронного облучения и других высокоэнергетических воздействий на структуру, электронные, решеточные и магнитные свойства твердотельных металлов, сплавов и соединений позволит выявить механизмы радиационных разупрочнения и стойкости кристаллической структуры при этих воздействиях, а также модифицировать функциональные свойства этих материалов для более эффективного и широкого практического применения.</p>	<p>Выявление влияния нейтронного облучения на структуру и физические свойства Кондо-изолятора SmB_6. Синтез и аттестация монокристаллов ВТСП-соединений BiSrCuO_x. Определение кристаллической структуры и магнитных состояний гидридов типа ErFe_2Y_x.</p> <p>Выяснение закономерностей процесса радиационного разупорядочения в интерметаллидах R_2Me_{17} ($\text{R} = \text{Ce}, \text{Y}$; $\text{Me} = \text{Fe}, \text{Ni}$), а также радиационной стойкости кристаллической структуры сплава $\text{Ni}_{47}\text{Fe}_3\text{Ti}_{50}$ нейтронографическими методами.</p> <p>Решение проблемы сдерживания радиационного распухания конструкционных материалов с целью</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>резкого снижения вакансационного парообразования. Создание новых стойких против нейтронного облучения и тритиевого охрупчивания сталей с интерметаллидным старением для особо тонких трубок для оболочек ТВЭЛОв. Разработка новой прогрессивной нанотехнологии получения упрочняемых нанооксидами радиационно-стойких реакторных сталей с рекордной жаропрочностью для строящихся реакторов на быстрых нейтронах типа БН-800.</p> <p>Определение магнитотепловых свойств в ферромагнитных и антиферромагнитных материалах, испытывающих магнитные переходы I и II рода.</p> <p>Выяснение характерных особенностей предмаргантинских явлений и инварного эффекта в сплавах переходных металлов на основе железа, а также кристаллической структуры и фазовых переходов в супериониках.</p> <p>Определение субатомной структуры композитов — расширенный графит и 3d-переходный металл, кристаллической и магнитной структуры никелатов и ферратов оксидов лантана.</p>
Физика высоких плотностей энергии и методы генерации мощных потоков корпускулярного и электромагнитного излучения, импульсная энергетика и лазерная физика (шифр «Электрофизика»).	Создание и оптимизация функционирования новой гигаваттной техники: импульсных генераторов, СВЧ-генераторов гигагерцового диапазона частот и других сильноточных устройств, способных к продолжительному режиму работы, что требует проведения широких электрофизических исследований	<p>В области генерации мощных потоков корпускулярного и электромагнитного излучения:</p> <p>— выявление характера быстропротекающих процессов в различных средах и создание быстродействующих коммутаторов, мощных ускорителей заряженных частиц, релятивистских генераторов СВЧ миллиметрового диапазона длин волн и мощных импульсов сверхширокополосного излучения;</p>

Продолжение приложения № 1

158

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>прикатодных процессов эмиссии, формирования импульсов определенной формы, стабилизации фазы СВЧ-колебаний, экранировки ионизированным газом, а также явлений, протекающих во встречных пучках, в плазменных и оптоэлектронных устройствах, и многих других физико-технических аспектов. Создание конструкционных материалов, в том числеnanoструктурных, для топливных элементов и твердых электролитов, а также разработка гибридных люминофоров для повышения эффективности использования энергии. Результаты этих фундаментальных исследований в полной мере определяют энергетические характеристики и технические возможности создания новых приборов и устройств, способствуют выявлению свойств материалов и обнаружению ранее неизвестных физических эффектов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — выяснение физической природы процессов сильноточной нано- и пикосекундной коммутации тока в полупроводниках в целях создания сверхмощных полупроводниковых нано- и субнаносекундных генераторов нового поколения; — создание элементной базы для релятивистских СВЧ-генераторов высокой и средней мощности; — выявление условий взрывоэмиссионных процессов при генерации нано- и пикосекундных электронных пучков в вакууме и газе; — разработка и исследование методов генерации мощных пучков электронов металлокерамическими и пирографитовыми катодами и создание на их основе сильноточных ускорителей и генераторов рентгеновского излучения. <p>В области воздействия излучения высокой плотности на материалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — выявление влияния мощных импульсных пучков заряженных частиц и лазерного излучения на нелинейную динамику твердых, жидких и гранулярных сред в сильных электрических и магнитных полях, нелинейную динамику неидеальной плазмы и плазмоподобных сред; — разработка плазменных устройств и их применение в перспективных технологиях модификации поверхностей материалов для придания им износостойкости, коррозионностойкости, а также в технологиях создания топливных элементов в целях решения проблемы повышения стойкости биполярных пластин;

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>— выявление характера процессов в низкотемпературной плазме газовых смесей различного состава, создаваемой импульсными электронными пучками и разрядами, разработка на этой основе электрофизической аппаратуры и установок для учебных и исследовательских целей.</p> <p>В области оптики и основ лазерных технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> — лазерный синтез нанопорошков, фазовые превращения, компактирование нанопорошков, синтез высокопрозрачной керамики, разработка твердотельных лазеров с керамически активной средой, создание аппаратуры для люминесцентного исследования твердых тел; — выявление характера распространения излучения и его взаимодействия с веществом для создания перспективных материалов оптоэлектроники; — усовершенствование оптических методов измерения и разработка прецизионных оптических датчиков.
Электрофизические методы синтеза новых материалов, структур, покрытий.	<p>Выявление закономерностей испарения-конденсации веществ при импульсном нагреве мишеней (электрический взрыв, лазер и мощный пучок электронов); исследование характеристик получаемых нанопорошков и создание основ технологии и оборудования, для создания конструкционных и функциональных материалов.</p> <p>Формирование уникальных электрических, магнитных, механических и дру-</p>	<p>Получение нанопорошков металлов, сплавов, оксидов.</p> <p>Выяснение условий получения различных атомно-кристаллических состояний в наноматериалах, активности к спеканию и реакций с окислителями.</p> <p>Создание:</p> <ul style="list-style-type: none"> — оборудования для получения нанопорошков различных типов; — плазменных катодов с большой поверхностью эмиссии для электронного ускорителя импульсно-периодических электрионизационных лазеров.

Продолжение приложения № 1

160

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	гих свойств материалов путем радиационно-динамического воздействия корпульярного излучения на вещество и создание радиационных методов обработки материалов с использованием радиационно-динамических эффектов.	<p>Разработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> — механизмов одновременной подачи для взрыва нескольких источников из разных металлов; — режимов процесса изготовления наноматериалов с варьированием характеристик; — методов радиационно-химической модификации поверхности материалов; — источников для технологического нанесения эрозионностойких покрытий на изделия- лопатки газотурбинных двигателей, оборудование атомных реакторов.
Тепломассообмен, теплофизические свойства и экстремальные состояния веществ (шифр «Теплофизика»).	Исследования тепловых и кризисных явлений в веществах дают представление о термодинамических и кинетических свойствах веществ, перестройке их структуры при фазовых переходах и флюктуационных процессах.	<p>Определение температурных зависимостей кавитационной прочности углеводородных жидкостей и их растворов при отрицательных давлениях до -20 МПа. Разработка рекомендаций для управления интенсивностью кавитационных процессов в технических устройствах.</p> <p>Экспериментальные данные о динамической реакции и устойчивости струй вскипающих потоков жидких теплоносителей при внезапной разгерметизации сосудов высокого давления; методы прогнозирования условий и последствий парового взрыва в элементах энергетического оборудования и комплекс технических мероприятий для предотвращения аварийных ситуаций в работе агрегатов атомной энергетики.</p> <p>Выяснение природы и параметров лавинообразных пульсаций в критических и переходных режимах тепломассообмена с участием фазовых превращений; кавитационной прочности жидкостей при больших</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>приведенных отрицательных давлениях. Рекомендации для управления тепловыми процессами в технических агрегатах.</p> <p>Выявление положения границы достижимого перегрева жидкого водорода, его изотопов и их растворов в широком диапазоне параметров состояния и разработка систем безопасного хранения жидкого водорода и их применение в энергетике.</p> <p>Разработка эффективных теплопередающих устройств нового поколения для охлаждения процессоров мобильных, стационарных и сверхмощных компьютеров с тепловыделением до 500 Вт и термическим сопротивлением менее 0,2 °C/Bт. Устройства обеспечивают повышение производительности современной вычислительной техники при одновременном снижении энергопотребления на ее охлаждение.</p>
Энергопотребление, энергетическая безопасность и надежность энергетических систем (шифр «Энергетика»).	<p>Глобализация электроэнергетики, внедрение новых информационных технологий, микропроцессорной техники требуют разработки новых методик мониторинга и диспетчерского управления для повышения уровня системной надежности электроэнергетической системы. Результаты этих исследований способствуют созданию энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий, повышению надежности и эффективности развития систем энергетики.</p>	<p>Анализ динамики энергопотребления и энергетической безопасности территорий на перспективу.</p> <p>Разработка методов оценки влияния экономических факторов на надежность и безопасность систем энергетики регионов и рекомендаций по усилению электрической сети и вводу электрогенерирующих мощностей в энергосистемах Уральского региона.</p> <p>Разработка методов, моделей и программно-вычислительных комплексов анализа и синтеза перспективной надежности многозонных и региональных электроэнергетических систем и разработка проектов соответствующих нормативно-правовых документов на примере энергосистемы Республики Коми.</p>

Продолжение приложения № 1

162

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
<p>Физико-химические процессы в окружающей среде; экологическая, радиационная и техногенная безопасность в функционировании энергетики, больших систем машин, инфраструктуры и в развитии территорий (шифр «Экологобезопасность»).</p>	<p>Возрастающая техногенная нагрузка в значительной степени модифицирует физические и химические процессы в атмосфере, становится актуальным создание моделей, позволяющих прогнозировать климатические и экологические последствия техногенного загрязнения окружающей среды. Для успешного и безаварийного развития действующих и сооружаемых предприятий атомной промышленности и энергетики, районов их размещения, а также регионов нефте- и газодобычи требуется получение фундаментальных результатов исследования комплексных проблем их радиационной и экологической безопасности. В частности необходимо изучение последствий деятельности предприятий топливно-энергетического комплекса Уральского региона, включая предприятия ядерного топливного цикла.</p>	<p>Создание теоретико-методологической основы обеспечения безопасного функционирования топливно-энергетического комплекса, включая атомную промышленность и энергетику.</p> <p>Создание методологии комплексного многофакторного анализа экологических и социально-экономических проблем территорий с высокой антропогенной нагрузкой, позволяющей определять приоритеты по оздоровлению окружающей среды и населения.</p> <p>Установление закономерностей физических, химических и радиационных процессов в окружающей среде в условиях техногенного загрязнения. Создание новых и совершенствование существующих моделей формирования загрязнения окружающей среды.</p> <p>Выполнение многофакторного анализа связей заболеваемости с экологическими, социальными, медицинскими и радиационными факторами. Разработка фундаментальных подходов к определению и прогнозированию ведущих факторов риска потери здоровья населения, в частности, отдаленных последствий хронического низкоинтенсивного облучения в когортах, облученных в Уральском регионе.</p> <p>Разработка новых поколений технологий получения многофункциональных конструкционных материалов для командных деталей вооружения и военной техники и технологий их изготовления с комплексным формированием показателей качества на основе процессов формообразующе-упрочняющей обработки с новыми схемами деформирования и ох-</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>лаждения в гетерофазных охлаждающих средах с регулируемым теплоотводом.</p> <p>Повышение эффективности вооружений и военной техники на основе использования компонентов с повышенными конструктивно-техническими характеристиками.</p> <p>Разработка технологических методов повышения конструктивно-технических характеристик командных деталей вооружения и военной техники (физико-механические свойства конструкционных материалов, точность размеров, формы, качество поверхности) на основе изучения фундаментальных процессов структуро-свойствообразования в многокомпонентных конструкционных материалах и влияния деформационно-силовых схем и температурно-временных параметров процессов формообразующе-упрочняющей обработки на комплексное формирование качества. Для данных процессов будут разработаны требования, рекомендации и предложения по разработке компонентов технологического оснащения.</p>
В ОБЛАСТИ ХИМИЧЕСКИХ НАУК		
Материалы и наноматериалы. Развитие методологий органического и неорганического синтеза и создание новых материалов с заданными свойствами.	<p>В современном материаловедении весьма актуальны задачи создания соединений, являющихся основой для получения принципиально новых материалов, обладающих комплексом функциональных свойств. В связи с этим перспективны исследования по дизайну органических соединений и изучению воз-</p>	<p>Разработка научных принципов получения самоорганизующихся высоконаполненных полимерных систем с нанодисперсными соединениями различного функционального назначения.</p> <p>Создание научных основ технологии получения неорганических веществ и материалов с заранее заданными свойствами (прочностными характеристиками, различными типами проводимости, оптичес-</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>можности применения полученных веществ в качестве новых материалов для молекулярной электроники, катализаторов, адсорбентов, комплексонов, разделительных мембранных, фармацевтических композиций, средств химического анализа веществ и материалов и др.</p> <p>Одной из основных задач в области электрохимических способов преобразования энергии является получение новых знаний о связи состава, структуры и свойств электролитов и электродных материалов, природе и закономерностях фазовых переходов, переноса массы и энергии в них, термодинамической совместимости фаз. Актуальные задачи в этой области исследований — изучение природы адсорбции ионов и электроактивных газов на границах раздела при высоких температурах, а также проблемы электрокатализа. Принципиально важными остаются вопросы из области кинетики электродных процессов, селективности окисительно-восстановительных реакций на различных электродах, механизма зарождения и роста новых, в том числе наноразмерных, фаз на электроде. Для изучения процессов на границе «электрод—электролит» при высоких и средних температурах необходимо получить новые вещества с ионной и смешанной проводимостью.</p>	<p>кими, магнитными и люминесцентными свойствами).</p> <p>Создание новых органо-неорганических катализитических систем, магнитоактивных молекул.</p> <p>Изучение закономерностей взаимосвязи состава, структуры и свойств электролитов и электродных материалов, природы фазовых переходов, переноса массы и энергии в них, термодинамической совместимости фаз.</p> <p>Разработка новейших электродных систем с рекордными удельными характеристиками, удовлетворяющими высоким требованиям экологической безопасности и энергосбережения.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Теоретические методы прогнозирования и математического моделирования структуры и свойств материалов, а также веществ лекарственного назначения.	<p>Все большее значение приобретает прогнозирование свойств многокомпонентных систем в свете повышения требований к используемым в промышленности и производимым для нужд человечества новым материалам. Как следствие, возникает необходимость создания теоретических методов, позволяющих прогнозировать широкий круг свойств рассматриваемых систем (исследование процессов самоорганизации наноразмерных частиц в различных системах, целенаправленное регулирование структурных параметров данных систем; изучение прочностных характеристик, устойчивости к химически агрессивным средам и термическим ударам новых керамических материалов; разработка строгих теоретических методов количественного описания свойств металлов). Поэтому проблему разработки строгих теоретических методов количественного описания свойств соединений, можно считать одной из наиболее актуальных в сфере фундаментальных физико-химических исследований.</p> <p>Перспективным и эффективным направлением компьютерного материаловедения является многомасштабное</p>	<p>Достижение высокой точности количественного прогнозирования структуры и свойств многокомпонентных металлических систем в конденсированном состоянии; установление закономерностей влияния характеристик расплавов на физико-химические и механические свойства сплавов в твердом состоянии.</p> <p>Разработка новых методов и подходов для первоначального компьютерного моделирования и соответствующих компьютерных диалоговых программ и алгоритмов для прогнозирования свойств рассматриваемых систем на основе квантовомеханических, статистических и термодинамических подходов.</p> <p>Решение задач, связанных с изучением и проектированием новых технологических процессов, устройств в нанотехнологии, что дает возможность понять фундаментальные основы процессов формирования наночастиц на атомном уровне (метод самосборки).</p> <p>Разработка научных принципов получения самоорганизующихся высоконаполненных полимерных систем с нанодисперсными соединениями различного функционального назначения; полученные результаты позволяют развить представления о причинно-следственной связи между структурной организацией материалов и их макроскопическими свойствами.</p> <p>Методами квантовой химии и компьютерного моделирования будут обоснованы характеристики новых типов нанокристаллических и нанотрубуллярных структур неорганический природы; новых органических соединений.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	моделирование, предполагающее не только моделирование в разных масштабах от атомного, до макроуровня, но и возможность применения результатов в качестве исходных данных для моделирования на следующем уровне масштабирования. Одной из важнейших задач в области органической химии является разработка современных эффективных синтетических методов построения фармацевтических блоков и дизайна биологически активных соединений и материалов, в том числе веществ, обладающих повышенной активностью в отношении биомишеней (использование методологии нуклеофильного (гетеро-) ароматического замещения водорода в построении новых органических, главным образом полизазот- и фторсодержащих, соединений, в том числе фторгетероциклов.	
Получение веществ с заданными свойствами для химии и медицины.	Важнейшей задачей фундаментальных исследований в области органической химии является разработка современных эффективных синтетических лекарственных препаратов, отличающихся высокой эффективностью, в том числе многонаправленной, и низкой токсичностью, исключающих возник-	Синтез новых биологически активных соединений — пептидов и аминокислот, перспективных для создания на их основе эффективных лекарственных препаратов, в частности с использованием стереоизомеров карбонандроизводных аминокислот. Синтез новых органических лигандов, металлохелатов, металлоксодержащих полимеров, органо-неорганических нанокомпозитных мембранных пленок,

