



Российская Академия Наук

ПРОЕКТ

Программа
развития инновационной деятельности
Российской академии наук



МОСКВА 2013

1.	ВВЕДЕНИЕ	4
1.1.	ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ	5
1.2.	СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ	7
1.3.	ГЛОССАРИЙ	8
2.	НАУЧНЫЙ И ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАН.	11
2.1.	РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК В СТРУКТУРЕ НАУЧНОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ: ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ.....	11
2.2.	НАУКА И ИННОВАЦИИ В РОССИИ И В МИРЕ: МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ.....	23
2.3.	КЛЮЧЕВЫЕ ВЫЗОВЫ.....	28
2.4.	SWOT-АНАЛИЗ. РЕКОМЕНДАЦИИ.....	30
2.5.	РОЛЬ РАН В АКТИВИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ.	39
3.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАН. .	41
3.1.	ЦЕЛИ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ.	41
3.2.	ПРОГРАММА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РАН И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РАН.	43
3.3.	ПРЕДПОСЫЛКИ, ОСОБЕННОСТИ И УСЛОВИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РАН.....	44
3.4.	КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РАН.	46
4.	ПРИОРИТЕТНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ. ПОРТФЕЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК РАН.	48
4.1.	ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ.....	48
4.2.	НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТЫХ СТРАН И ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ.....	51
4.3.	НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК.	58
4.4.	ФОРМИРОВАНИЕ ГУМАНИТАРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ.....	60
4.5.	ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК РАН ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ.	64
4.5.1.	ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.	64
4.5.2.	ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ, БИОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА.....	65
4.5.3.	ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....	73
4.5.4.	ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.....	87
4.5.5.	СТРАТЕГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ, ИНДУСТРИЯ НАНОСИСТЕМ.	94
4.5.6.	ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.....	98
4.5.7.	ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ.	100
4.5.8.	КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ.....	101
4.5.9.	ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА.	108
4.5.10.	ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ ВООРУЖЕНИЙ, ВОЕННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ.....	109
4.5.11.	БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИЗМУ.....	110
4.5.12.	ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ.	111
5.	РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.	115
5.1.	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РАН.	115

5.2. РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И КОНСТРУКТОРСКИХ БЮРО ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РАН.....	121
5.3. РАЗВИТИЕ ЦЕНТРОВ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, ИНЖИНИРИНГОВЫХ ЦЕНТРОВ, ПИЛОТНЫХ И ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК И СТЕНДОВ.	122
5.4. РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ. БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЫ. ЦЕНТРЫ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ. ТЕХНОПАРКИ.	124
6. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ.	126
6.1. ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ РАН.....	126
6.2. УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.	128
6.3. ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗРЕЛОСТИ РАЗРАБОТОК.	130
6.4. УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ И ПРАВАМИ НА РИД.	132
6.5. ТРАНСФЕР И КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.	136
6.6. МАЛЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ РАН. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА.....	136
7. ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЕРСТВО. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СУБЪЕКТАМИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	137
7.1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГОСУДАРСТВОМ.	137
7.2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РЕГИОНАМИ. ИННОВАЦИОННЫЕ-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ КЛАСТЕРЫ.	139
7.3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛАТФОРМЫ.	141
7.4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С КРУПНЫМИ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ И ЧАСТНЫМИ КОРПОРАЦИЯМИ И КОМПАНИЯМИ. ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КОМПАНИЙ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧАСТИЕМ.	142
7.5. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ИНСТИТУТАМИ РАЗВИТИЯ.....	148
7.6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГОСУДАРСТВЕННЫМИ НАУЧНЫМИ ЦЕНТРАМИ.....	149
7.7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ.....	151
7.8. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЕ.....	153
8. РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА.	156
8.1. ФОРМИРОВАНИЕ БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ.....	156
8.2. ЖИЛИЩНАЯ ПОЛИТИКА.....	159
9. ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.	161
10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.	167
10.1. ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.	167
10.2. КРАТКОСРОЧНЫЙ ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	167
11. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	168
12. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОРТФЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК.....	169

1. ВВЕДЕНИЕ

Важнейшей характеристикой современной мировой экономики является интенсификация инновационных процессов, представляющих собой целенаправленную последовательность действий, направленную на превращения научных знаний в новые продукты и материалы, новые технологии, новые формы организации и управления и доведение их до практического использования с целью получения эффекта. Инновационный процесс включает следующие стадии: «фундаментальные и прикладные научные исследования – опытно-конструкторские и опытно-технологические работы – маркетинг – посевное и венчурное инвестирование – производство – потребление».

Российская академия наук играет ключевую роль в системе государственного управления российским обществом. Это связано с тем, что в иностранных государствах в настоящее время происходит пересмотр устаревших концепций управления общественными отношениями. В основу современной концепции закладывается новый взгляд на роль знания в системе научного управления общества и на человека, как носителя знания и центральную фигуру в обществе.

Особую роль в инновационном процессе играет фундаментальная наука, являющаяся главным источником всех, по-настоящему крупных инновационных достижений мировой цивилизации. Российская академия наук - крупнейшая научная организация, проводящая фундаментальные исследования по всем современным областям знаний. Для Российской академии наук, как главной формы институализации фундаментальной науки в нашей стране это определяет ее особую роль и место в национальной инновационной системе, как важнейшего источника инноваций для всех секторов отечественной экономики.

Выход Российской академии наук на новый, отвечающий современным требованиям уровень развития, эффективное функционирование Российской академии наук в качестве ключевого звена национальной инновационной системы, обеспечение конкурентоспособности отечественных разработок на национальном и международном уровне неразрывно связаны с активизацией инновационных процессов внутри самой академии наук.

В 2013 году разработана новая «Стратегия развития Российской академии наук», определяющие принципы и направления, следование которым обеспечит эффективное динамичное развитие РАН. Логическим шагом в продолжение и развитие Стратегии является разработка и реализация «Программы инновационного развития Российской академии наук», определяющей основные направления движения для достижения стоящих перед Российской академией наук целей.

1.1. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ

Программа инновационного развития Российской академии наук разработана в соответствии с требованиями нормативно-правовых и планово-программных документов федерального, регионального и ведомственного уровней.

I. Федеральные законы:

Федеральный закон № 127-ФЗ от 23 августа 1996 года «О науке и государственной научно-технической политике».

II. Указы и Поручения Президента Российской Федерации:

Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 "О мероприятиях по реализации государственной социальной политики".

Послание Президента Федеральному Собранию от 12 декабря 2012 года.

Указ Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».

Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, утвержденные Президентом Российской Федерации 11 января 2012 г. № Пр-83.

Перечень поручений Президента Российской Федерации по итогам Совета по науке и образованию, от 17 мая 2013 года.

III. Планово-программные документы федерального уровня:

1. Концепции, программы, утвержденные постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации

- Федеральная целевая программа "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы", утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2013 г. № 426.
- Программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2014 – 2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2013 г. № 424.
- Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.
- Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р.
- Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2011 г. № 2237-р.
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 декабря 2011 г. № 2433-р.
- Программа фундаментальных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013-2020 годы), утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. № 2538-р.
- Государственная программа «Экономическое развитие и инновационная экономика» от **03.04.2013** года
- Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до **2020** года
- Федеральный Закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

2. Рекомендации по формированию перечня технологических платформ:

- Протокол заседания президиума Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 2 августа 2010 г. № 3 «О создании технологических платформ как инструмента частно-государственного партнерства в инновационной сфере».
- Порядок формирования перечня технологических платформ, утвержденный решением Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 3 августа 2010 г., протокол № 4.

IV. Устав Российской академии наук, утвержденный Постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2007 г. № 785.

V. Планово-программные и отчетные документы Российской академии наук:

- Стратегия развития Российской академии наук.
- Принципы инновационной деятельности Российской академии наук, утвержденные постановлением Президиума РАН от 24 марта 2009 г. № 85
- Годовые отчеты Российской академии наук за 2008–2013 гг.

1.2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Структура Программы сформирована с учетом глобальных вызовов, стоящих перед государством на современном этапе развития, запросов и потребностей, сформулированных представителями крупных компаний с государственным участием в своих программах инновационного развития, являющихся наряду с инновационно-активными компаниями частного сектора ключевыми потребителями разработок Российской академии наук.

В этом плане Программа отвечает рекомендациям и требованиям, предъявляемым к программам инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий в соответствии Рекомендациями, утвержденными решением Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 3 августа 2010 г., протокол № 4.

Принципиальным отличием данной Программы от программ инновационного развития компаний с государственным участием является то обстоятельство, что Российская академия наук, как ключевой субъект инновационной деятельности, является, прежде всего, не потребителем, а основным поставщиком инновационных разработок для государства и бизнеса.

Настоящий документ разработан с использованием результатов технологического аудита и методологии исследования инновационной деятельности, сформированной с учетом существующего в отечественной и мировой практике опыта построения долгосрочных прогнозов, разработки дорожных карт и формирования сценариев инновационного развития.

На основе разработок теоретического, методологического и эмпирического характера концептуальные аспекты инновационного развития Российской академией наук, представленные в Программе, расположены в соответствии с логикой взаимодействия и взаимосвязи элементов структуры разного уровня:

- изложение результатов технологического и конкурентного анализа и оценки технологического уровня Российской академии наук в рамках основных направлений ее деятельности и стратегических ориентиров в краткосрочной и долгосрочной перспективах — с выделением ключевых показателей эффективности инновационного развития;
- описание направлений технологических инноваций, включающих мероприятия по модернизации и развитию материально-технической базы и исследовательской инфраструктуры, созданию и развитию инновационной инфраструктуры;
- описание мероприятий по созданию новых разработок и технологий по ключевым направлениям технологического прорыва;
- перечень мероприятий по совершенствованию и реализации инновационной деятельности, меры по созданию инновационного пояса из малых высокотехнологичных компаний, новые виды бизнес-процессов и инициативы по развитию системы управления инновационной деятельностью;
- перечень мероприятий по созданию системы посевного инвестирования инновационных компаний с долевым участием институтов РАН;
- перечень мер по обеспечению реализации Программы, включающий календарный план мероприятий, обоснование объема финансирования и создание системы непрерывного мониторинга реализации программы.

1.3. ГЛОССАРИЙ

Программа инновационного развития – документ, описывающий комплекс мероприятий, направленных на разработку и внедрение новых технологий, разработку, производство и вывод на рынок новых инновационных продуктов и услуг, соответствующих мировому уровню, систему инфраструктурной и инвестиционной поддержки инновационных компаний, содействие модернизации и технологическому развитию организации путем значительного улучшения основных показателей эффективности производственных процессов, а также направленных на инновационное развитие ключевых отраслей промышленности Российской Федерации (Методические материалы по разработке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий, утвержденные распоряжением Минэкономразвития России от 31 января 2011 г. № ЗР-ОФ).

Инновации - введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях (Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»).

Инновационная деятельность - деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую деятельность), направленная на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее деятельности (Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»).

Инновационная система - совокупность взаимосвязанных организаций (структур), занятых производством и (или) коммерческой реализацией знаний и технологий, и комплекса институтов правового, финансового и социального характера, обеспечивающих взаимодействие образовательных, научных, предпринимательских и некоммерческих организаций и структур во всех сферах экономики и общественной жизни (Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р).

Инновационная инфраструктура - совокупность организаций, способствующих реализации инновационных проектов, включая предоставление управленческих, материально-технических, финансовых, информационных, кадровых, консультационных и организационных услуг (Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»).

Инновационный проект - комплекс направленных на достижение экономического эффекта мероприятий по осуществлению инноваций, в том числе по коммерциализации научных и (или) научно-технических результатов (Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»).

Инновационный потенциал - совокупность интеллектуальных, материальных, финансовых, научно-технических, кадровых, организационных и других ресурсов, привлекаемых для осуществления инновационной деятельности (Решение Межгосударственного Совета ЕврАзЭС от 11 декабря 2009 г. N 475 "О Концепции создания Евразийской инновационной системы").

Коммерциализация научных и (или) научно-технических результатов - деятельность по вовлечению в экономический оборот научных и (или) научно-технических результатов (Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»).

Освоение новых технологий включает:

- приобретение, установку, внедрение в производство нового и энергоэффективного производственного оборудования, технологий и технологических решений, приемов и методов организации производства, обучение персонала по их использованию;

- реконструкцию производственных мощностей с целью их обновления, снижение себестоимости, увеличение объема выпуска производимой продукции (выполняемых работ, оказываемых услуг), повышение производительности труда, экологичности и энергоэффективности;
- внедрение иных новых и инновационных технологий в производстве;
- любые иные виды деятельности, призванные модернизировать производство и внедрить инновационные технологии в основную и операционную деятельность организации (Методические материалы по разработке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий, утвержденные распоряжением Минэкономразвития России от 31 января 2011 г. № ЗР-ОФ).

Технологическая платформа - коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию перспективных коммерческих технологий, новых продуктов (услуг), привлечение дополнительных ресурсов для проведения исследований и разработок на основе участия всех заинтересованных сторон (бизнеса, науки, государства и гражданского общества), а также на совершенствование нормативной правовой базы в области научно-технологического и инновационного развития (Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. N 2227-р).

Наукоемкие высокотехнологичные отрасли (производства) - отрасли, сферы или виды экономической деятельности, результатом которой является продукция (товары, работы, услуги) со значительной добавленной стоимостью, полученной за счет применения достижений науки, технологий и техники, характеризующаяся высокой долей внутренних затрат на исследования и разработки в стоимостном объеме производства такой продукции (Основные направления политики Российской Федерации в области развития инновационной системы на период до 2010 года, утвержденные Правительством Российской Федерации от 5 августа 2005 г. N 2473п-П7).

Особая экономическая зона - часть территории Российской Федерации, которая определяется Правительством Российской Федерации и на которой действует особый режим осуществления предпринимательской деятельности, а также может применяться таможенная процедура свободной таможенной зоны (Федеральный закон от 22 июля 2005 г. № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации»).

Государственный научный центр Российской Федерации - учреждения, предприятия и организации науки, а также высшие учебные заведения, имеющие уникальное опытно-экспериментальное оборудование и высококвалифицированные кадры, результаты научных исследований которых получили международное признание (Указ Президента Российской Федерации от 22 июня 1993 г. N 939 "О государственных научных центрах Российской Федерации").

Государственно-частное партнерство – долгосрочное взаимовыгодное сотрудничество публичного и частного партнеров, направленное на реализацию проектов государственно-частного партнерства, в целях достижения задач социально-экономического развития публично-правовых образований, повышения уровня доступности и качества публичных услуг, достигаемое посредством разделения рисков и привлечения частных ресурсов (проект федерального закона «О государственно-частном партнерстве» (разработчик проекта Минэкономразвития России)).

Гранты - денежные и иные средства, передаваемые безвозмездно и безвозвратно гражданами и юридическими лицами, в том числе иностранными гражданами и иностранными юридическими лицами, а также международными организациями, получившими право на предоставление грантов на территории Российской Федерации в установленном Правительством Российской Федерации порядке, на осуществление конкретных научных, научно-технических программ и проектов, инновационных проектов, проведение конкретных научных исследований на условиях, предусмотренных грантодателями (Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»).

Инновационно-активные организации - организации, осуществляющие разработку и внедрение новой или усовершенствованной продукции, технологических процессов или иных видов инновационной деятельности.

Посевной инвестиционный фонд - это управляемый профессиональной управляющей компанией фонд, который инвестируют свои средства в несколько инновационных компаний, целью которого является повышение стоимости собственных активов. За счет вложения капитала в несколько компаний, обычно от 10 до 30, происходит диверсификация управляемого портфеля активов, за счет чего заметно снижается риск инвестиций.

Технологический парк (технопарк) - субъект инновационной инфраструктуры, осуществляющий формирование условий, благоприятных для развития предпринимательской деятельности в научно-технической сфере при наличии оснащенной информационной и экспериментальной базы и высокой концентрации квалифицированных кадров.

Фонд фондов - это управляемый профессиональной управляющей компанией фонд, который инвестируют свои средства в несколько разных управляемых фондов, в том числе и в фонды посевного инвестирования, целью которого является повышение стоимости активов. За счет вложения капитала в несколько фондов, происходит диверсификация управляемого портфеля активов, за счет чего заметно снижается риск инвестиций.

Центр коллективного пользования - центр оказания услуг, предоставляющий малым и средним предприятиям возможность использования новых технологий в производстве посредством коллективного пользования оборудованием.

Центр трансфера технологий – организация или ее структурное подразделение, осуществляющая коммерциализацию разработок, а также выполняющая иные финансовые, экономические и маркетинговые задачи.

Инновационный центр - субъект инновационной инфраструктуры, осуществляющий совместные исследования с научными и инновационно-активными организациями, обучение, переподготовку и повышение квалификации кадров, оказывающий содействие в процессе разработки и вывода на рынок новых коммерческих продуктов или услуг, привлечение инвестиций в инновационные проекты.

2. НАУЧНЫЙ И ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАН.

2.1. РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК В СТРУКТУРЕ НАУЧНОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ: ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ.

Развитие современного мира во многом определяет эффективность и активность инновационного процесса. Конкурентоспособность экономики страны зависит, прежде всего, от этого фактора. В свою очередь, инновационный процесс предполагает особую роль науки, которая не только является источником инноваций и экономического роста, но и выполняет роль важнейшего фактора повышения качества жизни, а также обеспечения безопасности государства. Кроме того, она представляет собой базу для формирования научно-технологической и социально-экономической политики.

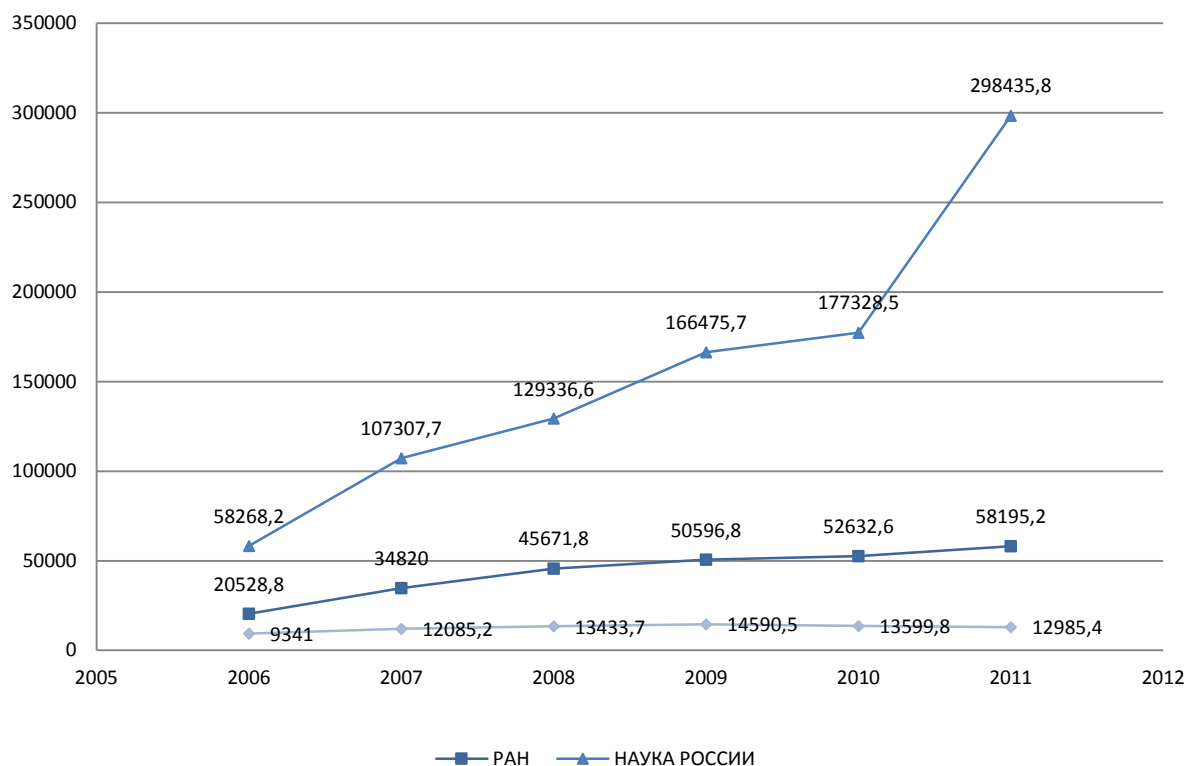
В последние годы роль научно-инновационной сферы в существенной мере возросла благодаря влиянию ряда внешних и внутренних факторов. К внешним факторам отнесём обострение глобальной конкуренции за ресурсы, политическое и экономическое переустройство мира, переход к экономике и обществу знаний, а также проблемы козволюции человека и окружающей среды (исчерпание ресурсов, загрязнение, перенаселение и т.п.).

В настоящее время первостепенной задачей перед Российской академией наук стала всемерная активизация научно-инновационного развития российской экономики. Рассмотрим, насколько современное состояние научного и инновационного потенциала академии наук соответствует этой задаче.

Среди внутренних факторов выделим старение населения, ухудшение его здоровья и снижение уровня образования, острую потребность модернизации российской экономики в связи с доминированием старых технологических укладов, её сырьевую ориентацию, региональные диспропорции.

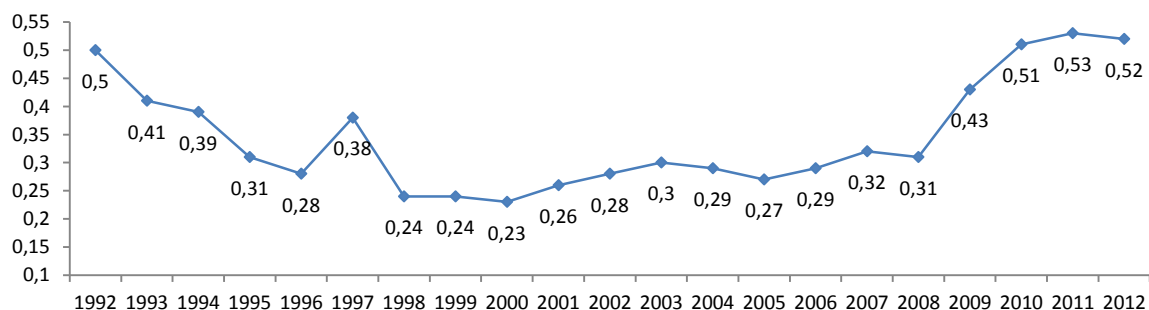
Для характеристики сегодняшнего состояния Российской академии наук и ее возможностей для решения как текущих, так и перспективных научно-технических задач, проведём сравнительный анализ показателей, характеризующих научно-инновационную деятельность России за последнее десятилетие.

Динамика общих расходов на исследования и разработки. В 2009 г. финансирование науки составило 83.3%, в 2010 - 80.6% (в % от показателя 1991 г.). Современный этап развития экономики России требует более значительного увеличения расходов в стране на научно-исследовательскую деятельность. В докризисные годы, особенно в 2007 году, финансирование научно-исследовательских работ в России несколько возросло. В 2008 году в результате кризиса величина внутренних затрат на исследования и разработки снизилась, однако в 2009-м финансирование науки вновь увеличилось (рис. 1-3).



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

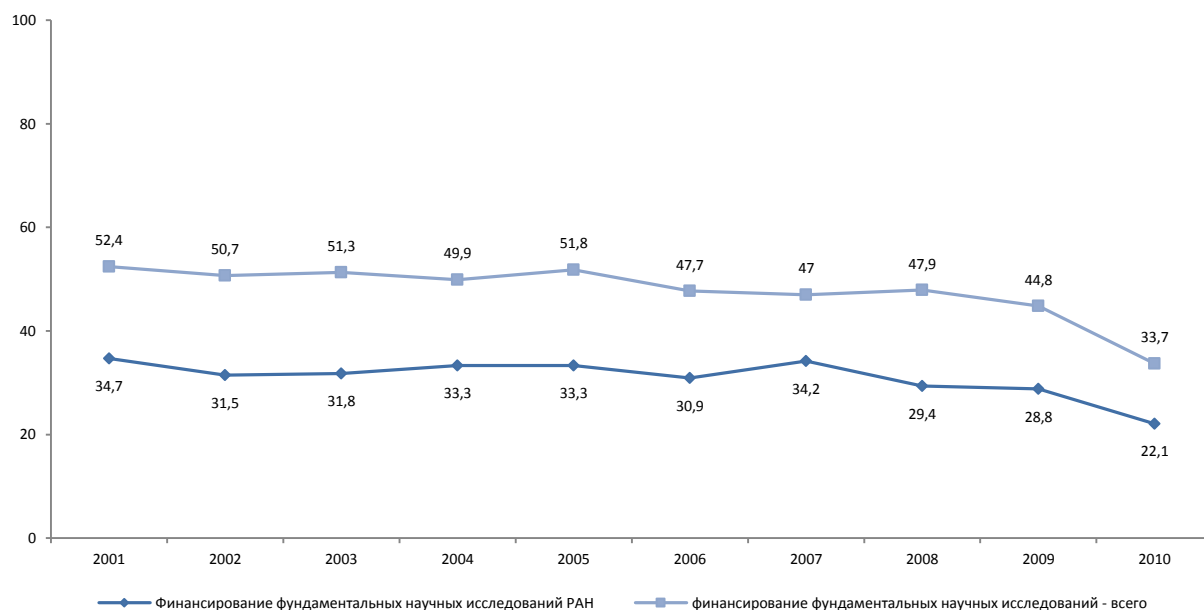
Рис. 1. Финансирование науки России и РАН (-▲-, -■-) в действующих и постоянных (-♦-) ценах.



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 2. Ассигнования на гражданскую науку из средств федерального бюджета(в процентах к ВВП)

(Ассигнования на гражданскую науку в % ВВП без учета расходов на космические исследования в 2010 г. соответствовали уровню 1997 г.).



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 3. Удельный вес финансирования фундаментальных научных исследований в расходах на науку гражданского назначения из средств федерального бюджета.

Фондовооруженность и техновооруженность труда исследователей. Величины фондовооруженности и техновооруженности труда исследователей в 90-е годы прошлого века снизились и продолжали снижение вплоть до 2004 г., что является свидетельством ухудшения условий и возможностей исследовательской деятельности. В последние годы величины фондовооруженности и техновооруженности исследователей несколько выросли и затем стабилизировались. Но их уровень не позволяет обеспечить необходимое материально-техническое оснащение исследовательского труда (табл. 1-2).

Таблица 1. Среднегодовая стоимость машин и оборудования в расчете на одного работника по секторам деятельности* (фондовооруженность персонала, занятого исследованиями и разработками; тысячи/рублей человек).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Исследователи							
Всего	732,6	853,9	834,1	769,7	832,1	789,8	823,5
Государственный сектор	979,4	1225,9	1161,9	1069,6	1016,5	969,3	1011,5
Академический сектор	1002,7	1181,9	1171,4	1155,8	1093	1024,7	1035,1
Российская академия наук	903,2	1161	1186,2	1067,3	1072,5	983,4	1003,9
Предпринимательский сектор	531,9	585,2	487,2	477,7	562,7	542,4	568,3
Сектор высшего профессионального образования	1069,7	1080	1727,8	1416,9	1714	1445,8	1461,9
Сектор некоммерческих организаций	161,9	1088,3	1249,5	818,5	785,4	708,9	661,7

* В постоянных ценах 2002 г.

Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

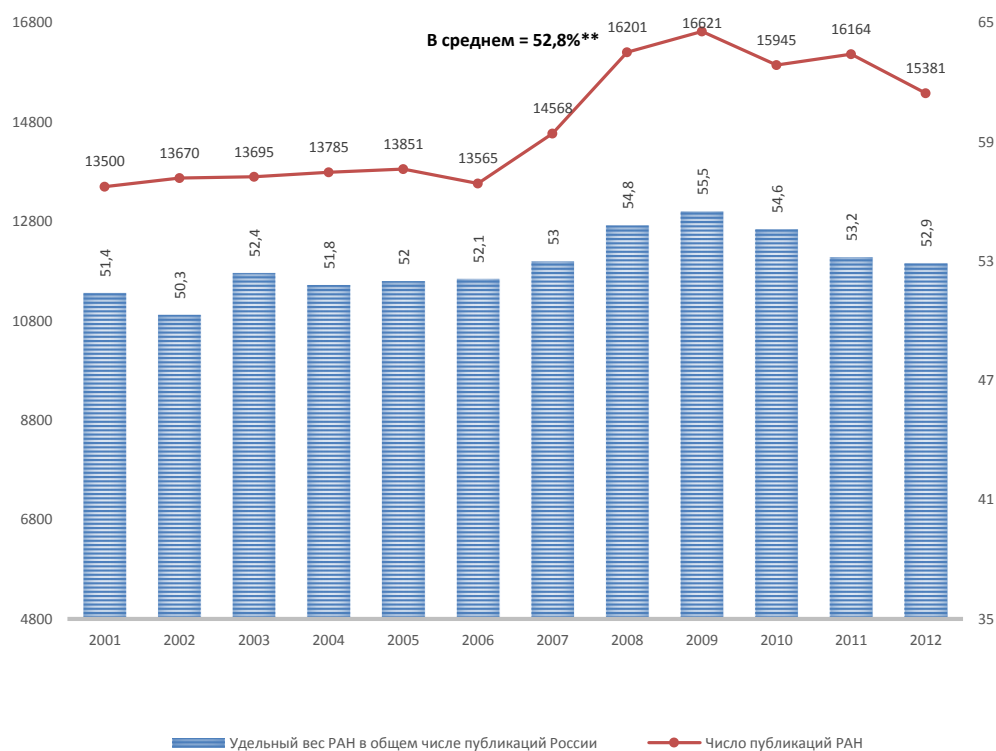
Таблица 2. Среднегодовая стоимость машин и оборудования в расчете на одного работника по секторам деятельности*
(техновооруженность персонала, занятого исследованиями и разработками; тысячи/рублей человек).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Исследователи							
Всего	260,7	267,3	282,1	284,6	340,3	319,7	334
Государственный сектор	368,5	381,9	412,4	423,4	408,2	417,2	441,9
Академический сектор	374,5	399,6	398,8	440,6	407,4	428	438,8
Российская академия наук	303,1	332,6	383,8	372	377,5	392	408,2
Предпринимательский сектор	200,5	201,2	198,3	194	272,9	229,8	258,2
Сектор высшего профессионального образования	204,7	219	292	304	477,3	449,4	369,5
Сектор некоммерческих организаций	97,9	325,7	376	264,9	251,2	221,1	214,9

* В постоянных ценах 2002 г.

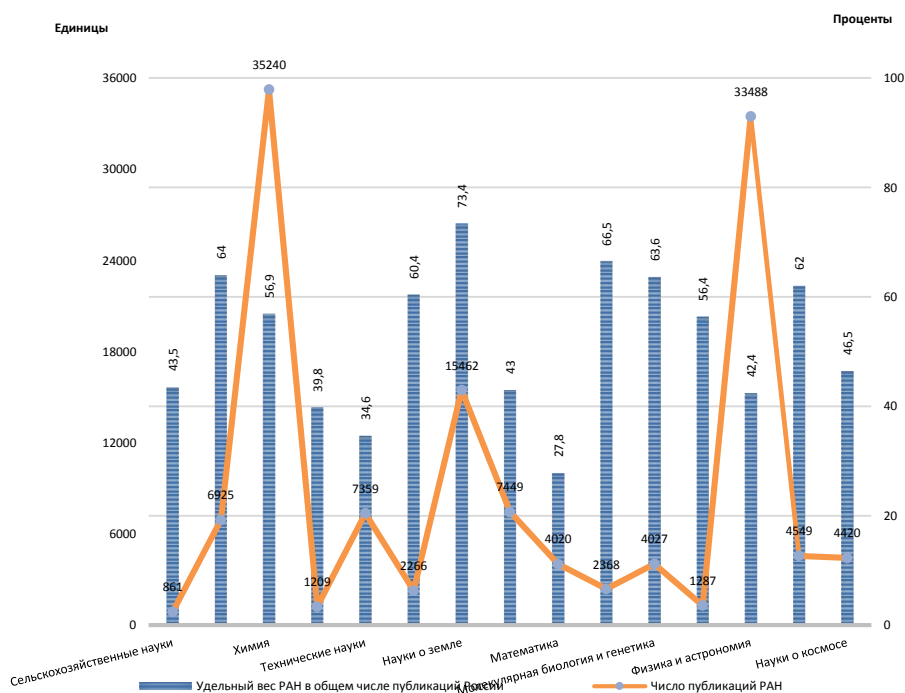
Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Результативность научной работы. Институт – основное звено Академии наук. Повышение эффективности и результативности научной работы институтов, лабораторий и учёных является одной из острейших проблем РАН. Существенный критерий оценки научной деятельности - число публикаций в научных журналах и индекс цитируемости этих публикаций. Ясно, что критерии должны быть разными для разных областей знаний. Особые критерии должны быть разработаны для ученых и организаций, ведущих масштабные экспериментальные, прикладные и оборонные работы. В последнее время бытует мнение, что показатели результативности российской науки серьёзно отстают от зарубежных аналогов. По данным ИПРАН РАН информационная продуктивность российского научного комплекса в целом почти в точности соответствует его внутренним затратам. Иными словами наши исследователи публикуют ровно столько, сколько согласно международному стандарту позволяет финансирование отечественной науки. Между тем, по данным Scopus за 2009 г. РАН занимает 3-е место в мире по количеству научных публикаций среди 2080 лучших научно-исследовательских организаций. В Академии работает всего лишь 48,2 тыс. из примерно 380 тыс. российских ученых (около 15 %). Однако на долю РАН приходится 45% всех научных публикаций в стране и почти 50 % ссылок. По данным ЦЭМИ и ВИНТИ на 1 млн. долл. затрат исследователи РАН публикуют 70 научных статей. Это – один из самых высоких показателей в мире. Академия занимает 1-е место среди научных организаций высшего уровня по наиболее цитируемым статьям в области физики, химии и наук о Земле, 2-е место – по материаловедению и математике (Рис. 4-7).



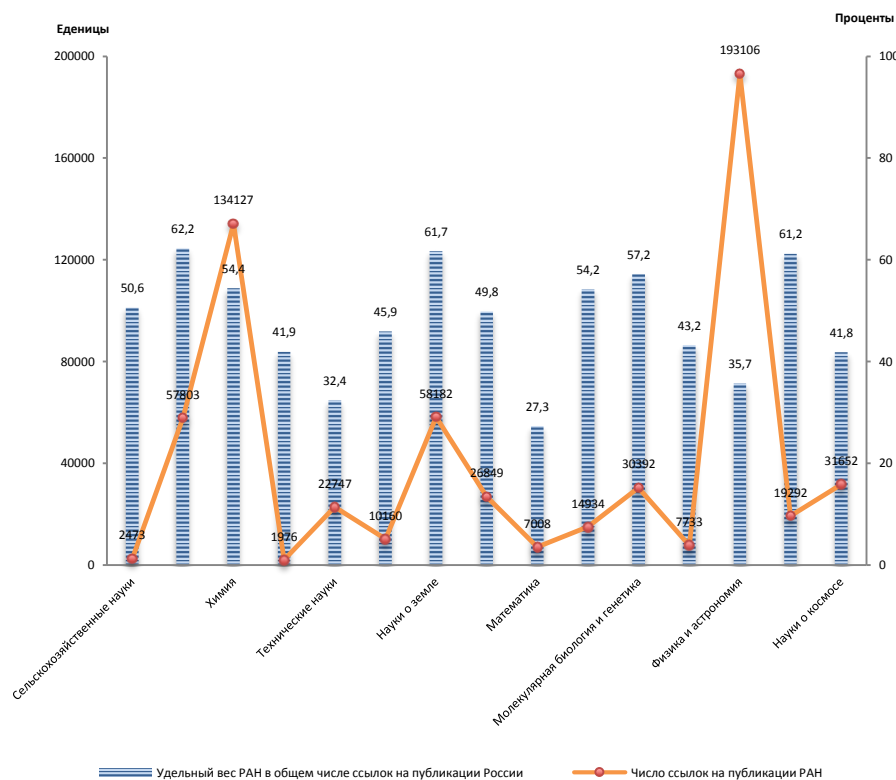
Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 4. Публикации РАН в научных журналах, индексируемых в БД «Web of Science».



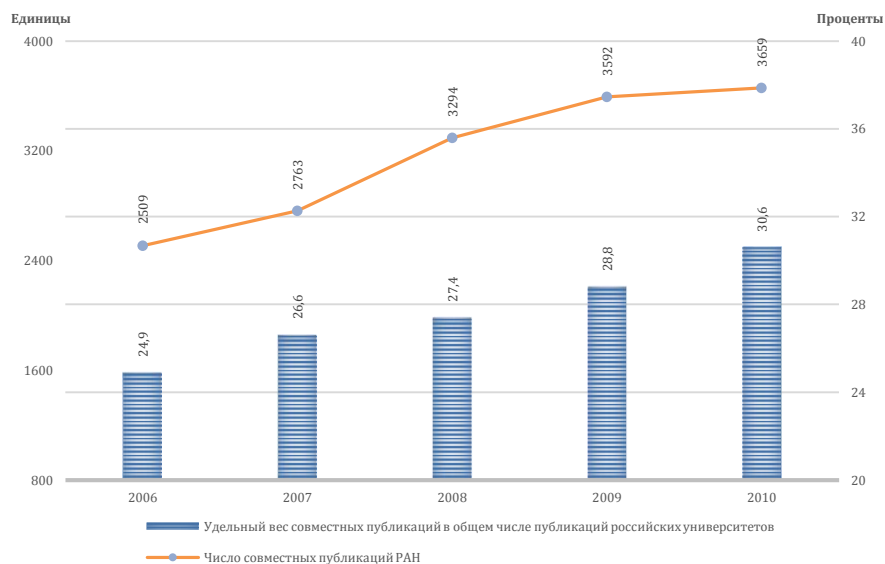
Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 5. Публикации РАН, представленные в БД «Essential Science Indicators», по областям науки: 2002-2012.



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

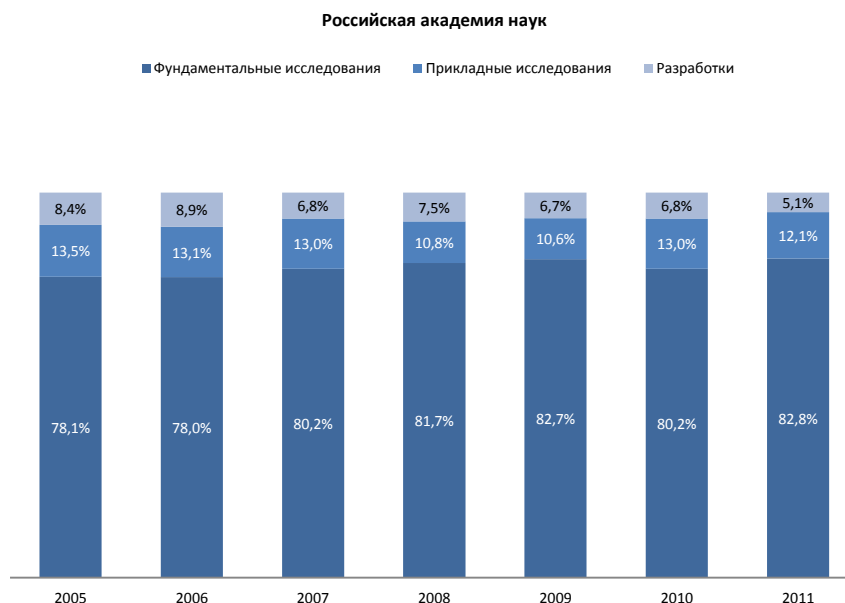
Рис. 6 Цитирование публикаций РАН, представленные в БД «Essential Science Indicators», по областям науки: 2002-2012.



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 7. Совместные публикации исследователей российских университетов и РАН в научных журналах, индексируемых в БД «Web of Science».

Распределение внутренних текущих затрат на исследования и разработки по видам работ представлено на рис. 8.



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 8. Распределение внутренних текущих затрат на исследования и разработки по видам работ.

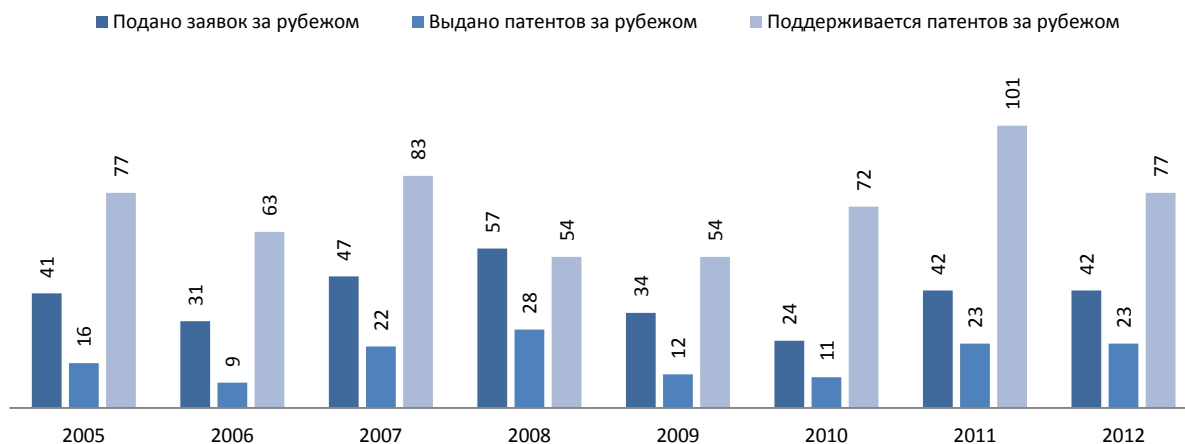
Основные показатели интеллектуальной деятельности. Динамика патентования в России и за рубежом представлена на рис. 9-10. Динамика продаж лицензий представлена на рис. 11.



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 9. Динамика патентования изобретений в России.

Динамика патентования изобретений РАН за рубежом



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 10. Динамика патентования изобретений за рубежом.

Динамика продаж лицензий



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

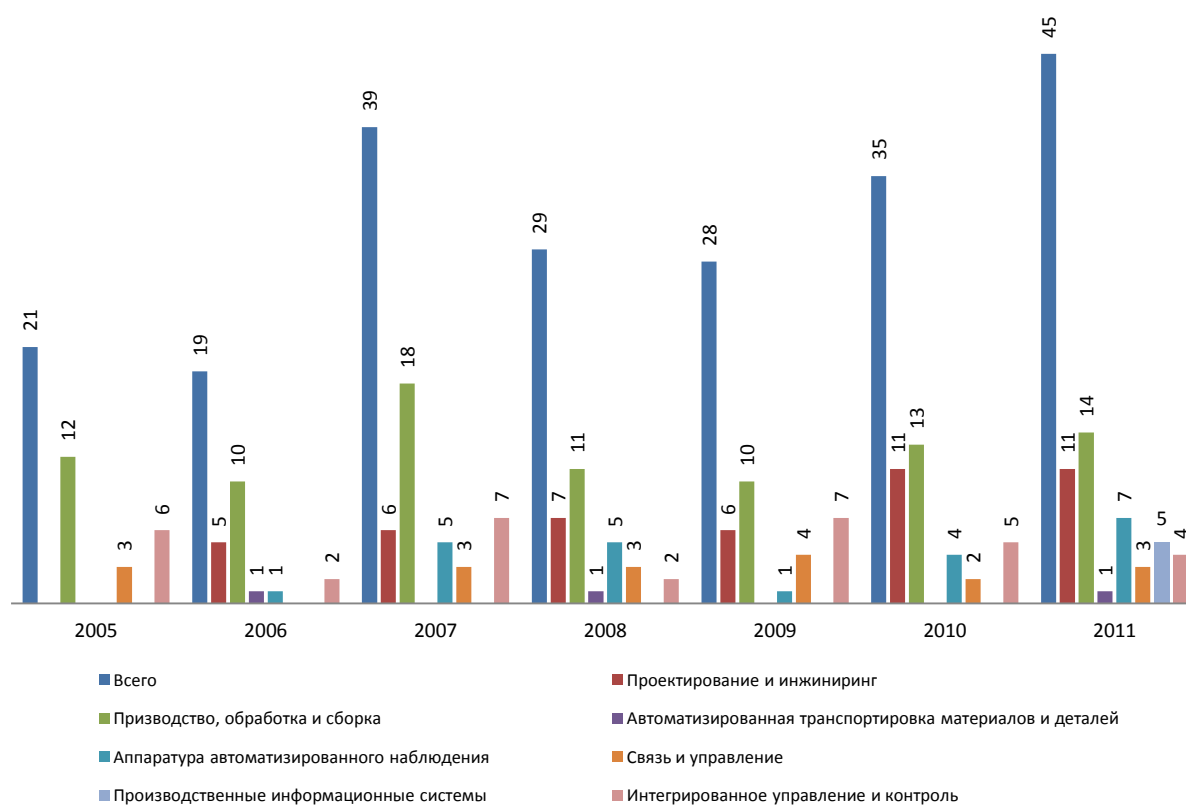
Рис. 11. Динамика продаж лицензий.

Результативность исследований и разработок. На рис. 12-13 приведена динамика создания передовых производственных технологий. На рис. 14-15 приведена динамика использования передовых производственных технологий. На рис. 16-17 приведена динамика продажи лицензий.



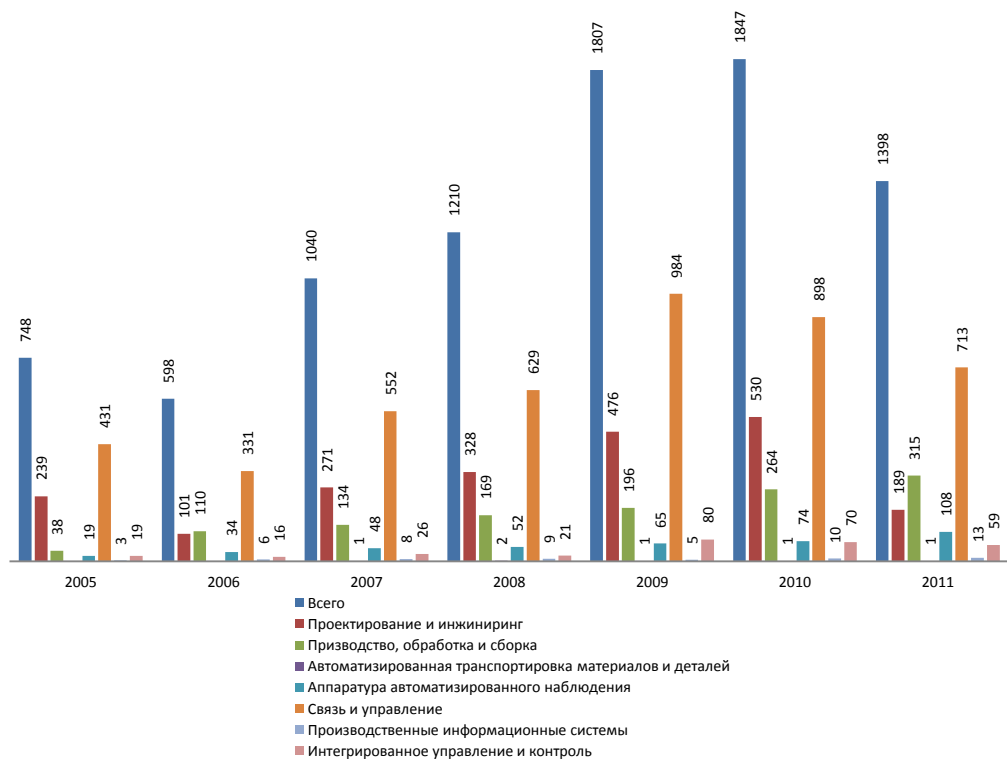
Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 12. Создание передовых производственных технологий.



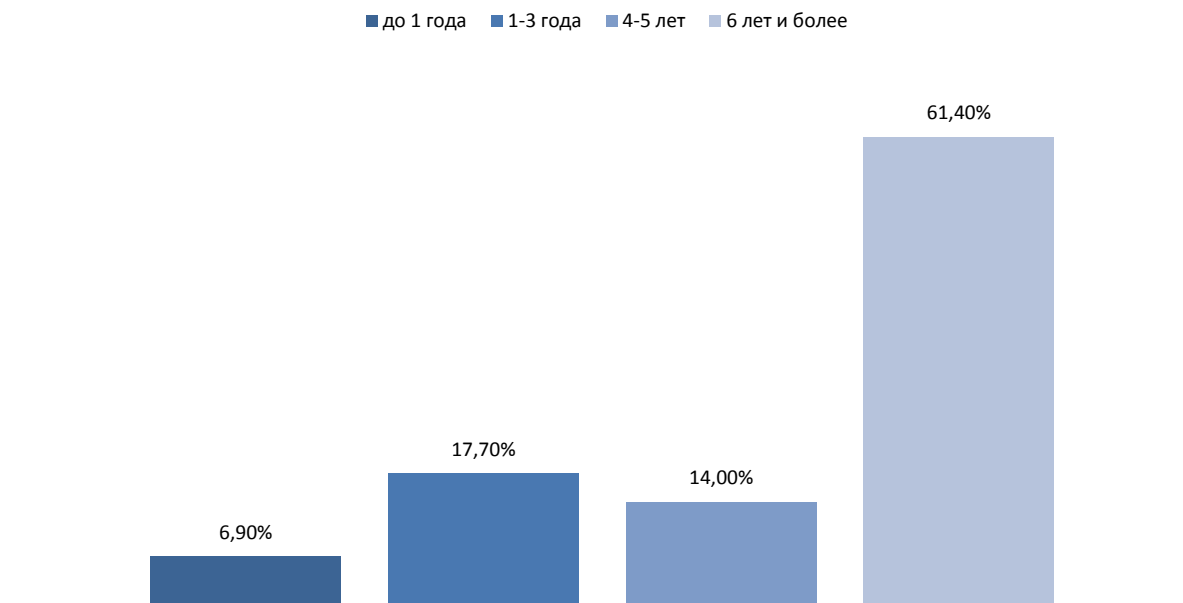
Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 13. Создание передовых производственных технологий по видам.



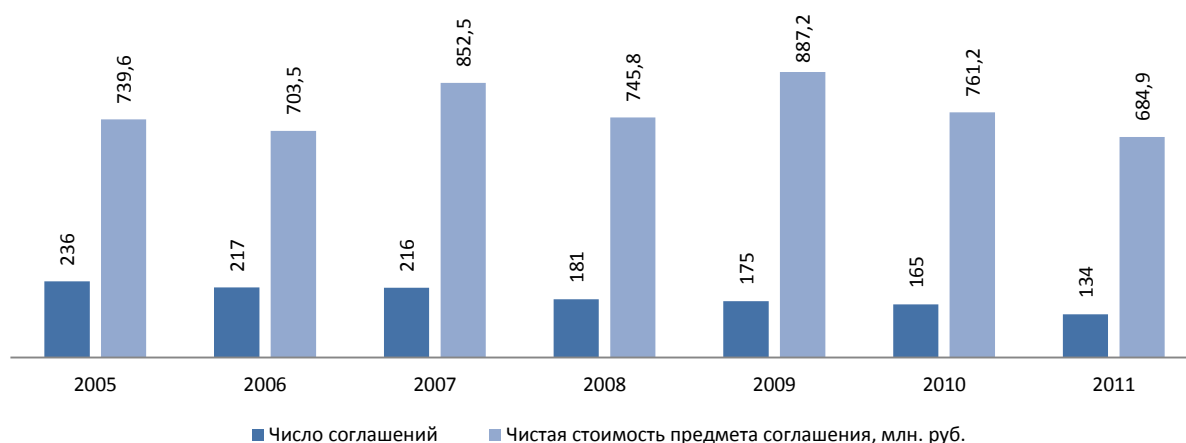
Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 14. Использование передовых производственных технологий по видам.



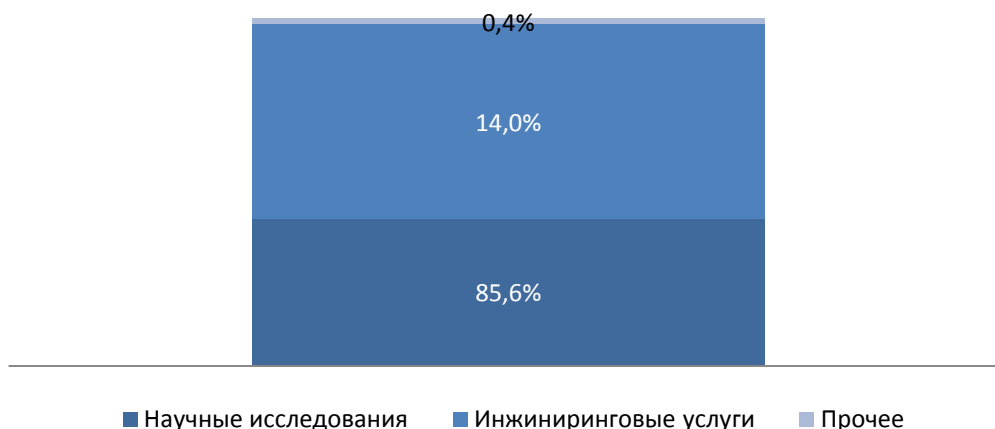
Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 15 Использование передовых производственных технологий по срокам внедрения.



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 16. Торговля технологиями с зарубежными странами.



Источник: Российская академия наук в цифрах. 2012. ИПРАН РАН. М. 2013.

Рис. 17. Структура торговли технологиями с зарубежными странами по категориям соглашений.

Деятельность научно-технических предприятий и специальных конструкторских бюро в области приборостроения, машиностроения и получения новых материалов. ФГУПы приборостроительного комплекса РАН являются важным элементом общей уникальной инновационной системы РАН, которая включает все звенья инновационной цепи: фундаментальные исследования - прикладные исследования – разработку технологий и приборов – производство – сбыт - сервисное обслуживание. Приборостроительные ФГУПы, находясь в составе РАН, тесно взаимодействуют с институтами РАН, используют и проводят коммерциализацию результатов их научной деятельности путем проведения необходимых опытно-конструкторских работ, организации производства опытных образцов и серийного выпуска новых видов высокотехнологичной продукции, востребованной рынком, а также самими академическими организациями. В итоге существенно снижаются сроки создания инновационного продукта, выпуска опытных образцов и организации серийного производства высокотехнологичной продукции. Вместе с тем, несмотря на стабильную работу предприятий и конструкторских бюро, а также конкурентоспособность их продукции, следует указать, что производство продукции и услуг на одного работника не соответствует уровню передовых стран и должна быть повышена в несколько раз. Причем повысить ее в 2-3 раза необходимо в ближайшие 5 лет. В связи с этим в настоящей Программы предлагается ряд мер, направленных на решение задачи повышения инновационной эффективности академических предприятий и конструкторских бюро приборостроительного комплекса.

Малые инновационные предприятия РАН. В рамках Федерального закона от 2 августа 2009 г. №217-ФЗ научными учреждениями РАН создано 147 хозяйственных обществ. Учреждения РАН во все созданные

хозяйственные общества в виде доли в уставной капитал передавали права на использование результатов интеллектуальной собственности, иное движимое и недвижимое федеральное имущество не передавалось. К проблемам создания малых инновационных предприятий необходимо отнести несовершенство и несогласованность законодательства. В частности, затруднено согласование интересов патентообладателей, инвесторов и авторов, в случаях, когда в хозяйственный оборот вводятся крупные разработки, характерные для РАН. Существуют проблемы оценки, учета и налогообложения. Отдельные положения Федерального закона №217-ФЗ трактуются неоднозначно. Перечисленные недостатки не только не способствуют введению интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот, но и являются препятствием.

Сводные, обобщенные показатели, характеризующие текущее положение РАН в структуре научного потенциала России представлены в таблице 2.

Таблица 2. РАН в структуре научного потенциала России в 2011 году (в %).

Число научных организаций	13,1
Численность персонала	12,9
Исследователи	14,3
Численность кандидатов наук	29,7
Численность докторов наук	38,6
Внутренние затраты на исследования и разработки	11,0
Основные средства на исследования и разработки	17,4
Доля внутренних затрат на исследования и разработки РАН в ВВП	0,12
Количество публикаций*	53,2
Число ссылок**	42,8

*Данные по БД «Web of Science» от общего числа публикаций России.

** Информация из БД «Essential Science Indicators» за 2001–2011 гг.

2.2. НАУКА И ИННОВАЦИИ В РОССИИ И В МИРЕ: МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ.

Валовый внутренний продукт и общие расходы на науку крупнейших экономик мира (таблицы 3-4, рис. 18). В формирующемся многополярном мире складываются 4 главных центра научного прогресса – США (36% мировых расходов на НИОКР по паритету покупательной способности), Европейский Союз (25%), Япония (13%) и Китай (11%). Россия в группу лидеров не входит – на нашу долю приходится менее 2% мировых расходов на НИОКР по паритету покупательной способности и 1% по обменному курсу. Россия отстает от США по расходам на НИОКР в 17 раз, от Европейского Союза – в 12 раз, от Китая – в 6,4 раза, от Индии – в 1,5 раза.

Таблица 3. Валовый внутренний продукт и общие расходы на науку крупнейших экономик мира в 2009 году.

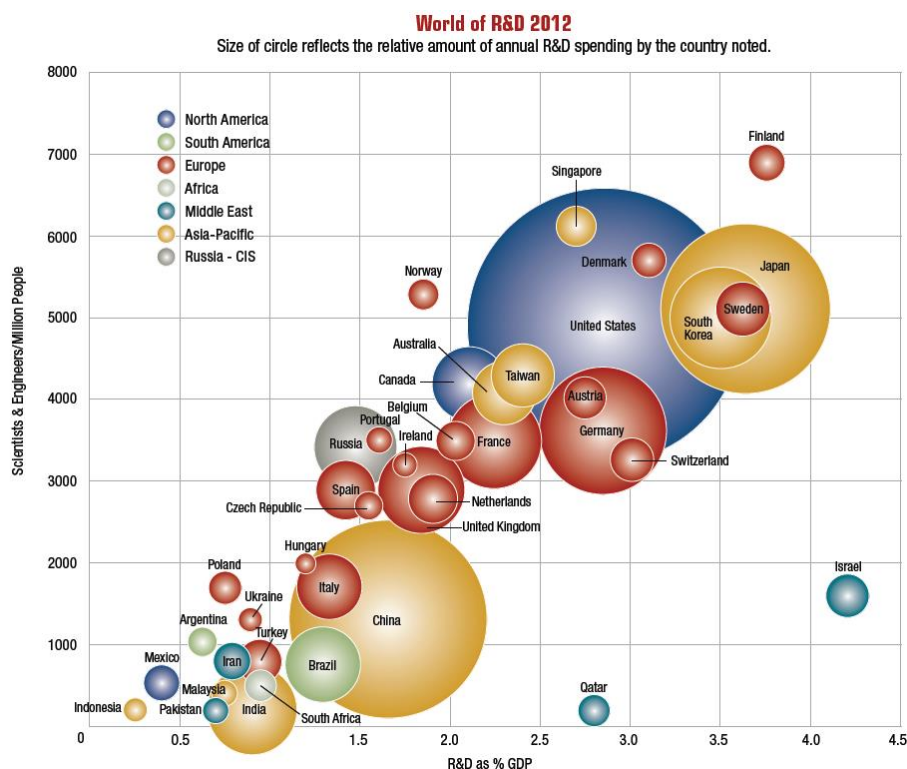
	ВВП		Общие расходы на науку	
	млрд. долл. США	в % к итогу	млрд. долл. США	в % к итогу
США	14369,4	26,0	398,2	35,9
Япония	4358,3	7,9	149,2	13,5
Германия	2909,7	5,3	76,8	6,9
Южная Корея	1344,4	2,4	45,3	4,1
Тайвань	741,2	1,3	20,5	1,8
Франция	2127,7	3,8	42,9	,9
Канада	1300,2	2,3	25,0	2,3
Россия	2262,7	4,1	26,3	2,4
ЕС 27	14875,0	26,6	276,7	25,0
Китай	7909,3	14,3	121,5	11,0

Источник: Global R&D Funding Forecast 2013 Battelle Magazin

Таблица 4. Доля стран в общих расходах на НИОКР.

	2011	2012	2013
Americas (21)	34.8%	34.3%	33.8%
U.S.	29.6%	29.0%	28.3%
Asia (20)	34.9%	36.0%	37.1%
Japan	11.2%	11.1%	10.8%
China	12.7%	13.7%	14.7%
India	2.8%	2.8%	3.0%
Europe (34)	24.6%	24.0%	23.4%
Rest of World (36)	5.7%	5.7%	5.7%

Источник: Global R&D Funding Forecast 2013 Battelle Magazin



Внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к ВВП. У ведущих стран Запада расходы на НИОКР составляют 2-3% ВВП, в том числе у США – 2,7%, Германия – 2,87%, Япония – 3,48%, Швеция – 3,62%, Израиль – 4,2% ВВП. Очень высокими темпами наращивает расходы на НИОКР Китай – 1,65% ВВП. Ожидается, что в текущем десятилетии КНР догонит страны Евросоюза, а в следующем десятилетии США по объему расходов на науку. При этом, расходы Российской Федерации на НИОКР составляют только 1% ВВП, а расходы Академии – 0,1% ВВП. Из таблицы 4 видно, что абсолютная величина внутренних затрат на исследования и разработки в России в 11 раз ниже, чем в США, в 4 раза — чем в Японии, в 2,5 раза — чем в Германии, в 5 раз — чем в Китае.

Таблица 5. Внутренние затраты на исследования и разработки в России и ведущих странах мира в процентах к валовому внутреннему продукту.

	2011	2011	2012	2012	2013	2013
	GERD PPP Billions U.S. \$	R&D as % of GDP	GERD PPP Billions U.S. \$	R&D as % of GDP	GERD PPP Billions U.S. \$	R&D as % of GDP
Americas (21)	485.4	2.05%	494.9	2.04%	507.6	2.04%
U.S.	412.4	2.70%	418.6	2.68%	423.7	2.66%
Asia (20)	487.1	1.75%	518.6	1.77%	554.6	1.79%
Japan	156.0	3.47%	159.9	3.48%	161.8	3.48%
China	177.3	1.55%	197.3	1.60%	220.2	1.65%
India	38.4	0.85%	40.3	0.85%	45.2	0.90%
Europe (34)	342.9	1.78%	346.7	1.88%	349.5	1.88%
Rest of World (36)	78.8	0.86%	82.3	0.87%	86.4	0.87%
Global Total	1394.3	1.76%	1469.0	1.77%	1496.1	1.77%

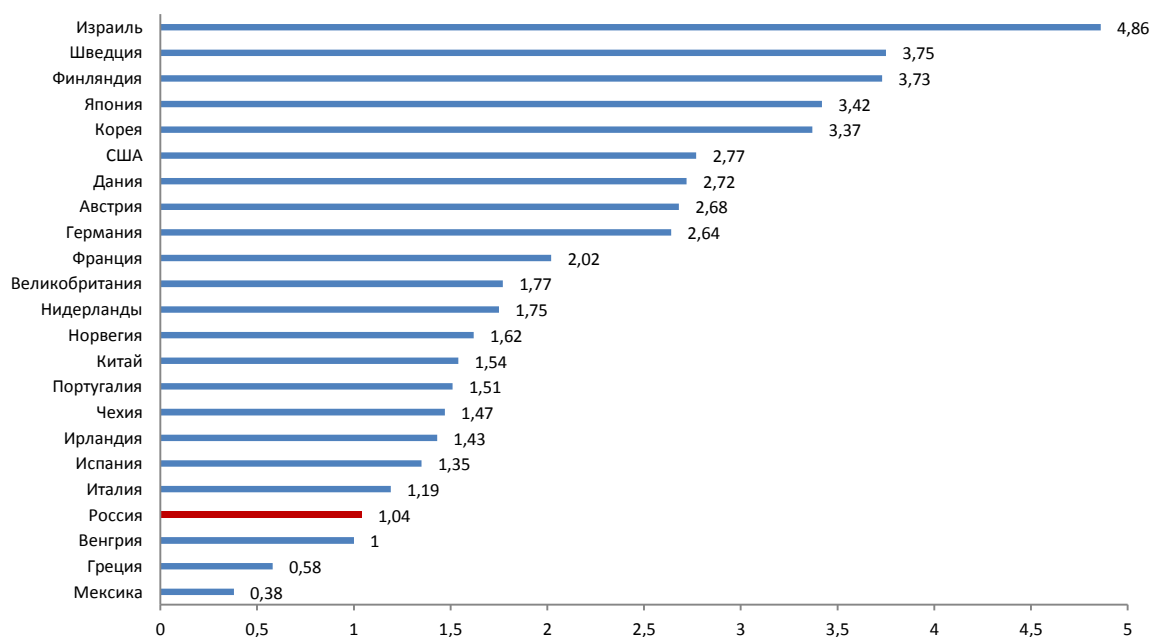
GERD, Gross Expenditures on R&D; PPP, Purchasing Power Parity

Источник: Global R&D Funding Forecast 2013 Battelle Magazine

Таблица 6. Внутренние затраты на НИОКР ведущих стран мира.

		Forecast Gross Expenditures on R&D (GERD)								
		2011			2012			2013		
		GDP	R&D	GERD	GDP	R&D	GERD	GDP	R&D	GERD
		PPP	as % GDP	PPP	PPP	as % GDP	PPP	PPP	as % GDP	PPP
		Bil, US\$		Bil, US\$	Bil, US\$		Bil, US\$	Bil, US\$		Bil, US\$
1	USA	15,290	2.7%	412,4	15,626	2.68%	418,8	15,955	2.86%	423,7
2	China	11,440	1.55%	177,3	12,332	1.60%	197,3	13,344	1.85%	220,2
3	Japan	4,497	3.47%	153,0	4,596	3.48%	159,9	4,851	3.48%	161,8
4	Germany	3,139	2.85%	89,5	3,187	2.87%	90,9	3,198	2.85%	91,1
5	Korea	1,574	3.40%	53,5	1,616	3.45%	55,8	1,675	3.45%	57,8
6	France	2,246	2.21%	49,8	2,248	2.24%	50,4	2,257	2.24%	50,6
7	India	4,515	0.85%	38,4	4,736	0.85%	40,3	5,020	0.90%	45,2
8	UK	2,290	1.81%	41,4	2,281	1.84%	42,0	2,306	1.84%	42,4
9	Russia	2,414	1.48%	35,7	2,503	1.48%	37,0	2,598	1.48%	38,4
10	Brazil	2,324	1.20%	27,9	2,359	1.25%	29,5	2,453	1.30%	31,9

Источник: Global R&D Funding Forecast 2013 Battelle Magazine

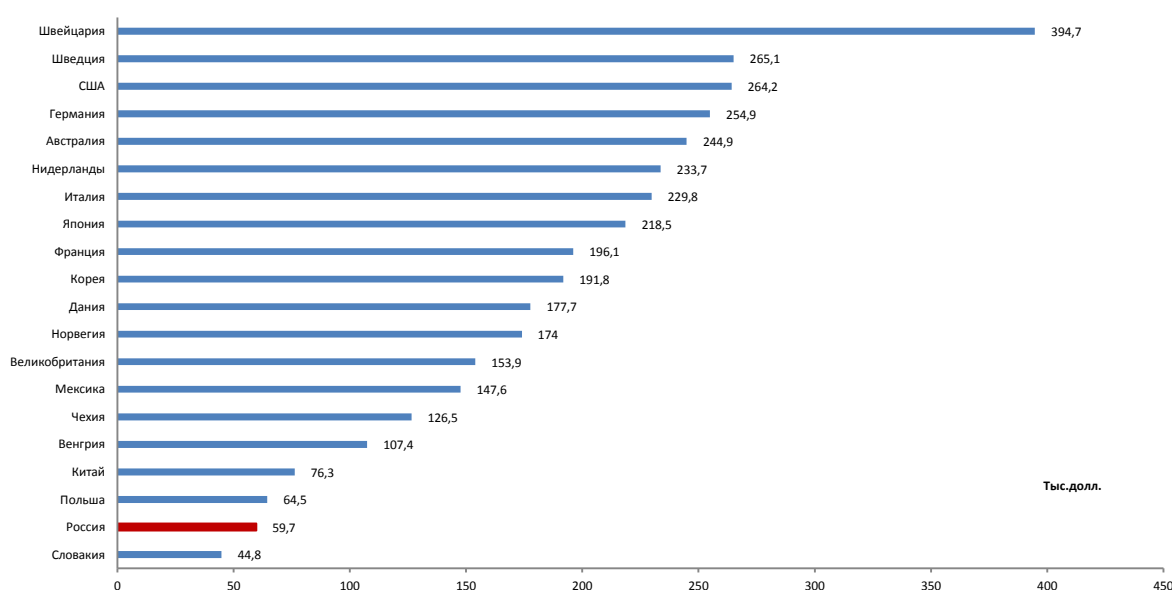


* Данные по России и зарубежным странам представлены за 2008 год. Источник данных по зарубежным странам: EOCED (2010), Mail Science and Technology Indicators, №1 Paris

Рис. 19. Внутренние затраты на исследования и разработки в России и странах ОЭСР в процентах к валовому внутреннему продукту.