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>новение множественной лекарственной устойчивости у возбудителей заболеваний. Для решения поставленных задач представляются перспективными фундаментальные исследования по развитию методов разделения энантиомеров, что способствует повышению эффективности и снижению токсичности лекарств, в частности по разработке методологии асимметричного синтеза в ряду аминокислот и их производных, оптически активных полифункциональных терпеноидов. Асимметрический синтез является одним из наиболее существенных инструментов современной органической химии. Важной задачей синтетической органической химии является развитие новых асимметричных катализитических методологий с использованием комплексов переходных металлов, поскольку введение металла в координационную сферу некоторых соединений, в том числе природных, зачастую приводит к изменению их биологической активности.</p> <p>Разработка методов химической модификации хлорофиллов и их производных также представляет значительный теоретический и практический интерес в связи с применением природных</p>	<p>органо-неорганических сорбентов, биоактивных кремнийсодержащих органогидрогелей как основы для фармацевтических композиций широкого применения и др.</p> <p>Получение новых бионеорганических материалов для ткане- и костно-замещающей хирургии и имплантации.</p> <p>Разработка методов модификации гетероциклических систем, в том числе фторсодержащих, с целью синтеза новых соединений, содержащих обусловливающие возможность их использования в качестве противоопухолевых препаратов (препаратов для фотодинамической терапии, бор-нейтронзахватной терапии, соединений, обладающих темновой токсичностью по отношению к клеткам злокачественных новообразований и др.).</p>

Продолжение приложения № 1

168

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	хлоринов в различных областях медицины. Спектральные особенности природных хлоринов делают их привлекательными для использования в гематологии (фотодинамическая стерилизация донорской крови).	
Химические аспекты экологии и рационального природопользования. «Зеленая химия».	<p>Показана перспективность переработки твердых отходов полимеров в жидкие товарные продукты. Использование органических природных полимеров позволяет относительно легко проводить их модификацию, которая служит основой для создания новых конструкционных материалов, получения топливно-энергетических продуктов и биологически активных веществ. Исследования полиминерального сырья, в том числе техногенного происхождения, позволили химикам и металлургам разработать широкий класс наноматериалов на основе корунда, кварца, муллита, сложных оксидов, карбидов, карбосилицидов.</p> <p>Одна из важнейших задач фундаментальных исследований в области органической химии — разработка эффективных, атомэкономных и экологически приемлемых синтетических методов для создания новых материалов и дизайна биологически активных соединений. Хорошие перспективы решения</p>	<p>Разработка научных основ безотходной переработки органических веществ природного и синтетического происхождения, в том числе имеющих макромолекулярное строение, для получения функциональных и биоразлагаемых материалов.</p> <p>Разработка физико-химических основ технологий модификации растительного сырья.</p> <p>Создание новых классов полимерных систем на основе функционально модифицированных биополимеров (полисахаридов и др.).</p> <p>Разработка новых методологий и синтетических приемов создания мишень-специфических ингибиторов ферментов патогенных бактерий и вирусов.</p> <p>Разработка новых подходов одностадийного формирования макроциклических соединений и их комплексов, способных образовывать супрамолекулярные архитектуры.</p> <p>Разработка новых методов синтеза и трансформации алкалоидов растительного происхождения, перспективных в качестве лекарственных препаратов, биохимических маркеров, реагентов для асимметрического синтеза.</p> <p>Создание мембранных и катализаторов для переработки природного газа и других углеводородов.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	данной задачи открывает использование принципов «зеленой химии», в частности методов некатализируемого формирования связей углерод—углерод и углерод—гетероатом, а также приемов асимметрического синтеза и катализа.	Разработка методов анализа и синтетических методов использования техногенных отходов в промышленном органическом синтезе.
В ОБЛАСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК		
Общие закономерности организаций, функционирования, динамики и устойчивости живых систем. Экология организмов и сообществ.	<p>Анализ закономерностей организации, функционирования и устойчивости живых систем и их компонентов необходим для разработки общей теории трансформации живых систем в целях долгосрочного прогнозирования состояния биоты в условиях возрастающего антропогенного воздействия и предотвращения быстрых катастрофических инадаптивных изменений популяций и биоценозов.</p> <p>Исследование эволюции и динамики экосистем Урала, Европейского Севера России, включая районы Арктики и Субарктики, под влиянием естественных и антропогенных факторов необходимо для понимания форм, темпов и направлений преобразования биоты как составной части биосферы. Без глубокого и всестороннего знания этих процессов невозможна разработка адекватных прогнозов устойчивого раз-</p>	<p>Выявление основных типов адаптивных стратегий видов организмов, популяций, сообществ и экосистем в естественных и антропогенных условиях. Анализ экологических механизмов эволюционных преобразований растительного и животного мира.</p> <p>Определение гомеостатических механизмов динамики популяций и сообществ растений, животных и микроорганизмов, развивающих представление о поддержании стабильности систем.</p> <p>Выявление закономерностей влияния изменений климата, естественных и антропогенных катастроф на структуру, возобновление, возрастную динамику, продуктивность, стабильность популяций и экосистем в лесах Урала и Европейского Северо-Востока России. Оценка вклада лесных экосистем в углеродный бюджет Северного полушария. Создание на основе полученных данных имитационных моделей, серии картосхем и формирование долгосрочных прогнозов.</p> <p>Определение основных этапов истории формирования современного видового состава фауны крупных млекопитающих, формирование основных современных зональных териокомплексов Северной Евразии,</p>

Продолжение приложения № 1

170

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	вия экосистем под действием климатических изменений и при антропогенных воздействиях.	<p>описание популяционно-видовых систем в критических состояниях (вилообразование, вымирание, доместикация), рассмотренных на примере млекопитающих.</p> <p>Выявление интенсивности мутагенеза (на хромосомному и молекулярном уровнях) и онтогенетического гомеостаза в популяциях диких и синантропных животных при разных уровнях стрессированности в градиенте различных факторов.</p> <p>Определение механизмов формирования и функционирования ассоциативного симбиоза про- и эукариот на примере различных биологических моделей и особенностей его регуляции различными факторами.</p> <p>Выявление закономерностей ландшафтно-зонального распределения видов и сообществ в пределах Европейского сектора Российской Арктики и со-пределльных таежных регионов. Анализ структуры и динамики биоценозов на субарктических и арктических островах. Изучение исторических и экологических механизмов формирования сообществ гидробионтов в разнотипных озерно-речных системах бассейнов Балтийского, Белого, Баренцева и Карского морей. Исследования состояния и динамики популяций морских млекопитающих в арктических морях. Изучение процессов, контролирующих цикл углерода в континентальных водоемах бореальной зоны.</p> <p>Установление структурной организации и закономерностей функционирования почв в антропогенно (техногенно) трансформируемых и экстремальных природных условиях Уральского региона и Европейского Северо-Востока России. Разработка теории эколого-генетического почвообразования.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Биологическое разнообразие Урала и Европейского Севера России.	<p>Проблема биоразнообразия в настоящее время занимает ведущее место в фундаментальных исследованиях и приобрела международный статус. Понятие биоразнообразия получило широкую комплексную трактовку. Оно включает характеристику структурно-функциональной и пространственно-временной организации биоты на всех его уровнях развития (локальный, региональный, глобальный). Основная задача исследования биоразнообразия — инвентаризация, составление кадастров, изучение закономерностей географического распространения грибов, растений и животных, их динамики в настоящем и прошлом с целью познания эволюционных процессов.</p> <p>Усиливающееся антропогенное воздействие обусловливает необходимость изучения разнообразия биоты в условиях естественных и измененных ландшафтов, чтобы иметь возможность на основе знаний о флористической и фаунистической специфике изучаемых территорий разрабатывать и реализовывать современные, наиболее эффективные и корректные методы оценки и контроля состояния качества окружающей среды и поддержания ее в</p>	<p>Выявление закономерностей изменения видового разнообразия, структуры биотических сообществ равнинных и горных экосистем ключевых участков Северной Евразии. Разработка теоретических основ функционального значения биологического разнообразия.</p> <p>Выявление закономерностей формирования хорогенетической структуры хвойных России, филогenetических связей, центров происхождения (рефугиумов), путей, темпов миграции и дифференциации адаптивных зон.</p> <p>Закономерности изменения и факторы, влияющие на формирование современных флор и фаун отдельных регионов на основе детальных региональных флористических и фаунистических исследований (Урал, Западная Сибирь, Европейский Северо-Восток России и т. д.).</p> <p>Получение данных о видовом и популяционном разнообразии животных, растений, грибов и биологических ресурсах ранее неисследованных территорий Урала, Севера европейской части России, включая районы Арктики и Субарктики.</p> <p>Оценка микробного разнообразия: состояние, стратегия сохранения, биотехнологический потенциал.</p> <p>Выявление закономерностей формирования биоразнообразия наземных и водных экосистем в различных высотных и температурных градиентах; сводки и определители, компьютерные базы данных, развитие коллекционных фондов (музеи, гербарии, специализированные коллекции бактерий); крупномас-</p>

Продолжение приложения № 1

172

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>оптимальном равновесном состоянии за счет сохранения биоразнообразия.</p> <p>Важное значение биоты горных регионов и разнообразия экосистем как источника биоресурсов для поддержания устойчивого развития, с одной стороны, и повышенная уязвимость горных экосистем, с другой, делают необходимым рассмотреть отдельно проблемы сохранения биоразнообразия горных экосистем и разработать стратегию его сохранения наряду с общей национальной стратегией сохранения биоразнообразия России.</p> <p>Необходимо углубленное изучение и сохранение микроорганизмов, связанных с деятельностью человека и участвующих в восстановлении затронутых этой деятельностью экосистем и гарантированное сохранение разнообразия генофонда Уральской коллекции микробных ресурсов для эффективного использования в биотехнологии.</p>	<p>штабные карты растительного покрова на основе ГИС-технологий; оценка состояния и динамики популяций редких и исчезающих видов, предложения по стратегиям их сохранения и интродукции; генеральная схема сети ООПТ Уральского региона и Европейского Севера России; система методов сохранения «ex situ» генетических ресурсов растений и микроорганизмов; единая база данных коллекционных фондов полезных растений ботанических садов, лесных культур хозяйствственно-ценных древесных пород и экзотов.</p> <p>Разработка научных основ воспроизводства в культуре перспективных в хозяйственном отношении видов редких и исчезающих растений для их использования.</p>
Разработка теоретических основ охраны природы (экологическое нормирование, бионикация, экотоксикология, радиоэкология).	<p>Сильное промышленное загрязнение способно существенно изменить структуру и функционирование природных экосистем. В ответ на воздействие факторов разной природы на всех уровнях организации живого развиваются</p>	<p>Выявление механизмов и построение моделей поведения тяжелых металлов и радионуклидов в наземных и водных экосистемах при высоких уровнях атмосферного поступления элементов; анализ закономерностей аккумуляции и транслокации поллютантов в организме животных и растений, перехода их по</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>адаптивные процессы, в которых существует как универсальная, так и специфическая составляющие.</p> <p>Изучение природных комплексов территорий, расположенных возле точечных источников эмиссии поллютантов или в зонах, загрязненных в результате крупных аварий, перспективно для фундаментальной экологии, поскольку позволяет раскрыть механизмы устойчивости экосистем к стрессирующим факторам, проверить следствия теоретических построений, верифицировать модели реакции на внешние воздействия.</p> <p>Относительно небольшое увеличение выпадений поллютантов на региональном и глобальном уровнях может привести к гораздо более серьезным экономическим и экологическим последствиям, чем локальное воздействие даже очень крупных промышленных предприятий. Выявленные на локальном уровне закономерности трансформации экосистем могут быть использованы как модельные ситуации при прогнозе биотических эффектов на региональном и глобальном уровнях.</p>	<p>трофическим цепям в экосистемах, подверженных промышленному загрязнению.</p> <p>Раскрытие механизмов популяционных адаптаций к экстремально высоким уровням токсических нагрузок на основе сравнительного изучения экологических особенностей видов разных жизненных форм, репродуктивных и эколого-эволюционных стратегий.</p> <p>Механизмы адаптации растений и животных к хроническому действию радиации и тяжелых металлов на основе изучения жизнеспособности, мутабильности и биоритмов у широкого спектра видов из зон загрязнения. Механизмы отдаленных последствий хронического низкоинтенсивного облучения человека и их отличий от высокодозового облучения.</p> <p>Выявление генетических механизмов воздействия факторов внешней среды (радиации, освещения, перепадов температур) на продолжительность жизни и старение модельных видов животных. Выявление новых соединений, выступающих в качестве потенциальных геропротекторов. Разработка концептуальной модели прогноза эффектов дозовых нагрузок на уровне организма на основе изменения экспрессии определенных генов.</p> <p>Разработка концепции устойчивого развития экосистем с повышенным уровнем естественной радиоактивности и системы мер по реабилитации территорий, подвергшихся воздействию радиоактивного загрязнения.</p> <p>Построение модели трансформации биоты в градиенте токсической нагрузки от точечных источни-</p>

Продолжение приложения № 1

174

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>ков эмиссии поллютантов, в том числе регрессионная модель для описания зависимостей доза-эффект, определение на их основе величин критических нагрузок для биоты. Разработка новых методов оценки состояния экологических систем для целей экологического нормирования и планирования природоохранных мероприятий.</p>
Биологические технологии	<p>Разработка фундаментальных основ для создания новых биотехнологий для промышленности, медицины, охраны окружающей среды.</p>	<p>Выделение бактерий из природных и промышленных зон, их селекция и модификация для получения заданных свойств. На основе коллекционных штаммов получение эффективных биокатализаторов для создания новых фармакологических средств, направленного синтеза и деградации различных химических соединений, биоремедиации загрязненных экосистем.</p> <p>Создание на основе клеточных систем, ферментов и аффинных соединений лечебных и диагностических препаратов для медицины и сельского хозяйства, а также лечебных средств на основе живых штаммов микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности (про- и синбиотики).</p> <p>Выделение новых низкомолекулярных пептидов семейства лантибиотиков — природных антибактериальных факторов широкого спектра действия, разработка методов предупреждения формирования и подавления персистенции биопленок бактерий, устойчивых к антибиотикам.</p> <p>Создание новых штаммов клеточных культур и форм лекарственных растений с высоким содержанием целевых метаболитов, полученных методов мик-</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>рекомендаций по оценке и управлению рисками в сельском хозяйстве. Исследование механизмов биоконверсии растительного сырья для создания технологий получения кормов, ферментативных препаратов, сырья для биохимических и пищевых производств. Получение новых биорегуляторов численности и развития беспозвоночных животных, лекарственных препаратов и функциональных добавок к пище на основе веществ вторичного обмена растений, прорастающих в условиях Севера.</p> <p>Биотехнологическое получение полисахаридов с помощью клеточных культур. В перспективе создание на основе наработанных пектинов и их фрагментов новых функциональных продуктов питания, снижающих риск возникновения пищевых аллергий и воспалительных заболеваний кишечника; разработка адьювантов для пероральной иммунизации людей и животных; создание конъюгатов и комплексов растительных полисахаридов с биологически активными веществами. Конструирование на основе полисахаридов наночастиц и систем направленной доставки лекарственных препаратов.</p> <p>Разработка научных основ повышения продуктивности и улучшения качества урожая зерновых и овощных культур, включая светокультуру овощей закрытого грунта, на базе интеграции инноваций в области физиологии, биотехнологии, молекулярной биологии и селекции.</p> <p>Разработка технологии микробиологического мониторинга водных экосистем.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Молекулярные, биохимические и иммунологические механизмы регуляции физиологических функций.	<p>Фундаментальные исследования молекулярных, биохимических и иммунологических механизмов лежат в основе расшифровки молекулярно-клеточных основ жизни, позволяют выявить роль иммунной системы в регуляции физиологических функций, в формировании функциональных систем в физиологических условиях и при патологии, необходимы для математического моделирования физиологических и патофизиологических процессов. Изучение адаптивного потенциала живых систем позволит определить границы приспособляемости организмов, условия формирования и сохранения новых признаков, обеспечивающих их устойчивость к изменяющимся факторам среды.</p> <p>Выявление молекулярных, генетических и физиологических маркеров возрастных перестроек функций человека необходимы для разработки методов предупреждения преждевременного старения, сохранения работоспособности и продления активного периода жизни.</p>	<p>Оценка механизмов иммунохимического гомеостаза в реализации адаптации к стрессорным воздействиям, выявление путей иммунологической регуляции физиологических функций в норме и при патологических процессах, расшифровка ряда механизмов эндокринной и цитогенетической регуляции процессов иммuno- и онкогенеза. Изучение механизмов развития системного воспаления как типового патобиологического феномена. Получение новых данных в области изучения молекулярных механизмов воспалительных процессов.</p> <p>Расшифровка механизмов регенерации тканей с различной восстановительной способностью и ее регуляции в физиологических условиях и патологии. Исследование свойств различных типов стволовых клеток и их роли в адаптивных и восстановительных процессах организма.</p> <p>Разработка концептуальных основ действия стрессорных факторов и адаптивных стратегий организмов на основе изучения молекулярно-генетических механизмов адаптации.</p> <p>Раскрытие важнейших молекулярных и клеточных механизмов, определяющих биологические закономерности развития и адаптации иммунной системы. Влияние микроорганизмов на формирование иммунной системы.</p> <p>Исследование роли клеток иммунной системы (макрофаги, лимфоциты, тучные клетки) в регуляции синтеза отдельных типов гемоглобина, иммунологической регуляции биохимических процессов в регенерирующих тканях (на модели регенерации пе-</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>чени), адаптивных изменениях мегакариоцитопоэза при экстремальных состояниях организма.</p> <p>Изучение ангиогенеза и разработка на их основе новых подходов и методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний.</p> <p>Разработка новых методов диагностики иммуно-патологических заболеваний на основе современных молекулярно-генетических методов исследования гормональной цитокиновой регуляции системы иммунитета с разработкой перспективных иммуномодуляторов на основе фетоплацентарных белков.</p> <p>Анализ постнатального онтогенеза иммунной системы и механизмов его нейроэндокринного контроля. Исследование иммунных механизмов репродуктивной функции.</p> <p>Исследование механизмов антибактериального иммунитета; изучение биоэнергетических закономерностей жизнедеятельности бактерий; исследование иммунохимической организации поверхностных структур микробной клетки.</p> <p>Выявление иммунных, эндокринных и метаболических маркеров возрастных перестроек функций человека, разработка методов сохранения работоспособности и продления активного периода жизни. Разработка методов активизации клеточного противоракового иммунитета.</p> <p>Разработка на основе нанотехнологий новых методов иммунофизиологической регуляции функций в физиологических условиях и при патологии.</p>