Внутренние затраты на исследования и разработки в России и зарубежных странах в расчете на одного исследователя. Внутренние затраты на исследования и разработки в расчете на одного исследователя в России в 5-7 раз меньше, чем в развитых странах. Расходы на НИОКР на душу населения в странах ОЭСР составляет около 700 долл., а в США, Японии, Израиле и Финляндии – примерно 1,1 тыс. долл. В России на душу населения расходы на НИОКР не превышают 140 долл. по паритету покупательной способности. При этом расходы частного сектора – всего лишь около 40 долл. (еще 15 долл. составляют

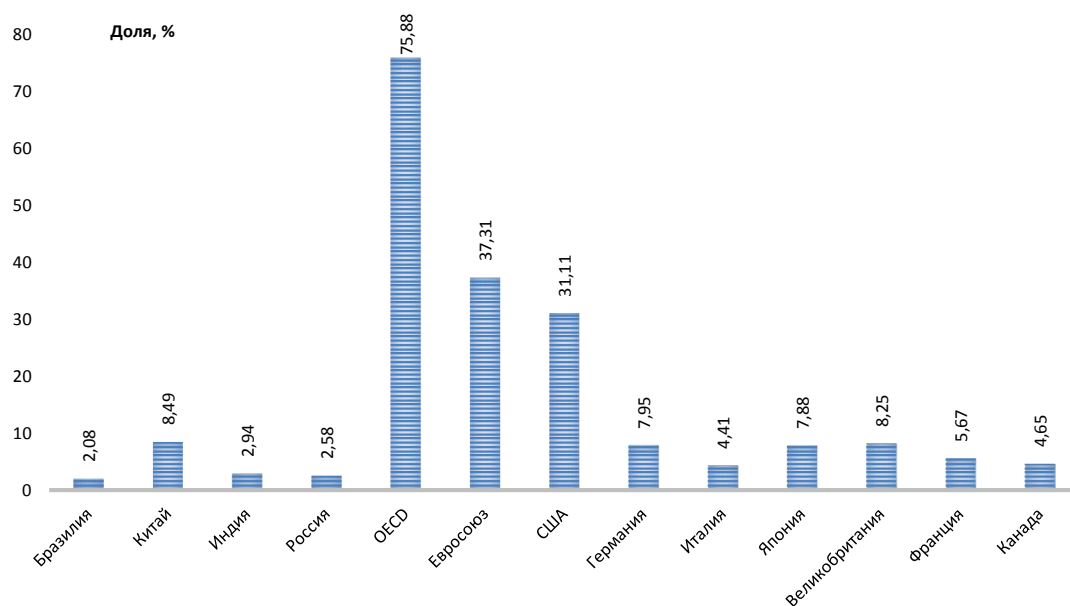
расходы из зарубежных источников). По государственным расходам на НИОКР на душу населения (86 долл.) Россия отстает от лидеров в 4-5 раз, а по частным расходам (40 долл.) – в 15-20 раз. Даже Китай с его огромным населением по уровню подушевых расходов частного сектора на НИОКР уже почти в полтора раза опережает Россию (таблица 6). Чрезвычайно негативную роль играет такой показатель, как крайне низкий **уровень затрат на одного научного исследователя**. По этому показателю Россия в 3 раза отстает от среднемирового показателя. Мы особенно уступаем развитым странам – в 5 раз меньше, чем в США и Германии, в 4 раза – Великобритании, Франции и Японии. Особенно низкими являются расходы на 1 российского исследователя в общественных и гуманитарных науках. Стоимость основных средств и разработок в расчете на 1 исследователя в России составляет менее 5 тыс. долл., поскольку на протяжении многих лет закупки машин и оборудования для НИОКР ведутся «по остаточному принципу». Всего 25 млрд. рублей – меньше 6% всех расходов на НИОКР выделяется на закупку оборудования. Стоимость основных средств исследований и разработок в расчете на 1 исследователя с 1995 г. в постоянных ценах снизилась примерно на 30%, а стоимость машин и оборудования в расчете на 1 исследователя – почти на 25%. Это не позволяет многим талантливым ученым вести научные исследования в России.



* Данные по России и зарубежным странам представлены за 2008 год. Источник данных по зарубежным странам: *OECD (2010), Mail Science and Technology Indicators, №1 Paris*

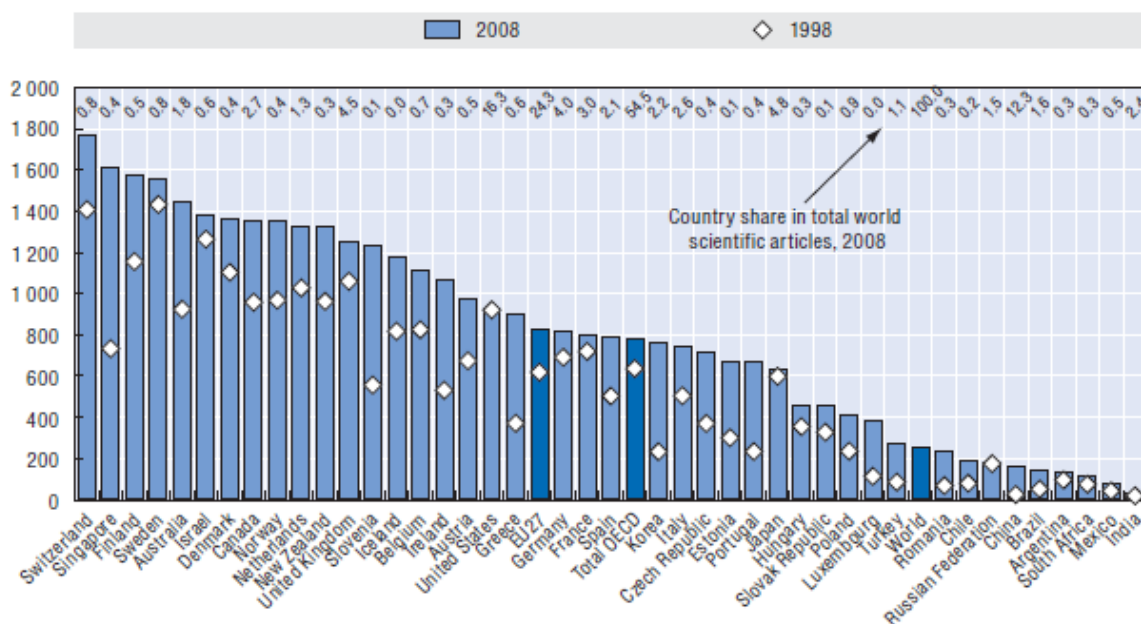
Рис. 20. Внутренние затраты на исследования и разработки в России и странах ОЭСР в расчете на одного исследователя.

Показателями эффективности фундаментальных исследований могут служить публикационная активность. Важнейшими показателями, по оценке OECD, являются: количество публикаций и их цитируемость. Наука превратилась в высококонкурентную сферу деятельности. По количеству научных публикаций КНР уже находится на втором месте Индия на четвертом месте в мире (после США, Японии и Китая) по НИОКР в информационных технологиях. В России произошла утрата целых научных школ. В результате упала наша доля среди научных исследователей и публикаций в мире. Тем не менее, по данным ЦЭМИ и ВИНТИ на 1 млн. долл. затрат РАН публикует 70 статей. Это – один из самых высоких показателей в мире. Академия занимает 1-е место среди научных организаций по наиболее цитируемым статьям в области физики, химии и наук о Земле, 2-е место – по материаловедению и математике .



Источник данных: БД «Паутина Знаний»-Web of Knowledge, 2004-2008 гг.

Рис. 21 Распределение мирового потока статей для стран большой семерки и BRIC*



Источник: OECD, Main Science and Technology Indicators (December 2009) and Scopus Custom Data (2009 update).

Рис. 22. Количество научных публикаций на 1 миллион населения (1998-2008 гг.).

2.3. КЛЮЧЕВЫЕ ВЫЗОВЫ.

Как отмечается в Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, а также в Государственной программе Российской Федерации «Развития науки технологий» на период 2013-2020 годы **ключевыми из внешних вызовов** в части инновационного развития являются:

- Существенное сокращение цикла освоения и распространения новых технологий в экономиках развитых стран. Скорость распространения передовых технологий уже фактически определяет конкурентные преимущества для национальных экономик. Неспособность обеспечить быстрый переход от фундаментальных знаний к их практической реализации значительно снижает ценность результатов научного труда с точки зрения современного общества и экономики.
- Ускорение технологического развития мировой экономики, интенсификация процессов перехода к новому технологическому укладу, основанному на конвергенции наук и технологий. Новая глобальная "технологическая волна" способна привести к кардинальной трансформации рынков высокотехнологичной продукции и услуг, принципиальным образом повлияв на традиционные конкурентные преимущества российской экономики, конкурентоспособность ее отдельных секторов.
- Глобализация сферы инноваций и изменение условий международной конкуренции. Снижение конкурентных возможностей компаний, не встроенных в глобальные цепочки. Реальными конкурентами России становятся не только страны - лидеры в сфере инноваций, но и многие развивающиеся страны.
- Усиление в мировом масштабе конкурентной борьбы в первую очередь за высококвалифицированную рабочую силу и инвестиции, привлекающие в проекты новые знания, технологии и компетенции, то есть за факторы, определяющие конкурентоспособность инновационных систем. В условиях низкой эффективности инновационной системы в России это означает увеличение оттока из страны конкурентоспособных кадров, технологий, идей и капитала;
- Изменение климата, старение населения, проблемы систем здравоохранения, а также проблемы экологической безопасности, проблемы в области обеспечения продовольственной безопасности в мировом масштабе - вызовы, с которыми сталкивается не только наша страна, но и человечество в целом. Для мировой науки характерны связанные с этим изменения структуры и приоритетов научных исследований - смещение акцентов от исследований в области математики, физики, химии и технических наук в область наук о жизни: медицины, биологии, сельскохозяйственных наук и экологии.

Внутренние вызовы:

- Снижение роли и места фундаментальной науки в национальных приоритетах. Практическим отражением этого является снижение доли ВВП, направляемой на развитие фундаментальной науки в стране.
- Несбалансированное развитие государственного сектора науки. Неоправданные финансовые вложения в «новые» амбициозные проекты в ущерб существующим академическим центрам фундаментальной и прикладной науки.
- Как следствие, потеря лидирующих позиций академической науки по многим направлениям в стране и в мире.
- Фактическая потеря сектора прикладной науки. Отсутствие корпоративной науки. При наличии отдельных достаточно мощных и продуктивных научных центров в целом отсутствует эффективное преобразование формируемых фундаментальных знаний в передовые коммерческие технологии.
- Отсутствие спроса на результаты научно-технической деятельности со стороны бизнеса. Ориентация на заимствование зарубежных технологий.
- Старение и отток кадровых ресурсов.
- Изношенность материально-технической базы и исследовательской инфраструктуры.
- Неразвитость и несовершенство системы управления инновационной деятельностью в академической науке.

- Отсутствие полноценной и эффективной национальной инновационной системы.
- Неразвитость институтов развития и отсутствие полноценного венчурного финансирования. Недостаток финансовых инструментов, направленных на доведение результатов научно-технической деятельности до заверченного вида.

Технологическая революция в ресурсосбережении и альтернативной энергетике резко повышает неопределенность в развитии России, основу специализации которой на мировых рынках составляет экспорт традиционных энергоносителей. Кризис 2009 года усилил важность этого вызова для России.

2.4. SWOT-АНАЛИЗ. РЕКОМЕНДАЦИИ.

В данном разделе приведено формирование стратегических действий развития отечественной фундаментальной науки на основе классического стратегического анализа с использованием инструментария SWOT-анализа как одного из этапов.

Анализ дальнего окружения фундаментальной науки. Классический PEST-анализ (political, economical, social and technological) дальнего окружения включает в себя исследование политических, экономических, социальных и технологических факторов. В более поздние варианты анализа дальнего окружения также включаются экологические факторы и законодательство.

Политические факторы. Среди политических факторов развития отечественной фундаментальной науки выделяют отсутствие в стране эффективной политики поддержки ее инновационного развития. С точки зрения развития фундаментальной науки это значимо, поскольку ее достижения не становятся инновациями в результате процесса внедрения, а патентуются за рубежом и возвращается в Россию в виде инновационной продукции. Затем созданные на основе отечественного достижения технологии импортируются, в том числе и по линии модернизации, но к этому времени в масштабах мегаэкономики они уже перестают быть инновационными.

С другой стороны, отсутствие в экономике эффективного инновационного процесса является сдерживающим фактором научного развития, так как тормозит развитие, в том числе, и технологий научного поиска. В качестве примера приведем тот факт, что низкая восприимчивость к инновациям отечественной экономики приводит к недостаточному уровню коммуникационного оснащения отечественной фундаментальной науки, что снижает потенциальную конкурентоспособность ее достижений и затрудняет ее связи с мировой наукой.

Кроме отсутствия в стране истинно инновационной политики отметим и *отсутствие на государственном уровне поддержки ученых*. Такое положение резко диссонирует с положением полвека назад, когда государством создавались условия для их подготовки, обеспечения достойных условий работы и жизни, социального обеспечения, последовательно проводилась популяризация исследовательской деятельности, научных достижений, статуса ученого, установление высокого престижа научного труда.

К определяющим политическим факторам развития фундаментальной науки относится и выдвинутый Президентом и Правительством Российской Федерации *курс на модернизацию и отход от сырьевой модели развития российской экономики*. Хотя и остается под вопросом, будет ли отход от сырьевой модели основан на достижениях отечественной науки, как источнике истинных инноваций. И не будет ли модернизация означать исключительно импорт зарубежных технологий, в соответствии с незаинтересованностью зарубежных конкурентов в инновационном развитии России.

Учитывая то, что со времени советской экономики основной формой управления фундаментальной наукой остаются государственные академии наук, в первую очередь, Российская академия наук, принципы управления которых не претерпели необходимых изменений в условиях экономических трансформаций последних десятилетий, *устаревшие формы взаимодействия государства и фундаментальной науки, а также управления последней* следует отнести к политическим факторам ее развития.

Экономические факторы. Самым важным экономическим фактором развития отечественной фундаментальной науки следует считать *невосприимчивость отечественной экономики к инновациям*. Наиболее критичным для развития исследований является то, что предприятия реального производства не заинтересованы в инновациях. Это вызвано тем, что положение компании в современной российской экономике определяется в первую очередь не ее инновационной активностью и даже не уровнем и качеством производимой продукции, а административными факторами и ее близостью к востребованным ресурсам, в первую очередь, сырьевым.

С другой стороны, общая *ориентация на отход от сырьевой модели развития экономики России и ее модернизацию* ставит перед отечественной наукой определенные задачи и формирует ее перспективы,

реализуемость которых, впрочем, находится под вопросом. По крайней мере, об этом свидетельствует все большая ориентация на зарубежные технику и технологии, что снижает востребованность результатов отечественной науки.

Также важным экономическим фактором, затрудняющим развитие отечественной фундаментальной науки является почти полное *уничтожение в ходе экономических реформ прикладной науки*. Напомним, что создание готовых к внедрению новшеств не входит в задачи фундаментальной науки. Ее сфера — получение нового знания, новых принципов и эффектов, которые в результате прикладных исследований и разработок должны быть доведены до уровня готовности к внедрению. Отсутствие такой важной части научно-инновационного цикла, как прикладная наука, не позволяет достижениям отечественной фундаментальной науки стать инновациями. В результате они в лучшем случае используются за рубежом, не принося отечественной экономике той пользы, которую могли бы. А в худшем — остаются совсем невостребованными и не вносят вклад и в развитие мировой экономики.

Следующий экономический фактор, предопределяющий развитие отечественной фундаментальной науки — *общее падение уровня производства в России*, в первую очередь, в наукоемких отраслях и отраслях машиностроения, производящих сложное оборудование. Для фундаментальных исследований это означает *невозможность создания в стране необходимого научного оборудования, в результате — физическое и моральное устаревание основных фондов науки*, в некоторой мере предопределяющее неконкурентоспособность проводимых ею исследований.

Отечественная фундаментальная наука всегда финансировалась преимущественно государством. Поэтому для нее оказалось критичным резкое *снижение объемов бюджетного финансирования*. Пока не достигнуто адекватных задачам развития фундаментальной науки объемов финансирования, относительные величины которого приближались бы к уровню развитых стран (по доле в ВВП, в расчете на одного исследователя и т. п.). Вкупе с низкими затратами бизнеса на науку (причем преимущественно ориентированными на адаптацию импортируемых технологий) это создает тяжелые условия для развития отечественной фундаментальной науки.

Отметим также *неэффективные формы финансирования фундаментальной науки*. Финансирование научных институтов (объектное) производится на основе традиционных подходов к финансированию науки, а формы тематического финансирования никак не могут быть названы эффективными. Излишняя формализация выделения средств по грантам, громоздкие процедуры заявок и отчета по исследованиям в рамках программ (лотов), затрудняющие проведение исследований графики выделения средств критически затрудняют выполнение работ по ним. Процедуры выбора заявок занимают так много времени, что на собственно исследования его практически не остается.

Среди экономических факторов отмечается *заметная инфляция, обесценивающая выделяемые на науку ресурсы*, а также *сложности выхода из мирового экономического кризиса*, в том числе риски его второй волны и затяжной стагнации, способные усугубить уже ухудшившееся после 2008 г. положение отечественной фундаментальной науки.

Социальные факторы. Среди определяющих условия и траектории развития российской фундаментальной науки социальных факторов выделяется общее *безразличное отношение населения страны к получаемым наукой результатам*. Оно вызвано, в первую очередь, особенностями отечественной экономики, предопределившими то, что научные достижения фактически не влияют на социально-экономическое развитие страны и качество жизни населения. И тем, что научные результаты практически не доходят до населения или доходят опосредованно, через импортируемые товары и технологии.

Отмечается также *резкое снижение престижа науки* как сферы деятельности, особенно заметное на фоне его уровня в нашем обществе в середине XX в. Пренебрежительное отношение к науке, в том числе и в средствах массовой информации, практическое замалчивание ее результатов и возможностей, нападки на нее сформировали в обществе общее нейтрально-негативное отношение.

Последние десятилетия ученые фактически лишены не только достойной заработной платы, но и пенсионного обеспечения (невозможность прожить на пенсии предопределила и рост среднего возраста ученых), льгот в жилищно-коммунальной и курортной сферах и т. п.

Все вместе это привело к *снижению социального статуса ученых*. Ведение исследовательской работы требует высокой квалификации, предполагающей определенный уровень образования, постоянных усилий по поддержанию соответствующей задачам креативной деятельности формы и т. п. А в современных условиях это не только не позволяет иметь достойный и соответствующий усилиям уровень жизни, но зачастую не может являться единственным источником обеспечения существования, заставляя ученых искать приработки. Это приводит к оттоку из науки активных и квалифицированных работников (внешняя и внутренняя миграция) и не способствует приходу в нее активной образованной молодежи.

Технологические факторы. Среди факторов развития отечественной науки выделяется *низкий технологический уровень проводимых исследований*, его несоответствие современным требованиям и технологическому обеспечению исследований за рубежом. Это особенно ярко проявляется в недостаточном информационно-коммуникационном оснащении фундаментальных исследований, которое может проявляться как в отсутствии необходимых техники и технологий, так и в недостаточном опыте научных работников по их эффективному применению. Информационно-коммуникационные технологии поднимают на новый уровень возможности научных исследований и контактов, и недооценивать этот фактор опасно.

Технологическое отставание опасно выпадением отечественной фундаментальной науки из общего русла развития мировой науки, ее изоляцией и общим отставанием, чреватым не только дальнейшей потерей ею своих позиций, но и общим снижением уровня квалификации работников в стране.

Следующий технологический фактор связан с резким падением финансирования фундаментальной науки в 90-х гг. XX в., которое привело к тому, что недопустимо большая доля расходов стала направляться на заработную плату, что было неизбежно при существенном снижении уровня оплаты научного труда и их фактическом выходе за черту бедности. Это послужило причиной не только существенного *замедления материального переоснащения научных организаций, но и технологического отставания отечественной фундаментальной науки*. Новое оборудование, основные фонды науки практически перестали приобретаться, их парк стал устаревать и физически, и морально. Особенно это коснулось дорогостоящего оборудования. За рубежом за это же время условия ведения исследований существенно улучшились, то есть относительное обеспечение отечественной науки еще более ухудшилось.

Экологические факторы. Экологические факторы также изменили тренды развития отечественной фундаментальной науки. Общее *обострение экологической обстановки актуализировало ряд направлений ее исследований*, связанных с поиском путей снижения уровня загрязнения окружающей среды, сохранением биологического разнообразия и поддержанием природных механизмов регуляции среды.

Экологические проблемы также привели к необходимости существенного снижения выбросов, в том числе и к *выносу из крупных городов экологически опасных исследовательских объектов*. Это ставит перед наукой проблемы использования более безопасного оборудования, переноса объектов с соответствующим переселением работников или изменением кадрового состава учреждений.

Новые экологические условия вызвали *необходимость разработки новых экологически чистых технологий научных исследований*. Это несколько изменило вектор проводимых фундаментальных исследований, предопределило новые требования к ним, потребовало дополнительных ресурсов.

Определенные вызовы связаны с *ужесточением экологических норм в мире* (например, требование снижения шума от авиационной техники, ограничившее для некоторых отечественных самолетов полеты над Европой). С другой стороны, это сделало востребованными исследования, связанные с возможностями повышения экологической безопасности.

Актуальным и быстроразвивающимся направлением являются исследования жизнеобеспечивающих функций природных биологических и экологических систем, прежде всего – функций по регуляции условия среды, в том числе климата. Показано, что экосистемы России играют ключевую роль в обеспечении биосферной устойчивости и определении будущего климатического сценария Земли.

Факторы законодательства. К определяющим развитие фундаментальной науки факторам следует отнести ряд норм законодательства, в том числе *особенности налогообложения государственных академий*. Позитивным следует признать отсутствие налогов на средства, поступающие из государственного бюджета.

Однако в мире значительная часть исследований проводится и финансируется при участии некоммерческих организаций в науке. Отечественное законодательство практически не дает такой возможности, устанавливая *налоги на средства на науку, поступающие в благотворительные фонды*.

Много лет в стране обсуждаются возможности *льготного налогообложения средств предприятия, затрачиваемых на инновации, в том числе научные исследования*. Но решения до сих пор не найдено.

Как позитивный следует отметить факт *отмены запрета для академических институтов создавать коммерческие структуры*.

Также отметим *законодательно закреплённую минимальную величину доли расходов на науку в ВВП*, которая, как правило, в России не обеспечивалась.

Анализ ближнего окружения фундаментальной науки. Анализ ближнего окружения обычно основывается на модели пяти конкурентных сил. При этом подробно исследуются: рыночная власть поставщиков; рыночная власть потребителей; рыночная власть имеющихся конкурентов; угрозы появления новых игроков; угрозы появления продуктов-заменителей.

В соответствии с данным подходом проведем исследования ближнего окружения системы отечественной фундаментальной науки, имея в виду, что понятие «рыночной власти» вряд ли применимо для научных исследований.

Влияние поставщиков. Поскольку понятие «поставщик» предполагает субъекта экономической деятельности, поставляющего организации необходимые для работы ресурсы, то к ним отнесем: государство, как основной источник финансирования фундаментальной науки; производство, как создатель оборудования и других основных фондов науки, а также частично источник финансирования; систему образования, как поставщика необходимых квалифицированных кадров; зарубежные страны, поставляющие научное оборудование, частично кадры науки и финансирование исследований.

Государство в России обеспечивает основную часть финансирования фундаментальной науки. Как уже отмечалось, в 90-е гг. XX в. финансирование науки было снижено до недопустимого уровня, законодательно зафиксированная минимальная доля ВВП, направляемая на науку, никогда не достигалась. В результате отечественная наука попала в крайне тяжелое положение. Начиная с 2000-х гг. *финансирование науки было увеличено, однако все еще остается недостаточным* и доля расходов на исследования и разработки в ВВП остается ниже, чем в развитых странах.

Так доля в ВВП внутренних затрат на исследования и разработки в России составляет (в 2010 г.) 1,16%, в Израиле она — 4,28%, Финляндии — 3,96%, Швеции — 3,62%, Японии — 3,33%, Кореи — 3,36%, Швейцарии — 3,0%, США — 2,79%. Отметим, что ассигнования на исследования и разработки из средств государственного бюджета в России составляют только 0,83%.

Производство, как правило, поставляет науке необходимое оборудование. Поэтому *общее снижение уровня наукоемкого производства стало фактором снижения оснащения научных исследований* также как и падение величин финансирования науки. Мировой экономический кризис также повлиял на эти процессы и в 2013 году величины фондовооруженности и техновооруженности персонала, занятого исследованиями и разработками, еще уменьшились. Общая величина стоимости основных средств

исследований и разработок, а также машин и оборудования в постоянных ценах также снижаются, а удельный вес машин и оборудования в стоимости основных средств снизился от 40,9% до 40,5%.

Реальный сектор экономики является не только создателем оборудования и других основных фондов науки, но также частично представляет собой источник финансирования. Однако *доля средств организаций предпринимательского сектора в финансировании исследований и разработок в России мала*, она составила в 2010 г. 16,4% и *снижается* (в 2008 г. она была 20,9%, 2009 г. — 19,5%).

Система образования призвана выполнять функции поставщика необходимых для науки квалифицированных кадров. Однако в течение 2009 г. только 14,1% принятых в высшие учебные заведения пришли в науку после окончания вуза. Это может означать, что в сферу исследований и разработок практически не поступает молодежь, которая могла бы обеспечить преемственность в развитии научных, школ и будущее сохранение научной среды организаций.

Наиболее современное научное оборудование сегодня поступает из-за рубежа, что позволяет отечественной науке приближаться к уровню современных исследований. Что касается роли зарубежных стран в кадровом обеспечении отечественной науки, то этот процесс до сих пор имеет негативную направленность *«утечки мозгов» из России*.

Влияние потребителей. К потребителям результатов, получаемых фундаментальной наукой, отнесем: государство; сферы отраслевой науки и высокотехнологичного производства; фирмы-новаторы; систему образования; а также зарубежных исследователей.

Прикладная наука и производство призваны быть основными потребителями научных результатов, по крайней мере, в области естественнонаучных и технических дисциплин. Тот факт, что в результате реформ конца XX в. в России была *практически разрушена прикладная наука предопределил низкую востребованность достижений фундаментальной науки в нашей стране*. Если общее количество организаций, выполняющих исследования и разработки в России с 1995 по 2010 г. снизилось на 14% (в 1995 г. — 4059, в 2010 г. — 3492), то число научно-исследовательских организаций уменьшилось на 19% (в 1995 г. — 2284, в 2010 г. — 1840), конструкторских бюро — на 34% (в 1995 г. — 548, в 2010 — 362), а количество проектных и проектно-изыскательских организации упало в 5,75 раза (в 1995 г. — 207, в 2010 г. — 36).

Фирм-новаторов в современной российской экономике явно недостаточно. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации составил в 2010 г. 7,9% в среднем по экономике, 9,3% — в промышленности. И даже в отрасли связи он составляет 11,9%, а в сфере, связанной с использованием вычислительной техники и информационных технологии — 8,7%. В развитых странах мира этот показатель почти на порядок выше!

Система образования представляет собой важнейшего партнера фундаментальной науки. С одной стороны, образование готовит для науки кадры высшей квалификации, с другой — научные достижения должны повышать уровень и содержание образовательного процесса. Резкое снижение финансирования науки в 90-е годы XX в. привело к тому, что многие ученые перешли в вузы на педагогическую работу. Это можно считать позитивным фактом для повышения уровня российского образования, которое всегда было основано на *тесном взаимодействии образования и науки*.

Государство должно стать важнейшим потребителем научных достижений, как в плане формирования научно обоснованной политики, так при создании новых технологий управления. В последние годы действительно стали возникать *попытки использования новых подходов к технологиям государственного управления*, которые, возможно, будут развиваться, способствуя снижению уровня коррупции. К сожалению, сегодня *использование органами управления при формировании государственной политики возможностей отечественной науки, в том числе и фундаментальной, явно недостаточно*.

Зарубежные исследователи и компании последние десятилетия активно используют отечественные научные достижения, в том числе и в области фундаментальной науки. Однако при этом они *активно используют методы бесконтрольного их использования, в том числе и приобретение научных достижений за бесценок*.

Влияние имеющихся конкурентов. К имеющимся конкурентам отнесем, во-первых, зарубежных научных партнеров и отметим, что *равноправное взаимодействие в сфере науки приводит к значимым результатам в области, как исследований, так и их оснащения* (вспомним совместный проект строительства адронного коллайдера). При этом *необходимо всячески пресекать* отмеченные выше попытки бесконтрольного использования отечественных научных результатов. Хотя само их массовое присутствие свидетельствует о явной конкурентоспособности отечественных достижений фундаментальной науки.

С другой стороны, отечественная фундаментальная наука финансируется преимущественно из бюджета. Поэтому *в качестве конкурентов за выделяемые государством ресурсы, а также квалифицированные кадры и новейшие технологии можно рассматривать всю социальную сферу* (образование, здравоохранение, культуру, физическую культуру). За последние годы объем выделяемых на фундаментальные исследования и содействие НТП средств почти в 3 раза ниже, чем затрат на образование и более чем в 2 раза ниже, чем на здравоохранение и физическую культуру. Отметим, что средств, выделяемых на все эти сферы явно недостаточно, о чем свидетельствует неудовлетворительное состояние сегодня не только отечественного здравоохранения, культуры и физической культуры, но и образования (особенно среднего).

Угроза появления новых игроков. К такого рода угрозам следует отнести ряд новых проектов последних лет. Во-первых, это *перемещение доли финансирования науки в вузы*. Причина низкой результативности заключается в том уже отмеченном факте, что уровень научных исследований определяется имеющейся в организации научной средой. Причем научная среда высокого уровня формируется на базе длительного формирования и взаимодействия научных школ. Уровень работы вузов определяется наличием в них образовательной среды. Эти два понятия несколько различны, что не позволит вузам получать результаты столь высокого уровня, как специальные научные организации, поскольку все-таки основные задачи образовательных учреждений любого уровня образования заключаются в реализации образовательных программ, а научная деятельность всегда будет второстепенной.

С другой стороны, у вузов гораздо больше возможностей привлечения талантливых студентов и выявления потребностей реального сектора экономики. Поэтому повышение уровня, как фундаментальной науки, так и образования должно базироваться на их тесном взаимодействии, как это было характерно для лучших вузов СССР.

Во-вторых, отметим проекты создания на базе привлечения исследователей с мировым уровнем аналога «кремниевой долины» в США. Можно предположить низкую эффективность реализации данных проектов в отношении развития фундаментальной науки, поскольку для формирования эффективно работающих коллективов исследователей определяющим является наличие в них научных школ, а не отдельных, пусть и гениальных исследователей. На этих принципах было основано создание Академгородка в Новосибирске, безусловно, результативный проект.

В-третьих, в качестве угрозы появления новых игроков можно рассматривать импорт в Россию зарубежных технологий по линии модернизации. Использование истинных инноваций, основанных на отечественных достижениях науки, в том числе и фундаментальной, могло бы обеспечить конкурентоспособность отечественных инноваций. Импорт технологий способен поднять общий уровень производства, но не может вывести его на передовые позиции на рынках наукоемкой и высокотехнологичной продукции.

Угроза появления продуктов-заменителей. Сложно представить себе продукты-заменители достижений фундаментальной науки. Уже отмечено, что импорт технологий не может обеспечить появление технологий и продукции, инновационных в общемировом понимании.

Кроме того, в качестве угрозы появления продуктов-субститутов можно рассматривать возможность *возникновения новейших технологий проведения фундаментальных исследований за рубежом, которые могли бы снизить конкурентоспособность отечественных научных результатов*. Так уже случалось, когда в результате снижения ресурсного обеспечения фундаментальной науки она отстала от мировой по

уровню использования современной вычислительной техники и информационно-коммуникационных технологий.

Проведенный анализ дальнего и ближнего окружения позволяет перейти собственно к анализу сильных и слабых сторон системы современной отечественной фундаментальной науки.

Основной стратегической целью деятельности РАН является обеспечение её развития как современного единого научно-образовательного комплекса и выполнение научных исследований и разработок мирового уровня, достижение существенных результатов в прорывных направлениях отечественной науки, развитие инновационной сферы и воспитание молодого поколения в духе лучших отечественных традиций. Для определения возможностей реализации данной цели применим так называемый SWOT-анализ — метод анализа в стратегическом планировании, заключающийся в разделении факторов и явлений на четыре категории: strengths (сильные стороны), weaknesses (слабые стороны), opportunities (возможности) и threats (угрозы).

Таблица. 6. Сильные и слабые стороны РАН с соответствующими возможностями и угрозами (по убыванию значимости).

Сильные стороны		Слабые стороны	
1)	Крупнейшая научная организация, осуществляющая фундаментальные научные исследования в Российской Федерации.	1.	Инерционность в выборе основных направлений исследований, их форм и методов. Склонность к традиционным направлениям, формам и методам исследований.
2)	Выполняет научные исследования по всему спектру точных, естественных, гуманитарных и социальных наук.	2.	Отставание в уровне исследований по сравнению с мировым в некоторых научных областях.
3)	Сеть научных организаций РАН распределена по всей территории страны.	3.	Значительная доля устаревшего оборудования, недостаток ресурсов на обновление.
4)	Признание мировым научным сообществом одной из влиятельных научных структур (мировой бренд).	4.	Недостаток ресурсов в доведении технологических разработок до промышленного уровня.
5)	Уникальный опыт концентрации усилий на решении сложных научно-технических и технологических проблем национального масштаба.	5.	Нарушение баланса возрастного состава научных сотрудников, преобладание старших возрастов.
6)	Сосредоточение мощного инновационного потенциала в виде объектов интеллектуальной собственности, охватывающих весь перечень приоритетных направлений развития науки и технологий РФ, и направлений технологического прорыва.	6.	Недостаточный уровень публикаций в международных журналах, недостаток языковой подготовки.
7)	Трехсотлетний опыт взаимодействия и сотрудничества с высшими учебными заведениями в научных исследованиях и подготовке научных кадров.	7.	Недостаточный уровень инновационной активности, патентной деятельности, недостаточное знание рынка современных технологий.
Возможности		Угрозы	
a)	Увеличение объемов государственного финансирования фундаментальных исследований.	a.	Наличие правовых ограничений на участие научных организаций в формировании инновационной инфраструктуры Российской Федерации.
b)	Повышение оплаты труда научных работников, решение проблем социального обеспечения.	b.	Принятие на государственном уровне решения об уменьшении доли РАН в проводимых фундаментальных исследованиях.
c)	Расширение сотрудничества с высшими учебными заведениями в области подготовки кадров и осуществления совместных проектов.	c.	Низкая инновационная активность промышленности и незначительный спрос на прикладные исследования со стороны предприятий.
d)	Создание современной материально-технической базы исследований, центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и установками.	d.	Отсутствие социальной поддержки ученых зрелых ученых и снижение статуса научного работника
e)	Активизация инновационной деятельности для вовлечения в хозяйственный оборот результатов интеллектуальной и научно-технической деятельности.	e.	Законодательные ограничения на образовательную деятельность для РАН.
f)	Активизация патентной деятельности и лицензионных продаж.	f.	Рост привлекательности научной эмиграции для молодых квалифицированных ученых.
g)	Формирование инновационной инфраструктуры в связи с активным ростом спроса на инновации на мировом рынке.	g.	Сохранение законодательных рамок, демотивирующих участие академических институтов в патентовании.