Продолжение приложения № 1

178

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>Изучение вклада механической и электрической неоднородности миокарда в насосную и сократительную функцию сердца в норме и при патологии с применением методов математического моделирования, созданием компьютерных моделей и экспериментов на живом сердце.</p> <p>Исследование механизмов электромеханического и механокальциевого сопряжения и вязко-упругих свойств в однородном и неоднородном миокарде. Создание новой математической модели и программного обеспечения процессов нелинейного вязко-упругого поведения пассивного миокарда.</p>
Эволюционная, экологическая физиология, системы жизнеобеспечения и защиты человека.	<p>Для решения медико-биологических проблем необходимо изучение механизмов адаптации физиологических систем организма к экологической и социальной среде, получение новых данных об эволюционных закономерностях формирования механизмов, обеспечивающих взаимодействие организма с окружающей средой и регуляцию основных функций. Необходима разработка теоретических основ целенаправленной коррекции патологических состояний и нарушений взаимодействия организма со средой обитания.</p>	<p>Выяснение физиологических механизмов сезонных адаптаций у разных социальных групп жителей Севера; метаболическое обеспечение годового цикла адаптивных реакций сердечно-сосудистой и дыхательной систем человека в условиях Севера; оценка свободнорадикальных процессов и состояния звеньев антиоксидантной системы организма человека в норме и при патологии; разработка новых биологических маркеров для оценки функционального состояния организма человека на Севере. Состояние обмена веществ и репродукции жвачных животных в условиях Севера.</p> <p>Оценка морфофункционального состояния различных тканей в условиях воздействия на организм экстремальных факторов и при патологических процессах. Изучение иммунологических механизмов адаптивных реакций и методы их модулирования.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>Медико-биологическое обоснование разработки новых перспективных средств и методов жизнеобеспечения и управления адаптационными реакциями человека в экстремальных условиях.</p> <p>Выявление роли природных низкомолекулярных катионных пептидных антибиотиков — тромбодефинов в формировании системы «паразит—хозяин».</p> <p>Хронотопография интрамурального распространения возбуждения в сердце позвоночных животных и механизмы формирования кардиоэлектрического поля в период восстановления возбудимости миокарда; кардиодинамика и насосная функция сердца у животных с разными способами активации миокарда желудочков; функциональная организация и регуляция пейсмекерной активности клеток синусно-предсердной области у позвоночных животных; диагностика болезней сердца. Исследования в области сравнительной электрофизиологии. Разработка морфофункциональных основ электрокардиотопоскопии животных и человека.</p> <p>Выявление роли природных геофизических факторов и их влияние на здоровье человека.</p> <p>Выявление нервных, эндокринных и иммунных механизмов адаптации организма к изменяющимся условиям среды обитания и экстремальным воздействиям.</p>
В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ		
Геодинамические системы докембрия и палеозоя Евразии (Тиман, Урал, Западная Сибирь).	Планируемый полигон исследований, в пределах которого расположены крупные фрагменты разновозрастных платформенных (Восточно-Европей-	Синтез имеющейся разнообразной геологической и геофизической информации, а также накопление и анализ новых данных по структуре, вещественному составу и геохронологии для получения полной

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>ская, Тимано-Печорская, Западно-Сибирская плиты) и орогенных (тиманиды, уралиды, пайхойды) областей, является уникальным объектом для выявления общих закономерностей строения и эволюции континентальной литосферы, а также изучения межгеосферных взаимодействий.</p>	<p>картины геологического строения и эволюции литосферы востока Русской платформы, Урала и Западной Сибири, разработка моделей их геологического развития.</p>
<p>Определение длительности и корреляция важнейших биостратиграфических и эндогенных рубежей в геологической истории Урала и прилегающих областей: эволюция организмов и биоразнообразия, моделирование палеосистем, стратиграфическая корреляция, изотопное датирование магматических событий. Разработка теоретических основ ортостратиграфии.</p>	<p>Изучение механизмов и факторов формирования биоразнообразия, проведение биogeографического районирования; использование биологических (палеонтологических) маркеров для детализации стратиграфических шкал.</p> <p>Палеогеографические реконструкции на основе литолого-фациального анализа, а также по результатам биоморфических исследований с использованием данных изучения микро- и макробиоты.</p> <p>Разработка теоретических оснований ортостратиграфии, общих принципов и методики построения зональных ортостратиграфических шкал (на примере биохронологических шкал Верхнего палеозоя).</p> <p>Определение временных интервалов магматической деятельности в течение докембрая и палеозоя на территории востока Русской плиты, Урала и Западной Сибири путем изотопного да-</p>	<p>Разработка Общей стратиграфической шкалы нового поколения, создание унифицированных корреляционных стратиграфических схем Урала и Западной Сибири.</p> <p>Создание геохронологической шкалы важнейших магматических и метаморфических событий в регионе как основы для выявления общих закономерностей эволюции континентальной литосферы и межгеосферных взаимодействий.</p> <p>Изотопное датирование и ревизия определений возраста и длительности формирования важнейших осадочных и эндогенных месторождений.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>тирования магматических пород.</p> <p>Временная увязка биотических и абиотических событий и создание на этой основе внешнеотсчетной шкалы истинного (астрономического) времени, переход от хронологии геологических событий к их хронометрии на обширной территории востока Русской платформы, Урала и прилегающей части Западной Сибири.</p>	
Эволюция осадочных бассейнов Севера Евразии (литология и геохимия осадочных пород, условия формирования осадочных месторождений полезных ископаемых, месторождений энергетического сырья).	<p>Разработка теоретических представлений об онтогенезе горючих ископаемых, реконструкция обстановок формирования разновозрастных углеродистых отложений на основе изучения вещественного состава керогена. Построение моделей геологического развития древних гетерогенных осадочных бассейнов и геохимические исследования процессов нефте- и газогенерации.</p>	<p>Создание комплексных геолого-геохимических моделей формирования осадочного чехла Мезенского, Печорского и Западно-Сибирского бассейнов в виде серии палеогеологических, палеотектонических и геохимических карт для крупных историко-геологических этапов развития бассейнов.</p>
Эволюция и общие закономерности минералообразующих процессов.	<p>Установление общих закономерностей структуры минерального мира, его разнообразия на основе изучения конституции и свойств минералов с использованием современных методов исследований на микро- и наноуровнях; выявление реальной структуры вещества различной степени упорядоченности. Исследования в области биоминерало-</p>	<p>Установление фундаментальных закономерностей структурной эволюции минерального мира.</p> <p>Развитие представлений о происхождении жизни, стартовой роли минерального вещества.</p> <p>Разработка механизмов кристаллизации различных веществ, элементарных процессов роста и растворения. Исследование закономерностей кристаллизации и трансформации полиморфных минералов с широкой стехиометрической изменчивостью позво-</p>

Продолжение приложения № 1

182

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>гии и биоминеральных взаимодействий. Одной из важнейших задач является установление закономерностей изменения индивидуального и группового состава аминокислот различных геохимических и катагенетических типов углеродистых объектов и выявление процессов синтеза аминокислот и углеводородных соединений в условиях повышенных температур и давлений.</p>	<p>лит решить ряд спорных вопросов формирования патагенетических ассоциаций в специфической минерально-геохимической обстановке, а также приблизиться к решению важной медицинской проблемы — управлению биосинтезом неорганических кристаллических соединений в организме человека.</p>
Научные основы синтеза минералов и новых наноструктурированных материалов, геоматериаловедение, нанотехнологические исследования, разработка новых геотехнологий, исследовательских средств.	<p>Получение из минерального сырья высокоценной продукции со специфическими, в том числе со специально заданными свойствами, основывается на использовании современных методов модификации свойств минеральных веществ, практическом применении нанотехнологий. В этой связи особенно актуальными становятся экспериментальные исследования в целях выявления механизмов кристаллизации различных веществ, визуализации и наблюдения элементарных процессов роста и растворения, перекристаллизации, структурных трансформаций под действием различных геологических факторов, разработки основ кристаллографии форм растворения.</p>	<p>Исследования минерального вещества на микро- и наноуровнях, выявление реальной структуры кристаллических и аморфных образований, минералоидов, изучение механизмов формирования надмолекулярных структур.</p> <p>Разработка научных основ новых методов и технологий, обоснование перспективных инструментальных комплексов, программного обеспечения и методологии исследования. Разработка новых методов разделения, идентификации и анализа вещества в различном его состоянии (в том числе неравновесном) и форме (структуре) на молекулярном, атомарном и электронном уровнях, позволяющих снизить предел обнаружения, эффективный анализ и разделение элементов.</p> <p>Создание научных основ геоматериаловедения. Развитие теоретических и практических основ синтеза новых наноструктурированных материалов, новых технических решений. Обоснование технологий получения полезного компонента на уровне его формирования, в том числе в обогатительных схемах.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Геология рудных месторождений.	<p>Первостепенной задачей для Уральского региона является комплексное решение проблем минерально-сырьевой базы в целях обеспечения экономической безопасности страны. Вопросы научного обеспечения и сопровождения развития ресурсной базы Урала (в первую очередь — твердых полезных ископаемых, в том числе стратегических видов сырья) являются основными направлениями исследований в области наук о Земле.</p>	<p>Исследования состава и эволюции флюидно-математических, гидротермально-осадочных и метаморфогенных систем в подвижных поясах для создания фундаментальных основ развития минерально-сырьевой базы Урала и других горнопромышленных комплексов и осваиваемых территорий.</p> <p>Создание комплексной модели глубинного строения, истории формирования и структурно-вещественной эволюции земной коры внутриконтинентальных подвижных поясов и сопряженных областей как основы прогноза рудоносности и минерагении.</p> <p>Реконструкция процессов онтогенеза рудогенерирующих систем месторождений черных, цветных, редких и благородных металлов.</p> <p>Сравнительный анализ рудообразования в гидротермально-осадочных системах древних и современных океанов и морей.</p> <p>Экспериментальное и математическое моделирование природных процессов формирования полезных ископаемых.</p>
Физические поля Земли.	<p>Мониторинг физических полей Земли. Разработка теории и новых методов интерпретации геофизических полей. Математическое моделирование геофизических процессов (гравиметрия, вариации геомагнитного поля, теплового поля, геоакустической и электромагнитной эмиссии, концентрации радона и др.) для установления корреляционных и причинно-следственных связей.</p>	<p>Разработка новых методов интерпретации геофизических данных, которые позволят выделять неоднородности земной коры, восстанавливать закономерности их образования и изучать динамику тектонических процессов.</p> <p>Получение более достоверной информации о палеоклиматических изменениях прошлого, что позволит существенно усовершенствовать методы атрибуции современных и прогноза будущих глобальных климатических изменений.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	Развитие теории и методов палеоклиматической интерпретации геотермических данных. Восстановление палеоусловий развития планеты (палеотемпература, палеомагнетизм).	
Строение земной коры и верхней мантии Земли. Современная геодинамика.	<p>Изучение структур верхней части литосферы Урала и сопредельных территорий, и их связи с физическими полями и глубинным строением. Построение 2D- и 3D-моделей по результатам комплексной интерпретации геологогеофизических данных для решения принципиальных вопросов региональной металлогенеза, современной геодинамики и сейсмичности.</p> <p>Исследование пространственно-временной и энергетической структуры сейсмичности Уральского региона и ее связи с глубинным строением, напряженным состоянием и геодинамикой. Сейсморайонирование территории и прогноз землетрясений на основе комплексного анализа физических явлений. Проведение высокоточных измерений геодезических параметров пунктов геодинамической сети на территории Урала с использованием спутниковых технологий для решения геодинамических и геоэкологических задач.</p>	<p>Создание единой цифровой объемной геолого-геофизической модели верхней части литосферы Уральского региона, которая позволит решать фундаментальные задачи региональной металлогенеза, геодинамики и сейсмичности Урала, а также нефтегазовой геологии Тимано-Печорской нефтегазовой провинции (НГП), восточных районов нефтегазовых провинций Волго-Уральской области, Приуральской части Западно-Сибирской НГП, ее южного продолжения, включая транспортный коридор «Урал промышленный — Урал Полярный».</p> <p>Разработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> — новых методов контроля за тектоническим состоянием земной коры в сейсмоопасных регионах на основе современной системы сбора и передачи данных, что позволит с большей оперативностью и эффективностью решать задачи по изучению сейсмичности, в частности на территориях крупных городов; — методов мониторинга вариаций радиогенных газов для контроля за геодинамическими процессами и прогноза горных ударов и землетрясений, а также прогноза радиационной опасности жилых зданий еще на этапе строительных изысканий.