Логика SWOT-анализа заключается в подготовке основы для разработки стратегических действий по развитию сильных сторон для реализации предоставляемых возможностей, а также по преодолению слабых сторон и снижению рисков наступления угроз.

Интегрировано, возможными стратегическими действиями могут являться следующие мероприятия.

- 1) Реформирование устаревших форм взаимодействия государства и фундаментальной науки, а также управления ею. Участие в формировании и внедрении новых форм государственного управления: предложение своих услуг и рекламирование своих возможностей на всех условиях и в СМИ. Участие в формировании в стране эффективной политики поддержки ее инновационного развития. Исследования возможностей повышения восприимчивости отечественной экономики к инновациям, создание и

представление Правительству соответствующих программ. Акцентирование внимания на участии в создании новейших производственных технологий. Технологическое переоснащение научных исследований. Исследование возможности активизации инновационной деятельности в России, повышения количества фирм-новаторов. Активное участие в разработке и внедрении основ государственной политики с учетом возможностей отечественной науки, в том числе и фундаментальной. Исследование путей ослабления последствий мирового экономического кризиса.

- [2] Исследование возможностей создания новых принципов и технологий, направленных на диверсификацию отечественной экономики, ее отход от сырьевой модели развития российской экономики и модернизацию. Исследование возможностей формирования новых принципов создания экологически чистых технологий. Разработка и внедрение новых экологически чистых технологий научных исследований. Строительство вне крупных городов новых объектов для проведения экологически опасных исследований.
- [3] Использование всех возможностей для повышения социального статуса ученых: обеспечение достойного заработка, высокого социального обеспечения, формирование в СМИ адекватного образа ученого. Продвижение на государственном уровне программ поддержки ученых, гарантирования им достойного социального обеспечения. Популяризация получаемых наукой результатов. Использование возможностей СМИ и кино для повышения престижа науки: формирование научных и учебных телепрограмм.
- [4] Поиск и реализация всех путей увеличения финансирования науки. Использование всех возможностей (обращение в руководящие органы, лоббирование, привлечение средств массовой информации) для обеспечения выполнения закона относительно минимальной доли расходов на науку в ВВП. Привлечение средств организаций предпринимательского сектора на договорных началах и за счет благотворительности. Поиск новых источников финансирования фундаментальной науки, путей повышения объемов ее бюджетного финансирования. Разработка и внедрение новых эффективных форм финансирования фундаментальной науки. Управление имеющимися финансовыми средствами для предотвращения их обесценивания в результате инфляции. Разработка и внедрение новых систем налогообложения государственных академий, налогообложение деятельности некоммерческих организаций в науке. Разработка новых фискальных систем, призванных льготировать налогообложения средств предприятия, затрачиваемых на инновации, в том числе научные исследования.
- [5] Увеличение количества исследователей в России. Взаимодействие с системой образования для привлечения в сферу исследований и разработок молодежи, которая могла бы обеспечить преемственность в развитии научных школ и будущее сохранение научной среды организаций. Привлечение в работу в России уехавших за рубеж отечественных исследователей. Общее улучшение положения исследователей в России.
- [6] Совершенствование системы патентования, помощь отечественным разработчикам в патентовании за рубежом (в том числе и государственное финансирование процесса), ускорение вступления в ВТО. Активное противодействие попыткам бесконтрольного использования отечественных научных результатов. Защита отечественных научных достижений от их несанкционированного использования за рубежом.
- [7] Поиск возможностей восстановления разрушенной цепочки: фундаментальная наука — прикладная наука — разработки — внедрение. Поиск путей, способов и возможностей восстановления прикладной науки в ходе экономических реформ. Развитие при академических институтах малых и внедренческих структур для доведения достижений фундаментальной науки до потребностей производства и внедрения разрабатываемых новшеств.
- [8] Создание эффективных механизмов обеспечения взаимодействия образования и науки. Активное взаимодействие с системой образования, а также со всеми другими институтами социальной сферы для повышения результативности использования выделяемых ресурсов. Исследование основ эффективной

научной деятельности, выявление на этой основе принципов формирования эффективно работающих научных и внедренческих структур. Формирование и внедрение механизмов обеспечения тесного взаимовыгодного взаимодействия с вузовской наукой. Участие в создании на базе результатов отечественных научных исследований новых технологий и продукции, способных обеспечить появление технологий, инновационных в общемировом понимании.

- [9] Поддержание высокого уровня исследований. Переход на новый технологический уровень проводимых фундаментальных исследований. Ускоренное материальное переоснащение научных организаций, в том числе за счет приобретения дорогостоящего научного оборудования, способное стать локомотивом роста уровня наукоемкого производства. Модернизация системы фундаментальной науки за счет приобретения за рубежом наиболее современного научного оборудования. Активное участие в зарубежных научных связях. Установление равноправного взаимодействия с зарубежными партнерами в сфере науки, исследований и их оснащения. Взаимодействие с мировой наукой, своевременное использование новейших технологий проведения фундаментальных исследований, в том числе и за рубежом.

2.5. РОЛЬ РАН В АКТИВИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ.

Потенциал Российской академии наук может быть использован для перевода экономики на инновационный путь развития. Сегодня из 735 тыс. российских ученых 95 тыс., или 13%, работают в институтах Российской академии наук. На РАН приходится 22,8% ассигнований, выделяемых федеральным бюджетом на финансирование НИОКР. Многие кафедры ведущих вузов страны, а также сохранившиеся отраслевые НИИ возглавляют члены РАН. Таким образом, *РАН является основой организации науки в современной России.*

Международный опыт успешной инновационной деятельности свидетельствует, что организовать ее можно только в благоприятной для коллективного научно-технического творчества среде. В России такая среда поддерживается институтами Академии наук. Именно здесь следует концентрировать государственные средства, выделяемые для стимулирования инновационной деятельности. Десятилетиями успешно работающие и накапливающие научно-исследовательский потенциал мирового уровня научные центры — естественная площадка для создания мощных инновационных инкубаторов.

Академия наук — крупнейшее в стране экспертное сообщество, потенциал которого используется государством в незначительной степени. Вовлечение РАН в подготовку важных государственных решений обеспечило бы их объективную экспертизу исходя из национальных интересов, позволило бы избежать ошибок и выработать оптимальные пути развития России.

Ниже излагаются предложения по проведению такой работы и совершенствованию механизмов взаимодействия РАН с органами государственной власти:

1. Участие РАН в государственной системе стратегического планирования.
2. Активизация экспертной деятельности.
3. Изменение системы планирования программы научных исследований РАН.
4. Создание системы реализации инновационных проектов, разрабатываемых лабораториями и институтами РАН.
5. Активизация участия РАН в системе образования и подготовке кадров высшей квалификации.
6. Организация глобального мониторинга результатов НИОКР.
7. Популяризация новых знаний и формирование ценностей общества знаний.

Меры по активизации имеющегося научно-технического потенциала должны реализовываться в рамках *научно-технической, институциональной, финансовой, информационной и структурной политики государства.*

Научно-техническая политика включает выбор приоритетов, разработку и реализацию целевых программ их достижения.

Институциональная политика заключается в создании необходимых правовых, организационных и ценностных структур, поддерживающих инновационную активность и обеспечивающих благоприятную среду для широкомасштабных нововведений.

Структурная политика обеспечивает выращивание успешных высокотехнологических хозяйствующих субъектов, достаточно мощных для осуществления прогрессивных технологических сдвигов. Для этого необходимо восстановление длинных технологических цепочек разработки и производства наукоемкой продукции. Для этого следует, с одной стороны, провести воссоединение разорванных приватизацией технологически сопряженных производств, а, с другой стороны, стимулировать развитие новых наукоемких компаний, доказавших свою конкурентоспособность.

Информационная политика активизации научно-производственного и интеллектуального потенциала состоит в формировании открытой и удобной для потребителей информационной инфраструктуры, обеспечивающей доступ к современным научным знаниям и техническим достижениям, а также в функционировании системы оценки и выбора приоритетных направлений НТП. Эта система должна

помогать как государству, так и частным организациям и гражданам правильно определять перспективные направления развития в целях максимально эффективного использования имеющихся ресурсов.

Важной предпосылкой успешного выхода на волну экономического роста является научно обоснованная стратегия развития нового технологического уклада в российской экономике, которая должна сочетать: *стратегию лидерства в тех направлениях, где российский научно-промышленный комплекс имеет технологическое превосходство и стратегию догоняющего развития в направлениях со значительным отставанием.*

Финансовая политика активизации научно-производственного потенциала включает: создание институтов долгосрочного кредитования развития производства и механизмов проектного финансирования перспективных, но рискованных научно-технических разработок, освобождение инновационной деятельности от налогообложения, активное государственное стимулирование прорывных направлений НТП, включая финансирование фундаментальных исследований, софинансирование прикладных разработок, венчурное финансирование перспективных нововведений посредством широкой сети разнообразных финансовых институтов.

Меры по преодолению финансового кризиса должны быть направлены на опережающее развитие нового технологического уклада и формирование отечественной инвестиционной системы. Необходимо воздержаться от секвестирования расходов федерального бюджета на науку и образование, а также на стимулирование инвестиций и финансирование целевых программ, ориентированных на развитие нового технологического уклада. Напротив, необходимо увеличить расходы на эти цели, а также на импорт новейших технологий и защиту прав интеллектуальной собственности российских лиц за рубежом. Следует привести долю расходов на науку и образование в российском государственном бюджете в соответствии нормами передовых стран, увеличив их не менее чем в полтора раз.

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАН.

3.1. ЦЕЛИ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ.

Опыт развитых стран показывает, что наиболее интенсивного развития можно добиться, если проводить политику, в основе которой лежит приоритет человеческого развития, сильное государство и современный высокотехнологичный бизнес, работающий в интересах общества и государства. Это требует формирования такой государственной политики инновационного развития, принципиальным отличием которой является переход от политики создания инноваций в интересах только бизнеса, к политике повышения качества жизни и развития человеческого потенциала на основе достижений науки.

Политика инновационного развития представляет собой совокупность политики социального развития, научной, образовательной и промышленной политики, базирующихся на имеющейся ресурсной базе, и в максимальной степени использующих конкурентные преимущества государства, прежде всего, людские, природные, географические, финансовые и энергетические ресурсы. Эти ресурсы направляются на развитие науки, образования, наукоемкого производства, в результате создаются новые технологии и виды продукции, позволяющие обеспечить темпы роста качества жизни, соответствующие мировым тенденциям.

Основная цель политики инновационного развития – обеспечение устойчивого повышения качества жизни и его поддержание на уровне развитых стран, при этом, особое внимание в плане стратегического планирования должно быть уделено проблемам развития фундаментальной науки и образования, как базовым отраслям постиндустриального общества.

Являясь основной формой организации *фундаментальной науки в стране*, *Российская академия наук является безусловным лидером среди организаций государственного сектора науки в стране в сфере фундаментальных исследований и одним из признанных центров мировой науки*. В то же время наблюдается явный разрыв между возможностями интеллектуального и кадрового потенциала Российской академии наук и востребованностью, и вовлеченностью результатов ее научно-технической деятельности в хозяйственный оборот.

Инновационная стратегия Российской академии наук призвана ответить на стоящие перед ней глобальные и внутренние вызовы. Эти вызовы ужесточают требования к конкурентоспособности российской науки в мировом масштабе, ее результативности и способности быстро использовать полученные результаты, диктуют необходимость опережающего развития прорывных направлений научных исследований и технологических разработок, включая экологически чистую энергетику, геномную медицину, новые технологии в сельском хозяйстве и другие направления, направленные на повышение качества жизни и развитие человеческого потенциала.

Стратегической целью Российской академии наук в инновационной сфере является достижение лидирующих позиций России по важнейшим научно-технологическим направлениям и качественного нового уровня исследований и разработок, как основы устойчивого экономического, социального и культурного развития страны, повышения качества жизни и развития человеческого потенциала на базе высокоразвитых науки, культуры, образования и здравоохранения.

Стратегическими задачами Российской академии наук в инновационной сфере являются:

- Усиление роли фундаментальной науки в развитии национальной инновационной системы, развитие механизмов и инструментов координации и взаимодействия всех участников инновационного процесса.

- Расширение экспертной деятельности Академии в отношении разработки приоритетных направлений развития науки и технологий, превращение РАН в центр квалифицированного прогноза и независимой экспертизы государственных проектов и программ в инновационной сфере.
- Формирование и развитие академического сектора исследований и разработок и обеспечение его ведущей роли в процессах технологической модернизации российской экономики.
- Согласование программ и планов фундаментальных исследований с общей инновационной стратегией, установление неразрывной взаимосвязи между фундаментальными исследованиями и инновационной деятельностью, создание на базе ориентированных фундаментальных исследований опережающего научно-технологического задела на приоритетных направлениях научно-технологического развития.
- Формирование и развитие современной материально-технической базы и переход на новый технологический уровень академического сектора исследований и разработок, создание сети передовых инженеринговых центров, центров коллективного пользования с парком современного аналитического и технологического оборудования, включая уникальное стендовое оборудование и укрупненные технологические установки.
- Создание на базе научных центров и крупных институтов современной инновационной инфраструктуры, включая бизнес-инкубаторы, технопарки, инженеринговые и внедренческие центры и центры трансфера технологий.
- Создание вокруг академии наук инновационного пояса из инженеринговых, внедренческих и малых инновационных компаний.
- Переход на новый уровень планирования и управления инновационными разработками на базе портфельного управления проектами, формирование совместно с бизнесом и государством на среднесрочную и долгосрочную перспективу портфеля крупных инновационных межотраслевых проектов национального масштаба с целью разработки и внедрения инновационных технологий, продуктов и услуг, соответствующих мировому уровню и обеспечивающих технологическое лидерство отечественным компаниям.
- Создание на основе передовых управленческих практик современной и эффективной системы управления интеллектуальной деятельностью, включая управление интеллектуальной собственностью и систему управления портфелем инновационных проектов на всем жизненном цикле прикладных разработок, направленную на непрерывное повышение уровня технологической зрелости академических разработок.
- Расширение научно-технического сотрудничества с инновационными регионами.
- Формирование долгосрочного и взаимовыгодного стратегического сотрудничества с бизнес-сообществом в инновационной сфере, формирование широкой и разветвленной кооперационной сети с крупными государственными и частными компаниями.
- Развитие и укрепление сотрудничества с государственным сектором науки (вузами, государственными научными центрами и научно-исследовательскими центрами).
- Формирование устойчивых отношений с финансовыми и нефинансовыми институтами развития с целью продвижения академических разработок по инновационному лифту.
- Развитие активного международного сотрудничества в инновационной сфере, организация взаимовыгодного сотрудничества с передовыми научными организациями и крупными международными компаниями-лидерами в сфере высоких технологий.
- Формирование и развитие высококвалифицированной кадровой базы в управлении инновациями.

Для воплощения вышеуказанных целей в жизнь и решения поставленных задач РАН должна предпринять следующие действия:

- содействовать формированию экономического базиса, правовых и административных предпосылок для развития инновационной деятельности РАН и её организаций как особых субъектов государственной инновационной политики;
- содействовать созданию организаций РАН, предусмотренных ее Уставом, встроенных в национальную инновационную инфраструктуру, включающую инновационные и инновационно-технологические центры, технопарки, научно-образовательные центры, бизнес-инкубаторы и иные организации и подразделения, необходимые для инновационного использования результатов исследовательских работ, и повышению эффективности деятельности этих элементов инновационной инфраструктуры Российской Федерации;
- содействовать эффективной правовой охране и использованию результатов научно-технической деятельности;

усилить поддержку ведущих ученых-изобретателей, научных и научно-педагогических школ, которые сформировались в научных организациях РАН и ВУЗах и способны обеспечить высокий мировой уровень образования, научных исследований и технологических разработок.

3.2. ПРОГРАММА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РАН И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РАН.

Программа инновационного развития Российской академии наук представляет собой целенаправленный и обоснованный план действий, учитывающий приоритеты перспективного развития РАН и меры по его реализации, в результате которых обеспечивается новое качество научной и инновационной деятельности и управления.

Программа инновационного развития устанавливает целевые ориентиры среднесрочного плана действий, определяющего приоритеты и ресурсы для выполнения Стратегической миссии Российской академии наук.

Инновационное развитие РАН является неотъемлемой и составной частью ее стратегического развития и ориентировано на достижение стратегических приоритетов РАН.

Программа инновационного развития дополняет и расширяет Стратегию развития Российской академии наук, что проявляется в направленности на разработку и внедрение инноваций в народное хозяйство страны, во все сферы жизнедеятельности самой Российской академии наук, превращение ее в современную высокотехнологичную научную организацию, отвечающую самым высоким мировым стандартам.

Системный характер инновационной деятельности должен быть обеспечен реализацией следующих ключевых мероприятий:

- Выработкой **единой инновационной стратегии РАН**, включающей в себя постановку ориентиров, разработку методов и путей их достижений, организацию взаимодействия со всеми субъектами национальной инновационной системы, сотрудничество с правительственными, учреждениями, с организациями государственного сектора науки, с государственным и частным бизнесом.
- Интеграцией инновационной деятельности подведомственных научных учреждений и ключевых партнеров Российской академии наук как на базе отдельных инновационных проектов, так и на базе совместного участия в деятельности новых механизмов частно-государственного партнерства (технологические платформы, программы инновационного развития компаний с государственным участием, инновационные территориальные кластеры).

- Сочетанием механизмов централизованного и децентрализованного управления инновациями, выполнение Российской академией наук роли системного интегратора инновационной деятельности.
- Разработкой и реализацией современных механизмов определения и защиты интеллектуальной собственности.
- Созданием и развитием системы трансферта и коммерциализации технологий.
- Обеспечением устойчивости и гибкости имеющихся механизмов финансирования инновационной деятельности.
- Повышением коммерческой эффективности научных и промышленных технологических разработок.
- Налаживанием системной работы по вовлечению сотрудников РАН в инновационную деятельность и созданию условий для этого.
- Подбором квалифицированного персонала в лице менеджеров по управлению инновациями.
- Систематическим повышением знаний в области управления инновациями у руководителей разных уровней, а также «инновационной» грамотности персонала.

Разработкой и принятием эффективно действующей системы индикаторов (целевых показателей) инновационной деятельности.

3.3. ПРЕДПОСЫЛКИ, ОСОБЕННОСТИ И УСЛОВИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РАН.

Специфика и отличительная особенность инновационного развития Российской академии наук заключается в следующем:

- Инновационное развитие РАН, прежде всего связано с развитием человека, его духовной составляющей, образованием и воспитанием в духе уважения к культурным ценностям своего народа. Эта задача может быть решена исключительно на базе научных учреждений РАН путем всестороннего фундаментально-научного исследования различных аспектов и механизмов общественных отношений.
- Российская академия наук, как ключевой субъект инновационной деятельности, является, прежде всего, не потребителем, а основным поставщиком инновационных разработок для государства и бизнеса.
- Одновременно с этим Российская академия наук является и потребителем самой совершенной, а в целом ряде случаев и уникальной инновационной продукции. Это обусловлено высокой наукоемкостью самого исследовательского процесса, проводимого на переднем крае научного поиска, что предъявляет повышенные требования к характеристикам применяемого приборного, аналитически-измерительного, экспериментального и технологического оборудования, требует постоянного обновления и совершенствования парка научного оборудования.
- Стремление вовлекать в практику полученные результаты интеллектуальной деятельности требует разработки и применения инновационных процессов управления и организации инновационной деятельностью. Однако, исследовательский процесс, как объект управления является наименее формализуемой стадией в инновационном процессе. В особенности это относится к фундаментальным исследованиям. Это в значительной степени и определяет специфику и отличие программы инновационного развития Российской академии наук.
- Сложная тематически и географически распределенная структура, наличие в академии наук тематических и региональных отделений, отдельных научных центров и институтов диктует необходимость консолидации и интеграции усилий и ресурсов для повышения эффективности

инновационной деятельности в целом, предъявляет дополнительные требования к организации инновационной деятельности и системе управления инновациями.

- Реализация программы инновационного развития требует серьезных капиталовложений как в разработку, так и в коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности Российской академии наук.

В настоящее время инновационному развитию Российской академии наук препятствуют факторы разного уровня и природы, в том числе:

- *Рыночные* (наиболее сложной проблемой, препятствующей инновационному развитию, является невостребованность результатов интеллектуальной деятельности РАН со стороны бизнеса и государства).
- *Законодательные* (несовершенство российского законодательства в сфере научно-технической и инновационной деятельности).
- *Административные* (административные барьеры по участию Российской академии наук в инновационных программах и мероприятиях).
- *Технологические* (изношенность материально-технической базы и исследовательской инфраструктуры).
- *Финансовые* (недостаток доступных финансовых инструментов для доведения разработок до законченного вида).
- *Управленческие и организационно-структурные* (отсутствие полноценной системы управления инновационной деятельностью и ее организационно-кадрового обеспечения).
- *Социальные* (старение и сокращение кадрового состава).
- *Коммуникационные* (отсутствуют механизмы диалога и взаимодействия с органами государственного управления, бизнесом и промышленным производством, позволяющие эффективно и оперативно разрабатывать и внедрять новейшие технологии, продукты и услуги, устраняя барьеры, препятствующие этому процессу).

Программа инновационного развития РАН формулирует систему мероприятий и основных показателей эффективности их реализации как потенциальную возможность преодоления барьеров и ограничений с целью оптимизации инновационных процессов в ближайшие 10 лет.

Основными предпосылками и условиями реализации Программы являются:

- Сохранение целостности Российской академии наук и расширение ее мандата, закрепляющего за ней функции не только по проведению фундаментальных исследований, но и по разработке новой техники и технологий.
- Формирование потребности и повышение спроса на результаты интеллектуальной и инновационной деятельности со стороны государства и бизнеса, создание благоприятных условий по вовлечению результатов интеллектуальной деятельности в хозяйственный оборот является одним из важнейших условий реализации программы инновационного развития РАН.
- Повышения уровня и объемов государственного финансирования фундаментальных и прикладных исследований, проводимых в Российской академии наук:
 - *повышение уровня и объемов финансирования фундаментальных исследований;*
 - *инвестиции в технологическую модернизацию материально-технической базы и исследовательской инфраструктуры;*
 - *инвестиции в инновационную инфраструктуру РАН;*
 - *расширение спектра финансовых инструментов, направленных на доведение разработок и технологий до заверенного вида.*
- Снятие административных барьеров по участию РАН в программах, направленных на создание и развитие исследовательской и инновационной инфраструктуры.
- Совершенствование законодательства в сфере науки, инновационной деятельности и интеллектуальной собственности.

3.4. КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РАН.

Существующая проблема переориентации отечественной науки на реализацию приоритетов Российской Федерации предполагает *четкий социальный заказ российской науке*, который сформировал бы ясные взаимные ожидания власти, науки и общества. Соответственно адекватная научная политика, предполагает постановку перед отечественной наукой максимально конкретных задач, вытекающих из приоритетов Российской Федерации. Это позволит отечественной науке раскрыть свой богатый потенциал, в настоящее время используемый лишь в незначительной мере вследствие отсутствия ясных целей.

Результативность фундаментальной науки должна определяться не столько цитированием, публикациями, сколько участием в реализации стратегических приоритетов Российской Федерации. Должны быть сформированы механизмы по выработке и реализации стратегических приоритетов Российской Федерации, определению направлений финансирования приоритетной фундаментальной и прикладной тематики. Частью данного механизма должно стать формирование государственного, отраслевого, территориального, корпоративного заказа на разработку перспективных направлений исследований.

Для обеспечения реализации перспективных направлений фундаментальных исследований следует, во-первых, законодательно определить механизм перевода результатов фундаментальных исследований в результаты прикладных исследований, а затем в научно-технические продукты, во-вторых, закрепить за государственными академиями экспертно-контрольные функции, предполагающие их одобрение на переход к каждой очередной стадии движения научного результата.

Отличительной особенностью Российской академии наук является то, что она является одним из основных источников инноваций, необходимых народно-хозяйственному комплексу страны (энергетика, транспорт, нефтепереработка, медицина и другие). Особенно необходимы такие разработки для высокотехнологичных отраслей, таких, как авиастроение, космос, медицина, концентрирующих самые передовые, самые высокотехнологичные достижения науки и техники.

Соответственно, ключевые показатели эффективности инновационной деятельности Российской академии наук должны с одной стороны, учитывать ряд глобальных индикаторов, приведенных в «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года», Государственной программе Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013-2020 годы, Показателях результативности деятельности научных организаций, а с другой стороны расширять и дополнять индикаторы стратегического развития Российской академии наук. Кроме того, желательно чтобы набор этих показателей отражал потребности, зафиксированные в Программах инновационного развития компаний с государственным участием, которые должны переориентироваться в среднесрочной перспективе на отечественные разработки и стать на данном этапе ключевыми потребителем инновационных разработок РАН.

Целью Программы является трансформация Российской академии наук к 2020 году в ключевого поставщика новых технологий для общества, государства и бизнеса, повышение результативности и эффективности инновационной деятельности Российской академии наук, обеспечение устойчивого развития и роста конкурентоспособности разработок РАН на внешнем и внутреннем рынках, выхода на современный уровень создания новой техники и технологий для достижения заявленных в Стратегии развития РАН целевых показателей:

- Число охраняемых объектов интеллектуальной собственности, права на которые принадлежат РАН:
 - всего;
 - отнесённое к численности исследователей.
- Число отечественных и зарубежных патентов (свидетельств), полученных в отчётном году:
 - научными организациями РАН;
 - штатными работниками научных организаций РАН.

- Число отечественных и зарубежных патентов (свидетельств), на реализацию которых заключены лицензионные соглашения:
 - всего;
 - в отчётном году.
- Общий объем средств, поступивших в научные организации РАН от реализации отечественных и зарубежных патентов, в том числе:
 - от отечественных приобретателей;
 - от иностранных приобретателей.
- Объем средств, поступивших от передачи технологий:
 - всего (млн. руб.)
 - отнесённый к численности исследователей (тыс. руб./чел.).
- Объем средств, поступивших по договорам с организациями реального сектора экономики на выполнение НИОКР, оказание научно-технических и иных услуг, отнесённый к численности исследователей (тыс. руб./чел.), в том числе по договорам:
 - с отечественными компаниями;
 - с зарубежными компаниями.
- Число опытных баз, производств, лабораторий и других структур, созданных совместно организациями реального сектора экономики, в том числе:
 - с отечественными компаниями;
 - с зарубежными компаниями.
- Число малых научно-технических и инновационных организаций, учредителем или соучредителем которых является научная организация;
- Число малых научно-технических и инновационных организаций, учредителями или соучредителями которых являются штатные работники научной организации;
- Объекты инновационной инфраструктуры (центры трансфера технологий, инновационно-технологические центры, бизнес-инкубаторы, инжиниринговые центры и другие), созданные научной организацией или с её участием (с указанием показателей масштабов и результатов их деятельности);
- Число центров коллективного пользования (ЦКП), созданных на базе организации;
- Удельный вес услуг, оказанных внешним пользователям, в общем объёме услуг, оказанных ЦКП за отчётный период (%);
- Загрузка оборудования ЦКП (отношение фактического рабочего времени оборудования к расчётному за отчётный период (%);

4. ПРИОРИТЕТНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ. ПОРТФЕЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК РАН.

4.1. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ.

Условием эффективного использования уникальных знаний и технологий является концентрация научного потенциала, финансовых и материально-технических ресурсов на приоритетных направлениях развития науки и техники. Под ними понимаются основные области исследований и разработок, реализация которых должна обеспечить значительный вклад в социально-экономическое и научно-техническое развитие страны и в достижение за счет этого национальных социально-экономических целей. В каждом из приоритетных направлений развития науки и техники можно выделить некоторую совокупность критических технологий.

Под критическими технологиями понимаются такие технологии, которые носят межотраслевой характер, создают существенные предпосылки для развития многих технологических областей или направлений исследований и разработок, дают в совокупности главный вклад в решение ключевых проблем реализации приоритетных направлений развития науки и техники.

Отправными моментами при выборе и определении приоритетных направлений развития науки, техники и технологий служат:

- глобальные технологические тренды и научно-технические прогнозы на долгосрочную перспективу;
- государственные приоритеты в развитии науки и техники.

Государственные приоритеты России в развитии науки и техники. Впервые на федеральном уровне приоритетные направления развития науки и техники, а также критические технологии были утверждены в 1996 г (постановление Правительства Российской Федерации от 17 апреля 1995 г. № 360 “О государственной поддержке развития науки и научно-технических разработок”, Указ Президента Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 884 “О доктрине развития российской науки”).

В 2009 и в 2011 гг. в целях концентрации усилий государства, научного и предпринимательского сообщества на решение важнейших задач модернизации и технологического развития экономики Правительством Российской Федерации была проведена работа по дальнейшей корректировке приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации.

Основной целью формирования, корректировки и реализации приоритетных направлений и перечня критических технологий является уточнение ориентиров развития отечественного научно-технического комплекса и национальной инновационной системы, исходя из национальных интересов России и тенденций мирового научного, технологического и инновационного развития, среднесрочных задач социально-экономического развития страны с учетом необходимости формирования экономики знаний, разработки и реализации важнейших государственных программ и проектов.

В результате работы экспертных групп, федеральных органов исполнительной власти и государственных академий наук, Военно-промышленной комиссии при Правительстве Российской Федерации было сформировано восемь приоритетных направлений и 27 критических технологий, которые являются наиболее перспективными с позиций технологического и инновационного развития, а также определяющими ориентирами совершенствования отечественного научно-технического комплекса с учетом среднесрочных социально-экономических задач развития страны.

Современные **приоритеты** выглядят следующим образом (Указ Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899):

1. Безопасность и противодействие терроризму.
2. Индустрия наносистем.

3. Информационно-телекоммуникационные системы.
4. Науки о жизни.
5. Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники.
6. Рациональное природопользование.
7. Транспортные и космические системы.
8. Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

Перечень **критических технологий** Российской Федерации (утверждено Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899):

1. Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники.
2. Базовые технологии силовой электротехники.
3. Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии.
4. Биомедицинские и ветеринарные технологии.
5. Геномные, протеомные и постгеномные технологии.
6. Клеточные технологии.
7. Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий.
8. Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии.
9. Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом.
10. Технологии биоинженерии.
11. Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств.
12. Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам.
13. Технологии информационных, управляющих, навигационных систем.
14. Технологии наноустройств и микросистемной техники.
15. Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику.
16. Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов.
17. Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов.
18. Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем.
19. Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.
20. Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи.
21. Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
22. Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний.
23. Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта.
24. Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения.
25. Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств.
26. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии.
27. Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе.

В таблице 7 отражена смена государственных приоритетов в сфере науки, техники и технологий. Аутсайдером в данном рейтинге, как видим, выступают фундаментальные исследования - они упомянуты в качестве приоритетных лишь в 1996 г., затем их “растворили” в других приоритетах, где они играют вспомогательную роль. Лидерами являются информационно-телекоммуникационные технологии, живые системы (медицина), энергетика и энергосбережение, а также индустрия наносистем, в которую трансформировалась позиция “новые материалы и химические технологии”. Хотя нанотехнологии прямо и не указаны в президентских направлениях технологического прорыва, предполагается, что реализация этой позиции позволит создать новые перспективные материалы, приборы и устройства особого назначения с повышенным сроком службы, низкой материалоемкостью и весом конструкции, что, в свою очередь, будет

способствовать укреплению национальной безопасности, повышению качества жизни, а также активизирует процессы импортозамещения и выхода на внешние рынки.

Таблица 7. Варианты приоритетных направлений развития науки и техники.

№	ПРИОРИТЕТЫ	1996	2002	2004	2009	2011	Направления технологического прорыва
1	Безопасность и противодействие терроризму.	-	-	+	+	+	-
2	Индустрия наносистем.	-	-	+	+	+	+
3	Информационно-телекоммуникационные системы.	+	+	+	+	+	+
4	Живые системы (ранее - живые системы, медицина (науки о жизни))	+	+	+	+	+	+
5	Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники (ранее оборонно-промышленный комплекс, ядерные технологии).	-	+	+	+	+	+
6	Рациональное природопользование (ранее – экология и рациональное природопользование)	+	+	+	+	+	-
7	Транспортные и космические системы (ранее – транспортные технологии)	+	+	-	+	+	+
8	Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика (ранее – энергетика и энергосбережение)	+	+	+	+	+	+
9	Фундаментальные исследования	+	-	-	-	-	-
10	Производственные технологии	+	+	-	-	-	-
11	Новые материалы и химические технологии	+	+	-	-	-	-

4.2. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОРИТЕТЫ РАЗВИТЫХ СТРАН И ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ.

Научно-технические приоритеты зарубежных стран. Как видно из таблицы 9, в странах ОЭСР происходит смещение национальных научных приоритетов в такие области, как:

- окружающая среда и изменение климата;
- природные ресурсы и энергетика;
- живые системы, включая биотехнологии;
- новые материалы и технологии, включая нанотехнологии;
- социальные проблемы и вызовы: старение, здравоохранение, транспорт и урбанизация;
- информационно-телекоммуникационные технологии;

Таблица 9. Научно-технологические приоритеты стран ОЭСР.