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Научные основы комплексного освоения недр.	<p>Стратегическим направлением развития исследований в области горного дела для Уральского федерального округа и страны в целом является комплексное решение проблем расширения минерально-сырьевой базы за счет повышения интенсивности и эффективности эксплуатации недр (степени селективности и полноты отработки, вовлечения в разработку техногенных образований и ранее законсервированных, глубины их переработки и т. п.), а также создания необходимых научно-технических условий для комплексного использования добытого полезного ископаемого в целях извлечения ценных компонентов, в том числе ранее считавшихся попутными и неизвлекаемыми, и переработки техногенных месторождений, эффективность эксплуатации которых возрастает по мере естественного удорожания природного сырья. Создание геотехнологических основ стратегии комплексного освоения минерально-сырьевых ресурсов северных и труднодоступных регионов (в том числе Полярный и Приполярный Урал, Республика Коми, Якутия и Архангельская обл.)</p>	<p>Исследование современных геодинамических движений и дыхания Земли как основных источников возрастающего риска природных и техногенных катастроф и препятствий развития сферы недропользования.</p> <p>Изучение напряженно-деформированного состояния массива и геодинамических последствий и проявлений на глубинах до 600—1000 м рудных и пластовых месторождений со сложными условиями при их масштабной отработке.</p> <p>Разработка научных основ экологически безопасных и экономически эффективных технологий добычи и переработки минерального и техногенного сырья на глубинах 600—1000 м в целях комплексного решения проблем минерально-сырьевой базы для обеспечения экономической безопасности региона и страны.</p> <p>Разработка методологии системной оценки развития техносферы во взаимодействии с природной и социальной средой. Проведение анализа влияния инженерно-геологических и горно-геологических условий на показатели извлечения полезных ископаемых и создание инженерно-геологической классификации месторождений на основе их генезиса с учетом накопленного опыта их освоения.</p> <p>Обоснование новых нетрадиционных источников пополнения минерально-сырьевой базы. Исследование минералов группы силлиманита как стратегического источника глиноземистого сырья для высокотехнологичного производства, обоснование технологической и экономической эффективности эксплуатации указанного класса месторождений.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Научно-методические основы мониторинга геосистем и изучение закономерностей их пространственно-временной трансформации в процессе освоения недр.	<p>Освоение георесурсов, неизбежно связано с многоэтапным и разнообразным техногенным воздействием на геологическую среду, приводит к ее трансформациям, способным вызвать катастрофические последствия. Прогноз, предупреждение и локализации этих последствий возможны только при создании информативных и технологичных систем контроля состояния среды на всех этапах данного процесса. Информативность контроля, своевременное принятие научно обоснованных решений, способных предотвращать крупномасштабную реализацию негативных изменений геологической среды, возникновение критических режимов снижает опасность горнотехнических аварий и катастроф. Достижение поставленной цели основано на теоретическом и экспериментальном изучении закономерностей трансформации геофизических полей, результатах математического моделирования геомеханических процессов и интерпретационного объемного анализа горно-геологических, аэрогазодинамических и теплофизических параметров подземных пространств. Такой подход предполагает комплексное развитие всех наук о Земле и</p>	<p>Получение уникальной информации о реологических закономерностях, количественные оценки комплекса физических и горнотехнических показателей состояния геологической среды в процессе ее полномасштабного освоения.</p> <p>Разработка и практическая реализация комплексных самоорганизующихся систем горно-геологического мониторинга для получения необходимой информации о причинах аномальных отклонений оцениваемых параметров и обоснования оптимальных управлительских решений, направленных на безопасное и эффективное освоение георесурсов.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	на этой основе создание принципиально новых методов и средств, обеспечивающих современный и надежный прогноз последствий техногенных трансформаций геологической среды.	
Изучение современного состояния природной среды, прогноз ее будущего развития в условиях антропогенного воздействия (на примере Урала и прилегающих территорий).	<p>Уральская физико-географическая страна и прилежащие к ней территории, относятся к регионам России, где антропогенное воздействие на ландшафты привело к обратимым и необратимым пространственным изменениям, нуждающимся в выявлении, мониторинге, картографировании, прогнозировании и оценке экологических рисков для населения и экономики.</p> <p>Основная цель исследований — заложить естественно научные (геоэкологические) основы стратегии устойчивого территориального развития региона (Урала и сопредельных территорий) на основе неистощительного использования природных ресурсов.</p>	<p>Проведение мониторинга, оценка последствий и экологическая реабилитация территорий, нарушенных разработками рудных месторождений в восточных и горных районах Урала и нефтегазодобычей в западных районах Урала и в Приуралье.</p> <p>Обоснование оптимальной структуры ландшафтно-земельного фонда, обеспечивающей устойчивое природопользование. Создание природно-экологического каркаса региона как основы сохранения ландшафтного и биологического разнообразия.</p>
Региональная информационная система «Природопользование Урала».	Цель — формирование региональной распределенной системы сбора, хранения и комплексного использования данных по природопользованию на основе новейших информационно-телекоммуникационных технологий.	Разработка фундаментальных основ комплексной информационной системы мониторинга природной среды Уральского региона на всех стадиях ее изучения и использования в хозяйственной деятельности.

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<p>Основные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> — создание сертифицированной региональной телекоммуникационной инфраструктуры для обеспечения оперативного обмена данными мониторинга природной среды в рамках реализации действующей целевой программы «Создание и развитие региональной информационно-вычислительной сети УрО РАН»; — формирование распределенного регионального информационного хранилища и ресурсного центра коллективного пользования для накопления и обработки данных на всех стадиях работ по изучению и освоению природных объектов; — организация регламентированного доступа к информационным ресурсам и программному обеспечению для комплексного использования их в исследовательской деятельности и системах управления территориальным развитием.
В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК		
Экономическая теория саморазвивающихся регионов и территорий. Институциональная теория эволюции экономических систем. Основы функционирования социальных систем в условиях глобализации.	<p>Актуальность научных исследований обусловлена разнообразием фундаментальных задач экономико-теоретического описания саморазвивающихся регионов и территорий. К теоретическому разнообразию фундаментальных задач описания саморазвивающихся регионов следует отнести следующие.</p> <p>Проблема систематизации и классификации экономических институтов</p>	<p>Разработка теории самоорганизации и саморазвития территорий.</p> <p>Разработка методологии исследования структурной модернизации экономики и ее эффективности с позиции теории саморазвития.</p> <p>Теоретическое обоснование концепции «выращивания» самоорганизующихся социально-экономических систем на региональном уровне (с учетом кластерного подхода и специализации на глобальных рынках).</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>макроэкономического, регионального, территориального и локального уровней, обеспечивающих создание и взаимодействие всех секторов регионального сообщества на основе стратегии саморазвития, государственно-частного партнерства, сетевых коммуникаций. Определение закономерностей институционального развития, включая оценку трансакционных издержек формирования кластеров, альянсов, совместных производств, информационно-технологических комплексов и других сетевых структур. Предпочтительные объекты исследований — кластеры, альянсы и интегрированные структуры Уральского региона и Севера РФ.</p> <p>В долгосрочном прогнозе развитие методологии экономической теории ставит проблему баланса общественных благ, т. е. разработки аналитических зависимостей трансакционных издержек органов власти от параметров институциональной структуры общественного сектора региональных и территориальных хозяйствующих систем.</p> <p>Проблема определения теоретико-методологических подходов к оценке социальной ориентации экономики и</p>	<p>Теоретико-методологические и методические принципы исследования экономической, экологической, энергетической и финансовой безопасности территории.</p> <p>Разработка аналитических моделей оптимизации издержек формирования общественных благ, различной степени социальной интеграции. Предпочтительные объекты исследования — экономико-социальные структуры, регулируемые нерыночным взаимодействием.</p> <p>Разработка теории баланса общественных благ будет опираться на дальнейшее развитие теории общественного выбора в представлении нобелевского лауреата Дж. Бьюкенена, У. Нисканена, В. Макарова и др.</p> <p>Развитие теоретико-методологических основ функционирования социальных систем в условиях глобализации и усиления миграционных потоков.</p> <p>Развитие инновационных социально-ориентированных систем и социальной инфраструктуры. Разработка модели развития социальных институтов и механизмов социальной политики. Развитие теории социального партнерства.</p> <p>Разработка концепции развития человеческого потенциала в условиях многофакторной экстремальности.</p>

Продолжение приложения № 1

190

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>содействию развития человеческого потенциала на основе разработки эффективной политики гуманизации всех сфер жизни общества. Разработка теоретических моделей повышения роли человеческого фактора в формировании экономики знаний, технологическом и духовном развитии общества.</p> <p>Необходимость систематизации и классификации инструментов и механизмов обеспечения конкурентоспособности регионов и устойчивости их саморазвития. Определение механизмов оптимизации макроэкономических условий существования регионов, а также управленческих, финансовых, производственных, экологических и других форм развития регионального и муниципального уровней.</p> <p>Проблема разработки экономико-теоретических моделей саморазвития регионов как открытых хозяйственных систем, действующих в условиях экзогенных макроэкономических и эндогенных микроэкономических факторов влияния. Создание моделей оценки эффективности деятельности мезоэкономических и микроэкономических систем.</p>	

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Теоретико-методологические и методические принципы исследования экономической, экологической, энергетической и финансовой безопасности территорий.	<p>В условиях глобализации и продолжающегося изменения политического, юридического и экономического статуса государств для более точной постановки и решения задач регионального управления появится необходимость пересмотра значения ряда категорий, таких как: экономическая, экологическая, социально-демографическая безопасность территории.</p> <p>В условиях резкого увеличения числа каналов информационных и транспортных коммуникаций, а также интенсивности информационных и товарно-транспортных потоков принципиально изменяется характер, масштабы и способы сокрытия теневой экономической деятельности. Как следствие, потребуется разработка теоретико-методологических основ исследования феномена теневой экономики в условиях глобализации с учетом региональных особенностей.</p> <p>Изменения среды обитания человека приведут к возникновению качественно новых угроз и возможностей для жизнедеятельности, которые не могут быть учтены в рамках существующих парадигм. В этих условиях потребуется разработка новых теоретико-методологических принципов исследования эко-</p>	<p>Пересмотр значения категорий: экономическая, экологическая, социально-демографическая безопасность территории.</p> <p>Разработка новых теоретико-методологических принципов и формирование основ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — исследования феномена теневой экономики, учитывающие научно-технический прогресс и региональные особенности; — формирования стратегических приоритетов энергетического развития, построенных с учетом требований энергетической безопасности территории; — исследования экологической безопасности территории; — исследования социально-демографической кластеризации и диффузии в условиях глобализации; — процесса трансформации национальной культуры, а также создание методики оценки влияния указанных преобразований на экономическую безопасность территории; — исследования экономической безопасности критичных инфраструктур территории; — оценка информационно-экономической безопасности регионов с ростом интенсивности информационных потоков и увеличением влияния информации на экономику территории; — мониторинг наркоситуации в регионе и социально-экономических последствий распространения «электронной» наркомании. <p>Осуществление глубокого философского, культурологического и социально-экономического ана-</p>

Продолжение приложения № 1

192

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>логической безопасности территории, которые позволяют обеспечить требуемую достоверность результатов анализа состояния экологии и оценки экологической безопасности территорий.</p> <p>Одним из следствий происходящей глобализации является усиление экономического неравенства территорий и их недобросовестной конкуренции. Это обстоятельство может негативно сказаться на темпах научно-технического прогресса и социально-экономического развития человеческой цивилизации в целом. Чтобы ослабить указанные негативные тенденции и решить сопутствующие проблемы социально-демографического развития потребуются инструменты оценки качества жизни, качества населения и качества самой территории. Для создания указанных инструментов будет необходимо разработать теоретико-методологические основы исследования социально-демографической кластеризации и диффузии в условиях глобализации.</p>	лизи существующей парадигмы научного знания и уточнение понятия «наука», «научное обоснование», «научное исследование».
Экономико-географические и социально-демографические основы территориального планирования; пространственное раз-	<p>Проблема преодоления неудовлетворительного состояния территориальных социально-экономических систем Севера России за счет поиска и освоения новых источников и движущих</p>	<p>Выявление закономерностей формирования и развития региональных и локальных хозяйственных систем с учетом северной природной и этнокультурной специфики, уточнение представлений о критериях и параметрах пространственного развития с со-</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
вление северных территорий.	<p>сил их развития требует обоснования теорий освоения и обживания Севера на основе обобщения практического опыта и дальнейшего совершенствования экономико-географических и социально-демографических концепций территориальной организации общества, разработки методик и инструментария комплексной оценки капитализации территории.</p> <p>Проблема системной организации природно-ресурсной экономики на принципах воспроизводства и комплексного развития топливно-энергетического и минерально-сырьевого секторов хозяйства северных регионов требует совершенствования теории энерго-производственных и природно-ресурсных циклов применительно к высоким технологическим уровням организации хозяйства.</p> <p>Проблема подготовки электроэнергетических систем Севера к новым режимам их функционирования, обусловленным процессами межрегиональной интеграции и глобализации экономики, требует углубления теоретических представлений о надежности систем энергетики в условиях экономической либерализации и глобальной интеграции.</p>	<p>блюдением баланса социальной справедливости и экономической эффективности, обоснование условий реализации человеческого капитала, определение приоритетных форм и механизмов саморазвития территорий.</p> <p>Установление энерготехнологических, экономических и экологических параметров комплексного использования природных ресурсов и воспроизводства природно-ресурсных потенциалов с учетом положительных и отрицательных характеристик климатических условий Севера; оценка влияния учения о геосистемах на теорию и практику природопользования, определение направлений развития теории природно-ресурсной ренты, разработка методики расчета эффективности энергопроизводственного комплексирования с использованием различных видов сырья и источников энергии, определение путей обеспечения внешней и внутренней конкурентоспособности северного ресурсного региона.</p> <p>Развитие методологии изучения и методик расчета надежности многозонных и глобальных электроэнергетических систем с учетом северных природных и социально-экономических условий.</p>

Продолжение приложения № 1

194

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Теории развития и размещения производительных сил. Теория и методология пространственного развития природно-ресурсных территорий.	<p>Проблема обеспечения инновационного развития территории требует создания основ экономической теории, которая объясняла бы происходящие процессы и давала методологические рекомендации о выборе эффективных направлений социально-экономических преобразований. Такой теорией может стать теория «территорий роста», которая должна вобрать в себя теорию «поплюсов роста» и расширить ее до границ территории. Основным содержанием теории «территорий роста» должно быть объяснение, что не только отдельные предприятия могут выступать инновационно активными, но и вся территория, включающая наряду с производственными структурами, предприятия и организации сферы услуг, науки, здравоохранения, культуры.</p> <p>Решение проблем достижения и взаимодействия оптимальных траекторий развития относительно целей, интересов и критериев субъектов, отраслевых и межотраслевых сообществ, социально-территориальных групп с учетом ограничений развитию производительных сил различного рода, требует разработки теоретико-методологических подходов, механизмов и инструментов к</p>	<p>Создание экономической теории, способствующей прогрессивному развитию территорий на инновационной основе.</p> <p>Развитие модели социокультурного цивилизацонного прорыва территории; модели естественной стоково-источниковой хозяйственной инфраструктуры и организации вещественных потоков.</p> <p>Районирование территорий в моделях «центральных мест», зон периферийного тяготения и моделях транспортно-логистической оптимизации региональных сетей.</p> <p>Разработка моделей освоения территорий на основе их оценки в рамках кларковых моделей и адекватной тарификации за пользование запасами недр.</p> <p>Разработка общей теории пространственного развития территорий горнoprомышленной специализации.</p> <p>Развитие подходов к методологическим и методическим особенностям определения ущерба природной окружающей среде на территориях развития горнoprомышленного комплекса и природно-ресурсных районов.</p> <p>Разработка стратегии неотрадиционализма как направления сохранения и социально-экономического развития коренных малочисленных народов Севера в условиях глобализации хозяйственной и культурной деятельности.</p> <p>Развитие методологии комплексной оценки рисков при промышленно-транспортном освоении территории (экономические, экологические, социальные).</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>управлению эффективным компромиссом целей, критериев (интересов) основных субъектов развития и пространственной организации территориальных производственных инфраструктур.</p> <p>Теоретическая сторона проблемы — достижимость, реализуемость в экономических отношениях Парето-опимальных траекторий развития.</p> <p>Активизация деятельности по освоению природно-ресурсного потенциала северных регионов России определяет необходимость изучения и оценки взаимосвязей процесса освоения природных ресурсов и его влияния на социально-экономическую систему региона.</p> <p>Социально-экономическое развитие РФ за последнее десятилетие ведет к формированию нового геополитического пространства, которое постепенно интегрируется в мировое. Глобализационные процессы, происходящие в экономике, обуславливают необходимость совершенствования теории и методологии пространственного развития территорий. При поиске оптимальных путей пространственного развития территорий наиболее перспективным является кластерный подход. В связи с сырьевой направленностью нашей экономики, ос-</p>	<p>Разработка и совершенствование научно-методического аппарата комплексной экономической оценки потенциала природно-ресурсной территории с учетом социальных, экологических и этнических факторов.</p> <p>Совершенствование механизмов и инструментов государственного регулирования, направленных на повышение эффективности реализации природно-ресурсного потенциала региона, технологическую модернизацию добывающих отраслей и углубление переработки сырья.</p> <p>Формирование непротиворечивой теории и методологии пространственного развития ГПК-территорий различного вида и системы освоенности.</p> <p>Развитие теоретических подходов к освоению природно-ресурсного потенциала территорий как фактора устойчивого развития в условиях перехода на инновационный путь развития.</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	нованной на огромном природно-сырьевом потенциале, стоит проблема рационального его использования и производства конкурентоспособной продукции. Кластерный подход как основное направление региональной политики в области реформирования российской экономики ведет к необходимости всестороннего пересмотра государственного управления природно-ресурсными территориями, в том числе его принципов, идей, задач, функций и процессов.	
Теоретико-методологические основы устойчивого развития региона в условиях неустойчивости внешней среды.	Направления фундаментальных исследований определяются приоритетами, объявленными на российском и региональном уровнях, связанными с устойчивым развитием — балансом социальной, экономической, институциональной и экологической составляющих развития. В рамках этих приоритетов существует проблема формирования методологических, научных, научно-методических, методических, учебно-методических, учебных основ для сопровождения разработки и реализации программных документов устойчивого развития территориальных общественных систем (стратегии, стратегического плана, программы устойчивого	Теоретико-методологические основы устойчивого развития в неустойчивой среде территориальных общественных систем регионального и муниципального уровней. Общие теоретико-методологические основы и практические рекомендации по развитию соорганизации, самоуправления и соуправления сфер жизнедеятельности, территориально-производственных комплексов и территориальных общественных систем регионального и муниципального уровней. Организация и сопровождение устойчивого развития отраслей, сфер, территориально-производственных комплексов, территориальных общественных систем и т. п., разработка и исследование развития на моделях ситуационного управления.

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>развития, схем территориального развития, генпланы). Также необходимо создание моделей и тренажеров, позволяющих производить продвижение методологии и практики управления большими системами в контексте инновационного, инновационно-инвестиционного сопровождения устойчивого развития территорий, отраслей, сфер, предприятий, организаций, учреждений, альянсов (аспекты адаптации институтов общества, отраслей, сфер, предприятий к рыночным условиям), которые напрямую связаны с управлением уровнем и качеством жизни в условиях инновационного развития региона и неустойчивой внешней среды.</p>	
В ОБЛАСТИ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК		
Древние общества и культуры в центре Северной Евразии.	<p>Исследования будут базироваться:</p> <p><i>в области археологии</i> на коллекциях ИИА, ИЯЛИ Коми НЦ и УдИЯЛ УрО РАН, содержащих артефакты, датируемые палеолитом, неолитом, бронзовым и железным веками;</p> <p><i>в области этнографии</i> на данных многолетних полевых исследований народов алтайской, индоевропейской, уральской и других языковых семей народов Евразии.</p> <p>Это позволит проанализировать</p>	<p>Результаты исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> — решение важнейших вопросов первоначального заселения Урала человеком; — реконструкция форм хозяйственной и культурной адаптации людей к окружающей среде; — раскрытие динамики демографических, социальных процессов и межкультурных взаимодействий в древних и средневековых обществах; — анализ проблем этногенеза народов Урала и сопредельных территорий.
Этнофеноменология Северной Евразии.		

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>ряд крупных научных проблем:</p> <ul style="list-style-type: none"> — культуро- и этногенез древних обществ Уральского региона: единство и многообразие; — древние сообщества в контактных зонах: особенности взаимодействия и развития; — культурная идентичность в эпоху глобализации; — механизмы трансляции феноменов традиционной материальной и духовной культуры в условиях межэтнического взаимодействия; — киноантропология в современной визуальной культуре. 	
Динамика российского общества: исторический опыт и современные стратегии развития. Социально-институциональные трансформации в пространственно-временном континууме российской истории. История повседневности: социальные практики и ментальные структуры в	<p>Направления исследований определяются общественной значимостью ожидаемых результатов, способных активно влиять на упрочение общенационального самосознания и региональной идентичности, консолидацию российского социума и усиление его позиций в мировом сообществе.</p> <p>На широкой источниковной базе, включающей нормативно-правовые акты, делопроизводственную документацию, статистические материалы, периодическую печать, кино-фотодокументы, мемуарную литературу, веществен-</p>	<p>В ходе реализации научных направлений предполагается:</p> <ul style="list-style-type: none"> — завершить исследования отечественной модели модернизации и ее региональных аспектов; — прояснить долгосрочные тенденции, этапы, факторы развития и «устройения» российского общества, трансформации его институтов; — объяснить механизмы социальной интеграции и дезинтеграции, причины и вектор изменения в поведении и менталитете людей; — разработать методы и инструментарий актуализации исторического опыта в современной социальной практике. <p>Практическая реализация достигнутых результа-</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
общероссийском и региональном измерении.	<p>ные памятники и т. п. должны быть всесторонне изучены:</p> <ul style="list-style-type: none"> — теоретико-методологические проблемы изучения и использования исторического опыта отечественной модернизации в современной социальной практике; — роль диффузии технологий, социальных институтов, культурных ценностей в развитии российского общества; — власть, собственность, политико-экономические цели и практика российских модернизаций; — традиции и новации в провинциальной повседневности: системы жизнеобеспечения, социально-демографическое поведение, быт и социокультурная идентичность; — этнокультурное взаимодействие и национально-государственное строительство в контексте модернизационных процессов; — региональные особенности социальной и экономической модернизации Европейского Севера. 	<p>тогов достигается через публикацию монографических изданий и циклов научных статей, разработку образовательных и культурно-просветительных программ, выполнение музеино-экспозиционных проектов, осуществление политически релевантных рекомендаций и экспертиз, проведение презентаций в средствах массовой информации.</p>
Регионально-национальные формы литературного процесса в общероссийском историко-культурном контексте.	<p>Выявление закономерностей развития русской литературы в общенациональном и региональном масштабе даст возможность понять духовную историю общества, характер взаимосвязи и взаи-</p>	<p>Результаты будут достигнуты на основе использования широкой источниковой базы, включающей не только тексты художественных произведений, но и публицистику, критику, жанры деловой словесности (в особенности Урала), архивные данные. В науч-</p>

Продолжение приложения № 1

200

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>модействия «общего» и «частного», социального и индивидуального, культурного и природно-антропологического начал. Исследование истории и культуры через логику развития художественного сознания и модификации различных литературных систем, складывающиеся в так называемые переходные эпохи, позволит компетентно судить о степени самосознания различных общественных слоев, об уровнях культурной идентичности людей и степени их локальной прикрепленности к своему «месту» и времени.</p> <p>Особую значимость для региона будет иметь соотнесение процессов развития общероссийской, региональной, национальной литературы и выработка адекватной методологии и методики их исследования.</p>	<p>ный оборот будет введена региональная и национальная периодическая печать, на основе изучения которой должно сформироваться представление о таких феноменах литературы, как газетная и журнальная поэзия и проза, журнал и книга как сверхтекстовые единства и т. д. Все это в конечном итоге позволит осуществить научную разработку:</p> <ul style="list-style-type: none"> — специфики художественного развития русской литературы в переходные периоды; — историко-литературного процесса на Урале и регионально-национальных форм художественности.
Финно-угорские языки и современные этноязыковые процессы.	<p>Проведение исследований дает возможность глубокого изучения динамики структуры современных пермских (коми, коми-пермяцкого, удмуртского) языков, выявления линий изменений в языках на уровне звукового строя, грамматики, синтаксиса и лексики.</p>	<p>Будут изучены новые:</p> <ul style="list-style-type: none"> — процессы становления и развития графики и орфографии финно-угорских языков; — словарный состав и грамматика языков финно-угорской группы; — функциональный аспект финно-угорских языков в условиях межъязыкового и межкультурного взаимодействия. <p>Практическая реализация: публикация серии монографий по исторической грамматике финно-угорских</p>

Продолжение приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		языков, серии словарей, отражающих как современное состояние языков, так и исторические изменения в словарном составе, через создание обобщающих работ по диалектологии, по финно-угроведению/уралистике.
Политические науки в глобализирующемся мире: теория и методология.	<p>Разработка направлена на осуществление комплексного анализа интеллектуальных трансформаций российского обществознания, таких как смена научных парадигм социального познания, выявление методологических трендов социально-политических наук, анализ изменений шкалы социальных ценностей, конкуренция альтернативных глобальных политических проектов, эволюция политico-правовых практик и исследование образов будущего в социальных науках.</p> <p>Исследование позволит выявить причины отставания современных общественных наук от изменений социальной онтологии глобального мира; комплексно исследовать особенности констелляции социального знания, сложившейся в России в результате общественных трансформаций постсоветского периода; обосновать принципиальные изменения функций и роли социального знания в формирующемся информационном обществе.</p>	<p>Будут проанализированы актуальные утопические дискурсы в системе социального знания, являющиеся генераторами социальных изменений. Произведен поиск новых исследовательских парадигм, адекватных происходящим в России социально-политическим трансформациям.</p> <p>Предполагается:</p> <ul style="list-style-type: none"> — разработать концептуальный подход к оценке перспектив развития российского общества и отечественных социально-политических наук в контексте мировых трансформационных процессов; — выработать прогноз основных направлений эволюции системы современного социального знания; — оценить направления наиболее вероятных изменений методологии и аксиологии современных общественных наук. <p>Результаты исследований реализуются на основе публикаций коллективных и индивидуальных монографий, сборников материалов конференций и серий научных статей.</p>

Окончание приложения № 1

202

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
Правовые институты и процессы в России и мире.	<p>Предполагается разработка современной концепции делиберативной демократии; функциональный анализ политических и правовых институтов России; анализ видов и моделей лоббистской коммуникации; обоснование общей теории лоббизма (политического, экономического, информационного и т. п.); изучение проблемы гражданского участия в современных обществах; изучение влияния трансформаций политических институтов на российское общество и обоснование направления желательных изменений этих институтов, а также компартиативный анализ современных мезорегионов в глобальном контексте.</p> <p>Новое знание о закономерностях развития современного национального государства, его взаимодействия с институтами гражданского общества будет способствовать консолидации российского общества в нацио-государство и закреплению России на достойных позициях в современном мире.</p>	<p>Результаты исследований дадут возможность:</p> <ul style="list-style-type: none"> — выявить конституционно-правовые аспекты гражданского участия посредством институтов прямой и делиберативной демократии; — обосновать модель институциональной адаптации гражданского общества к внешним и внутренним трансформациям; — смоделировать варианты участия государства и иных ключевых акторов в сценариях консолидации гражданского общества. <p>Планируется концептуализировать новое знание о комплексных процессах социально-политических трансформаций в переходных обществах в виде моделей гражданского лоббизма, конституционно-правовых институтов гражданского участия, обобщающей теории делиберативной демократии и осмысления модерна как политического проекта.</p>
Современное федера-тивное государство: меж-дисциплинарный подход.	<p>В рамках обозначенного направления будут определяться основы общей теории договора, вырабатываться концепция формальной аксиологии естественного права. Значительное внимание</p>	<p>Результаты исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> — разработка общей модели российского федерализма; — выработка рекомендаций по изменению организации системы органов местного самоуправления;

Окончание приложения № 1

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
	<p>сосредоточится на разработке междисциплинарного подхода к анализу развития российского федерализма и влиянию централизации-децентрализации власти в системе федеративных отношений в России. Предполагается моделирование сценариев социально-экономических процессов на уровне субъектов Российской Федерации и местного самоуправления, обоснование оптимальной модели российского федерализма.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — концептуализация этнополитических и правовых проблем развития модели российского федерализма в национально-государственных субъектах Российской Федерации; — обобщение исследований механизмов оптимального согласования централизованного правового регулирования с формами прямой и представительной демократии; — разработка политico-правовых программ; — осуществление политически релевантных рекомендаций и экспертиз.
Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества.	<p>Исследование направлено на построение адекватной системы библиотечно-информационного обеспечения фундаментальных научных исследований и разработок. Предполагаемые изменения в средствах коммуникации и информационного поиска должны повлечь за собой преобразования организационных форм и моделей информационно-библиотечного обеспечения фундаментальных научных исследований. Наиболее актуальной является задача создания оптимальной системы библиотечно-информационного обеспечения фундаментальных исследований, проводимых в УрО РАН, путем интеграции на базе ЦНБ УрО РАН разнородных информационных ресурсов.</p>	<p>Реализация направления предполагает создание комплексной системы информационно-библиотечного обеспечения фундаментальных научных исследований УрО РАН, что обеспечит ученым-исследователям возможность получения релевантных документов по информационным запросам, а также актуальную библиографическую информацию на основе поисковой системы Web IRBIS.</p> <p>В ходе работы будет:</p> <ul style="list-style-type: none"> — проведена разработка методики исследования распределенных информационных ресурсов с применением методов библиотечной статистики и метода экспертной оценки; — определена роль информационных ресурсов научных библиотек в формировании интерактивной информационной среды и повышении эффективности научных исследований академической и вузовской науки;

Окончание приложения № 1

204

Направление фундаментальных исследований	Содержание научного направления	Ожидаемые результаты
		<ul style="list-style-type: none"> — оптимизирован проект концептуальных подходов в области создания и поддержки Электронной библиотеки УрО РАН и связанных с ней электронных форм предоставления информации в библиотеках УрО РАН, сводных электронных каталогов периодических и продолжающихся изданий, поступающих в научные библиотеки УрО РАН.
Сохранение и изучение культурного, археологического и научного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация.	<p>Исследования направлены на развитие книжной культуры в духовной жизни регионального сообщества.</p> <p>Актуальность этого направления заключается в необходимости выявления и сохранения культурного наследия России, в котором одной из важнейших составляющих являются книжные памятники. Поэтому одной из важнейших задач обозначенного направления представляется идентификация книжных памятников в библиотечных, музеиных и архивных собраниях Урала. Предполагается введение в научный оборот, изучение и публикация неучтенных памятников книжности, сосредоточенные в книжных собраниях Строгановых, в библиотеках казенных и частных заводов Урала, личных библиотеках XIX — начала XX вв.</p>	<p>Результаты исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> — составление печатных и электронных версий каталогов, электронных баз данных; — подготовка научных описаний рукописных и печатных книг исследуемых собраний; — сканирование, ксерокопирование и цифровое копирование текстов; — исследование палеографических, художественных особенностей и почерков рукописей; — подготовка видео- и магнитофонных записей; — организация научно-практических конференций и семинаров по проблемам книжной культуры и истории библиотек и т. п.

Приложение 2
к разделу «ТЕНДЕНЦИИ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ»

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ УрО РАН

На земельных участках общей площадью 17 га, предоставленных организациям УрО РАН в постоянное (бессрочное) пользование, расположенных на территории г. Екатеринбурга (район Академгородка), планируется создать Научно-производственный инновационный комплекс «Екатеринбург инновационный» (далее — Инновационный комплекс), включающий в себя:

- Технопарк «Новые материалы и информационные технологии»;
- инновационно-технологические центры: «Академический» (химико-металлургические технологии), «Технологии машиностроения и приборостроения», «Новые органические материалы», «Нано- и биотехнологий», «Строительные и энергосберегающие технологии»;
- Инновационно-выставочный центр;
- бизнес-инкубаторы.

На сегодняшний день часть объектов Инновационного комплекса выстроена и функционирует. На земельных участках, предоставленных Институту металлургии УрО РАН, возведены следующие объекты:

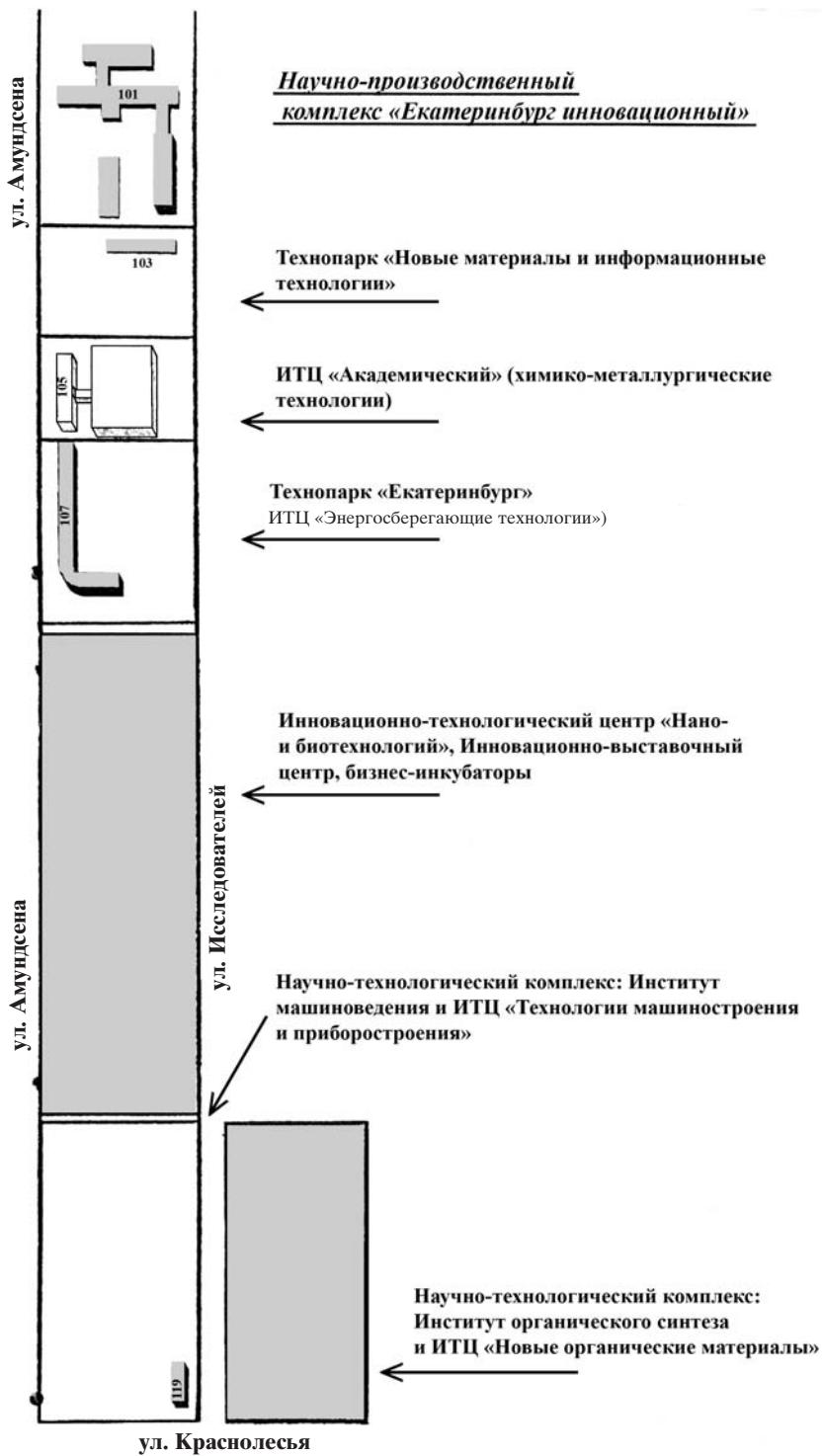
- Технопарк «Новые материалы и информационные технологии» (г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 103);
- ИТЦ «Академический» (химико-металлургические технологии) (г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 105);
- Технопарк «Екатеринбург» (ИТЦ «Энергосберегающие технологии») (г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 107).