	Strategic STI policy priority areas											Others ¹
	National security	Environment, climate change and oceans	Natural resources and energy	Food security	Health and related life sciences (incl. biotech.)	Social challenges (incl. pension, transport, urbanisation, housing)	Engineering and advanced manufacturing	New materials/ technologies (incl. nanotech.)	ICT	Children, education and creativity	Regional influence, tourism and culture	
Austria	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Belgium (Flanders)		✓			✓	✓		✓	✓			✓
Belgium (Wallonia)				✓	✓	✓	✓					✓
Canada		✓	✓		✓			✓	✓			
Czech Republic		✓	✓		✓	✓			✓		✓	
Denmark		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		
Finland	✓	✓	✓			✓						
France		✓	✓		✓	✓		✓	✓			
Germany	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓
Hungary		✓	✓		✓			✓	✓			
Israel		✓	✓		✓			✓	✓			✓
Italy	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	
Japan		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
Korea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Netherlands	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓
New Zealand		✓	✓	✓	✓	✓						
Norway		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
Slovenia		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			
Spain		✓	✓		✓			✓	✓			
South Africa		✓	✓		✓	✓						✓
Sweden	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	
Turkey	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			
United Kingdom		✓			✓			✓	✓			
United States	✓	✓	✓		✓							

1. Others policy priority areas include: space in Belgium, Korea and South Africa; mobility in Germany and the Netherlands; and low-technology industries in Israel.

Source: Responses to the STI Outlook 2010 Policy Questionnaire.

В целом, структура науки в передовых странах (США, Великобритания, Германия, Франция, а также в Китае) характеризуется следующими приоритетами:

- живые системы, медицина и фармацевтика, биохимия, генетика и молекулярная биология;
- химия и химические технологии, новые материалы;
- сельское хозяйство и биотехнологии;
- окружающая среда, науки о земле;

- социальные науки;
- технические науки и технологии;
- физика и астрономия;
- информационно-телекоммуникационные системы и математика.

Следует отметить, что наивысший приоритет в этих странах отдается исследованиям в области живых систем, медицины и фармацевтики, биохимии, генетики и молекулярной биологии.

Структура приоритетов в Российской науке в значительной степени отличается от передовых зарубежных стран, в частности:

- традиционно широким фронтом ведутся направления в области физики и химии;
- недостаточным, на фоне передовых стран, выглядит фронт работ в области живых систем, медицины и фармацевтики, биохимии, генетики и молекулярной биологии, биотехнологий, в области социальных наук;
- сужены приоритеты в области химии и новых материалов, их место заняла индустрия наносистем;
- отсутствуют приоритетные для нашей страны исследования, направленные на глубокую переработку углеводородных ресурсов и инновационное развитие ТЭК, и т.д.

Глобальные научно-технологические тренды:

- **Перспективный технологический уклад.** В настоящее время исходя из базовой установки постиндустриального общества на развитие человеческого потенциала формируется перспективный технологический уклад (ПТУ). При этом разрабатываемые технологии имеют ярко выраженный социально-гуманитарный характер, поскольку направлены, прежде всего, на обеспечение жизнедеятельности и удовлетворение индивидуальных потребностей человека. Будем рассматривать ПТУ как совокупность технологических направлений, задаваемых приоритетами социально-экономического развития (табл. 10). При этом ядро ПТУ составят технологические секторы трех типов. Технологические секторы первого типа (ТС-1) представляют собой совокупность технологий, в основе которых лежат общие фундаментальные законы природы. К ним относятся ядерные технологии, лазерные технологии, нанотехнологии, биотехнологии. Технологические секторы второго типа (ТС-2) представляют собой множество технологий, базирующихся на различных исходных законах природы, но направленных на решение одной задачи. Примерами ТС-2 являются социальные технологии (здравоохранение, образование и т.д.), информационные технологии, энергетика, включая нетрадиционные источники энергии. Технологический сектор третьего типа (ТС-3) представляет собой совокупность технологий, созданных на основе исследований, проводимых на стыке наук. В настоящее время все большее распространение получают нано-, био- инфо-, когнитивные технологии (NBIC).
- **Шестой технологический уклад**, по мнению многих экспертов будет характеризоваться развитием биотехнологий, основанных на достижениях молекулярной биологии и геной инженерии, нанотехнологии, систем искусственного интеллекта, глобальных информационных сетей, интегрированных высокоскоростных транспортных систем. В его рамках дальнейшее развитие могут получить гибкая автоматизация производства, космические технологии, производство конструкционных материалов с заранее заданными свойствами, атомная промышленность, авиаперевозки, будет расти атомная энергетика, потребление природного газа будет дополнено расширением сферы использования водорода в качестве экологически чистого энергоносителя, существенно расширится применение возобновляемых источников энергии.
- **Мировые технологические тренды.** По данным национального совета США по разведке, опубликованном в 2013 году в отчете «Глобальные тенденции 2030: Альтернативные миры», глобальные экономические, социальные и военные разработки, а также все действия мирового сообщества, направленные на охрану окружающей среды. будут формироваться на четырёх технологических аренах:
 - информационные технологии;
 - технологии автоматизации производства;

- технологии использования ресурсов;
- медицинские технологии.

Таблица 10. Структура перспективного технологического уклада.

СТРУКТУРА ПЕРСПЕКТИВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА		
ЯДРО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА		
ПРИОРИТЕТЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	ТИП ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЕКТОРА	БАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЛЬЕ И ЖКХ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕ	ТС-1	БИОТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НАНОТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОДОВОЛЬСТВИЕ ТРАНСПОРТ ЭНЕРГЕТИКА ЭКОЛОГИЯ	ТС-2	ИКТ КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИКА
УПРАВЛЕНИЕ	ТС-3	NBIC-ТЕХНОЛОГИИ

В области информационных технологий будут развиваться следующие прорывные технологии (Таблица 10):

- большие данные;
- социальные сети;
- технологии «умных городов».

К 2030 году три технологических направления изменят наш образ жизни, порядок ведения дел и безопасность. Это технологии в области хранения и обработки больших массивов данных, технологии социальных сетей, а также «умные города» как сумма множества городских технологий, работающих с помощью обновленных и безопасных ИТ-систем. Продвижения в сфере хранения и обработки больших данных предвещают назревающий экономический бум в Северной Америке. Достижения во множестве городских технологий развивающегося мира будут формировать гигантские инвестиции в инфраструктуру «умных городов».

Таблица 11. Направления технологического прорыва в области информационных технологий.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ				
Направление	Текущее состояние	Возможности к 2030 г.	Проблемы	Эффекты
Технологии обработки данных	В различных секторах промышленности применяется масштабный сбор и анализ данных, однако их объёмы растут быстрее, чем возможности систем по их эффективному использованию.	По мере продолжения разработок в области программного и аппаратного обеспечения появятся новые решения, позволяющие собирать, анализировать и применять значительно больше данных.	Сферой наибольшей неопределенности является скорость, с которой массивные данные могут эффективно и безопасно использоваться.	Возрастут возможности частных компаний и государственных структур лучше «знать» своих клиентов. Эти клиенты могут возражать против сбора таких подробных сведений.
Социальные сети	Огромное количество людей общаются в социальных сетях и находят инновационные способы их применения.	Социальные сети будут развиваться по мере новых способов их использования.	Поставщики сервисов социальных сетей должны определить успешные бизнес-модели для поддержки роста. Пользователям сетей приходится выбирать между конфиденциальностью и функциональностью.	Социальные сети делают возможным как полезное, так и опасное взаимодействие между разнообразными группами пользователей, стирая геополитические границы.
Технологии «умных городов»	ИТ-компоненты «умного города» сегодня слабо внедрены и не очень эффективны.	Новые и развивающиеся города будут оснащаться полу-интегрированной ИТ-инфраструктурой, обеспечивающей бесчисленное множество услуг.	Только интегрированная система может по максимуму обеспечить все достоинства концепции «умного города». Масштаб, сложность и высокие издержки внедрения системы могут оказаться чрезмерными для большинства городов.	Выгоды являются огромными с точки зрения повышения качества жизни, усиления деловой активности и снижения уровня потребления ресурсов.

В области технологии автоматизации производства будут развиваться следующие прорывные технологии (Таблица 12):

- робототехника;
- дистанционно управляемые и автономные транспортные средства;
- аддитивное производство и трехмерная печать.

Технологии автоматизации и модернизации производства меняют схемы массового производства и способы предоставления товаров и услуг. Такие виды прикладного производства как 3D печать, объемное макетирование и робототехника имеют достаточный потенциал для того, чтобы изменить модели труда как в развивающихся, так и в развитых странах.

Таблица 12. Направления технологического прорыва в области технологий автоматизации производства.

ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА				
Направление	Текущее состояние	Возможности к 2030 г.	Проблемы	Эффекты
Робототехника	Роботы уже широко применяются в оборонной и производственной сферах.	Роботы устроят потребность в человеческом труде в некоторых областях. Границы между промышленными и бытовыми роботами сотрутся.	Исследователи должны сокращать стоимость роботов и повышать их интеллект. По мере своего распространения роботы будут сталкиваться с повышенным контролем со стороны общества.	Для развивающихся стран полная автоматизация может оказаться выгоднее, чем использование высококвалифицированного труда или аутсорсинг.
Дистанционно управляемые и автономные транспортные средства	Дистанционно управляемые и автономные транспортные средства используются в обороне, горном деле и научных исследованиях.	БПЛА будут регулярно следить за внутри- и межгосударственными конфликтами, охранять бесполетные зоны и патрулировать национальные границы.	Ключевой проблемой является обеспечение безопасности и надежности работы автономных транспортных средств в густонаселенных районах.	Повышенную угрозу разрушений представляет применение БПЛА террористами.
Аддитивное производство (трехмерная печать)	Аддитивное производство применяется для создания моделей и быстрого изготовления прототипов в автомобильной и авиакосмической промышленности.	Аддитивное производство начинает вытеснять некоторые виды традиционного серийного производства, выпускающего товары массового спроса.	Качество и стоимость материалов являются ограничивающими факторами для принятия промышленностью аддитивных технологий производства.	Гибкость, скорость и возможность адаптации аддитивного производства будут выгодны как для развитых, так и для развивающихся экономик.

В области ресурсосберегающих технологий будут развиваться следующие прорывные технологии (Таблица 13):

- продовольствие и вода:
 - генетически модифицированные культуры (ГМО);
 - точная агротехника;
 - управление водными ресурсами.
- энергия:
 - биоэнергетика;
 - солнечная энергия.

Технологические успехи должны будут способствовать удовлетворению растущего спроса на ресурсы в условиях роста населения мира и экономического подъема сегодня малоразвитых стран. В первую очередь разработки должны повлиять на ресурсную цепочку «продовольствие-вода-энергия» с тем, чтобы поднять эффективность сельского хозяйства. Для более полного обеспечения продовольствием и топливом потребуется внедрение технологий точной агротехники и генетически модифицированных культур.

Таблица 13. Направления технологического прорыва в области ресурсосберегающих технологий и здравоохранения.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ				
Направление	Текущее состояние	Возможности к 2030 г.	Проблемы	Эффекты
Продовольствие и вода				
Генетически модифицированные культуры (ГМО)	Успешные, но ограниченные сферы применения приносят экономическую выгоду.	Технологии ГМО расширят спектр культур, поддающихся модификации, и спектр характеристик, которые можно будет переносить на эти культуры.	Период внедрения на рынок каждой характеристики в каждой культуре является главным барьером. У многих государств есть сомнения по поводу безопасности ГМО.	Внедрение технологий ГМО даст повышение урожайности и устранил дефицит продовольствия, вызванный изменениями климата.
Точная агротехника	Автоматизация производства используется только при больших площадях земледелия.	Уменьшение размеров и стоимости оборудования позволит более широко применять автоматизированные системы и даст более высокую урожайность.	Главным препятствием является стоимость оборудования, отсюда – эффективность его применения в небольших хозяйствах.	Главным эффектом станет длительная урожайность и рост качества продукции в крупном агробизнесе развитых странах.
Управление водными ресурсами	Технологии микроорошения позволяют доставлять воду к корням растений с эффективностью 90%.	Потребности в воде возрастут. Прогнозируется более дешевое подповерхностное капельное орошение в сочетании с точной агротехникой. Возможно выведение засухоустойчивых культур для массового возделывания.	Микроорошение слишком затратно для широкого применения в развивающихся странах.	Недостаточная обеспеченность водой для бытовых нужд, промышленности и сельского хозяйства затронет большую долю мирового населения, проживающего в районах с дефицитом водных ресурсов.
Энергия				
Биоэнергетика	Технология извлечения энергии из непищевой биомассы подтверждена, но неконкурентно-способна.	Непищевая биомасса будет растущим альтернативным источником энергии и химического сырья.	Масштаб применения зависит от государственной политики.	Если такие технологии будут конкурентно-способными, то они смогут создать альтернативы ископаемым видам топлива.
Солнечная энергия	Фотоэлектрическая энергетика имеет и значительный потенциал роста, и свои ограничения.	Достижения в области солнечных батарей, в технологиях хранения энергии и «умных электросетей» могут обеспечить конкурентоспособность солнечной энергетики в сравнении с углеводородной.	Исследования сосредоточены на анализе только отрицательных экологических последствий применения этих технологий.	Расширение доступных резервов природного газа и нефти загонят в угол аргументы агрессивных стратегий смягчения последствий изменения климата.

В области здравоохранения будут развиваться следующие прорывные технологии (Таблица 14):

- контроль заболеваемости;
- «модернизация человека».

Технологии контроля заболеваний в своем развитии обещают значительные преимущества здорового долголетия во всем мире, а технологии «модернизации» человека, вероятно, преобразят повседневную жизнь, особенно пожилых и людей с ограниченными способностями.

Таблица 14. Направления технологического прорыва в области здравоохранения.

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (продолжение)				
Направление	Текущее состояние	Возможности к 2030 г.	Проблемы	Эффекты
Контроль заболеваемости	Технологии молекулярной диагностики выявляют предрасположенность к некоторым болезням или их наличие.	Технологии генетического секвенирования обеспечат персонализированную медицинскую помощь.	Стоимость индивидуальных диагностических тестов необходимо снизить для широкого внедрения.	Повышение качества и средней продолжительности жизни, старение общества.
«Модернизация» человека	Современные протезы конечностей и экзоскелеты обеспечивают ограниченную функциональность.	Будут доступны полностью функциональные «запасные» конечности и средства модернизации зрения и слуха.	Необходимо более глубокое понимание человека и функций мозга. Требуются усовершенствованные портативные источники питания.	Ввиду высокой стоимости, технологиями, возможно, смогут пользоваться только богатые люди, профессиональные спортсмены и солдаты.

4.3. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК.

Политика модернизации и развития российской экономики должна исходить из четкого понимания структурных изменений и перспектив глобального социально-экономического развития и выявления национальных конкурентных преимуществ, активизация которых способна обеспечить устойчивый и быстрый рост производства и экономики страны.

Переход развитых стран к постиндустриальному обществу, происходящая смена технологических укладов, мировой экономический кризис - сопровождаются изменениями в составе не только лидирующих отраслей, корпораций и производств, но стран и регионов, приводят к масштабным геополитическим сдвигам, обусловленным перемещением центра деловой и инвестиционной активности в азиатско-тихоокеанской регион.

В этих условиях важной становится стратегия опережающего развития, ключевая идея которой заключается в опережающем становлении базисных производств нового технологического уклада и скорейшем выводе российской экономики в фазу роста и развития. Для этого необходима концентрация ресурсов в развитии составляющих его перспективных производственно-технологических комплексов.

С научно-технической точки зрения, выбираемые приоритеты должны соответствовать перспективным направлениям становления нового технологического уклада. С экономической точки зрения, они должны создавать расширяющийся импульс роста спроса и деловой активности. С производственной точки зрения, приоритетные производства, начиная с определенного момента, должны выходить на самостоятельную траекторию расширенного воспроизводства в масштабах мирового рынка, выполняя роль «локомотивов роста» для всей экономики. С социальной точки зрения, их реализация должна сопровождаться расширением занятости, повышением реальной зарплаты и квалификации работающего населения, общим ростом благосостояния народа.

В плане развития наукоемкого производства конкурентоспособность определяется уровнем развития ключевых производственных технологий. Научно-техническое прогнозирование позволяет определить ключевые направления формирования нового технологического уклада: *биотехнологии, основанные на достижениях молекулярной биологии и геной инженерии, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта, глобальные информационные сети и интегрированные высокоскоростные транспортные системы. К ним следует добавить направления-носители нового технологического уклада, предъявляющие основной спрос на его продукцию: космические технологии, производство конструкционных материалов с заранее заданными свойствами, авиационная промышленность, атомная промышленность, солнечная энергетика.*

Имеющиеся заделы в сфере атомной, ракетно-космической, авиационной и других наукоемких отраслях промышленности, в молекулярной биологии и геной инженерии, нанотехнологиях дают России реальные возможности для опережающего развития нового технологического уклада и шансы на лидерство в соответствующих направлениях экономического роста. При их реализации необходимо учитывать, что особенностью базисных технологий нового технологического уклада является их высокая интегрированность, а это требует комплексной политики их развития, предусматривающей одновременное создание кластеров технологически сопряженных производств, соответствующей им сферы потребления и состава трудовых ресурсов.

Разумеется, при выборе приоритетов необходимо исходить не только из прорывных технологий, которыми обладает Россия, но и учитывать ее нынешнее положение в мировом разделении труда. Значительная часть российской промышленности, в том числе высокотехнологичной, в обозримом будущем будет работать на обеспечение потребностей добычи и переработки природного сырья. *Модернизация добывающих отраслей, топливно-энергетического и химико-металлургического комплексов стимулирует развитие многих смежных высокотехнологических отраслей.*

В большинстве отраслей целесообразна стратегия динамического намерстования, предполагающая широкое заимствование новых технологий за рубежом и их освоение с дальнейшим совершенствованием. О возможном влиянии этой стратегии на экономическое развитие страны можно судить по потенциалу увеличения выхода готовой продукции с единицы используемого сырья, который для лесоперерабатывающей и нефтехимической промышленности составляет десятикратную величину, для металлургической и химической промышленности – пятикратную, для агропромышленного комплекса – трехкратную.

Становление нового технологического уклада будет сопровождаться интеллектуализацией производства, переходом к непрерывному инновационному процессу в большинстве отраслей и непрерывному образованию в большинстве профессий. Совершится переход от экономики массового производства к экономике знаний, от общества массового потребления к обществу развития, в котором важнейшее значение приобретут научно-технический и интеллектуальный потенциал, а также требования к качеству жизни и комфортности среды обитания. Резко снизятся энергоёмкость и материалоемкость ВВП. В структуре потребления доминирующее значение займут информационные, образовательные, медицинские услуги. Это предопределяет ведущее значение для модернизации экономики науки, образования и здравоохранения, которые являются базовыми отраслями нового технологического уклада.

Становление нового технологического уклада требует освоения новых технологий управления, опережающее овладение которыми и подготовка кадров соответствующей квалификации также являются приоритетом политики развития. Дальнейшее развитие получают системы автоматизированного проектирования, которые позволяют перейти к автоматизированному управлению всем жизненным циклом продукции, сократив до минимума фазы внедрения и освоения новой техники.

Исходя из стратегической цели Российской академии наук в инновационной сфере, направленной на достижение лидирующих позиций России по важнейшим научно-технологическим направлениям и качественного нового уровня исследований и разработок, как основы устойчивого экономического, социального и культурного развития страны, повышения качества жизни и развития человеческого потенциала на базе высокоразвитых науки, культуры, образования и здравоохранения, а также с учетом предыдущего анализа.

В качестве научно-технологических приоритетов РАН выделим следующие направления:

1. Живые системы, биология, медицина.
2. Экология и рациональное природопользование.
3. Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.
4. Новые материалы и технологии, индустрия наносистем.
5. Информационно-телекоммуникационные системы.
6. Транспортные системы.
7. Космические системы.
8. Технологии автоматизации производства.
9. Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники.
10. Безопасность и противодействие терроризму.
11. Гуманитарные и социальные науки.

4.4. ФОРМИРОВАНИЕ ГУМАНИТАРНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ.

Сегодня инновационное развитие нельзя рассматривать только как создание и внедрение новой техники и технологий. Для перехода на инновационный путь развития нужна активная комплексная инновационная политика государства, включающая в качестве важнейшего компонента гуманитарную составляющую – развитие человеческого потенциала на базе высокоразвитых науки, культуры, образования и здравоохранения.

На первое место в системе ценностей государства выдвигается человек с его физическим и духовным развитием. Признано, что в малоразвитом в культурном и духовном отношении обществе с бедным преимущественно населением осуществлять успешную инновационную политику невозможно, инновационные процессы в экономике не начнутся до тех пор, пока они не начнутся в социальной сфере.

Высокоразвитые в технологическом отношении страны в конкурентной борьбе между собой в наше время уже не ставят на первое место задачи роста ВВП. Они добиваются во внешней политике интеллектуального доминирования на основе применения новейших организационных технологий. Технологические инновации в таких странах уже не занимают первенствующее место. Гораздо большее внимание там уделяется гуманитарной составляющей инновационной политики, что выражается в национальном законодательстве этих стран.

Характерной чертой социально-экономического развития России на современном этапе в условиях жесткой конкуренции между участниками соответствующих сегментов рыночной экономики является потребность в должном правовом обеспечении поиска не только новых технологий и материалов, но и более пристальное внимание к гуманитарной составляющей инновационных процессов. Имеется ввиду, в том числе, постоянное обновление методов организации ведения бизнеса и управления им с использованием специалистов более высокой профессиональной подготовленности.

Указанные факторы как в отдельности, так и в совокупности в мировой практике чаще всего трактуются специалистами различного профиля в качестве определенных нововведений, обозначаемых термином «инновации». Через их внедрение закладываются необходимые предпосылки для формирования адекватной экономической стратегии с соответствующей инновационной политикой, в современном гуманитарном обществе, ориентированной на обеспечение эффективного функционирования различных видов субъектов предпринимательства и научно-технических центров, в том числе фундаментальной направленности с соответствующим кадровым потенциалом.

Вместе с тем, инновационная политика, реализуемая в Российской Федерации в настоящее время, имеет преимущественно технико-технологический характер. С экономической точки зрения это объясняется тем, что технические инновации, воплощаемые в материальные объекты могут быть быстро коммерциализированы и принести прибыль инвестору (государственному или частному). Значительную роль в характере проводимой отечественной инновационной политики играет также необходимость решения задачи сохранения конкурентоспособности России на международных рынках современного наукоемкой продукции.

Такая позиция государства вполне определенно выражена в ряде нормативных актов. Так, «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации», утвержденные указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899, не относят исследования в области социальных и гуманитарных наук к приоритетным направлениям развития науки.

«Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р) хотя и содержит раздел об инновациях в общественном секторе и социальной сфере, в качестве задачи своей реализации определяет повышение эффективности науки и образования с перераспределением средств с неэффективных направлений к перспективным, а также перевооружение и модернизацию

промышленности. Цель инновационной политики, проводимой в общественном секторе и социальной сфере, все равно сводится к внедрению там технических и технологических инноваций. Таким образом, в этом документе достаточно четко обозначена технико-технологическая направленность инновационного развития страны на ближайшую перспективу с акцентом на экономии за счет неэффективных направлений развития научных исследований. А неэффективными с экономической точки зрения относятся именно гуманитарные и социальные науки.

Государственная программа «Развитие науки и технологий», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 декабря 2012 г. № 2433-р, к основным целям и задачам государственной политики в области науки и технологий также отнесла создание научно-технологического задела и формирование исследовательского потенциала на исследованиях в таких направлениях развития экономики как атомная, авиакосмическая, энергетика, транспорт, строительство, предотвращение чрезвычайных ситуаций и ряд других. Задача проведения исследований в области социальных и гуманитарных наук также не поставлена.

На проведение исследований, направленных на решение задач преимущественно технологического характера, ориентирована и федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2013 г. № 426.

Россия в стремлении преодолеть технологическое отставание от развитых стран не уделяет должного внимания социально-культурным инновациям. Социально-культурные инновации не преследуют цели получения прибыли и направлены на получение положительных результатов в нематериальной, духовной сфере (в сфере нравственности, культурном и образовательном уровне развития человека, его политической активности, способности к самоорганизации на местном уровне, ответственности за судьбу страны и т.п.). Именно поэтому у этих инноваций в нашей стране еще долго не будет частных инвесторов. В силу этого, чтобы наша страна не слишком отстала от развитых стран в вопросах развития гуманитарной составляющей инновационной политики, поддержание такой политики должно взять на себя государство.

Что касается управленческих, организационных и т.п. инноваций, то они иной раз не критически заимствуются из-за рубежа и не приносят ощутимой пользы. Очевидно, что важная роль в формулировании социально-культурных инноваций принадлежит ученым и научным организациям гуманитарного профиля. Задача гуманитарной науки не только получить научный результат.

В интересах превращения его в инновационный продукт такой результат нужно облечь в подходящую форму и попытаться (возможно, с помощью соответствующих специалистов) найти механизмы его доведения до потребителя. И это могут быть не только и не столько научные отчеты, и даже не только научные академические монографии. Желательно существенно активизировать современные способы передачи научной информации обществу (интернет, телевидение, научно-популярные фильмы и т.п.), в том числе в образовательном процессе. Понятно, что это потребует финансовых вложений.

Государству для решения такого рода задачи следует признать, необходимость гуманитарной составляющей инновационной политики. Свою позицию государство должно однозначно закрепить в соответствующих документах (стратегиях, концепциях, доктринах, в приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники и др.). Это послужит развитию на базе этих документов соответствующего блока законодательства.

Государству целесообразно не только признать необходимость разработки социально-культурных инноваций, но и определять государственный заказ на такого рода инновации, выделяя бюджетные средства на их разработку и реализацию. При этом законодательство о контрактной системе в сфере закупок должно учитывать специфику творческой научной деятельности.

Важнейшим способом использования гуманитарных инноваций может служить осуществление научной экспертизы тех или иных важных государственных проектов или решений. В ходе такой экспертизы могут быть найдены и впоследствии использованы необходимые для общества оптимальные решения, которые как раз и будут рассматриваться как инновации.

Для реализации гуманитарной составляющей отечественной инновационной политики, направленной на развитие нашего общества в целом, на предотвращение деградации человеческого капитала, Российская академия наук акцентирует внимание на необходимости формирования и реализации комплексной программы гуманитарных исследований, направленной на совершенствование государственного управления, на культурное развитие, нравственное совершенствование и повышение образовательного уровня наших соотечественников, на успешное развитие нашего общества (а не только его экономики).

Гуманитарные исследования являются важнейшей частью деятельности Российской академии наук. Разработки в области истории и филологии имеют непосредственное отношение к человеку, обеспечивают создание гуманитарного пространства в современном российском обществе. Гуманитарные науки занимают одно из ведущих мест в формировании национального сознания. Деятельность ученых-гуманитариев РАН направлена на объяснение процессов, событий и явлений прошлого, на формирование исторической памяти и гражданского сознания, самоидентификацию общества и личности, использование уроков истории в интересах граждан государства.

В настоящее время в связи с общей тенденцией глобализации в мире происходит снижение национальных ценностей, сохранение которых напрямую связано с развитием историей и литературой, филологией. Утрата своего центрального места традиционными гуманитарными дисциплинами – это угроза, предотвратить которую способно только Российская академия наук

Инновационное развитие невозможно без обращения к культурным достижениям прошлого, без нового осмысления мировой истории и места России в мировом историческом процессе, основанного на глубоком анализе всей совокупности исторических источников и использовании современных научных методов для объективного воссоздания узловых исторических явлений в их взаимосвязи. Современное общество предъявляет высокие требования к качеству и достоверности исторического знания, документальной основе оценок и интерпретаций, полноте охвата источников и материалов, используемых историками.

С другой стороны, информационное пространство сегодня насыщено дилетантскими и паранаучными версиями прошлого, которые создают реальную угрозу вытеснения научных исторических представлений и формирования в сознании значительной части общества искаженных примитивных картин мировой истории.

Современное экономическое развитие, стремительная трансформация традиционной среды жизнеобитания, создает значительную угрозу сохранению культурного наследия, требующую адекватной реакции. В этой ситуации профессиональный труд историка, научное обеспечение сохранения культурного наследия России, приобретает исключительную актуальность. Представляется, что работа должна строиться по следующим направлениям:

1. Создание новой обобщающей версии истории России, суммирующей основные итоги ее изучения в течение последних пятидесяти лет. Этот проект должен быть реализован в 20-томном издании «История России».
2. Завершение работы над многотомным изданием «Всемирная история», представляющим новую картину мировой истории.
3. Изучение и сохранение археологического наследия России как основного источника знаний о древности и средневековье, разработка современных методических приемов анализа и визуализации археологических объектов.
4. Расширение источниковой базы для изучения прошлого России, систематизация, анализ и введение в научный оборот новых документальных материалов, обеспечивающих более полный видение различных этапов ее истории.
5. Разработка крупных исторических проектов, нацеленных на углубленное междисциплинарное изучение отдельных феноменов и проблем, экономической, социально-политической и культурной истории.

Одно из направлений академической историографии связано с изучением современных моделей мирового исторического процесса, ключевых вопросов глобальной истории, теории и истории цивилизаций, проблем

диалога как специфической формы межкультурного взаимодействия, который приобрел особую значимость в эпоху глобализации.

Существует необходимость в расширении сравнительно-исторических исследований, призванных полнее осветить место России в мировом историческом процессе. На конкретных материалах целесообразно продолжить разработку проблем соотношения объективных и субъективных факторов, общемировых и региональных тенденций, устойчивых и случайных явлений в истории человечества. Большое значение имеют междисциплинарные исследования историков, лингвистов, социологов, философов, юристов, способствующие уточнению понятийно-терминологического аппарата гуманитарных наук. Перспективными инновационными направлениями представляются также историческое прогнозирование социально-политических и экономических ситуаций и компьютерное моделирование исторических процессов и событий.

Изучение закономерностей развития языков мира и созданных на этих языках документов является одной из важнейших задач фундаментальной науки, обеспечивающей культурный прогресс нации. Решение этих задач в современных условиях предполагает выполнение комплекса взаимосвязанных работ:

1. Разработка теории, структуры и концепций исторического развития языков обеспечивает теоретическую базу для построения современных информационных систем и создания социолингвистических моделей функционирования языков. Современный интердисциплинарный подход в изучении языков учитывает достижения психологии и истории, физики и нейрофизиологии, информатики и вычислительной математики. Фундаментальные академические исследования в этой области являются основой для практического изучения языков, в свою очередь определяющего уровень духовного и интеллектуального развития человека.
2. Изучение языков народов России, особенностей языковой ситуации в различных регионах является основой успешного проведения языковой политики.
3. Важнейшей задачей является изучение эволюции, грамматического и лексического строя русского языка, развитие и совершенствование русского литературного языка – государственного языка Российской Федерации. Инновационное развитие этого направления обеспечивается созданием масштабного Национального корпуса русского языка (в наст. время его объем составляет более полумиллиарда словоупотреблений). Это электронное представление русского языка, необходимое в плане престижа отечественной науки, открывает новые перспективы для научного изучения русского языка во всем мире.

Российская академия наук является той инстанцией, которая ответственна за нормы литературного языка, его чистоту и правильность. Авторитет Академии наук имеет решающее значение для поддержания в обществе стабильности языковых норм и культуры русской речи.

Важнейшим условием существования национальной культуры, развития ее интеллектуального потенциала является работа в области изучения памятников древней письменности, произведений отечественной и мировой литературы, закономерностей мирового литературного процесса. Результатом этой работы являются академические издания классиков русской литературы и электронные корпуса текстов, созданных народами Российской Федерации.

Растет значение гуманитарных исследований для нужд общества и государства, включая экспертные исследования законопроектов и политических решений, экономических и социальных проектов, проблемы преодоления ксенофобии, построения гражданского общества. Востребованность таких исследований будет зависеть от готовности государственных структур к восприятию и применению на практике результатов научных исследований. Крайне необходимо создание системы научного этноконфессионального мониторинга российского общества на предмет обеспечения гражданского согласия, сохранения целостности и разнообразия российского народа.

4.5. ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК РАН ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ.

Портфель инновационных разработок Российской академии наук – это набор проектов, объединенных вместе для эффективного достижения стратегических целей, направленных на решение крупных прикладных задач прорывного характера, с целью более эффективного управления необходимыми для их реализации ресурсами (человеческими, материальными, финансовыми и временными).

Портфель инновационных проектов является управленческим инструментом предполагающим централизованное управление группой взаимосвязанных проектов, направленных на решение единой задачи и требующих скоординированного управления необходимых для этого ресурсов. Целями формирования портфелей являются:

- Объединение научно-технического задела и ресурсов РАН с целью их фокусировки на решение крупных задач, необходимых государству и бизнесу.
- Повышение эффективности управления инновационными проектами за счет их объединения и структуризации по однородным признакам (общность задач, общность инновационных идей, общность методов решения, общность программ, отраслевая принадлежность, источники финансирования, цели и т.п.).
- Сокращение непроизводительных затрат финансовых, трудовых и прочих ресурсов, исключение дублирования работ.
- Обеспечение необходимого баланса времени и ресурсов.
- Обеспечение унификации и трансфера инновационных решений в межотраслевой плоскости.

Перечень портфелей инновационных проектов Российской академии наук сформирован по принципу выделения наиболее перспективных, прорывных направлений, реализация которых позволит народно-хозяйственному комплексу страны, прежде всего, крупным государственным и частным компаниям выйти на уровень глобальной и национальной конкурентоспособности.

Для решения этой задачи при разработке данной Программы:

- 1) Были проанализированы глобальные технологические тренды и выделены в качестве приоритетных, наиболее прорывные направления, по которым у научных организаций РАН имеется необходимый для их развития уровень компетенций.
- 2) На основании анализа результатов научно-технической деятельности РАН были выделены те направления, по которым у Российской академии наук имеются достижения соответствующие мировому уровню, либо превосходящие его.
- 3) Были проанализированы Программы инновационного развития крупных государственных компаний с целью выделения, необходимых для их развития направлений технологических инноваций.
- 4) В результате сопоставления и отбора, направлений 1-3 был получен портфель инновационных разработок, который сгруппирован по выбранным ранее приоритетным инновационным направлениям.

Сводный перечень портфелей В настоящее время портфель содержит несколько сотен разработок, доведенных до уровня, когда он представляет практический интерес для бизнес-сообщества и реального сектора экономики (Приложение 1). В приложении 2 представлены законченные разработки РАН формирующие необходимый для реализации этих портфелей научно-технический задел.