Строительство остальных объектов Инновационного комплекса планируется вести в две очереди:

I очередь:

1. На земельном участке общей площадью 35 118 м² (кадастровый номер 66:41:0404018:2) по адресу г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 119, предоставленном Институту машиноведения УрО РАН, будет возведен Научно-технологический комплекс: Институт машиноведения и ИТЦ «Технологии машиностроения и приборостроения».

2. На земельном участке общей площадью 30 911 м² (кадастровый номер 66:41:0404019:72), предоставленном Уральскому отделению РАН в районе улиц Исследователей — Краснолесья (г. Екатеринбург), будет возведен Научно-технологический комплекс: Институт органического синтеза и ИТЦ «Новые органические материалы».



II очередь:

1. На земельном участке общей площадью 59 123 м² (кадастровый номер 66:41:0404018:5) в районе улиц Исследователей — Краснолесья (г. Екатеринбург), предоставленном Уральскому отделению РАН, будет возведен ИТЦ «Нано- и биотехнологий», Инновационно-выставочный центр, бизнес-инкубатор.

Для **Пермского научного центра УрО РАН** важным является проект создания технико-внедренческого парка «Технопарк Пермь», что предоставляет академическим институтам возможности ведения инновационной деятельности при эффективном взаимодействии с Пермским государственным техническим университетом.

Приложение 3
к разделу «ПОДГОТОВКА НАУЧНЫХ КАДРОВ»

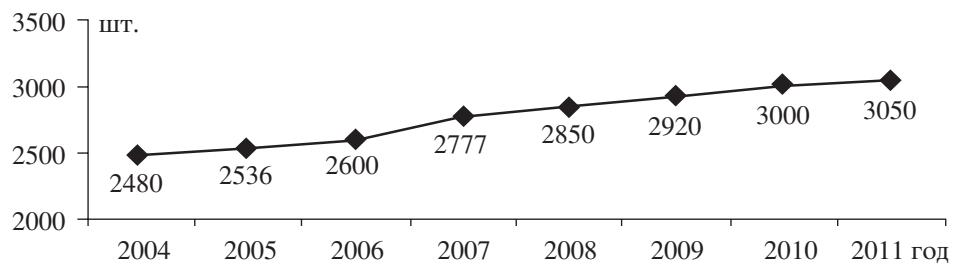


Рис. 1. Число публикаций в ведущих научных журналах мира¹

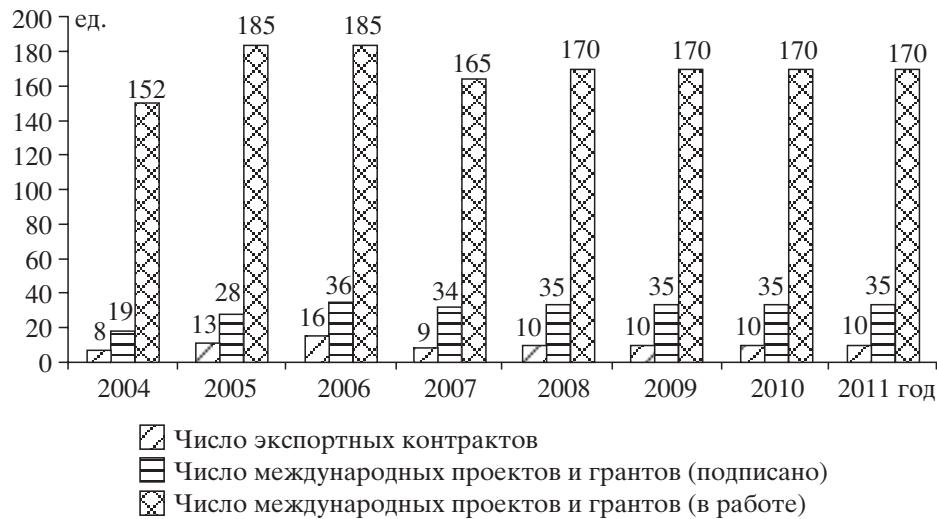


Рис. 2. Число экспортных контрактов, международных проектов и грантов

Таблица 1
Показатели деятельности аспирантуры²

Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Численность аспирантов	667	713	753	822	878	763	680	595	606
Прием в аспирантуру	228	264	275	305	316	188	191	213	214
Выпуск из аспирантуры	187	177	175	170	192	209	211	238	157
Выпуск с защитой диссертаций	17	19	20	20	27	21	25	23	18

¹ Исходные данные: Основные задачи развития Уральского отделения Российской академии наук / Основная часть Стратегического плана развития УрО РАН. Проект.

² Отчеты УрО РАН.

Таблица 2
Показатели деятельности докторантуры³

Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Численность докторантов	37	39	37	28	33	30	30	30	32
Прием в докторантуру	18	10	10	9	15	8	9	13	11
Выпуск из докторантуры	11	7	10	18	10	9	8	12	8
Выпуск с защитой диссертации	—	—	1	1	—	3	—	—	1

Таблица 3
Показатели кадрового состава*

Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Всего исследователей	3225	3364	3637	3616	3821	3616	3322	3162	3154
в том числе									
действительные									
члены РАН	16	15	20	19	19	20	20	19	19
чл.-кор. РАН	39	39	44	40	40	42	40	40	38
доктора наук	515	521	551	563	576	593	594	598	629
кандидаты наук	1605	1605	1642	1714	1756	1749	1715	1696	1716
научные работники									
без ученой степени	1050	1184	1318	1280	1430	1212	952	809	752

* Численность членов РАН, работающих непосредственно в институтах УрО РАН

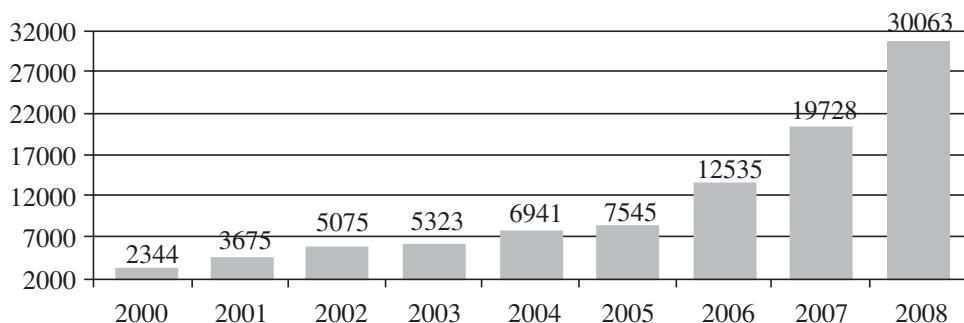


Рис. 3. Рост заработной платы в научной сфере⁴

³ Отчеты УрО РАН.

⁴ Российская академия наук в цифрах: 2007: Стат. сб. — М.: Ин-т исслед. проблем развития науки РАН, 2008. 192 с.

Приложение 4
к разделу «МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА»
**УНИКАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, КОЛЛЕКЦИИ,
СОЗДАННЫЕ В ИНСТИТУТАХ УрО РАН**

1. Уникальные системы для высокопроизводительных вычислений и управления компьютерной сетью (**ИММ**).
2. Натриевый магнито-гидродинамический стенд (**ИМСС**).
3. Оборудование для винтового обжатия цилиндрических заготовок в режиме ВТМО с возможностью изменения напряженно-деформированного состояния при термодеформированном воздействии, позволяющей получать различное структурное состояние (**ИПМ**).
4. Установка для изучения влияния нагружения (растяжения—сжатия, кручения или комбинированного нагружения) на магнитные характеристики конструкционных материалов (**ИМАШ**).
5. Мобильные аппаратно-программные комплексы для определения текущих механических свойств конструкционных материалов на основе использования магнитных методов и кинетического индентирования (**ИМАШ**).
6. Установка для получения металлуглеродных нанокомпозитов (**ИФМ**).
7. Установка для получения тонких непрерывных лент из материалов в аморфном и нанокристаллическом состояниях (**ИФМ**).
8. Новое поколение приборов для неразрушающего магнитного и акустического контроля качества стальных изделий и поверхностно-упрочненных слоев (**ИФМ**).
9. Наносекундные импульсные генераторы мегавольтного уровня и с гигаваттной импульсной мощностью (**ИЭФ**).
10. Компактные наносекундные сильноточные электронные ускорители и релятивистские СВЧ генераторы с пиковой мощностью до нескольких ГВт (**ИЭФ**).
11. Источники широких электронных и ионных пучков, генераторы плазмы для технологий модификации материалов (**ИЭФ**).
12. Компактная импульсная наносекундная рентгеновская техника с цифровым и пленочным выводом изображения (**ИЭФ**).
13. Установки для получения нанопорошков методом электрического взрыва (**ИЭФ**).
14. Импульсно-периодические CO₂ лазеры для испарения мишеней и синтеза нанопорошков (**ИЭФ**).
15. Импульсный катодолюминесцентный спектрограф для неразрушающего анализа твердых тел (**ИЭФ**).
16. Высокотемпературный вискозиметр для исследования вязкости металлических расплавов методом крутильных колебаний (**ФТИ**).

17. Установка для бесконтактного измерения упругих и магнитоупругих свойств магнетиков в широком диапазоне температур (от температуры жидкого гелия до температур Кюри) (**ФТИ**).
18. Устройства и системы для модернизации спектрометров ЭС-2401 и ЭС-3201 (**ФТИ**).
19. Программно-аппаратный комплекс управления и регистрации электронных спектров для электронных спектрометров высокого разрешения (**ФТИ**).
20. Установка лазерного бесконтактного контроля качества покрытий и теплофизических свойств слоистых и неоднородных материалов (**ИТФ**).
21. Мобильный дозиметрический радиометрический спектрометрический комплекс, в состав которого входит мобильный спектрометр гамма-излучения, носимый радиометр-дозиметр, навигатор и блок управления, хранения и обработки информации. Комплекс позволяет в полевых условиях проводить широкий спектр радиационный измерений, осуществлять хранение данных в формате, совместимом с современными геоинформационными пакетами. Возможно дооснащение системами передачи данных (**ИПЭ**).
22. Установка для регистрации электронных спектров расплавов методом отражательно-абсорбционной электронной спектроскопии в диапазоне $50\ 000$ — $4000\ \text{см}^{-1}$ при температуре до $1200\ \text{K}$ в регулируемой газовой атмосфере (**ИМЕТ**).
23. Установка для исследования газопроницаемости неорганических материалов (**ИМЕТ**).
24. Установка для изучения воздействия на расплавы низкочастотными акустическими колебаниями (**ИМЕТ**).
25. Исследовательские комплексы на базе импортных электронных спектрометров ESCALAB MK II (Великобритания) и Multiprob (Германия). Эти спектрометры дополнены высоковакуумными камерами с системами сканирующей тунNELьной микроскопии и системами осаждения тонких слоев. На спектрометре ESCALAB MK II создана дополнительная методика рентгеновской фотоэлектронной дифракции (**ИМЕТ** и **ИХТТ**).
26. Автоматизированные установки для измерений фарадеевской эффективности, химической диффузии кислорода, кулонометрического титрования, измерений высокотемпературной проводимости и термо-ЭДС в зависимости от парциального давления кислорода (**ИХТТ**).
27. Установки и методики для исследования электрофизических и электрохимических характеристик (электропроводность, поляризация электродов, числа переноса ионов и проч.) (**ИВТЭ**).
28. Устройство для экспрессного анализа магнетитового железа в аналитических пробах железосодержащих материалов (**ИГД**).

29. Устройство для ручного опробования железных руд в транспортных сосудах (**ИГД**).
30. Приборы для диагностики двигателей дизельэлектрических большегрузных карьерных автосамосвалов (**ИГД**).
31. Аппаратура МЧЗ-8 для проведения многочастотных электромагнитных исследований индуктивными методами электроразведки (**ИГФ**).
32. Магнитометр наземный трехкомпонентный МНТ-3 (**ИГФ**).
33. Скважинный магнитометр-инклинометр МИ-3803М (**ИГФ**).
34. Сейсморазведочная станция «Синус-24МС» (**ИГФ**).
35. Аппаратурно-методический комплекс BN-4008 для измерения геоакустических сигналов в скважинах (**ИГФ**).
36. Рентгенолюминесцентный комплекс (**ИГ Кomi НЦ**).
37. Комплекс средств для производства технических анализов угля, горючих сланцев и битумов, лабораторные установки высокотемпературного пиролиза (**ИГ Кomi НЦ**).
38. Оборудование для технологической оценки минерального сырья (винтовые сепараторы, промывочные установки, делители проб) (**ИГ Кomi НЦ**).
39. Высокотемпературный рамановский спектрометр на базе монохроматора ДФС-24 (**ИМИН**).
40. Установка для синтеза особо чистого и легированного кварцевого стекла на базе высокотемпературной печи Гранат-2М (**ИМИН**).
41. Технология, оборудование и программное обеспечение для трехмерной реконструкции протяженных сцен при проведении полевых исследований, при закладке пробных площадей, в том числе лесных (**ИБ Кomi НЦ**).
42. Установка СОФИД, компьютерная программа для расчета рациона (**ИФ Кomi НЦ**).
43. Многоканальная (128-канальная) система для синхронной регистрации кардиоэлектрических потенциалов (**Лаборатория сравнительной кардиологии и ИФ Кomi НЦ**).
44. Многоканальная автоматизированная система для кардиоэлектрических исследований (**Лаборатория сравнительной кардиологии и ИФ Кomi НЦ**).
45. Многофункциональный синтетический комплекс (**ИОС**).
46. Региональная профилированная коллекция алканотрофных микроорганизмов (акроним IEGM, номер во Всемирной федерации коллекций культур # 768), а также специализированные лабораторные коллекции микроорганизмов, трансформирующие различные классы органических соединений (**ИЭГМ**).

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И МАСШТАБНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

1. Строительство и введение в эксплуатацию здания Института геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого УрО РАН, г. Екатеринбург.
2. Реконструкция инженерных сетей кв. 13—19, г. Екатеринбург.
3. Строительство и введение в эксплуатацию Научно-технологического центра Института машиноведения УрО РАН, г. Екатеринбург.
4. Реконструкция корпуса линейного ускорителя и корпуса № 3 Института физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург.
5. Реконструкция здания Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН, г. Екатеринбург.
6. Строительство и введение в эксплуатацию Научного центра экологических технологий и инноваций Института промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург.
7. Строительство лабораторного корпуса Института теплофизики УрО РАН, г. Екатеринбург.
8. Строительство и введение в эксплуатацию объекта Научно-технологического центра Института органического синтеза УрО РАН, г. Екатеринбург.
9. Строительство и введение в эксплуатацию лабораторного корпуса Института физиологии Коми НЦ УрО РАН (II очередь — корпус бионанотехнологий), г. Сыктывкар.
10. Реконструкция и расширение здания научной библиотеки и Президиума Коми НЦ — Информационно-библиотечный центр Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар.
11. Реконструкция здания складской базы для Технологического центра «Бионанотехнологии», пос. Еля-ты, Сыктывдинский район, Республика Коми.
12. Строительство и введение в эксплуатацию лабораторного корпуса Института прикладной механики УрО РАН, г. Ижевск.
13. Реконструкция здания Удмуртского института истории, языка и литературы УрО РАН, г. Ижевск.
14. Строительство научно-производственного комплекса Института экологических проблем Севера УрО РАН, г. Архангельск, включая научный стационар «Холмогорский».
15. Строительство (или приобретение с реконструкцией) административно-лабораторного здания для Института степи УрО РАН.

16. Строительство и введение в эксплуатацию нового корпуса Биологического ресурсного центра с опытно-экспериментальным производством на имеющемся земельном участке 9035 м² Института экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, г. Пермь.

Приложение 5
к разделу «СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА»

Таблица 1
Структура численности исследователей по возрастным группам, %

Годы	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Всего исследователей, %							
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
из них в возрасте, лет							
до 29	19,2	19,2	20,8	18,5	16,8	15,3	14,4
30—39	16,6	17,0	17,1	17,5	18,6	20,0	20,9
40—49	20,1	19,9	19,8	18,8	18,1	16,7	16,2
50—59	22,9	22,8	21,4	22,3	22,6	23,1	22,0
60—69	17,0	16,6	15,9	17,1	16,3	16,1	16,5
70 и старше	4,1	4,5	5,1	5,8	7,3	8,8	10,0

ПРОГРАММЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ УрО РАН

РАЗВИТИЕ КОНКУРСНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основные цели Программы

1. Расширение и углубление знаний о природе, человеке и обществе для их использования в интересах социально-экономического развития Российской Федерации, Урала и прилегающих северных территорий.
2. Повышение эффективности фундаментальных научных исследований УрО РАН за счет концентрации ресурсов на перспективных приоритетных направлениях, определенных научным сообществом.
3. Расширение конкурентной среды и повышение эффективности работы научных коллективов организаций УрО РАН, участвующих в проведении фундаментальных научных исследований.

Основные задачи Программы

1. Определение приоритетных направлений развития фундаментальных научных исследований УрО РАН с учетом мировых тенденций, интересов страны и регионов, сложившихся научных школ, имеющегося научного оборудования, материальных и кадровых ресурсов.
2. Конкурсный отбор работ, результаты которых имеют важное фундаментальное научное и практическое значение.
3. Совершенствование механизма экспертизы конкурсных проектов, финансируемых из средств УрО РАН, а также отчетов об их выполнении.
4. Стимулирование участия организаций УрО РАН в международных, всероссийских и региональных конкурсах.
5. Интеграция научных коллективов институтов УрО РАН для выполнения междисциплинарных научных исследований.
6. Координация фундаментальных научных исследований в регионе и укрепление научных связей с организациями РАН в том числе Сибирского и Дальневосточного отделений РАН, государственных академий РФ и стран СНГ.

Ожидаемые результаты выполнения Программы

Развитие конкурсной системы финансирования обеспечит повышение результативности фундаментальных научных исследований и их качество, более эффективное использование бюджетных ассигно-

ваний, концентрацию средств на реализации перспективных программ и проектов, ориентированных на поступательное развитие национальной экономики, укрепление безопасности страны, ускоренное инновационное развитие регионов.

Программные мероприятия

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
1	Определение приоритетных направлений фундаментальных научных исследований для конкурсного финансирования	Постоянно	Совет стратегического развития УрО РАН
2	Совершенствование механизма экспертизы конкурсных проектов, финансируемых из средств УрО РАН, и отчетов по их выполнению (формирование экспертных советов для оценки конкурсных проектов и отчетов об их выполнении, определение критериев оценки заявок и отчетов по проектам, разработка и утверждение Положения об экспертизе)	2009	Объединенные научные советы УрО РАН, Региональный научно-технический центр УрО РАН
3	Создание Консультационного центра по подготовке проектов в рамках федеральных, отраслевых и региональных целевых программ	2010	Управление научных исследований Президиума УрО РАН (далее — УНИ)
4	Обеспечение научных учреждений УрО РАН информацией о проведении конкурсов всех уровней (рассылки по электронной почте; объявления в печатных периодических изданиях; создание специального раздела на сайте УрО РАН с постоянно обновляемой информацией о конкурсах)	Весь период	УНИ, «Наука Урала», Отдел разработки и поддержки информационной системы Президиума УрО РАН
5	Формирование конкурсных программ ориентированных фундаментальных исследований, финансируемых региональными органами власти и РФФИ	Весь период	Объединенные научные советы УрО РАН
6	Поддержка участия молодых ученых в конкурсах фундаментальных исследований (введение повышающих коэффициентов при оценке проектов; совершенствование механизмов отбора проектов молодых ученых по различным видам конкурсов; организация новых конкурсов)	Весь период	Объединенные научные советы УрО РАН, советы молодых ученых
7	Создание электронной системы подачи заявок и прохождения проектов по различным видам конкурсов в УрО РАН	2010	Отдел разработки и поддержки информационной системы Президиума УрО РАН
8	Подготовка предложений по активизации участия УрО РАН в международных конкурсах	2010	Объединенные научные советы УрО РАН, Отдел внешних связей Президиума УрО РАН
9	Подготовка предложений по включению представителей УрО РАН в экспертные советы РФФИ, РГНФ и других фондов	Весь период	Объединенные научные советы УрО РАН

РАЗВИТИЕ ВЕДУЩИХ НАУЧНЫХ ШКОЛ И ИНТЕГРАЦИЯ С ВЫСШИМИ УЧЕБНЫМИ ЗАВЕДЕНИЯМИ

Основные цели Программы

1. Повышение уровня фундаментальных и прикладных исследований, ведущихся в УрО РАН.
2. Создание необходимых условий для поддержки кадрового потенциала УрО РАН и обеспечение преемственности научных поколений в ведущих научных школах УрО РАН.

Основные задачи Программы

1. Разработка и утверждение Положения о ведущих научных школах УрО РАН, предусматривающего их развитие и укрепление, а также обеспечение преемственности научных поколений в научных школах УрО РАН.
2. Анализ рейтинга ведущих научных школ УрО РАН в сравнении с другими регионами и странами.
3. Разработка системы мер по кадровому и финансовому укреплению научных школ УрО РАН.
4. Пропаганда достижений ведущих научных школ УрО РАН в отечественных и зарубежных средствах массовой информации.
5. Реализация программы интеграции с ведущими вузами регионов в целях обеспечения преемственности научных школ.

Ожидаемые результаты реализации Программы

Развитие научных школ, обеспечивающих высокий уровень фундаментальных и прикладных исследований, выполняемых в УрО РАН.

Программные мероприятия

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
1	Разработка Положения о ведущих научных школах УрО РАН и его утверждение Президиумом УрО РАН	2011	Объединенные ученые советы УрО РАН, УНИ
2	Составление Перечня ведущих научных школ УрО РАН	2012	УНИ
3	Регулярное уточнение и обновление перечня ведущих научных школ Отделения	Весь период	Объединенные ученые советы УрО РАН, УНИ
4	Анализ рейтинга научных школ (включая межрегиональные и межстрановые сравнения)	Весь период	Объединенные ученые советы УрО РАН, УНИ
5	Разработка предложений по кадровому и финансовому укреплению ведущих научных школ	Весь период	Аппарат Президиума УрО РАН

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
6	Пропаганда достижений ведущих научных школ в российских и зарубежных средствах массовой информации, участие в научных конференциях	Весь период	Научные учреждения УрО РАН, «Наука Урала», «Вестник УрО РАН», прочие издания
7	Заслушивание научных докладов, представляемых ведущими научными школами, на заседаниях Президиума УрО РАН	Весь период	УНИ
8	Реализация программы интеграции с ведущими вузами регионов в целях обеспечения преемственности научных школ, в том числе многоуровневая система стимулирования притока молодежи в сферу науки и закрепления ее в этой сфере (пропаганда достоинств научного творчества; обеспечение персональной опеки каждого молодого ученого; обеспечение адресного финансирования исследований и разработок молодых ученых, аспирантов и студентов; пропаганда достижений молодых ученых)	Весь период	Институты УрО РАН, Комиссия по работе с молодежью УрО РАН, советы молодых ученых
9	Издание сборника справочных материалов по интеграции УрО РАН с вузами	2009	УНИ
10	Разработка и реализация совместных с вузами научных проектов, научно-образовательных программ, развитие сети базовых кафедр и научно-образовательных центров, использование уникального научного оборудования, участие в ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»	Весь период	Институты УрО РАН, УНИ
11	Содействие созданию с участием УрО РАН федеральных и национальных исследовательских университетов	2009—2012	Президиум УрО РАН, УНИ

РАЗВИТИЕ АСПИРАНТУРЫ И ДОКТОРАНТУРЫ

Основные цели Программы

1. Подготовка кадров высшей квалификации.
2. Создание условий и необходимых стимулов для формирования нового поколения высококвалифицированных кадров и закрепления их в науке.
3. Сохранение преемственности поколений в науке.

Основные задачи Программы

1. Создание условий для поддержания и эффективного воспроизведения кадрового потенциала УрО РАН.
2. Реализация многоуровневой системы стимулирования притока молодежи в сферу науки, а также закрепления ее в этой сфере.
3. Совершенствование системы подготовки научных кадров высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру УрО РАН, а также на основе межвузовского и межгосударственного обмена.

Ожидаемые результаты выполнения Программы

В результате реализации Программы планируется:

1. Привести в соответствие с приоритетными направлениями развития науки и техники Перечень специальностей в аспирантуре.
2. Повысить результативность обучения в аспирантуре и докторантуре.
3. Разработать методы оценки эффективности и результативности работы научных руководителей аспирантов и докторантов.
4. Подготовить документы по обоснованию необходимости продления срока обучения в аспирантуре.
5. Разработать и реализовать многоуровневую систему стимулирования притока молодых специалистов в сферу науки.

Программные мероприятия

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
1	Совершенствование работы отделов аспирантуры и докторантуры в научных учреждениях УрО РАН (уточнение перечня специальностей в аспирантуре и докторантуре, совершенствование методов отбора претендентов в аспирантуру и докторантуре, а также оценки эффективности и результативности их последующего обучения)	Весь период	Научные учреждения УрО РАН, ОРНКиА УрО РАН

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
2	Обеспечение гласности при оценке эффективности работы научных руководителей; разработка критериев оценки эффективности работы научных руководителей аспирантов и докторантов (анкетирование, проведение круглых столов)	Весь период	Научные учреждения УрО РАН, УНИ, объединенные ученые советы УрО РАН, ОРНКиА УрО РАН
3	Подготовка документов по обоснованию необходимости продления срока обучения в очной аспирантуре до 4-х лет на основе анкетирования, проведения круглых столов	2010	ОРНКиА УрО РАН, объединенные ученые советы УрО РАН
4	Совершенствование системы подготовки научных кадров высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру на основе межвузовского и межгосударственного обмена; создание условий развития межвузовской, внутрироссийской и межгосударственной мобильности научных, научно-педагогических кадров и обмена студентами и аспирантами (стажировки в институтах РАН, УрО РАН, университетах России, ближнего и дальнего зарубежья)	Весь период	УНИ, объединенные ученые советы УрО РАН, ОРНКиА УрО РАН, Комиссия по работе с молодежью и Совет молодых ученых УрО РАН
5	Разработка и реализация совместно с вузами концепции непрерывного образования (довузовское, вузовское и послевузовское образование), организация дней открытых дверей, научных экскурсий; развитие системы малых академий; проведение молодежных конференций и научных школ, олимпиад и др.)	Весь период	Научные учреждения УрО РАН

ОХРАНА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Основные цели Программы

1. Повышение уровня инновационного потенциала УрО РАН.
2. Увеличение эффективности вовлечения в хозяйственный оборот результатов научных исследований, ориентированных на решение практически важных задач.
3. Конкурентоспособное позиционирование УрО РАН в целом и его научных организаций на внутреннем и внешнем рынках научекомкой продукции.
4. Привлечение дополнительных финансовых ресурсов для проводимых фундаментальных и прикладных исследований, решения социальных задач УрО РАН.
5. Содействие экономическому развитию регионов Урала и России.

Основные задачи Программы

1. Разработка научно-технической политики и механизмов, направленных на поддержку инновационной деятельности УрО РАН.
2. Содействие эффективной правовой охране и практическому использованию результатов научно-технической деятельности УрО РАН.
3. Создание, совершенствование и повышение эффективности деятельности элементов инновационной инфраструктуры УрО РАН.
4. Развитие связей с промышленностью, бизнес-структурами, государственными и общественными организациями.
5. Формирование и развитие инновационной культуры в научной среде УрО РАН.
6. Формирование системы подготовки и переподготовки кадров для работы в сфере интеллектуальной собственности.
7. Информационное сопровождение инновационной деятельности УрО РАН.

Ожидаемые результаты выполнения Программы

В результате реализации Программы будет:

1. Более полно реализован инновационный потенциал научных исследований УрО РАН.
2. Повышена эффективность вовлечения в хозяйственный оборот результатов научных исследований, ориентированных на решение практически важных задач.

3. Обеспечен приток дополнительных финансовых средств для проводимых фундаментальных и прикладных исследований, решения социальных задач УрО РАН.

4. Оказано содействие экономическому развитию региона.

Программные мероприятия

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
1	Разработка научно-технической политики и механизмов, направленных на поддержку инновационной деятельности УрО РАН	2009—2010	Совет по инновационной политике УрО РАН, УНИ
2	Содействие эффективной правовой охране и практическому использованию результатов научно-технической деятельности УрО РАН (разработка, совершенствование и внедрение внутренних нормативных документов, регулирующих и разъясняющих права и обязанности сотрудников и научных учреждений УрО РАН в отношении использования результатов интеллектуальной собственности, осуществление «жесткого» контроля за соблюдением этих нормативных документов)	2009—2010	УНИ, Юридический отдел УрО РАН, юридические отделы научных учреждений УрО РАН
3	Повышение эффективности инновационной деятельности и укрепление взаимосвязи элементов инновационной инфраструктуры УрО РАН, использование возможностей малых и средних субъектов предпринимательской деятельности в области инноваций при формировании инновационного потенциала УрО РАН	Весь период	Совет по инновационной политике УрО РАН, УНИ, инновационные подразделения УрО РАН
4	Развитие связей с промышленностью, бизнес-структурами, государственными и общественными организациями	Весь период	УНИ, инновационные подразделения научных учреждений УрО РАН
5	Формирование и развитие инновационной культуры в научной среде УрО РАН (проведение семинаров, круглых столов, курсов повышения квалификации)	Весь период	УНИ
6	Формирование системы подготовки и переподготовки имеющихся в УрО РАН кадров для работы в сфере управления интеллектуальной собственностью	Весь период	УНИ
7	Информационное сопровождение инновационной деятельности УрО РАН (выставочная деятельность, совершенствование специализированного раздела сайта УрО РАН, широкое освещение в СМИ УрО РАН и СМИ регионов достижений УрО РАН в инновационной сфере)	Весь период	УНИ, СМИ УрО РАН

НОВОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИБОРНОГО ПАРКА

Основные цели Программы

1. Повышение эффективности фундаментальных научных исследований и получение важных практических результатов путем создания благоприятных условий для научной работы.
2. Развитие центров коллективного пользования (далее ЦКП), оснащение центров уникальным научным оборудованием.

Основные задачи Программы

1. Приобретение научного оборудования отечественного и зарубежного производства, соответствующего мировым стандартам.
2. Создание новых уникальных установок и измерительных комплексов мирового уровня.
3. Дальнейшая автоматизация экспериментальных исследований с возможностями удаленного доступа.
4. Модернизация существующего приборного парка.
5. Развитие системы ЦКП, оснащение центров современным научным оборудованием.
6. Сертификация и метрологическое обеспечение научных исследований.
7. Регулярное обеспечение научных исследований расходными материалами и системами пробоподготовки.

Ожидаемые результаты выполнения Программы

В результате реализации данной Программы будет:

1. Проведена модернизация и оснащение приборного парка научных учреждений УрО РАН уникальным отечественным и импортным научным оборудованием.
2. Обеспечены благоприятные условия для повышения эффективности и качества научных исследований.
3. Создана единая система ЦКП УрО РАН.
4. Созданы предпосылки для взаимовыгодного сотрудничества между УрО РАН с ведущими зарубежными фирмами-производителями научного оборудования и представительствами зарубежных фирм-производителей в России.