4.5.1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Ключевым фактором, базой технологического развития являются результаты фундаментальных исследований. Современный этап общественного развития базируется на достижениях фундаментальной

науки, практическое использование результатов которых позволило осуществить во второй половине XX века технологический прорыв по многим направлениям.

Сегодня развитые страны делают упор на центральное место теоретических знаний, как на «стержень», вокруг которого будут организованы новые технологии, экономический рост и социальная стратификация. В этом плане показательно, что даже в период кризиса, разразившегося в 2008 году, страны технологические лидеры – США, Германия, Франция, Великобритания, существенно увеличили объем финансирования фундаментальной науки, полагая, что к выходу из кризиса будут получены новые результаты, которые позволят создавать новые технологии, новые наукоемкую продукцию, а, следовательно, и высокооплачиваемые рабочие места.

Как уже отмечалось ранее, при разработке современной стратегии социально-экономического развития, ориентированной на полноправное вхождение России в число стран, развивающихся по сценарию постиндустриального общества, особое внимание в плане стратегического планирования должно быть уделено проблемам развития фундаментальной науки и образования, как базовым отраслям постиндустриального общества.

Поэтому, одной из главнейших задач политики инновационного развития страны является организация научных, прежде всего фундаментальных исследований, которые должны обеспечить научную основу реализации стратегических приоритетов.

Сегодня, основные приоритеты и направления и их детализация в области фундаментальных наук определены в документах:

- Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации 3 декабря 2011 г. № 2237-р.
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 декабря 2011 г. № 2433-р.
- Программа фундаментальных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013-2020 годы), утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. № 2538-р.

Основная задача, которую призвана решить Программа развития инновационной деятельности Российской академии наук по данному направлению состоит в согласовании программ и планов фундаментальных исследований с общей инновационной стратегией, установление неразрывной взаимосвязи между фундаментальными исследованиями и инновационной деятельностью, создание на базе ориентированных фундаментальных исследований опережающего научно-технологического задела на приоритетных направлениях научно-технологического развития.

4.5.2. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ, БИОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА.

МЕДИЦИНА. В настоящее время в России реализуется или запланировано к выполнению четыре государственных программы включающих в себя области биомедицинских технологий и медицинской техники: ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» Минпромторга России, ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" Минобрнауки России, ФЦП «Развитие инновационных медицинских технологий в Российской Федерации на период до 2020 года и на дальнейшую перспективу» Минздрава России, «Комплексная программа развития биотехнологий в РФ на период до 2020 года». РАН принимала участие в подготовке и реализации этих программ и реализации ФЦП «Фарма 2020». Совместно с ТП «Медицина будущего» РАН подготовила несколько проектов полного цикла для включения в соответствующие разделы ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» Минобрнауки России. Вместе с тем научно-технологический и экспертный потенциал РАН

(опытно-экспериментальные установки, центры доклинических исследований, кадровый потенциал и др.) по ряду причин до настоящего времени не был в должной мере востребован.

Целью проектов в области медицины является создание инновационной основы и повышение эффективности реализации вышеперечисленных государственных программ, а в конечном результате создания новых эффективных медицинских препаратов, оборудования и технологий для ранней диагностики и лечения социального значимых заболеваний. Предлагаемые проекты основаны на последних достижениях фундаментальной науки в России и за рубежом. Проекты обсуждались и поддержаны российским и международным экспертным сообществом. Важным принципом проектов является частно-государственное партнерство с участием российского и зарубежного бизнеса. Планируется объединение участников проектов в единую инфраструктуру при координирующей роли «Совета РАН по биомедицинским технологиям, фармацевтике и медицинской технике» в тесном сотрудничестве с профильными научно-техническими Советами Минпромторга России, Минобрнауки России и Минздрава России. Для реализации проектов планируется комплекс инфраструктурных мероприятий, включающих создание специализированных инновационных центров, модернизации опытно-промышленных установок и разработку новых подходов и технологий в области медицины, в том числе персонализированной:

- **Биологическое тестирование химических и биологических соединений.** Важнейшим прорывным системообразующим проектом РАН по разработке инновационных лекарств является «Создание центра биологического тестирования (ЦБТ)». **Целью проекта** является запуск в действие интегрированной инфраструктуры биологического тестирования химических и биологических соединений в России на базе институтов РАН с участием институтов РАМН и бизнеса, а также *получение серий высокоактивных соединений – клинических кандидатов, как основы создания инновационных лекарств.* Фундаментальной основой данного проекта является поиск, разработка и исследования новых фармакологических мишеней и разработка мишень-направленных биологически активных молекул, низкомолекулярных соединений, вакцин и антител - терапевтических и направляющих лекарства (поиск, разработка и исследования перспективных лекарственных кандидатов на основе установления новых фармакологических мишеней). Важной основой для успешной реализации данного направления является создание суперпродуцентов, фармакологически ценных веществ на основе бактерий дрожжей и трансгенных животных и растений. Данные исследования являются ключевыми в создании принципиально новых лекарств и могут быть выполнены только в институтах РАН и РАМН. **Ожидаемые результаты:** *по экспертной оценке действующая инфраструктура ЦБТ будет способна ежегодно создавать 30–50 соединений для клинических испытаний. Помимо этого предполагается к 2025 г. вывести на мировой рынок три-четыре инновационных лекарства нового поколения, что приведет к эффективному лечению ряда форм онкологических, иммунологических, сердечно-сосудистых заболеваний, туберкулеза и других инфекционных заболеваний, которые не поддаются лечению существующими сегодня лекарственными средствами.*
- **Клеточные технологии.** Исследования последних лет доказали возможность создания клеточных технологий для лечения заболеваний, не поддающихся лечению методами, существовавшими до сих пор. **Реализация проекта обеспечит:** создание банков клеток, развитие технологий, основанных на индуцированных стволовых клетках: технологий для регенеративной медицины и технологий лечения наследственных заболеваний; работы с эмбриональными стволовыми и индуцированными плюрипотентными стволовыми клетками, различными эукариотическими культурами; работы по созданию трансгенных животных, генетическому манипулированию и белковому дизайну с использованием различных экспериментальных систем; работы по созданию клеточных моделей нейродегенеративных и злокачественных заболеваний человека, а также моделей для тестирования потенциальных лекарственных препаратов; исследования по генодиагностике предрасположенности к развитию заболеваний разной этиологии, создание технологических возможностей и научно-методических подходов к получению химерных животных в исследовательских целях, а также в качестве биотехнологических объектов; создание коллекций длительного хранения (криоконсервирования) половых клеток редких, исчезающих и ценных видов животных, модельных животных, зародышей. **Ожидаемые результаты:** *клеточные модели нейродегенеративных и*

злокачественных заболеваний человека; модели для тестирования потенциальных лекарственных препаратов; подходы к клеточной терапии социально значимых болезней человека; постоянно функционирующая структура, обладающая возможностью реализации технологии трансгенеза, методов генного таргетинга, нокаутирования и сопряженных с ними подходов как методов создания исследовательских биологических моделей; создание технологической базы для получения трансгенных животных-продуцентов фармакологических веществ.

- **Микробиома (микробиота) человека: ранняя диагностика и лечение заболеваний.** На сегодняшний день изучение микробиома человека является новым революционным направлением, интегрирующим многие области исследований и создания лекарств. Успехи, достигнутые в области изучения микробиома человека за последнее время в том числе российскими учеными (открытие нескольких экотипов микробиома человека), дают широкие перспективы развития в этой области, а именно: *создание принципиально новых методов ранней диагностики метаболического синдрома, иммунологических, онкологических, кардиологических, неврологических и других заболеваний на основе метагеномного анализа микробиома человека.* Результаты сравнительной геномики микробиома человека в том числе Российского, указывают на кластеризацию по регионам варибельной, уникальной части генома вида. Обнаружены пробиотические гены и их композиции важные для жизнедеятельности, присутствующие только в микробиоме людей, живущих на территории России. Планируется детальное исследование таких уникальных генов, выявление их роли в поддержании гомеостаза жителей России. **Ожидаемые результаты:** *выявление видов и штаммов бактерий (совокупности функциональных генов), свойственных здоровым людям и отсутствующих у больных конкретными заболеваниями; создание инновационных пробиотических фармпрепаратов, основанных на идентифицированных и изученных пробиотических штаммах микробиоты здоровых людей, направленных на лечение конкретных заболеваний; создание биобанка «Биоресурс микробиоты российского человека», включающий образцы кишечной микробиоты, содержащих уникальные гены; новые компьютерные программы для идентификации бактерий и композиции конкретной микробиоты человека.*
- **Молекулярно-диагностические технологий.** Фундаментальные исследования последних двух десятилетий в сочетании с несколькими мощными технологическими прорывами позволили успешно расшифровать многие механизмы молекулярной патофизиологии человека и сделали возможной адресную профилактику, раннюю диагностику, динамический мониторинг и индивидуальную терапию многих болезней человека. *Создание конкурентоспособных технологий для молекулярной диагностики - основная задача планируемого центра.* Будут совершенствоваться и валидироваться передовые разработки РАН в области фундаментальной медицины и прикладной биотехнологии. Особое внимание будет уделено молекулярному профилированию патологических процессов, неинвазивному скринингу и диагностике внутренних болезней и выявлению предиктивных маркеров для оценки эффекта лекарственной терапии. *Основные исследования будут посвящены патологиям сердечно-сосудистой системы, злокачественным новообразованиям, инфекционным, аутоиммунным, нейродегенеративным, метаболическим (метаболический синдром и др.) и эндокринным патологиям, а также специфическим медицинским проблемам детского и старческого возраста.* Изучение нерешенных вопросов молекулярной патофизиологии будет опираться на технологии анализа сложных молекул и уникальные алгоритмы обработки данных массивного параллельного секвенирования ДНК и РНК, масс-спектрометрического протеомного профилирования и развитии методов множественного параллельного (мультиплексного) анализа, включая методы высокопроизводительного секвенирования и анализа с помощью молекулярных микроматриц (биочипов). Планируются крупные исследования, нацеленные на выявление принципиально новых мишеней для диагностики и терапии, а также работы по подготовке диагностических технологий к применению в практической медицине. Реализация проекта предполагается в тесном взаимодействии с центром биологического тестирования. **Ожидаемые результаты:** *новые отечественные технологии молекулярной диагностики, включая биочипы, новые мишени (биомаркеры), включая маркеры лекарственной устойчивости и патогенности, для диагностики и терапии социально-значимых заболеваний; валидированные методики скрининга и мониторинга широкого круга*

внутренних болезней; предиктивные тест-системы, нацеленные на предсказание эффекта лекарственных препаратов (companion diagnostics), для использования в клинических испытаниях и в медицинской практике с целью индивидуализации лечения.

- **Когнитивные технологии в медицине.** Фундаментальная основа и новизна технологий нейрокоммуникаторов - интерфейс мозг-компьютер (ИМК) заключается в обосновании создания коммуникационного канала напрямую между мозгом человека и внешними исполнительными устройствами таким образом, что человек приобретает способность сообщать о своих потребностях или управлять внешними устройствами без помощи моторных систем организма. **Ожидаемые результаты:** ИМК-сопряженные устройства медицинского применения, позволяющих детектировать и воспроизводить волевые намерения человека к двигательным актам в действиях искусственных исполнительных устройств.
- **Работоспособность человека.** **Цель проекта:** фундаментальные и прикладные исследования физиологических механизмов, определяющих физическую работоспособность человека, в том числе в экстремальных условиях; разработка и практическое использование новых перспективных методов тестирования и повышения физической работоспособности человека. **Ожидаемые результаты:** методики повышения физической работоспособности человека; методы тестирования и проведение исследований состояния мышечной системы и систем вегетативного обеспечения мышечной работы у больных, страдающих заболеваниями нервно-мышечного аппарата и сердечно-сосудистой системы; методы тестирования физиологического состояния высококвалифицированных спортсменов.
- **Разработка медицинской техники.** Важное место в исследованиях РАН занимают разработки в области уникальной медицинской техники. Наиболее передовые разработки представлены в комплексном проекте «Лазерная медицинская техника и создание нового поколения интеллектуальных систем для диагностики, терапии, хирургии». Реализация проекта позволит организовать конкурентоспособное на мировом уровне производство лазерной медицинской техники в России и обеспечить региональные клиники и больницы доступным по цене медицинским оборудованием, что невозможно в настоящее время в силу высокой стоимости импортного оборудования. В РАН уже разработано большое число лазерных методов, технологий, приборов и оборудования для высокотехнологичной диагностики и терапии наиболее распространенных социально значимых заболеваний. На основе указанных технологий могут быть созданы современные системы массовой диспансеризации населения России, обеспечивающие раннюю диагностику социально значимых заболеваний. **Ожидаемые результаты:** современные лазерные комплексы для хирургии, офтальмологии, фотодинамической терапии и неинвазивной диагностики, медицинские приборы на основе ядерно-физических методов; офтальмологическая платформа для диагностики и хирургии; новое поколение интеллектуальных лазерных медицинских систем для кардиохирургии и онкологии; технологии быстрого прототипирования для медицины; технологии тканевой инженерии; технологии создания биосовместимых имплантатов; новые методы медицинской диагностики, методы оптической томографии; медицинские робототехнические установки; технология стерилизации медицинских инструментов и материалов; радиофармпрепараты для диагностики и терапии сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.
- **Организационные мероприятия.** Для полноценного использования новых создаваемых возможностей развития биомедицины в РАН необходимо создать непрерывную цепочку программно-целевого обеспечения инновационного процесса от научной идеи до ее воплощения в пригодную для коммерциализации разработку. С этой целью целесообразно инициировать ряд мероприятий, направленных, во-первых, на развитие полноценной инфраструктуры развития биомедицинских исследований, во вторых, на усиление обратной связи со здравоохранением и в третьих – на установление партнерских отношений с другими заинтересованными ведомствами, биофармацевтической и медицинской промышленностью. Важная роль в реализации проектов отводится существующим в РАН центрам доклинических исследований: на базе филиала Института биоорганической химии РАН в г. Пущино, на базе Института цитологии и генетики РАН в г. Новосибирске и на базе Института биологически активных веществ г. Черноголовка. Для производства

опытных партий препаратов для проведения доклинических и клинических исследований будут модернизированы и задействованы опытно-экспериментальные установки существующие в институтах РАН. Важнейшим элементом успеха большинства проектов является развитие инфраструктуры и усиление фундаментальных исследований в области биоразнообразия Российских биоресурсов.

БИОТЕХНОЛОГИИ, БИОБЕЗОПАСНОСТЬ. Два последних десятилетия характеризуются стремительным развитием наук о Жизни, на основе полученных в этой области знаний создается огромное количество технологий обеспечивающих модернизацию базы современного промышленного производства, медицины и сельского хозяйства. В развитых странах мира суммарное финансирование фундаментальных исследований и их приложений в биотехнологии и биомедицине составляет не менее 50% всех средств, выделяемых на научные исследования. Ожидаемый уровень мирового рынка биотехнологий к 2025 г. достигнет 2 трл. долларов. Доля России на мировом рынке биотехнологий составляет менее 0,1%. Более 80% биотехнологической продукции, потребляемой в стране - импортного происхождения. С целью ускорить развитие в стране биотехнологий, снизить импортозависимость и обеспечить национальную безопасность, Правительством России в 2013 г. была утверждена «дорожная карта развития биотехнологий и генной инженерии», увязанная с утвержденной в 2012 г. «Комплексной программой развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года». Мероприятия по развитию биомедицины, предусматриваемые государственными программами Российской Федерации: ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» Минпромторга России, ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" Минобрнауки России, ФЦП «Развитие инновационных медицинских технологий в РФ на период до 2020 года и на дальнейшую перспективу» Минздрава России также в значительной степени предполагают опережающее развитие биотехнологии как основы для успешного достижения целей, выдвигаемых этими программами. Масштабные планы, предусмотренные этими документами, могут быть успешно реализованы только с участием институтов РАН, организаций, наиболее подготовленных для проведения требующихся сложных междисциплинарных исследований. Работы в области биотехнологий и биобезопасности включают следующие направления: *ориентированные фундаментальные биологические исследования; промышленные биотехнологии; лесные, природоохранные, сельскохозяйственные и агропищевые биотехнологии; биобезопасность; создание координируемой программы преподавания биотехнологии и единой информационной академической базы данных по биотехнологическим и смежным направлениям, в частности:*

- **Ориентированные фундаментальные исследования биотехнологической направленности. Цель работ:** проведение ориентированных фундаментальных исследований в области физико-химической биологии, генетики и молекулярной и клеточной биологии с целью *создания основ технологий для манипуляций живыми системами в интересах развития принципиально новых подходов для биотехнологии, сельского хозяйства и медицины.* Разработка на основе принципов биохимической организации живых систем научных основ для *создания новых биотехнологий, в том числе, технологий рационального использования возобновляемых биоресурсов, а также создание новых биоаналитических и нанобиотехнологических систем для здравоохранения, сельского хозяйства, промышленности и охраны окружающей среды.* **Основные задачи:** разработка новых методов исследования строения живых систем, с целью выяснения механизмов процессов жизнедеятельности; идентификация и функциональный анализ соединений различной химической природы, выделяемых из биологических объектов; установление полных структур и сравнительное изучение геномов разных организмов, выявление основных регуляторных элементов ДНК, контролирующих функционирование генома; установление эпигенетических принципов регуляции генома; разработка методов интегрального анализа функционирования геномов, транскриптомов, протеомов и пептидомов как основы понимания динамики функционирования клетки для развития молекулярной диагностики заболеваний человека и животных, создания новых лекарственных препаратов; разработка методов анализа экспрессии транскенов в организмах гетерологичных хозяев, микроорганизмов растений и животных и механизмов наследования и функционального проявления хозяйственно-ценных признаков у биотехнологически значимых организмов; развитие новых подходов к управлению биосинтезом

биологически активных субстанций и трансформации различных классов химических соединений в ген-модифицированных организмах; разработка методов генной, белковой и клеточной инженерии в целях развития биотехнологии, медицины и сельского хозяйства; изучение молекулярных механизмов клеточной дифференцировки и пролиферации у растений и животных и механизмов межклеточных взаимодействий; развитие компьютерных технологий для обеспечения молекулярно-биологических исследований; развитие методов синтетической биологии и создание молекулярных конструкторов для получения микроорганизмов-продуцентов с целевыми свойствами; разработка фундаментальных принципов создания эффективных штаммов микроорганизмов и культур клеток высших организмов – продуцентов практически важных гетерологичных белков: факторов роста, гормонов, других биорегуляторов, антител, вирусных антигенов, промышленных и медицинских ферментов; разработка новых систем визуализации клеточных процессов в клетках и в целых организмах; разработка новых методов создания трансгенных животных и растений; разработка высокоэффективных бесклеточных систем трансляции и транскрипции-трансляции; развитие технологии нанокolonий (молекулярных колоний) и её применения для фундаментальных исследований, диагностики и создания новых лекарственных препаратов; развитие теоретических основ биокатализа, исследование структурно-функциональных взаимоотношений, определяющих каталитическую эффективность биокатализатора, выяснение природы избирательности ферментов в процессе узнавания мишеней и путей реализации их специфичности, поиск ингибиторов и активаторов ферментов для их использования в медицинских и биотехнологических целях; разработка принципов создания искусственные ферментов; исследование биология фототрофных и гетеротрофных клеток растений как основа развития инновационных биотехнологий. **Ожидаемые результаты:** появление новых методов быстрого и высокоразрешающего исследования протеомов; полноразмерное секвенирование бактериальных геномов, геномов растений и животных, значимых для биотехнологии и биомедицины; *создание технологий получения генетически модифицированных микроорганизмов, растений и животных для экологически чистых биотехнологических производств; создание технологий управления процессами дифференцировки клеток и разработка методов получения плюрипотентных стволовых клеток животных и человека; создание информационно-компьютерных технологий для анализа генов, геномов, белков, генных сетей, метаболических путей, молекулярно-генетических систем и процессов; создание основ технологий получения новых эффективных биопрепаратов: иммуномодуляторов, противовирусных и противоопухолевых препаратов, вакцин; создание трансгенных животных – моделей наиболее распространенных заболеваний.* Проекты направления будут реализовываться на базе межинститутских Центров коллективного пользования, оснащенных уникальным научным оборудованием, а также обеспечены высококвалифицированными инженерными и научными кадрами, способными выполнять уникальные исследования в области молекулярной биологии, белковой инженерии, протеомики, биофизики, микробиологии, биотехнологии и биомедицины, нанобиотехнологий, необходимые для развития биотехнологии, а также создаваемых и оснащенных надлежащим образом Центров коллективного пользования для работ с лабораторными животными в соответствии с условиями GLP.

- **Промышленные биотехнологии. Цель работ:** развитие основ биотехнологий базирующихся на использовании молекулярных и клеточных систем, микроорганизмов, растений и животных в целях производства продуктов для медицины, сельского хозяйства, различных отраслей промышленности и охраны окружающей среды. **Основные задачи:** разработка методов получения суперпродуцентов фармакологически- и биотехнологически ценных веществ на основе бактерий, дрожжей и трансгенных животных и растений-биореакторов. **Ожидаемые результаты:** создание продуцентов, ферментных препаратов и основ технологий получения промежуточных продуктов для химической промышленности, фармакологических препаратов, биологически активных веществ; создание основ биотехнологий производства и переработки целлюлозы в биотопливо и продукты для химической промышленности; создание основ биотехнологий, повышающих эффективность добычи полезных ископаемых (увеличение нефтеотдачи пластов, биовскрытие трудных пород, переработка руд металлов); создание микробиологических технологий получения биопластиков для технических целей (биodeградируемые упаковочные материалы) и полимерных изделий для медицины; создание

биотехнологических систем для охраны и восстановления окружающей среды; создание биопрепаратов для борьбы с нефтесодержащими загрязнениями на основе сконструированных микробных ассоциаций микроорганизмов с заданными свойствами; создание промышленных биосенсорных анализаторов, предназначенных для решения аналитических задач биотехнологии, пищевой промышленности, защиты окружающей среды. Проекты направления будут реализовываться на базе создаваемых и модернизируемых межинститутских Центров коллективного пользования, координируемой Сети опытных технологических установок для проведения исследования биотехнологических процессов в условиях, приближенных к промышленным, Сети специализированных коллекций микробных и клеточных культур для биотехнологических исследований и промышленного использования, объединяемых единой биоинформационной базой.

- **Лесные, природоохранные, сельскохозяйственные и агропищевые биотехнологии. Цель работ:** Разработка принципов регулирования сообществ животных и растений, а также почвенного плодородия для повышения эффективности производства растительного и животного сырья. **Основные задачи:** разработка методов увеличения естественного генетического разнообразия животных, растений и микроорганизмов на основе методов направленного мутагенеза, генетической и хромосомной инженерии; исследование механизмов адаптации и выживания растений в условиях нестабильного климата и техногенного давления на окружающую среду; развитие систем трансгенеза для улучшения полезных свойств растений и животных. **Ожидаемые результаты:** создание технологий получения и биопрепаратов на основе растительного сырья, микроорганизмов и грибов; создание технологий переработки и утилизации отходов промышленности и сельского хозяйства, охраны окружающей среды; создание основ агrobiотехнологий и биотехнологий очистки и ремедиации загрязненных природных и техногенных экосистем; создание новых микробиологических удобрений и препаратов для борьбы с вредителями сельского хозяйства и леса; разработка технологии получения растений с заданными свойствами путем введения гетерологичных генов в модельные и сельскохозяйственно-ценные растения; получение новых сортов сельскохозяйственных растений: высокопродуктивных и устойчивых к заболеваниям, гербицидам, вирусам другим вредителям и неблагоприятным факторам внешней среды; создание эффективных возобновляемых источников растительного сырья - деревьев и трав с пониженным содержанием лигнина для получения целлюлозы, биотоплива и химического сырья; создание основ биотехнологий производства пищевого белка и новых видов пищевых продуктов, диетических (лечебных и профилактических) продуктов; создание эффективных средств мониторинга качества и безопасности пищи. Проекты направления будут реализовываться на базе создаваемых и модернизируемых межинститутских Центров коллективного пользования, координируемой Сети опытных технологических установок, Сети специализированных коллекций микробных и клеточных культур, а также создаваемых и оснащенных Центров коллективного пользования для работ с лабораторными животными в соответствии с условиями GLP.
- **Биобезопасность.** Биобезопасность является одной из главных проблем человечества в XXI веке. Анализ причин возникновения опасных для человека биологических ситуаций (появление новых патогенов, возвращение старых патогенов, которые считались ликвидированными, возникновение эпидемий), разработка адекватных методов их устранения, опережающее создание новых лекарственных препаратов и медицинских технологий – является пререквизитом для безопасного развития общества и своевременного предупреждения и ликвидации возникающих естественных или намеренно вызванных биологических угроз. Способность конструирования не встречающихся в природе микроорганизмов, обладающих непредсказуемыми свойствами могут стать причинами возникновения ранее неидентифицированных заболеваний. **Цель работ:** создание средств обнаружения и нейтрализации патогенов и других факторов и материалов оказывающих вредное влияние на живые системы. **Основные задачи:** исследование геномов и протеомов вирусов, бактерий и одноклеточных организмов с целью направленного конструирования эффективных средств защиты от патогенов; изучение механизмов влияния внешних воздействий, в частности, магнитного поля и ионизирующей радиации, на биологические объекты; выявление постгеномных эффектов действия

ионизирующей радиации; исследование биологических эффектов наночастиц; разработка методов ультрачувствительных и высокоскоростных методов анализа патогенов и других потенциально опасных факторов и их обнаружения в окружающей среде; расшифровка механизмов поражений организма при воздействиях неблагоприятных и вредных факторов различной природы; создание методов прогнозирования потенциальной опасности наночастиц на основе знания их физико-химических характеристик. **Ожидаемые результаты:** создание сверхчувствительных и высокоскоростных биоаналитических систем для выявления потенциально опасных факторов в окружающей среде. Проекты направления будут реализовываться на базе создаваемых и модернизируемых межинститутских Центров коллективного пользования, Сети специализированных коллекций микробных и клеточных культур, а также создаваемых и оснащенных Центров коллективного пользования для работ с лабораторными животными в условиях GLP.

С учетом существующего научно-технического задела, потребностей общества и бизнеса, а также глобальных технологических трендов в области живых систем, биологии и медицины Российская академия наук сформировала следующий набор приоритетных инновационных портфелей (Приложение 1):

- ИННОВАЦИОННЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ:
 - биомедицина, биофармацевтика и химическая фармацевтика, развитие фундаментальных и прикладных основ создания лекарственных препаратов методами геной инженерии, микробиологического и химического синтеза;
 - биологическое тестирование химических и биологических соединений;
 - клеточные технологии;
 - геномные, протеомные и постгеномные технологии;
 - биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии;
 - технологии биоинженерии.
- МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ:
 - микробиома (микробиота) человека: ранняя диагностика и лечение заболеваний;
 - клеточные технологии;
 - технологии контроля заболеваемости: молекулярно-диагностические технологии; технологии генетического секвенирования и персонализированная медицинская помощь.
- «МОДЕРНИЗАЦИЯ» ЧЕЛОВЕКА.
- КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ.
- РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА.
- РАЗРАБОТКА ПРИБОРОВ И ТЕХНИКИ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ.
- НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ.
- ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.
- ПРОМЫШЛЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ.
- ЛЕСНЫЕ, ПРИРОДООХРАННЫЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И АГРОПИЩЕВЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ.
- БИОБЕЗОПАСНОСТЬ, ВКЛЮЧАЯ БИОБЕЗОПАСНОСТЬ В СФЕРЕ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ.

4.5.3. ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.

БИОСФЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ЖИВАЯ ПРИРОДА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. Задачи поддержания биосферного баланса и функционирования биоразнообразия являются сегодня одной из центральных тем мировых саммитов, поскольку ущерб от уничтожения биоразнообразия и деградации функций природных экосистем стал заметным фактором экономики и безопасности на национальном и глобальном уровнях. Ключевая важность сохранения биологического разнообразия и поддержания экосистемных функций для благополучия человечества общепризнанна. Это понимание реализовано в междисциплинарной концепции «экосистемных услуг», которая позволяет интегрировать фундаментальные биологические знания о функционировании популяций, видов и экосистем с характеристиками социально-экономических процессов и реализовать их в форме новых инструментов государственной политики, нацеленной на поддержание стабильности природной среды и повышение эффективности экономики и качества жизни населения. Институты РАН на протяжении всех последних лет ведут фундаментальные исследования биологического разнообразия, его функций и эволюции, которые показали, что жизнеобеспечивающие функции живой природы России являются ключевым ресурсом национальной экологической безопасности, устойчивого развития экономики и важнейшим фактором поддержания биосферного баланса и глобальной климатической регуляции. Исследования биологического разнообразия, его функций и эволюции в РАН отличаются системным подходом, учитывающим сопряженные процессы на разных иерархических уровнях биологического разнообразия (популяционном, видовом, экосистемном), что при должном объеме исследований обеспечит конкурентоспособность наших научных результатов на мировом уровне.

- В области **развития биосферы** наиболее важным представляется: исследование генетических и эпигенетических закономерностей регуляции процессов развития; анализ механизмов регенерации и трансплантации тканей и органов; роль стволовых клеток в дифференцировке и восстановительных процессах; роль интегрирующих систем в индивидуальном развитии; биология размножения и развития редких, исчезающих и экономически важных видов растений и животных; разработка моделей биосферных кризисов и выявление закономерностей эволюции сообществ, экосистем и биот, прогнозирование будущих кризисных ситуаций; интегративное (комплексное) исследование взаимоотношений разных уровней организации живого: «гены» – «клетки» – «организмы» – «сообщества» – «биосфера в целом».
- В области **биоразнообразия**: изучение структурно-функциональной организации природных систем; оценка вклада живых организмов и их сообществ в баланс биосферных процессов и жизнеобеспечение человечества; исследование морфофункциональных, экологических, поведенческих и физиолого-биохимических адаптаций организмов к условиям среды, устойчивости биотических сообществ к климатическим изменениям и антропогенным воздействиям; изучение последствий инвазий чужеродных видов; разработка экологоцентрической концепции природопользования; методов управления биопродукционными процессами; научных основ экологической безопасности.
- В области **биоресурсов**: разработка основ управления генофондами организмов на основе геномных и постгеномных технологий; разработка генетико-биоинформационных методов анализа; применение метагеномики в экологии, биотехнологии и медицине; оценка влияния глобальных климатических изменений и хозяйственной деятельности человека на состояние почв и поверхностных вод суши; оценка экологической роли почв и почвенного покрова в эмиссии и стоке парниковых газов; изучение экологической роли почв в формировании и сохранении планетарного биологического разнообразия.

Ожидаемые результаты: естественно-научная и экономическая оценка комплекса экосистемных функций живой природы России (продукционных, средообразующих и информационных), выявление их значения для поддержания биосферного баланса и климатической регуляции, национальной экологической безопасности, устойчивого развития экономики, повышения качества жизни населения; формирование нормативов неистощительного природопользования на основе комплекса характеристик природных биосистем и экосистем России, обеспечивающих устойчивое и эффективное выполнение жизнеобеспечивающих экосистемных функций; формирование национальных рынков «экосистемных услуг» в Российской Федерации, как эффективного механизма предотвращения

экологического ущерба в ходе хозяйственного развития территорий; вхождение России в международные рынки «экосистемных услуг» (в том числе климаторегулирующих), политическая и экономическая актуализация преимуществ России как экологического донора на международной арене; разработка концептуальных подходов к управлению эволюцией природных и антропогенных экосистем и технологий природопользования с учетом задачи сохранения их средообразующих функций и поддержания устойчивости окружающей среды; оценка современного состояния и прогноз изменения экосистем России в результате возможных изменений климата и антропогенных воздействий, обусловленных развитием экономики страны; разработка методологии экономической оценки функций экосистем России на внутреннем и мировом рынке экосистемных услуг; оценка его роли в обеспечении устойчивого развития страны и экологической безопасности; разработка технологий в области восстановления экосистем, рекультивации техногенно-нарушенных территорий, экологической инженерии.

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА. Опасности, обуславливаемые климатическими изменениями, большинством экспертов признаются самыми серьезными угрозами человечеству в наступившем XXI веке. Весьма вероятно, что именно от разбалансированной климатической системы будет исходить самая болезненная для человека реакция на произведенные им нарушения окружающей среды, на превышение антропогенной нагрузки предельно допустимой величины – несущей емкости биосферы. Соответственно, климатическая проблематика вышла на первое место среди всех направлений международной экологической политики, стала весьма значимой для научных работ в сфере охраны окружающей среды, эколого-экономических исследований, экологической безопасности и народнохозяйственного прогнозирования. Основные направления:

- Исследования, направленные на изучение динамики природной среды и климата.
- Оценка состояния воздушной среды Азиатских регионов России стойкими органическими соединениями.
- Комплексное исследование снежно-фирнового покрова в полярных регионах Земли и континентальных ледников Азии.
- Создание Евразийской опорной сети по высокоразрешающим архивам климата как основы прогноза изменений окружающей среды и климата на ближайшие десятилетия.

МИРОВОЙ ОКЕАН – РЕСУРСЫ БУДУЩЕГО. Основные направления:

- Мировой океан и климатические изменения.
- Нетрадиционные энергетические ресурсы.
- Биоресурсы океана.
- Глубоководные твердые полезные ископаемые.
- Угрозы, исходящие от океана.
- Экологическая безопасность морской среды.

АРКТИКА. Арктическая зона Российской Федерации располагает ярко выраженной спецификой, выделяющей ее среди других регионов страны и формирующей условия, направления и масштабы социально-экономического развития. *Перспективные цели и задачи* выполнения данного проекта могут быть следующими: *оценки и прогнозирование состояния природной среды Арктики в условиях глобальных климатических изменений и растущих антропогенных воздействий; создание методов и технологий управления природопользованием, обеспечивающих использование конкурентных преимуществ Арктической зоны Российской Федерации (минерально-сырьевой базы, биоресурсов, экономической эффективности Севморпути); инновационное развитие экономики макрорегиона, направленное на снижение трудо- и ресурсоемкости производимой в пределах макрорегиона продукции, совершенствование структуры промышленности и системы распределения, повышения качества жизни населения; эколого-экономическая оценка минерально-сырьевой базы и разработка стратегии ее освоения, обеспечивающей стабильное социально-экономическое развитие Арктической зоны; создание системы мониторинга климатообразующих процессов в восточном секторе Арктики, субполярной*

Атлантике и северо-западной Пацифике. В рамках проекта «Арктика» рекомендуются к разработке следующие проекты.