Программные мероприятия

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
1	Формирование заявки с предоставлением технико-экономического обоснования закупки оборудования, проведение открытых конкурсов, аукционов по приобретению импортного оборудования	Весь период	Научные учреждения УрО РАН, объединенные ученые советы УрО РАН, Совет по научному оборудованию УрО РАН
2	Приобретение уникального оборудования для развития исследований по приоритетным научным направлениям	Весь период	Совет по научному оборудованию УрО РАН
3	Развитие и укрепление материально-технической базы ЦКП (разработка Положения о ЦКП УрО РАН, перерегистрация центров, создание раздела « ЦКП» на сайте УрО РАН и его постоянное обновление, целевое финансирование материально-технической базы центров, их аттестация и сертификация, а также метрологическое обеспечение, финансирование ремонтно-восстановительных работ)	Весь период	Совет по научному оборудованию УрО РАН, руководители центров коллективного пользования УрО РАН
4	Разработка Программы модернизации приборного парка УрО РАН, совершенствование методов и технических средств измерений	2010	Совет по научному оборудованию УрО РАН
5	Заключение соглашений о взаимном сотрудничестве с ведущими зарубежными фирмами-производителями научного оборудования и их представительствами в России	Весь период	Совет по научному оборудованию УрО РАН
6	Повышение уровня квалификации специалистов, работающих на современном научном оборудовании, обмен специалистами	Весь период	Научные учреждения УрО РАН, Совет по научному оборудованию УрО РАН
7	Организация консультаций, семинаров и совещаний в целях обсуждения проблем, возникающих при проведении исследований с использованием научного оборудования зарубежного производства, приглашение специалистов ведущих зарубежных фирм-производителей научного оборудования	Весь период	Совет по научному оборудованию УрО РАН

СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

Основные цели Программы

Создание единого информационного пространства УрО РАН (далее ЕИП УрО РАН), представляющего собой совокупность совместных между собой информационных систем, компьютеров, систем хранения и передачи данных и технологий их создания, сопровождения и использования, функционирующих на основе единых принципов.

Основные задачи Программы

1. Создание условий и нормативов, обеспечивающих разработку и использование информационных систем различного назначения, совместимых между собой по форматам данных и процедурам доступа к ним и использующих совместимые технические и программные платформы.
2. Формирование интегрированной вычислительной и телекоммуникационной среды с характеристиками на уровне крупных мировых академических и университетских центров.
3. Создание интегрированной системы защиты сети от вирусов, спама и других деструктивных воздействий на серверы и компьютеры пользователей.
4. Проведение научных исследований в области информационных технологий.
5. Организация системы обслуживания и развития всех компонентов ЕИП УрО РАН.
6. Создание структурного подразделения «Информационные технологии» в ИММ УрО РАН в целях развития на единой идеологической и научной основе всех компонентов ЕИП УрО РАН.

Ожидаемые результаты выполнения Программы

В результате реализации программы будет:

1. Сформирована принципиально новая информационно-вычислительная среда, которая позволит создать условия для перехода научных исследований на мировой уровень.
2. Обеспечена возможность создания в институтах УрО РАН информационных систем различного назначения, совместимых между собой по форматам данных и процедурам доступа, базирующихся на единой технической и программной платформе.
3. Создан Суперкомпьютерный центр УрО РАН, соответствующий уровню крупных мировых академических и университетских

центров, который может стать основой для проведения научных исследований на современном уровне, реализации новых научноемких технологий, основанных на использовании математических методов, моделей и суперкомпьютерных вычислений, а также для успешной работы крупных промышленных предприятий, в том числе машиностроительного, металлургического профиля и др.

4. Реализован функционирование современной скоростной телекоммуникационной сети, охватывающей все подразделения УрО РАН, расположенные в Екатеринбурге и других регионах.

5. Организован Центр хранения данных большой емкости с возможностью дальнейшей обработки данных в Суперкомпьютерном центре УрО РАН.

6. Создан Единый центр защиты данных УрО РАН.

Программные мероприятия

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
1	Создание структурного подразделения в Институте математики и механики УрО РАН для работы по научному направлению «Информационные технологии» (ИТ-подразделение)	2009	Президиум УрО РАН, ИММ УрО РАН
2	Разработка рекомендаций и стандартов для создания информационных систем УрО РАН	2010	ИТ-подразделение
3	Выбор технических и программных платформ, используемых в качестве системной, информационной и прикладной среды	2010	ИТ-подразделение
4	Введение обязательных стандартов и рекомендаций по использованию технических и программных платформ, используемых в качестве системной, информационной и прикладной среды	2011	ИТ-подразделение, УНИ
5	Модернизация Суперкомпьютерного центра УрО РАН	Весь период	ИММ УрО РАН
6	Создание современной скоростной телекоммуникационной среды, охватывающей все подразделения УрО РАН, расположенные в Екатеринбурге и в других регионах	2010—2013	ИММ УрО РАН, ИМСС УрО РАН
7	Создание Центра хранения данных большой емкости, используемого всеми научными организациями УрО РАН	2010	ИММ УрО РАН
8	Организация единого для УрО РАН Центра защиты сети от вирусов, спама и других деструктивных воздействий на серверы и компьютеры пользователей сети	2010	ИММ УрО РАН

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ

Создание единого информационного пространства УрО РАН (далее ЕИП) предполагает интеграцию всех информационных ресурсов УрО РАН и создание электронных библиотек, поисковых систем, Web-сайтов библиотек Отделения, распределенных и локальных баз данных.

Основные цели Программы

1. Повышение эффективности научно-исследовательской деятельности УрО РАН за счет формирования качественно новой информационной среды.
2. Создание, сохранение и развитие электронных информационных ресурсов библиотек УрО РАН с использованием современных информационных технологий, а также обеспечение доступа к ним пользователей.
3. Активизация процессов интеграции в едином научном информационном пространстве РАН.
4. Сохранение особо ценных коллекций и фондов путем создания их электронных копий и обеспечение удаленного доступа к ним.

Основные задачи Программы

1. Определение правовых, организационных и технологических принципов построения Электронной библиотеки УрО РАН (далее ЭБ), а также разработка средств обеспечения функционирования ЭБ, включая разработку поисковых систем.
2. Оснащение Центральной научной библиотеки и библиотек научных учреждений УрО РАН оборудованием, необходимым для формирования, поддержки и предоставления электронных информационных ресурсов (ИР).
3. Включение ресурсов научных библиотек УрО РАН в ЕИП путем создания локальных электронных библиотечных фондов и объединения их в единую электронную библиотечную сеть с обеспечением доступа к ее ресурсам.

Ожидаемые результаты выполнения Программы

В результате реализации Программы будет:

1. Разработана среда поддержки ЭБ, представляющая собой комплекс информационных, программных и технических средств.
2. Созданы и включены в состав ЭБ электронные коллекции и фонды библиотек УрО РАН.
3. Сформирована организационная и технологическая инфраструктура, обеспечивающая функционирование системы ЭБ, предусматривающая обеспечение доступа к ее ресурсам.

тривающая анализ, учет и оценку информационных ресурсов библиотек УрО РАН для включения их в ЭБ, а также контроль за выполнением условий со стороны держателей коллекций.

4. Обеспечена координация участников-коисполнителей Программы; разработаны нормативно-правовые материалы, регулирующие взаимоотношения всех участников Программы — создателей, держателей и потребителей информации, включая разработку рекомендаций по созданию новых ресурсов.

5. Созданы условия доступа к научным информационным ресурсам ЭБ заинтересованным пользователям.

Программные мероприятия

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
1	Разработка концепции создания и развития ЭБ как части ЕИП	2010	Координационный совет по созданию Электронной библиотеки УрО РАН
2	Создание организационной инфраструктуры ЭБ; разработка и введение в действие комплекта документации для обеспечения создания и развития ЭБ	2010	Координационный совет по созданию Электронной библиотеки УрО РАН
3	Общесистемные исследования и разработки (техническое задание; проект; правила доступа к ИР); система мониторинга и учета ИР; создание диспетчерской службы и системы архивного хранения ИР ЭБ)	2012	Научно-технический совет УрО РАН, научные учреждения УрО РАН
4	Нормативное и правовое обеспечение функционирования ЭБ (разработка нормативно-правовой базы, обеспечение информационной безопасности ИР ЭБ)	2010	ЦНБ УрО РАН, Отдел интеллектуальной собственности УНИ УрО РАН, Юридический отдел УрО РАН
5	Формирование и развитие электронных ИР (электронные каталоги, проблемно-ориентированные базы данных, коллекции электронных копий печатных научных изданий, приобретение прав доступа к зарубежным базам данных ведущих информационных центров и издательств)	Весь период	ЦНБ и научные библиотеки институтов УрО РАН
6	Реализация проекта «Информационно-лингвистическое обеспечение ЭБ УрО РАН»	Весь период	ИММ УрО РАН
7	Реализация проекта «Программно-технологическое обеспечение ЭБ УрО РАН»	Весь период	ИММ УрО РАН
8	Обучение персонала и пользователей ИР ЭБ (разработка учебных программ и учебно-методических материалов; проведение курсов и школ обучения)	Весь период	ЦНБ УрО РАН
9	Создание и развитие материально-технической базы ЭБ (телеинформатическая инфраструктура на базе СКЦ УрО РАН; оснащение научных библиотек институтов УрО РАН современным оборудованием)	Весь период	ЦНБ и научные библиотеки институтов УрО РАН

КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И МАСШТАБНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Основные цели Программы

1. Создание комфортных условий для работы и повышение эффективности научно-исследовательской деятельности УрО РАН в результате строительства, проведения масштабной реконструкции, капитального ремонта и современного инженерного и технологического оснащения научно-лабораторных корпусов.

2. Строительство и обеспечение ввода в эксплуатацию объектов строительства, масштабной реконструкции и капитального ремонта.

Основные задачи Программы

1. Формирование планов, определение приоритетов строительства, масштабной реконструкции и капитального ремонта объектов УрО РАН до 2025 г.

2. Проведение заявочной компании по обеспечению финансирования строительства и масштабной реконструкции объектов УрО РАН из средств федерального бюджета.

3. Разработка и выбор проектов строительства и/или масштабной реконструкции объектов.

4. Проведение конкурсов, выбор подрядных организаций для проведения строительных работ.

5. Заключение договоров с подрядными организациями на строительство или реконструкцию объектов.

6. Обеспечение ввода объектов в эксплуатацию в соответствии с графиком производства работ.

Ожидаемые результаты выполнения Программы

В результате реализации Программы будут:

1. Введены в эксплуатацию новые объекты УрО РАН, а также проведена масштабная реконструкция и капитальный ремонт действующих объектов в соответствии с графиком работ.

2. Увеличены площади научных учреждений УрО РАН.

3. Осуществлены мероприятия по укреплению материально-технической базы УрО РАН за счет реконструкции инженерной инфраструктуры.

Программные мероприятия

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
1	Формирование приоритетов в области строительства, масштабной реконструкции и капитального ремонта объектов УрО РАН	2009	Президиум УрО РАН
2	Подготовка заявок на выделение финансирования из федерального бюджета для осуществления строительства новых и реконструкции действующих объектов; подготовка проектной документации на объекты строительства или реконструкции	Ежегодно	УКС УрО РАН
3	Проведение конкурса подрядных организаций на выполнение работ по строительству или реконструкции объектов УрО РАН; заключение договоров между заказчиком и подрядными организациями	Ежегодно	УКС УрО РАН
4	Поэтапное выполнение строительных работ и реконструкции объектов УрО РАН	Весь период	УКС УрО РАН
5	Обеспечение контроля за работой подрядных организаций	Весь период	УКС УрО РАН
6	Строительство и введение в эксплуатацию здания Института геологии и геохимии им. ак. А.Н. Заварицкого УрО РАН, г. Екатеринбург	2013	ИГГ УрО РАН**
7	Реконструкция инженерных сетей кв. 13—19, г. Екатеринбург	*	**
8	Строительство и введение в эксплуатацию Научно-технологического центра Института машиноведения УрО РАН, г. Екатеринбург	*	**
9	Реконструкция корпуса линейного ускорителя и корпуса № 3 Института физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург	*	**
10	Реконструкция здания Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН, г. Екатеринбург	*	**
11	Строительство и введение в эксплуатацию Научного центра экологических технологий и инноваций Института промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург	*	**

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
12	Строительство лабораторного корпуса Института теплофизики УрО РАН, г. Екатеринбург	*	**
13	Строительство и введение в эксплуатацию объекта Научно-технологического центра Института органического синтеза УрО РАН, г. Екатеринбург	*	**
14	Строительство и введение в эксплуатацию лабораторного корпуса Института физиологии Коми НЦ УрО РАН (II очередь — корпус бионанотехнологий), г. Сыктывкар	*	**
15	Реконструкция и расширение здания научной библиотеки и Президиума Коми НЦ — Информационно-библиотечный центр Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар	*	**
16	Реконструкция здания складской базы для Технологического центра «Бионанотехнологии», пос. Еля-ты, Сыктывдинский район, Республика Коми	*	**
17	Строительство и введение в эксплуатацию лабораторного корпуса Института прикладной механики УрО РАН, г. Ижевск	*	**
18	Реконструкция здания Удмуртского института истории, языка и литературы УрО РАН, г. Ижевск	*	**
19	Строительство научно-производственного комплекса Института экологических проблем Севера УрО РАН, г. Архангельск, включая научный стационар «Холмогорский»	*	**
20	Строительство (или приобретение с реконструкцией) административно-лабораторного здания для Института степи УрО РАН, г. Оренбург	*	**
21	Строительство и введение в эксплуатацию нового корпуса Биологического ресурсного центра с опытно-экспериментальным производством — Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, г. Пермь.	2014	**

* Сроки будут установлены после утверждения заявок УрО РАН.

** Ответственные за выполнение — дирекции соответствующих институтов.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Основные цели Программы

1. Повышение эффективности лечебно-профилактической помощи и охраны здоровья сотрудников УрО РАН.
2. Повышение качества медицинских услуг сотрудникам УрО РАН.
3. Создание условий для ранней диагностики заболеваний.

Основные задачи Программы

1. Совершенствование организации медицинского обслуживания, приоритетное оказание медицинской помощи сотрудникам и ветеранам УрО РАН.
2. Укомплектование медицинских учреждений УрО РАН высококвалифицированными кадрами, разработка мероприятий по стимулированию предоставления качественных медицинских услуг сотрудникам УрО РАН.
3. Развитие и расширение материально-технической базы системы здравоохранения УрО РАН, приобретение современного медицинского и диагностического оборудования, компьютеризация учреждений здравоохранения УрО РАН.

Ожидаемые результаты выполнения Программы

1. Улучшение качества жизни сотрудников УрО РАН будет способствовать повышению эффективности их научной деятельности, укреплению кадровых позиций УрО РАН.
2. Оказание медицинской помощи ветеранам УрО РАН.

Программные мероприятия

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
1	Введение углубленных медицинских осмотров работников УрО РАН, работающих в условиях профессиональной вредности	Весь период	Поликлиника УрО РАН, Амбулатория Коми НЦ УрО РАН, мед. учреждения регионов, руководители научных центров УрО РАН
2	Всеобщая диспансеризация работников УрО РАН в целях выявления различных заболеваний на ранних стадиях	Весь период	Поликлиника УрО РАН, мед. учреждения регионов
3	Увеличение количества пролеченных больных в дневном стационаре	Весь период	Поликлиника УрО РАН
4	Создание отделения восстановительного лечения в г. Екатеринбурге	2015	Поликлиника УрО РАН

№	Мероприятие	Сроки	Ответственные
5	Проведение мероприятий в целях увеличения репродуктивного возраста мужчин и женщин — работников УрО РАН	Начиная с 2010 г.	Поликлиника УрО РАН
6	Проведение мероприятий в целях снижения эндокринологической и онкологической заболеваемости	Начиная с 2010 г.	Поликлиника УрО РАН
7	Совершенствование материально-технической базы (расширение площадей, сертификация и лицензирование существующих и вновь создаваемых медицинских пунктов, текущий и капитальный ремонт объектов медицинского назначения)	Весь период	Поликлиника УрО РАН, научные учреждения и организации УрО РАН, УКС УрО РАН
8	Обновление и модернизация существующего медицинского оборудования, приобретение нового современного медицинского оборудования	Весь период	Поликлиника УрО РАН, Амбулатория Коми НЦ УрО РАН, мед. учреждения регионов
9	Компьютеризация медицинских учреждений УрО РАН, интегрирование в компьютерную сеть Отделения, создание постоянно пополняемого раздела сайта УрО РАН с возможностью электронной консультации и записи к медицинским специалистам	Весь период	Поликлиника УрО РАН, Амбулатория Коми НЦ УрО РАН, ИММ УрО РАН, мед.учреждения регионов
10	Укрепление кадрового потенциала, привлечение к работе врачей-консультантов с наивысшей квалификацией (кандидатов, докторов медицинских наук)	Весь период	Поликлиника УрО РАН
11	Совершенствование системы оплаты труда, увеличение заработной платы	Весь период	Поликлиника УрО РАН, Амбулатория Коми НЦ УрО РАН

**СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
до 2025 года**

Ответственный за выпуск к.х.н. *O.A. Кузнецова*

Подписано в печать 21.09.2010. Формат 70×100 1/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 19,1. Тираж 300 экз. Заказ № 124.

620990, Екатеринбург, Первомайская, 91.
Административно-хозяйственное управление УрО РАН.
Участок оперативной полиграфии.