- **Освоение нефтегазовых и других минеральных ресурсов Арктики на суше и на шельфе арктических морей.** *Основные задачи:* прогноз углеводородного сырья в арктических бассейнах (Баренцовоморском, Карском, Лаптевоморском); новые технологии добычи нефти и газа в арктических бассейнах; современные геодинамические (антропогенные и техногенные) процессы в районах добычи углеводородов, система эколого-геодинамического мониторинга; нетрадиционные биологические и минеральные ресурсы, комплексное использование диатомитового сырья.
- **Стратегия социально-экономического развития арктических регионов на основе экологически-безопасной эксплуатации ресурсов и оптимизации управления.** *Основные задачи:* критерии оценки социально-экономического благополучия и развития регионов; сценарии экономического развития и прогнозы демографической ситуации при различных сценариях; стратегические приоритеты в социально-экономическом развитии арктических регионов.
- **Динамика и сценарии изменения климатической системы и устойчивость криолитозоны.** *Основные задачи:* климатический мониторинг и состоятельность существующих моделей климата Арктики; закономерности климатической изменчивости при различной антропогенной нагрузке; состояние и прогноз динамики криолитозоны при изменениях климата и техногенных нагрузок; субаквальная криолитозона и ее влияние на океанические процессы и климат в высоких широтах; технологии защиты фундаментов сооружений и линейных объектов на мерзлоте.
- **Адаптация наземных и морских экосистем Арктики при изменении климата и антропогенных нагрузок.** *Основные задачи:* комплексный мониторинг наземных и морских экосистем Арктики; зависимость структуры и динамики экосистем от климатических и антропогенных факторов; проблемы сохранения и защиты высокочувствительных экосистем Арктики.
- **Динамика климатообразующих факторов и сценарии изменений климатической системы Арктики.** Современный уровень знаний о климатической системе Арктики (как и планеты в целом) еще недостаточен для объективного суждения об относительно вкладе антропогенных факторов и природных цикличностей в наблюдаемое глобальное потепление. Состояние климатической системы регулируется прямыми и обратными связями между атмосферой, океаном, морской и наземной криосферой, речным стоком и почвенным покровом. Для их понимания необходим синтез данных комплексного климатического мониторинга (контактного и дистанционного), расчетов по гидродинамическим и статистическим моделям, экспертных оценок. Между тем неопределенность климатических сценариев на ближайшие десятилетия (от ускоренного развития потепления до аномально холодных условий) может стать препятствием для стратегического планирования любой деятельности в Арктике: развития нефтегазового комплекса на шельфе и побережьях, смены поколений ледокольного флота, жизнеобеспечения арктических поселений. **Цель проекта** — выявить современные тенденции изменений климата, морского ледяного покрова и наземного оледенения, многолетней мерзлоты, речного стока и других климатообразующих факторов, разработать сценарии динамики климатической системы при различных уровнях антропогенного воздействия. **Задачи проекта:** провести комплексный анализ информационной базы климатического мониторинга Арктики, выявить наиболее информативные показатели; оценить состоятельность существующих моделей климата и результатов модельных расчетов применительно к арктическому региону, разработать оптимизированные модели, обеспеченные достоверными исходными данными и поддающиеся верификации; выявить закономерности климатической динамики при различных уровнях глобальных и региональных антропогенных воздействий. **Ожидаемые результаты:** научно-техническое и экономическое обоснование системы климатического мониторинга в Арктике; справочные и аналитические материалы для использования в хозяйственной деятельности и при принятии управленческих решений; прогнозы (сценарии) климатической динамики в Арктике с заблаговременностью от 10 до 50 лет и их влияния на условия жизнедеятельности и социально-экономические процессы.
- **Адаптация наземных и морских экосистем Арктики к условиям климатической неопределенности и растущих антропогенных нагрузок.** **Цель проекта** — установить пределы адаптации наземных и

морских экосистем Арктики к изменениям климата и антропогенным воздействиям; разработать методы, технологии и управленческие решения, обеспечивающие устойчивую эксплуатацию биоресурсов и сохранение биологического разнообразия Арктики. **Задачи проекта:** организовать комплексный экспедиционный и стационарный мониторинг наземных и морских экосистем Арктики в объеме, обеспечивающем преемственность наблюдений и закрытие «белых пятен»; усовершенствовать существующие и разработать новые методы оценки количественных показателей состояния наземных и морских экосистем; создать базы данных и электронные атласы экосистем на геоинформационной основе; выявить зависимость структуры и динамики экосистем от климатических воздействий и антропогенных факторов, разработать рекомендации по их учету в хозяйственной и природоохранной деятельности. **Ожидаемые результаты:** обновленные сводки данных о видовом разнообразии и других показателях состояния наземных и морских экосистем; оптимизированные схемы экосистемного мониторинга; методы, технологии и проекты нормативных документов, обеспечивающие оптимизацию природопользования в арктических морях и на их побережьях.

- **Стратегия социально-экономического развития арктических регионов на основе экологически устойчивой эксплуатации ресурсного потенциала и оптимизации управления природопользованием.** **Цель проекта:** обоснование стратегии социально-экономического развития Арктики, как единого объекта управления, и арктических регионов на основе гармонизации геополитических, экономических, экологических и социальных требований. **Задачи проекта:** обосновать критерии оценки социально-экономического благополучия регионов с учетом арктической специфики; провести полевые исследования качества жизни и социального климата в населенных пунктах арктической зоны; выявить тенденции и разработать прогнозы формирования демографической ситуации при различных сценариях экономического развития; разработать методические основы стратегий социально-экономического развития арктических регионов с учетом приоритетных геополитических и экономических интересов государства и при опережающем росте качества жизни по отношению к более комфортным регионам. **Ожидаемые результаты:** серия монографий и атласов, характеризующих современную демографическую и социально-экономическую ситуацию в Арктике; рекомендации по оптимизации демографического баланса и повышению качества жизни в Арктической зоне при современной экономической ситуации; проекты социально-гуманитарных блоков стратегий развития Арктической зоны и отдельных арктических регионов.

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ. Энергетический нефтегазовый комплекс России оказывает мощное всестороннее влияние на экономику, социальную сферу и оборонную безопасность страны. Одно из важнейших условий устойчивой работы нефтегазового комплекса России – обеспечение расширенного воспроизводства его минерально-сырьевой базы. Анализ, выполненный учеными РАН, показывает, что до 2015 г. нефть в России будет добываться из разрабатываемых и подготовленных ранее к освоению месторождений. В последующие годы потребуются ввод в эксплуатацию новых объектов, интенсивное освоение новых нефтегазоносных бассейнов Восточной Сибири, севера Европейской части страны, шельфа окраинных и внутренних морей, глубоких горизонтов в нефтегазодобывающих районах. Продолжает ухудшаться структура разведанных запасов нефти. Происходит опережающая разработка наиболее рентабельных частей месторождений и залежей. Вновь подготавливаемые запасы сосредоточены в основном в средних и мелких месторождениях, являются в значительной части трудно извлекаемыми. В настоящее время объем трудноизвлекаемых запасов (высоковязкие нефти, запасы в низкопроницаемых коллекторах, остаточные запасы в обводненных пластах и др.) составляет более половины разведанных запасов нефти. Серьезной проблемой является снижение коэффициента извлечения нефти и рост безвозвратных потерь разведанных запасов нефти в недрах при ее добыче. Необходимым условием успешного решения перечисленных выше проблем является ускоренное инновационное развитие нефтегазового комплекса. Это требует опережающего проведения поисковых и ориентированных фундаментальных исследований, направленных на научное обоснование нового поколения высокоэффективных технологий прогноза, поисков, разведки и освоения месторождений углеводородного сырья, разработку стратегии долгосрочного (до 2050 г.) развития ресурсной базы нефтегазового и нефтегазохимического комплексов. В этой связи Программа развития инновационной

деятельности РАН естественным образом ставит своей целью в максимальной степени использовать достижения и потенциал академической науки для решения актуальных проблем развития энергетических отраслей экономики России, в частности, **решение следующих наиболее значимых задач геологии нефти и газа:** обоснование новых флюидодинамических и флюидогеохимических моделей генерации углеводородов, их поступления в осадочный чехол бассейнов, трансформации и аккумуляции углеводородных флюидов при формировании их скоплений, включая нетрадиционные типы; оценка перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов и прогноз уникальных и крупных месторождений углеводородов на основе реконструкции процессов литогенеза, комплексной интерпретации геолого-геофизических данных, построения геолого-структурных и флюидодинамических моделей; создание моделей геотектонического строения, объяснение механизмов формирования и размещения скоплений углеводородов в доюрских комплексах и неокомских отложениях Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна; определение геохимического облика углеводородного сырья различных нефтегазоносных провинций России; оценка перспектив нефтегазоносности и геолого-экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов шельфа окраинных и внутренних морей России; развитие новых методов комплексной интерпретации аномалий физических полей и их изменений при поисках, разведке и контроле разработки месторождений углеводородов на основе разномасштабных геолого-геофизических моделей геологической среды с различным флюидонасыщением; выяснение новых закономерностей фазового поведения и равновесия углеводородных смесей в пористой среде на основе обобщения результатов высокоточных оригинальных экспериментов; выработка новых термогидродинамических подходов к проектированию разработки месторождения углеводородов в трещиновато-пористых и анизотропных коллекторах; разработка научных основ энергетической стратегии России на период до 2050 года и до конца XXI века на базе сценарных проработок комплексного освоения ресурсов ископаемых энергоносителей. **Для решения поставленных задач учеными РАН уже предпринимаются конкретные шаги и действия.** Осуществляется разработка и внедрение в практику новой флюидодинамической модели генерации углеводородов, основанной на исследовании процессов динамики и дегазации недр Земли, позволяющей повысить эффективность прогнозирования нефтегазоносности недр и обеспечить более надежное обоснование перспективных участков с соответствующим уменьшением объемов разведочного бурения. В этом же направлении весьма перспективными представляются разрабатываемые предложения по системе централизованного учета и контроля количества добываемой нефти, а также попутного нефтяного газа, существенно повышающей достоверность и надежность налогового администрирования в нефтяной отрасли и затрудняющей возможность хищения и неоправданных потерь углеводородов при их транспортировке до коммерческого узла учета. Система должна включать эталонные стенды сертификации многофазных нефтегазовых потоков, осуществляющие оценку их свойств с учетом переменных значений газового фактора и степени обводненности добываемой нефти, а также мультифазные измерительные установки для определения количества добываемого и сжигаемого попутного газа. Важно отметить развитие новейших научных и технологических разработок, способных в конечном счете серьезно модернизировать нефтегазовую отрасль и привести к существенному снижению энергозатрат. *Весьма перспективным представляется внедрение на месторождениях углеводородов так называемых «интеллектуальных скважин», на которых устанавливается оборудование для считывания и передачи информации в режиме реального времени на поверхность, а также осуществляется регулирование отборов из различных интервалов перфорации.* Эта своего рода «геонавигация» проводки скважины позволит придерживаться проектной траектории ствола и осуществлять интерактивный анализ возможных траекторий скважин. Она поможет определению границ залежи на основе каротажных данных, даст точное определение азимутального отклонения и интерактивное уточнение геологических разрезов. Немаловажная роль отводится внедрению в перспективе в производственный процесс возможностей 4D сейсмоки, позволяющей проводить мониторинг процессов истощения залежи в масштабе месторождения, продвижения фронтов вытеснения газа, или нефти; мониторинг «языков» обводнения. Большие возможности открываются при использовании в нефте- и газодобыче системы методов пассивного шумового сейсмического мониторинга геологической среды (сейсмическая эмиссионная шумовая томография), которая позволит изучать тонкую структуру сейсмического поля, отслеживать пространственно-временную динамику геосреды и выявлять разломы и неоднородности ее строения,

области повышенной трещиноватости и гетерогенности. По расчетам ученых внедрение новых нефтегазовых, информационных, телекоммуникационных технологий и технических средств позволит сократить капиталоемкость освоения труднодоступных ресурсов нефти и газа до 15-20%, снизить эксплуатационные затраты на 5-10% и увеличить конечную нефтеотдачу до 50%. Важнейшим элементом инновационного развития экономики России является создание и реализация отечественных высоких технологий добычи, транспортировки и глубокой переработки энергетических ресурсов – нефти, газа и угля. Проблемы нефти и газа имеют приоритетное значение с учетом экономического значения, объемов добычи и транспортировки, необходимости освоения сложных комплексных месторождений и новых коллекторов в Восточной Сибири и в Арктике, где нужны принципиально новые технологии. Проект может состоять из четырех взаимосвязанных проектов (или блоков): *Освоение ресурсов новых районов (Восточная Сибирь, Арктика); Нефтегазохимические кластеры и глубокая переработка нефти и газа; Новые источники сырья (сланцевый газ, битумы и газогидраты); Транспортно-экономические проблемы.*

- **Глубокая переработка нефти и газа.** Важным элементом инновационного развития экономики России является создание и реализация отечественных высоких технологий переработки собственных природных ресурсов, в частности, нефти, газа и угля. В настоящее время отечественная промышленность существенно отстает от развитых стран по глубине и комплексности переработки углеродсодержащего сырья, хотя традиционно в России уровень фундаментальных исследований в этой области является одним из самых высоких в мире. Особенно это характерно для нефтеперерабатывающей промышленности, в которой в течение многих лет по объему и новизне научных разработок лидировали две нефтедобывающие страны – Россия и США. Серьезное отставание в настоящий момент обусловлено, в первую очередь, отсутствием инфраструктуры для эффективной реализации имеющихся научных разработок: отраслевых институтов, инженерных центров, опытных и демонстрационных установок, а также экономических стимулов для инновационного развития крупных сырьевых корпораций. *В области комплексной и безотходной переработки нефтяного сырья наиболее важным представляется создание и реализация прорывных технологий по следующим направлениям: глубокая переработка нефти; синтез высокооктановых компонентов автомобильных бензинов с целью обеспечения перехода на их производство по стандартам Евро-4 и Евро-5; переработка сжигаемого на промыслах попутного нефтяного газа в легкую нефть или газовый конденсат, углеродные материалы.* Имеющийся научный задел институтов РАН позволяет в каждой из этих областей в кратчайшие сроки осуществить проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию головных промышленных комплексов на базе новейших, не имеющих аналогов в мире, высокоэффективных российских технологий.
- **Освоение ресурсов новых районов (Восточная Сибирь, Арктика, шельфы дальневосточных и южных морей).** Месторождения нефти и газа в Восточной Сибири (в отличие от Волго-Уральской и Западно-Сибирской областей) являются комплексными (нефте-конденсат-газовые, часто с высоким содержанием гелия). Они требуют при добыче и переработке принципиально новых технологий, чтобы не потерять значительную часть ценных компонентов (гелий, жирный газ типа бутана-пропана, часть конденсата), которые служат сырьем для нефтегазохимии. Для роста добычи нефти и газа, успешного развития нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических кластеров в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке необходим согласованный по объемам и синхронизированный по срокам реализации план действий. Несмотря на значительный резерв запасов нефти категории C_2 на открытых в Восточной Сибири месторождениях, разведка этих месторождений и перевод запасов из категории C_2 в категорию C_1 осуществляется низкими темпами. **В этом блоке проекта предполагается решить следующие задачи:** Провести актуализацию программ развития нефтяной и газовой промышленности Восточной Сибири и Дальнего Востока и связанных с ними отраслей (нефтегазопереработка, нефтегазохимия, машиностроение, транспорт, строительство и пр.) на основе принятых решений на уровне Правительства Российской Федерации и с учетом региональных программ социально-экономического развития, программ крупнейших компаний, проектов среднего и малого бизнеса, результатов переговоров Правительства и уполномоченных им компаний со странами АТР. Дать научное обоснование путей расширения и укрепления минерально-сырьевой базы нефтяной и газовой промышленности с увеличением объемов параметрического бурения, региональных и поисковых

геофизических работ, концентрируя внимание на новых высокоперспективных для открытия крупных и гигантских месторождений районах. Создание новых методик и технологий поисков и разведки месторождений углеводородного сырья, и прежде всего, для Восточной Сибири и Арктики. Для освоения Арктики необходимо ускоренное развитие геолого-геофизических и разведочных работ на шельфе Арктических морей. Сибирское отделение РАН в ближайшие годы подготовит прогноз нефтегазоносности Карского моря и моря Лаптевых и прилегающей части на суше. Для Баренцева моря такие прогнозы сделаны и будут продолжать совершенствоваться, начата подготовка освоения Штокмановского месторождения международным консорциумом. Здесь, конечно, потребуется освоение зарубежного опыта, а затем создание и развитие отечественных технологий и увязка всего комплекса работ от прогноза, добычи, транспортировки нефти и газа до мест глубокой переработки нефти, сжижения и переработки газа, реализации на рынке продуктов глубокой переработки нефти и газа. Из-за разрывов внутрипромысловых и межпромысловых нефтепроводов в реки Арктического бассейна попадает не менее 0,5 млн.т нефтепродуктов. Поэтому нужны программы модернизации трубопроводного транспорта во всех компаниях, а также рекультивация всех загрязненных земель, особенно земель исторического значения.

- **Нефтегазохимические кластеры и глубокая переработка нефти и газа.** Геологические открытия, а также завершение строительства нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО), газопровода «Сахалин-Хабаровск-Владивосток» и проектируемое строительство газопровода «Сила Сибири» (Чаяндинское месторождение (Якутия) – Хабаровск - Владивосток) создают исключительно благоприятные условия для формирования новых крупных центров добычи нефти, газа и конденсата, развития нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических кластеров в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. **В этом блоке необходимо решить следующие научно-технические задачи:** Новые катализаторы, технологии и оборудование для глубокой переработки нефти, разработка катализаторов и каталитических технологий для: переработки тяжелых фракций нефти, а также получения моторных топлив с высокими экологическими характеристиками; получение авиакеросинов новейших международных стандартов, в том числе с компонентами на основе возобновляемого сырья; переработки битуминозных пород, горючих сланцев, сапропелевых углей и сапропелитов; Новые методы переработки природных газов, новые технологии нефтегазохимии: процессы получения ароматических углеводородов из легких алканов; процессы «газ-в-жидкость»; процессы получения углеродных наноматериалов из легких алканов; Научное обеспечение концентрирования, выделения, глубокой очистки и транспорта гелия; Совершенствование научных основ и материалов крупнотоннажного и малотоннажного отечественного химического машиностроения; Разработка региональных программ мониторинга состояния окружающей природной среды и недр с оценкой фонового уровня загрязнения.
- **Новые источники сырья (сланцевый газ, битумы, газогидраты).** По сланцевому газу имеются разработки за рубежом и отечественные предложения по отработке бажендовской свиты в Западно-Сибирском бассейне, отложений доманика в Печорском бассейне и другие. Оценены запасы гигантских залежей битумов в Оленекском районе Сибирской платформы, тяжелых нефтей в Печорском бассейне. По газогидратам накоплен опыт экспериментальных исследований, в том числе в Сибирском Отделении РАН и открыты газогидраты в донных осадках оз. Байкал, который может быть использован как природная лаборатория для этих целей. **По этому блоку предполагается решить следующие задачи:** Альтернативные источники нефти (сланцевая нефть – бажендовская свита, матричная нефть, синтетическая нефть – битумы, сланцы). Альтернативные источники газов (сланцевый газ, угольный метан, газогидраты, водорастворенный газ). Разработка технологий добычи и транспортировки газа из газогидратов с использованием природной Байкальской лаборатории.
- **Транспортно-экономические проблемы.** Этот блок предполагает решения комплексных экономико-технологических и транспортных проблем: где выгоднее и безопасней транспортировать нефть и газ по трубопроводам, где возить нефть и сжиженный газ в цистернах или танкерах, где перерабатывать газ, в некоторых случаях нефть и битумы на месте и возить твердые продукты глубокой переработки. **В этом блоке планируется решить следующие задачи:** Научное обоснование, технологии и материалы

эффективных систем транспорта нефти, природных газов и продуктов их переработки. Разработка экономически, демографически и природно-климатически эффективной схемы размещения нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических кластеров с учетом сырьевых баз, оптимизации размещения систем глубокой переработки сырья, транспорта, предприятий по производству продуктов глубокой переработки нефти и газа с учетом их поставки на внутренние и внешние рынки.

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ. Одним из важнейших условий устойчивого и безопасного развития общества и национальной экономики является восполнение и опережающее расширение минерально-сырьевой ресурсной базы страны. Это требует как дальнейшего развития существующих фундаментальных представлений на основе новых концепций, принципов, теоретических моделей, так и разработки новых научно-методических подходов к изучению источников и механизмов концентрирования полезных ископаемых и их эволюции в процессах формирования месторождений.

В РАН с учетом расширения знаний по особенностям эволюции литосферы непрерывно совершенствуются геологические, геофизические и изотопно- геохимические подходы к проблемам прогнозирования металлогенических провинций, месторождений традиционных, стратегических и новых видов минерального сырья. В частности продолжается разработка теоретических основ учения о рудных месторождениях, в первую очередь применительно к месторождениям стратегических и дефицитных видов сырья (благороднометалльные и редкометалльные) главных генетических типов – магматогенных, гидротермальных и метаморфогенных. Начата и требует продолжения разработка фундаментальных критериев прогнозирования и оценки перспектив обнаружения крупных месторождений стратегических полезных ископаемых в областях, традиционно считающихся малоперспективными. *Особого внимания требует научное обеспечение расширения минерально-сырьевой базы редких (Re, Rb, Cs, Li, Be, Nb, Ta, Zr, Hf) и редкоземельных элементов (La, Ce, Y и др.).* В настоящее время выявлены процессы, ответственные за их образование, разработаны модели образования таких месторождений, которые резко расширяют перспективы поисков новых месторождений редких элементов (вулканогенные типы, связь с разновременными мантийными плюмами), упрощают оценку месторождений и методы их разработки. Редкие элементы дают возможность не только значительно улучшить качество энергетического и космического оборудования (например, турбин ракет-носителей, электронного обеспечения, конструкций ядерных реакторов и т.п.), включая энергосбережение, но и создать новые композитные материалы, а также будут способствовать расширению и повышению эффективности нанотехнологий. Считается, что потребление редких элементов на душу населения является мерой научно-технического прогресса страны.

Безусловно наиважнейшей задачей среди прочих является ресурсно-сырьевое обеспечение ядерной энергетики страны. С этим напрямую связаны фундаментальные исследования, ориентированные на обеспечение топливной основы ядерного цикла – пополнение и расширение ресурсной базы урана. На базе уже созданной и успешно работающей теории уранового рудообразования постоянно совершенствуются поисковые признаки и критерии выявления урановых месторождений, обосновываются новые типы уран-содержащей минерализации, выявляются закономерности их локализации и структурного контроля, разрабатываются предложения по оптимальным методам извлечения и обогащения ураноносного материала. В связи с открывающимися новыми возможностями и преимуществами, которые дает применение в реакторах на быстрых нейтронах гелиевых теплоносителей и систем охлаждения (достижение температуры теплоносителя 950-1000° С) в практическую плоскость встают вопросы обеспечения ядерной энергетики гелием. Это в свою очередь ставит задачи технологического решения проблемы отбора попутного гелия при добыче углеводородов, его транспортировки и длительного хранения. В условиях реализации замкнутого ядерного цикла и многокомпонентной структуры ядерно-энергетической системы большие перспективы открываются для реакторов с расширенным воспроизводством ядерного топлива. Здесь на первый план выходят проблемы разработки ториевых ядерных реакторов, в которых в результате захвата теплового нейтрона природным Th-232 происходит образование делящегося изотопа U-233. Перспективность использования ториевого топлива в атомной энергетике также определяется более высокотемпературным пределом работы реактора (до 1400–1500 °С), более высокой экологической чистотой и большей безопасностью, а также тем обстоятельством, что

мировые запасы тория превосходят запасы урана в 4–5 раз. Все это определяет перспективную значимость тория как энергетически важного сырья и ставит задачи по существенному расширению его запасов путем целенаправленных поисковых работ новых месторождений. Кроме того, учитывая наличие уже открытых месторождений тория (районы Томска, Новокузнецка и др.), его существенное содержание в урановых рудах, в монацитовых россыпях морского и континентального происхождения, принципиально важным следует считать развитие и совершенствование технологий его извлечения и обогащения.

К разряду стратегических несомненно следует отнести и водные ресурсы, которые играют определяющую роль в решении проблем жизнеобеспечения и экономического развития страны. Вместе с тем, использование водных ресурсов России, даже в последние десятилетия, несмотря на спад производства, привело к резкому ухудшению качества природных вод, а в некоторых регионах – к их количественному истощению. Эти вопросы приобретают особую остроту и актуальность в условиях реальности глобального водного кризиса, наступление которого прогнозируется учеными и специалистами уже в ближайшие 30–40 лет. В связи с этим сегодня и в ближайшей перспективе приоритетными становятся следующие задачи: оценка современного состояния и прогноз ресурсов, режима и качества поверхностных и подземных вод в условиях изменений климата и усиливающейся антропогенной нагрузки на водосборы; прогнозирование влияния изменчивости водных ресурсов и их качества на социально-экономическое развитие страны, здоровье населения, водные и наземные экосистемы; оценка роли водных ресурсов с позиций национальной безопасности России; обоснование принципов интегрированного управления водными ресурсами и путей их реализации.

- **Геотехнологии разведки месторождений, добычи, переработки и обогащения природного сырья.** Развитие горных наук привело к созданию новых ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий комплексного освоения природных месторождений и сопутствующих техногенных образований. Несомненная эффективность применения ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий и разрабатываемых горнотехнических систем обуславливает перспективность их использования в прогрессивных проектах комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых. Исследования ученых РАН в ближайшей и отдаленной перспективе будут направлены на обеспечение устойчивости работы объектов минерально-сырьевого комплекса России и социальной стабильности населения горнопромышленных регионов за счет более полного использования всех имеющихся георесурсов недр и воссоздания новых. ***Это будет способствовать:*** повышению научно-технического и экологического уровня извлечения полезных ископаемых из недр и степени комплексности освоения базы минеральных ресурсов; росту сквозного извлечения ценных компонентов; снижению потерь полезных ископаемых в недрах и сохранению экологического потенциала недр, как ресурса особого вида. ***Основные задачи исследований включают:*** выявление проблем реализации ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих технологий при комплексном освоении месторождений твердых полезных ископаемых; исследование факторов, определяющих возможность и эффективность реализации комплекса ресурсосберегающих технологий на рудных месторождениях; обоснование перспектив использования потенциала комплексного освоения месторождений полезных ископаемых на основе развития ресурсосберегающих геотехнологий; установление особенностей строения россыпей, имеющих существенное значение для обоснования способов и технологий их освоения; разработка методики оценки влияния геофизических параметров подработанных массивов на формирование зон очаговых разрушений; выполнение математического моделирования изменения аэрогазотермодинамических параметров атмосферы рудников при аварийных режимах проветривания; создание научного обеспечения сохранения природных ресурсов при реализации ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий. ***В соответствии с установленными целями и задачами исследования в основном будут проходить по четырем основным направлениям.*** Проблемы комплексного освоения месторождений руд черных, цветных, благородных металлов и угля на основе развития ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий. Закономерности физических и технологических процессов разрушения горных пород при реализации ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий. Управление геомеханическими процессами для эффективной реализации ресурсосберегающих и

ресурсовоспроизводящих геотехнологий освоения месторождений твердых полезных ископаемых. Оценка и прогноз изменения экологических параметров освоения месторождений твердых полезных ископаемых при развитии ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий. **Сибирское отделение РАН по данному направлению планирует проведение исследований по следующим проектам:** Разработка критериев и комплекса прогнозно-поисковых методов, адаптированных к сложным геолого-поисковым условиям Сибирской платформы, включая арктические территории, для выявления стратегически важных полезных ископаемых. Проведение прогнозной оценки перспектив выявления алмазных месторождений различных генетических типов, включая нетрадиционные, с локализацией перспективных площадей в платформенных регионах Восточной Сибири со сложными геолого-поисковыми обстановками. Комплексное изучение алмаз-лонсдейлитовых агрегатов и содержащих это сырье импактных пород Попигайской астроблемы с целью подготовки к освоению этого гигантского месторождения с практически неограниченными ресурсами нового сверхтвердого материала, весьма перспективного для широкого диапазона отраслей современной высокотехнологичной промышленности. Комплексное изучение геологического строения, петролого-геохимических характеристик и последовательности формирования Томторского массива (Северо-Западная Якутия) – крупнейшего в России и уникального по запасам, содержанию и набору полезных компонентов в мировом масштабе Nb-редкометального месторождения. Его освоение вполне обеспечит потребности принятой руководством страны Государственной программы развития и повышения конкурентоспособности промышленности в ниобии, скандии и редкоземельных элементах, включая группу наиболее дефицитных средних и тяжелых лантаноидов, как минимум на ближайший век. Разработка эффективных критериев и методов локализации новых генетических типов крупных и особо крупных месторождений благородных металлов (руды с тонкодисперсными золотом и платиной и др.) и проведение оценки перспектив территории Сибири на выявление новых рудных узлов, содержащих подобные месторождения. **На основе изучения минерально-сырьевого потенциала России предложена стратегия ускоренной разведки месторождений и комплексного экологически безопасного освоения Уральского региона с использованием теоретических основ прогноза стратегических видов минерального сырья, включающая:** разработку и реализацию комплексных методов геолого-геохимического и геофизического картирования, системы обработки данных и прогнозирования месторождений полезных ископаемых, оценку рудоперспективности горной части Приполярного Урала в районе магистрального корридора «Урал промышленный – Урал Полярный»; разработку геофизических методов выделения неоднородностей земной коры; методов мониторинга тектонического состояния земной коры в сейсмоопасных регионах; создание единой цифровой объемной геолого-геофизической модели верхней части литосферы Уральского региона, которая позволит решить фундаментальные задачи региональной металлогении, геодинамики и сейсмичности Урала, а также нефтегазовой геологии Тимано-Печорской нефтегазовой провинции (НГП), Приполярного Урала, восточных районов нефтегазовых провинций Волго-Уральской области, Приуральской части Западно-Сибирской НГП, ее южного продолжения; создание безотходной технологии получения кианитовых концентратов с выделением в качестве товарных продуктов кианита, кварца, слюды, рутила и золота. Организация опытного производства кианитовых концентратов с производительностью 30-50 тыс. тонн в год на базе уральских месторождений МГС; совершенствование аналитических методик и способов обработки данных с проведением на их основе переоценки состояния гидроресурсов региона, пригодности природных вод для питьевых и технических целей; разработку и совершенствование методов оценки геолого-тектонического, сейсмического, гидро- и инженерно-геологического состояния территорий, предназначенных для застройки потенциально опасными и высотными объектами или комплексами производственного и гражданского назначения; разработку научных основ экологически безопасных и экономически эффективных технологий добычи и переработки минерального и техногенного сырья на глубине 600-1000 м в целях комплексного решения проблем минерально-сырьевой базы для обеспечения экономической безопасности региона и страны в целом; разработку методики системной оценки развития техносферы во взаимодействии с природной и социальной средой в целях определения влияния инженерно-геологических и горно-геологических условий на показатели извлечения полезных ископаемых и создания инженерно-геологических

классификаций месторождений на основе их генезиса с учетом накопленного опыта их освоения. **В рамках разработки геотехнологий современного уровня Сибирское отделение РАН предлагает:** построение и создание комплексных мониторинговых систем геомеханико-геодинамической безопасности горно-промышленных систем; разработку геотехнологии облагораживания поверхности Земли в районах интенсивной добычи полезных ископаемых; разработку геотехнологии по процессам подземной газификации многоцелевого назначения для угольных месторождений и создание нового уровня управляемых геотехнологий; разработку инновационных геотехнологий «активной» утилизации техногенного сырья с приданием ему потребительских свойств в полном цикле освоения месторождений; разработку новых геотехнологий «каскадного типа» для освоения россыпных месторождений стратегически важного сырья речных систем, основанных на буровых навигационных системах определения геохимического состава осадочных пород; разработку робототехнических установок для бурения в автономном режиме сверхглубоких скважин с экспресс-анализом геохимического состава и физико-механических свойств подсекаемых породных толщ; разработку технических систем и автоматизированных средств для выполнения специальных работ в подземном строительстве; разработку теории, методов расчета и проектирования и создание новых эффективных моделей гидроударных систем для исполнительных органов горных и строительных машин», включающая создание новых и совершенствование существующих технологий безвзрывной отбойки горных пород с применением горных машин с активными исполнительными органами (навесными молотами, ковшами активного действия экскаваторов и динамическими стругами подземных комбайнов). Разработка для этих целей эффективных конструктивных схем гидроударных систем позволит разрушать горные породы прочностью на сжатие до 100 МПа. Исследование формирования ударного импульса при взаимодействии бойка ударного устройства, внедряемого в горный массив инструмента и собственно массива необходимо с точки зрения выбора параметров гидроударных систем, оптимальных для разрушения горной породы.

- **Металлургические технологии.** Разработаны научные основы технологий комплексной переработки руд и концентратов черных и цветных металлов. Базовые элементы технологий основаны на современных принципах ресурсо- и энергосбережения, комплексного использования сырья с извлечением основных и сопутствующих металлов, утилизацией отходов производства. Металлургическая пригодность руд разрабатываемых и перспективных месторождений оценивается, исходя из современных потенциально готовых к применению металлургических технологий. **Ожидаемые результаты:** разработка технологии комплексного извлечения ценных компонентов, в том числе ранее считавшихся попутными и неизвлекаемыми, из добытых полезных ископаемых; разработка технологии переработки руд перспективных месторождений с извлечением целевых и сопутствующих металлов; разработка новых способов и экологически безопасных технологий переработки руд, концентратов, вторичного сырья и техногенных отходов; проведение технологического аудита действующих металлургических производств и оценка возможности их использования при вовлечении в переработку новых видов сырья; усовершенствование и внедрение в производство электрохимической технологии переработки свинецсодержащих отходов.
- **Технологии комплексной переработки, утилизации отходов горно-металлургических производств, нейтрализации и очистки воды, рекультивации земель.** Разработаны пиро- и гидрохимические технологии извлечения, разделения, концентрирования черных, цветных и редких металлов, адаптированные к переработке рудного и вторичного сырья, а также ряда техногенных отходов. Разработаны методы компьютерного и экспериментального моделирования, позволяющие производить качественную металлопродукцию и минимизировать энергетические затраты при переработке комплексных руд. На опытно-промышленном уровне определены основные физико-химические параметры технологии получения глиноземисто-известкового концентрата для непосредственного использования в действующем глиноземном производстве, железорудного концентрата для производства окатышей в черной металлургии, редкоземельного концентрата для производства скандиевых продуктов алюмоскандиевого продукта для цементной промышленности, солей скандия или скандиевых лигатур из красных шламов, отходов глиноземного производства. Установлена принципиальная возможность как совместного, так и раздельного использования отходов

тепловых электростанций — ванадийсодержащих продуктов сгорания мазута и кальцийсодержащих шламов водоочистки для получения товарного продукта — концентрата технически чистых оксидов ванадия-никеля. Предложена и апробирована в полупромышленных условиях электрохимическая технология переработки свинецсодержащих отходов. Разработан и защищен патентом способ применения металлургических шлаков для нейтрализации кислых рудничных вод. Синтезированы и опробованы на Карабашском медеплавильном комбинате композитные электромембранные материалы, предназначенные для концентрирования примесей в кислых рудничных и промышленных водах. Разработаны и опробованы методики рекультивации золоотвалов тепловых конденсационных электростанций (ГРЭС). **Ожидаемые результаты:** разработка новых методик для экологически безопасного захоронения или утилизации отходов горного и металлургического производств, рекультивации отвалов, хранения горючих и высокотоксичных материалов; создание технологий селективной, глубокой переработки добытой горной массы, ранее законсервированных техногенных месторождений, отходов горно-металлургического комплекса; совершенствование технологии производства оксидов, металлического скандия и алюмо-скандиевой лигатуры; создание технологии переработки отходов теплоэлектростанций с вовлечением ванадия, железо-кобальтового концентрата в производство феррованадия, ферроникеля; создание опытной установки нейтрализации кислых рудничных вод медьсульфидной выработки (г. Карабаш) с оценкой возможности получения концентратов медь-цинкового шлама.

- **Оборудование и приборы для горно-металлургического комплекса. Разработаны и опробованы:** аппаратный комплекс АММЗ-2 для проведения оперативных поисков месторождений руд, обладающих повышенной электропроводностью; аппаратура для многочастотных индукционных зондирований МЧЗ-8, предназначенная для изучения геоэлектрического строения земли, поиска проводящих рудных месторождений, инженерных геоэлектрических изысканий (плотины, дамбы, дороги, коммуникации и т.д.); скважинный магнитометр-инклинометр МИ-3803М, предназначенный для поиска и разведки месторождений железных руд, бокситов, никеля и др., а также в качестве инклинометра; 24-канальная сейсморазведочная станция «Синус-24MS», предназначенная для изучения строения верхней части земной коры, в том числе, при выборе площадок под строительство и исследовании культурного слоя при археологических исследованиях; аппаратно-методический комплекс для определения границ профиля притока газа в интервале перфорации газонасыщенного пласта по данным трехкомпонентного геоакустического каротажа при статических и динамических режимах работы скважины; аппаратно-методический комплекс для мониторинга повышения нефтеотдачи месторождения на основе волнового акустического воздействия и анализа вызванной эмиссионной активности в скважинах; разработана оригинальная конструкция электролизера для электрохимической переработки свинецсодержащих отходов; создан уникальный измерительный комплекс с использованием приборов солнечной фотометрии для наблюдения параметров аэрозоля в столбе атмосферы на Среднем Урале. **Ожидаемые результаты:** создание горного оборудования и приборов нового поколения, в том числе адаптированных к условиям Севера; создание цифровой аппаратуры для измерения геополей (сейсмического геомагнитного, электромагнитного, теплового) с характеристиками мирового уровня; создание современного оборудования снижающего затраты на производство металлов, а также обеспечивающего выпуск новых видов продукции.
- **Экологическая безопасность и мониторинг состояния окружающей среды.** Разработана методика флюид-локации атмосферы для изучения полей загрязнения, определения местоположения и оценки мощностей источников загрязнения, разработаны новые подходы для повышения точности измерений, предложены новые конструкции пробоотборников, опробован метод выявления техногенного загрязнения почвы природными радионуклидами на уровне естественного фона. Разработана аппаратура, соответствующая лучшим современным мировым образцам, для измерения концентрации и распределения по размерам наночастиц. Разработан метод определения уровня аэрозольного загрязнения атмосферы фоновых и промышленных районов, воздуха рабочих зон. Разработана методика контроля обводнения пластов месторождений углеводородов и полигонов по захоронению сточных и промышленных вод в недра. **В СО РАН планируется проведение разработок:** методов предупреждения и ликвидации катастроф, обусловленных производственной деятельностью

горнорудных и угледобывающих предприятий; оценки сейсмостойкости и устойчивости зданий и сооружений современными инструментальными методами и надежных методов их защиты; дистанционного контроля эволюции приповерхностного слоя для решения задач экологической безопасности, инженерной геологии и геофизики, инновационных методов археогеофизики; технологии глубоких сейсмических зондирований и ее применения на опорных профилях (геотраверсах) России, выполняемых Роснедра с целью оценки металлогенического потенциала территории России.

Ожидаемые результаты: создание метода сейсмического мониторинга на основе современной системы сбора и передачи данных; разработка методов мониторинга вариаций радиогенных газов для контроля за геодинамическими процессами и прогноза горных ударов и землетрясений, а также прогноза радиационной опасности жилых зданий на этапе строительных изысканий; создание методов контроля технологических процессов при производстве наноматериалов, медицинских препаратов, электронных компонентов, контроля чистоты воздуха рабочей зоны, а также методик оценки биологического действия (токсичности) наночастиц; создание системы мониторинга аэрозольного загрязнения атмосферы в фоновых и промышленных районах; разработка методик геоэлектрических исследований для решения экологических и инженерно-геологических задач с целью изучения и прогнозирования возможных негативных экологических последствий; организация комплексного геолого-геофизического, геохимического и биологического мониторинга потенциально опасных возникновением чрезвычайных ситуаций объектов, связанных с процессом горного производства, разработка системы предохранительных мер и способов защиты от этих ситуаций; проведение оценки экологического состояния окружающей среды (ключевых природных и техногенных объектов) и биологических ресурсов региона на основе современных комплексных имеющихся и новых аналитических данных; создание системы пассивного мониторинга («химических дозиметров») для приборного картирования загрязнения атмосферы; методов обеспечения радиационной безопасности при обращении с торийсодержащими материалами; методики выявления техногенного радиоактивного загрязнения природными радионуклидами на фоне их естественного содержания; мониторинг техногенной сейсмичности в районах разработки полезных ископаемых (уголь, нефть и газ...) с целью оценки опасности воздействия человека на земную кору. Изучаются пространственные и энергетические характеристики наведенной сейсмичности, закономерности ее возникновения и протекания, триггерные эффекты в развитии процессов; формируются методы управления наведенной сейсмичностью и безопасные технологии в ведении разведочных и эксплуатационных работ; разработка методики инженерно-сейсмологического мониторинга крупных ГЭС и АЭС, позволяющей по сейсмическим записям с распределенной сети датчиков в пределах данных объектов и вне, оценивать их физическое состояние, изучать взаимодействие мощного оборудования с окружающими его конструкциями и сооружениями, выявлять режимы повышенной вибрации, контролировать безопасную работу механизмов, предотвращать аварийные ситуации, подобные аварии на Саяно-Шушенской ГЭС.

С учетом существующего научно-технического задела, потребностей общества и запросов бизнеса, а также глобальных технологических трендов Российская академия наук сформировала следующий набор приоритетных инновационных портфелей (Приложение 1):

- БИОСФЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ЖИВАЯ ПРИРОДА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ:
 - Развитие биосферы.
 - Биоразнообразие.
 - Биоресурсы.
- ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА: МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ:
 - Исследования, направленные на изучение динамики природной среды и климата.
 - Оценка состояния воздушной среды Азиатских регионов России стойкими органическими соединениями.
 - Комплексное исследование снежно-фирнового покрова в полярных регионах Земли и континентальных ледников Азии.

- Создание Евразийской опорной сети по высокоразрешающим архивам климата как основы прогноза изменений окружающей среды и климата на ближайшие десятилетия.
- ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСВОЕНИЯ РЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА:
 - Мировой океан и климатические изменения.
 - Нетрадиционные энергетические ресурсы.
 - Биоресурсы океана.
 - Глубоководные твердые полезные ископаемые.
 - Угрозы, исходящие от океана.
 - Экологическая безопасность морской среды.
- ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АРКТИКИ:
 - Освоение нефтегазовых и других минеральных ресурсов Арктики на суше и на шельфе арктических морей.
 - Стратегия социально-экономического развития арктических регионов на основе экологически-безопасной эксплуатации ресурсов и оптимизации управления.
 - Динамика и сценарии изменения климатической системы и устойчивость криолитозоны.
 - Адаптация наземных и морских экосистем Арктики при изменении климата и антропогенных нагрузок.
 - Динамика климатообразующих факторов и сценарии изменений климатической системы Арктики.
 - Адаптация наземных и морских экосистем Арктики к условиям климатической неопределенности и растущих антропогенных нагрузок.
 - Стратегия социально-экономического развития арктических регионов на основе экологически устойчивой эксплуатации ресурсного потенциала и оптимизации управления природопользованием.
 - Динамика климатообразующих факторов и сценарии изменений климатической системы Арктики.
 - Адаптация наземных и морских экосистем Арктики к условиям климатической неопределенности и растущих антропогенных нагрузок.
 - Стратегия социально-экономического развития арктических регионов на основе экологически устойчивой эксплуатации ресурсного потенциала и оптимизации управления природопользованием.
- ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ:
 - Высокорастворимые технологии поиска, разведки и оценки месторождений углеводородов, включая освоение нетрадиционных ресурсов.
 - Освоение ресурсов новых районов (Восточная Сибирь, Арктика, шельфы дальневосточных и южных морей): Экологически чистые и энергоэффективные технологии освоения ресурсов углеводородов в районах вечной мерзлоты, в сложных геологических и климатических условиях, новые технологии добычи на действующих и истощенных месторождениях: Технологии добычи на шельфе.
 - Технологии глубокой переработки углеводородных ресурсов: отечественные катализаторы и процессы нового поколения, технологии получения новых продуктов (полимеров, реактивного топлива, масел) с уникальными характеристиками; комплексная и безотходная переработка нефтяного сырья.
 - Нефтегазохимические кластеры и глубокая переработка нефти и газа.
 - Новые источники сырья (сланцевый газ, битумы, газогидраты).
 - Транспортно-экономические проблемы.
- ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОСПОЛНЕНИЯ И ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАСШИРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ РОССИИ:
 - Геотехнологии разведки месторождений, добычи, переработки и обогащения природного сырья.
 - Создание комплекса инновационных экологически безопасных технологий добычи и переработки алмазонасыщенных руд в условиях Крайнего Севера.
 - Металлургические технологии.
 - Технологии комплексной переработки, утилизации отходов горно-металлургических производств, нейтрализации и очистки воды, рекультивации земель.

- Оборудование и приборы для горно-металлургического комплекса.
 - Экологическая безопасность и мониторинг состояния окружающей среды.
- ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.

4.5.4. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. РАН на протяжении многих лет ведет интенсивные теоретические и экспериментальные исследования по всему фронту современной энергетики, осуществляя широкую творческую кооперацию с отраслевой и вузовской наукой. В результате этих исследований получены результаты мирового уровня по многим разделам современной энергетики. **Реализация предлагаемых проектов РАН позволит обеспечить:** снижение объемов ввода генерирующих источников за счет уменьшения прироста нагрузки в электрических сетях и снижения величины резервной мощности благодаря более четкому контролю и регулированию объемов (в частности, режимов электропотребления); существенное повышение пропускной способности действующих и новых линий электропередач и электрических сечений; уменьшение площади земель, отводимых под электросетевые коммуникации (особенно актуально для крупных городов и мегаполисов); повышение надежности энергоснабжения потребителей за счет превентивного и адаптивного управления энергосистемой и ее элементами; снижение потерь электрической энергии в сетях всех уровней до технически возможных, ликвидация коммерческих потерь электроэнергии, реализация мер по энергосбережению и управлению потреблением электроэнергии с учетом ценовых факторов. Осуществление предлагаемых проектов позволит решить основные задачи всего сложного комплекса научно-технических вопросов современных энерготехнологий и осуществить решающий прорыв в энергетике, производстве и потреблении новых видов топлива, создав надежную базу для динамичного развития всех сопряженных отраслей экономики России. Осуществление предлагаемых проектов позволит решить основные задачи всего сложного комплекса научно-технических вопросов современных энерготехнологий и осуществить решающий прорыв в энергетике, производстве и потреблении новых видов топлива, создав надежную базу для динамичного развития всех сопряженных отраслей экономики России.

- **Замена на электростанциях паротурбинных (ПТ) установок, работающих на газе, на парогазовые (ПГУ).** Замена ПТ на ПГУ позволит либо сэкономить 30–40% природного газа, либо увеличить их электрическую мощность. Такой резерв мощности составляет сегодня в России более 60 ГВт. Быстрое (в течение 15–20 лет) решение этой проблемы обеспечит значительный прирост энергопроизводства с использованием имеющихся станций. Новые ПГУ могут быть установлены на имеющихся территориях ТЭС и дополнительная мощность при сохранении объема газа является, по существу, беззатратной. Это дает возможность окупить оборудование за 2–3 года и обеспечить нужный прирост мощности электростанций страны на ближайшие 10–15 лет. Необходимые затраты на начало реализации проекта (до его выхода на самоокупаемость) – бюджетные ассигнования на создание опытного образца мощной ПГУ – составляют 2 млрд. руб.
- **Создание современной технологической инфраструктуры электроэнергетики,** позволяющей резко повысить уровень ее надежности, экономичности и безопасности, обеспечив экономику и население России качественными услугами по энергоснабжению.
- **Построение интеллектуальных систем управления электросетями** (smart grid-технологии) и постепенная частичная децентрализация электрогенерации путем массового внедрения локальных маломощных, но высокоэффективных генераторов электроэнергии. Такая схема позволит не только уменьшить потери на транспортировку энергии, но и сильно повысить устойчивость и надежность энергоснабжения.
- **Децентрализация энергогенерации.** Это не только переоборудование существующих газовых котельных в газотурбинные миниТЭЦ за счет установки перед водяными котлами отработавших свой ресурс авиационных газотурбинных двигателей, но и многие другие подходы.
- Одним из подходов может стать массовое использование **топливных элементов** (ТЭ) (твердооксидных (ТОТЭ) и др.), обеспечивающих прямую генерацию электроэнергии как из

водородного топлива, так и из природного газа и другого традиционного углеводородного топлива с КПД более 60% даже при малых (порядка 1кВт) мощностях. Институтами РАН уже разработан широкий спектр новых материалов и технологий для ТЭ. Это позволит наладить производство и использование в России ТЭ различного назначения и мощности, что внесет весомый вклад в децентрализацию энергетики и, в первую очередь, позволить обеспечить электроэнергией нефте- и газопроводы, различные мобильные военные и гражданские объекты и жилые дома в районах с низкой плотностью населения. В ближайшее время будут созданы технологии изготовления элементной базы ТОТЭ и образцы батарей ТОТЭ. Созданные в институтах РАН технологии будут переданы промышленности для организации промышленного производства ТЭ.

- Массовый переход на **светодиодные источники** освещения является еще одним направлением энергосбережения. Технология выращивания необходимых эпитаксиальных гетероструктур для изготовления светодиодов разрабатывается совместно ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН и ЗАО «Светлана-Оптоэлектроника». Задачи ФТИ РАН состоят в совершенствовании технологии эпитаксиального роста светодиодных гетероструктур и в подготовке кадров для производства. Установки для выращивания подложек для светодиодов будет производить завод ЭЗАН РАН на основе совместных разработок ЭЗАН и ИФТТ РАН.
- **Новые материалы и устройства органической фотоники.** Помимо светодиодов на неорганических полупроводниках в мире развивается промышленное производство органических светодиодов (*OLED*), в частности, светодиодных матриц для дисплеев (*AMOLED*). Особый интерес для будущего развития органических светоизлучающих диодов представляют гибридные органно-неорганические люминофоры, получившие название «квантовые точки» (*QD-Quantum Dots*). В настоящее время ряд институтов РАН включен в проблему создания новых материалов и устройств органической фотоники.
- **Разработки, ориентированные на снижение энергетических затрат в горно-добывающем, нефтегазовом и минерально-сырьевом комплексах страны:** обосновании научных подходов к недропользованию, приводящих в конечном счете к сокращению энергозатрат в перечисленных отраслях; новые энергосберегающие технологии, оптимизирующие устойчивое текущее и перспективное ресурсное обеспечение промышленности и экономики; разработка научно и экономически обоснованных логистических схем, связывающих в единое целое открытие, разведку, добычу, транспортировку и комплексную углубленную переработку месторождений с обязательными эколого-восстановительными мероприятиями в районах эксплуатации недр; разработка основополагающих позиций государственной политики развития топливно-энергетического комплекса страны.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (ВИЭ). В большинстве стран ОЭСР стратегическим направлением в энергетике является сокращение потребления энергии, получаемой за счет ископаемого углеродного топлива. Помимо обеспечения энергетической безопасности, это связано и с риском негативного влияния сжигания углеродного топлива на климат. Переход к низкоуглеродной энергетике уже начался и ставка сделана на ВИЭ, ежегодные инвестиции в которые превышают 100–150 млрд. долл. в год, что существенно больше мировых инвестиций в угольную и газовую электроэнергетику. Ожидается, что к 2030 г. более 50% электроэнергии будет вырабатываться за счет ВИЭ.

- Наряду с гидро- и ветроэнергетикой все больше внимания уделяется **Солнечной энергетике**, использующей прямое преобразование Солнца в электроэнергию. Институты РАН ведут исследования и разработки в области новых технологий и подходов к созданию дешевых и эффективных фотовольтаических солнечных преобразователей на основе поликристаллических и аморфных полупроводников и полупроводниковых структур (прежде всего, кремния) на уровне мировых стандартов. С использованием разработанной в ФТИ им. Иоффе РАН технологии в 2011 г. организовано опытное производство каскадных космических батарей на предприятии ОАО «Сатурн» (г. Краснодар). Сейчас КПД разработанных в ФТИ РАН наземных каскадных *GaInP/GaAs/Ge* фотопреобразователей с концентраторами солнечного излучения превышает 37%. Кроме того, в 2012 г. на базе ФТИ им. Иоффе РАН был создан Научно-технический центр, осуществляющий научное сопровождение завода ОАО «Хевел» (г. Новочебоксары) мощностью 120 МВт/год. Проект реализован на базе принципов частно-государственного партнерства и направлен на создание новой отрасли солнечной энергетики в России.

- В силу локальной нерегулярности генерации энергии из возобновляемых источников, требуется либо объединение их в протяженные сети, усредняющие эти нерегулярности, либо развитие мощных накопителей энергии. Одним из вариантов накопления энергии является создание **сверхпроводящих накопителей** (аккумуляторов) энергии, представляющих собой большие сверхпроводящие катушки, запасающие энергию в создаваемом ими магнитном поле. Россия имеет огромный опыт создания сверхпроводящих магнитных систем и могла бы стать лидером в этой области. Именно Россия поставляла сверхпроводящие компоненты для Большого адронного коллайдера в ЦЕРНе и для Международного термоядерного реактора ИТЭР.
- Новые разработки в области **сильноточной и высокополевой сверхпроводящей техники**, в частности накопителей энергии, требуют создания новых материалов с максимально высокими значениями критического тока в магнитных полях порядка 15 Т и выше. Наряду с известными традиционными материалами ($Nb-Ti$, Nb_3Sn) большой интерес представляют купратные высокотемпературные сверхпроводники и недавно открытые высокотемпературные сверхпроводники на основе оксипниктидов, которые обладают рекордными на сегодняшний день значениями верхнего критического поля. Сверхпроводники на основе оксипниктидов являются новым классом ВТСП, который был открыт лишь несколько лет назад, в которых температура перехода достигает 55К, а верхнее критическое поле превышает 200 Т и является на сегодняшний день рекордным. В ряде институтов РАН уже несколько лет проводятся исследования, направленные на практическое использование этих новых ВТСП-материалов. В частности, ФИАН в кооперации с ВНИИНМ им. А.А. Бочвара проводит НИР с целью создания прототипов сверхпроводниковых токонесущих элементов на основе оксипниктидов. Пробные эксперименты показывают перспективность таких разработок.
- Огромным потенциалом обладают устройства, способные обеспечить экономию энергии в системах теплоснабжения и терморегулирования зданий за счет **использования современных аккумуляторов и трансформаторов теплоты**. В институтах РАН имеется серьезный научно-технический задел, позволяющий уже сейчас переходить к серийному производству высокоэффективных тепловых насосов, рекуператоров теплоты для систем принудительной вентиляции помещений, бесфреоновых кондиционеров и других устройств, с помощью которых даже в жестких климатических условиях России можно в 2–3 раза сократить потребление энергии, используемой для отопления жилых и производственных помещений.

ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Предлагаемые проекты РАН по направлению «Ядерные технологии» выбраны с учетом настоящего состояния фундаментальных и прикладных исследований в мире и России:

- Разработка и создание реакторов на быстрых нейтронах (БР) способных работать на ^{238}U , в частности, с использованием жидкого топлива на растворах фторидов ядерного топлива в расплавах эвтектики LiF-NaF-KF. Помимо использования дешевого и доступного ^{238}U , это позволит организовать непрерывную переработку существующих ядерных отходов и замкнуть ядерный топливный цикл, т.е. создать ядерную энергетику, не оставляющую после себя долгоживущих радиоактивных отходов.
- Разработка и сооружение опытного энергоблока нового поколения с реактором на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем
- Разработка и сооружение опытно-промышленного энергоблока с реакторной установкой на быстрых нейтронах со свинцово-висмутовым теплоносителем
- Разработка энергоблока нового поколения с реактором на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем
- Создание многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах МБИР
- Разработка материалов и технологий замкнутого топливного цикла на быстрых и тепловых нейтронах
- Разработка и сооружение подкритических электроядерных реакторных систем для выработки электроэнергии и трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов атомной энергетики; создание демонстрационной подкритической ускорительно-реакторной установки для разработки безопасной и дешевой атомной станции нового поколения с использованием тория; разработка и испытания систем и материалов для термоядерной и водородной энергетики; получение ядерных данных для атомной энергетики новых поколений; разработка и создание автоматических бесконтактных систем для

размерного контроля компонентов реакторов на быстрых нейтронах и атомных энергетических установок нового поколения.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ. Проекты затрагивают отдельные, но исключительно важные этапы реализации замкнутого ядерно-топливного цикла: первый – *ресурсно-сырьевое обеспечение реакторов* и последний – *обращение с радиоактивными отходами*:

- С первым из них связаны исследования, ориентированные на обеспечение топливной основы ядерного цикла – пополнение и расширение ресурсной базы урана и разработка оптимальных методов извлечения и обогащения ураноносного материала; применение в реакторах на быстрых нейтронах гелиевых теплоносителей и систем охлаждения, обеспечение ядерной энергетики гелием; использования ториевого топлива в атомной энергетике как энергетически важного сырья, развитие и совершенствование технологий его извлечения и обогащения.
- Исследования в рамках замкнутого ядерного цикла, посвященные обращению с радиоактивными отходами, ориентированы в настоящее время на создание фундаментальных научных основ и практических способов обеспечения максимально надежной изоляции экологически опасных техногенных радионуклидов: использование естественных и искусственных геохимических барьеров для их связывания и перевода в неактивное состояние; создание синтезируемых кристаллических матриц, обладающих высокой радиационной и химической устойчивостью и способных консервировать радиоактивные отходы и их отдельные компоненты; разработка и создание многобарьерной инженерной защиты в подземных хранилищах с научным обоснованием выбора конструктивно-компоновочных решений объектов подземной изоляции РАО и ОЯТ с учетом их ядерной, радиационной и тепловой безопасности.

РАДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Радиационные технологии в области досмотровых систем и безопасности.
- Радиационные технологии в области ядерной медицины.
- Радиационные технологии в области облучения (обработка пищевых продуктов ионизирующим излучением; медицинская и промышленная стерилизация; воздействие ионизирующего излучения на материалы, применение радиационных технологий в производственно-технологических процессах тяжелой промышленности и при обработке полезных ископаемых).
- Мощные ускорители электронов импульсного и непрерывного действия с мощностью выведенного пучка до 100 кВт и энергией до 10 МэВ для радиационных технологий.
- Разработка и создание сильноточного инжектора линейного индукционного ускорителя для рентгенографии быстропротекающих процессов.
- Мощный лазер на свободных электронах терагерцового (субмиллиметрового) диапазона (Новосибирский ЛСЭ).
- Разработка мощных промышленных ускорителей электронов для развития существующих и создания новых радиационных технологий.

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ АЭС:

- Программно-технические комплексы автоматизации технологических процессов для объектов использования атомной энергии.
- Интегрированные системы кодов нового поколения для анализа и обоснования безопасности перспективных атомных электростанций и ядерного топливного цикла.
- Моделирование тяжелых аварийных процессов на атомных электростанциях (АЭС).

ТЕРМОЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. Создание термоядерной энергетики является беспрецедентной по сложности научной и технологической задачей. Трудно ожидать, что термоядерная энергетика в ближайшие 20 лет станет вносить заметный вклад в генерацию электроэнергии на Земле. Однако работы в этой области могут в обозримое время обеспечить, например, создание новых классов космических двигателей и дать огромный толчок дальнейшему развитию и использованию космических технологий. В рамках этой крупнейшей научно-технической задачи РАН планирует реализовать следующие проекты:

- Создание и обновление инновационной и экспериментальной стендовой базы токамаков; разработка проекта и изготовление токамака Т-15МД; испытание новых технологий и систем нагрева; моделирование процессов в токамаке, проведение испытаний и исследований).
- **Участие в крупнейшем международном проекте по разработке первого в мире экспериментального термоядерного реактора ИТЭР**, который создается в целях демонстрации научно-технологической осуществимости использования термоядерной энергии в промышленных масштабах, а также в отработке необходимых для этого технологических процессов: создание мощных, непрерывно работающих систем нагрева плазмы до температур в сотни миллионов градусов; разработка конструкции первой стенки реактора с расположенным за ней литиевым бланкетом, которая подвергается воздействию потока термоядерных нейтронов большой энергии; уникальные комплексы для генерации термоядерной плазмы в квазинепрерывном режиме; предлагается разработать проект и изготовить стелларатор нового типа — компактный торсатрон Л-5 (ИОФ РАН) с возможностью получения в нем горячей плазмы с субтермоядерными параметрами: температурой плазмы до 3 кэВ и плотностью плазмы до 10^{20} м^{-3} ;
- Разработка **газодинамической многопробочной магнитной ловушки ГДМЛ** в качестве альтернативной схемы удержания плазмы - на основе теоретических работ и новых экспериментальных данных, полученных на уже существующих в ИЯФ СО РАН установках такого типа (ГОЛ-3 и ГДЛ), предлагается создать масштабную модель термоядерного реактора.
- **Создание инжекторов мощных пучков атомов изотопов водорода для термоядерных исследований** позволит решить задачу нагрева, поддержания тока в плазме и ее диагностики в будущем термоядерном реакторе-токамаке - инжекторов с требуемыми параметрами не существует ни в России, ни за рубежом. С использованием разработанных инжекторов в рамках проекта будет также создан диагностический комплекс аппаратуры для контроля режима работы термоядерных реакторов и термоядерных источников нейтронов;
- **Разработка термоядерного источника нейтронов на основе сферического токамака ФТИ им. А.Ф. Иоффе и газодинамической плазменной магнитной ловушки ИЯФ СО РАН** обеспечит решение двух актуальных задач: первая относится к ключевым проблемам развития термоядерной энергетики и состоит в необходимости проведения широкомасштабных материаловедческих исследований, направленных на испытание существующих и создание новых материалов первой стенки термоядерных реакторов, обладающих адекватной стойкостью к нейтронному излучению; вторая связана с возможностью создания гибридных термоядерно-ядерных установок, ориентированных на решение наиболее важных задач ядерной энергетики следующего поколения: создание энергетических установок с высоким уровнем внутренней безопасности, работающих в подкритичном режиме, уничтожение радиоактивных отходов, наработки топлива из природного урана и тория и др. Проект будет использовать наработки проекта «Создание инжекторов мощных пучков атомов изотопов водорода для термоядерных исследований».
- **Разработка гиротрона со ступенчатой перестройкой частоты** направлена на развитие теоретических и инженерных принципов и освоение производства, не имеющего зарубежных аналогов, мегаваттного гиротрона со ступенчатой перестройкой частоты. Гиротроны составляют основу комплексов электронно-циклотронного нагрева плазмы и генерации токов в термоядерных установках с магнитным удержанием плазмы (токамаки, стеллараторы и открытые ловушки). Создание мегаваттных гиротронов со ступенчатой перестройкой частоты в диапазоне 20–30% принципиально упростит multifunctional электронно-циклотронные системы и повысит эффективность управления режимами работы термоядерного реактора.
- **Создание лазерной установки мегаджоульного класса УФЛ-2М** в РФЯЦ-ВНИИЭФ будет завершено в 2020 г. В настоящее время в мире создана только одна подобная установка – *National Ignition Facility (NIF)* в США, а в 2014 г. планируется завершить создание примерно такой же во Франции. С помощью таких установок ожидается получение плотности энергии, достаточной для возбуждения реакции термоядерного синтеза в мишенях небольшого размера.
- В интересах национальной программы работ в области лазерного термоядерного синтеза в РАН планируется создать Научно-производственный комплекс для обеспечения лазерных комплексов

системами управления параметрами излучения с мегаджоульной импульсной энергией и прецизионного контроля широкоапертурных оптических элементов с субнанометровой точностью (ФТИ им. А.Ф. Иоффе, ФИАН, ИОФАН, ИПФ РАН).

- Проведенные в мире исследования предсказывают высокую конкурентоспособность импульсного термоядерного синтеза на плазменных лайнерах. Работы в этом направлении требуют совершенствования элементной базы импульсной техники и методов ввода энергии в вещество. Разработанные в ИСЭ СО РАН методы формирования сверхмощных электрических импульсов позволяют **создать импульсный генератор нового поколения с мощностью 100 ТВт и током 35 МА**. Параметры излучения плазменных лайнеров будут прорывными для импульсного термоядерного синтеза, а также мощных энергетических воздействий на вещество и спецтехнику.

ИСТОЧНИКИ СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ЛАЗЕРЫ НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ:

- участие институтов РАН в разработке и создании установки Mega-science источника пространственно когерентных монохроматических пучков рентгеновского излучения (источника четвертого поколения), вошедшего в число шести проектов «Mega-science», создаваемых на территории России;
- участие институтов РАН в создании Европейского рентгеновского лазера на свободных электронах и проведение исследований с его использованием;
- участие институтов РАН в коренной модернизации Курчатовского источника синхротронного излучения «Сибирь-2»;
- создание источника синхротронного излучения поколения три плюс в тоннеле ВЭПП-4 (ИЯФ СО РАН);
- разработка проекта и создание научно-технологического и технологического задела для разработки перестраиваемого лазера на свободных электронах ИК-диапазона мощностью до 100 кВт на базе сверхпроводящего ускорителя-рекуператора для технологических применений и в интересах ОПК и МО (ИЯФ СО РАН).

С учетом существующего научно-технического задела, потребностей общества и запросов промышленности и бизнеса, а также глобальных технологических трендов Российская академия наук сформировала следующий набор приоритетных инновационных портфелей (Приложение 1):

- ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ:
 - Парогазовые установки - замена на электростанциях паротурбинных (ПТ) установок, работающих на газе, на парогазовые (ПГУ).
 - Создание современной технологической инфраструктуры электроэнергетики.
 - Построение интеллектуальных систем управления электросетями (smart grid-технологии) и постепенная частичная децентрализация электрогенерации путем массового внедрения локальных маломощных, но высокоэффективных генераторов электроэнергии. Новые инновационные технологии интеллектуальной энергетической системы на основе активно-адаптивной сети (ИЭС ААС).
 - Технологии и материалы для топливных элементов и водородной энергетики.
 - Технологии и материалы для светодиодных источников освещения.
 - Новые материалы и устройства органической фотоники..
 - Разработки, ориентированные на снижение энергетических затрат в горно-добывающем, нефтегазовом и минерально-сырьевом комплексах страны.
- ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ:
 - Технологии и материалы солнечной энергетики.
 - Создание сверхпроводящих накопителей (аккумуляторов) энергии.
 - Новые технологии и материалы в области сильноточной и высокополевой сверхпроводящей техники, в частности накопителей энергии.
 - Современные аккумуляторы и трансформаторы теплоты.
 - Перспективные технологии гидроэнергетики.
- ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Разработка и создание реакторов на быстрых нейтронах (БР) способных работать на ^{238}U , в частности, с использованием жидкого топлива на растворах фторидов ядерного топлива в расплавах эвтектики LiF-NaF-KF.
- Разработка и сооружение опытного энергоблока нового поколения с реактором на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем.
- Разработка и сооружение опытно-промышленного энергоблока с реакторной установкой на быстрых нейтронах со свинцово-висмутовым теплоносителем.
- Разработка энергоблока нового поколения с реактором на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем.
- Создание многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах МБИР.
- Разработка материалов и технологий замкнутого топливного цикла на быстрых и тепловых нейтронах.
- Разработка и сооружение подкритических электроядерных реакторных систем для выработки электроэнергии и трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов атомной энергетики;
- Создание демонстрационной подкритической ускорительно-реакторной установки для разработки безопасной и дешевой атомной станции нового поколения с использованием тория;
- Разработка и испытания систем и материалов для термоядерной и водородной энергетики;
- Получение ядерных данных для атомной энергетики новых поколений;
- Разработка и создание автоматических бесконтактных систем для размерного контроля компонентов реакторов на быстрых нейтронах и атомных энергетических установок нового поколения.
- РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ:
 - Ресурсно-сырьевое обеспечение реакторов.
 - Обращение с радиоактивными отходами.
- РАДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:
 - Радиационные технологии в области досмотровых систем и безопасности.
 - Радиационные технологии в области ядерной медицины.
 - Радиационные технологии в области облучения (обработка пищевых продуктов ионизирующим излучением; медицинская и промышленная стерилизация; воздействие ионизирующего излучения на материалы, применение радиационных технологий в производственно-технологических процессах тяжелой промышленности и при обработке полезных ископаемых).
 - Мощные ускорители электронов импульсного и непрерывного действия с мощностью выведенного пучка до 100 кВт и энергией до 10 МэВ для радиационных технологий.
 - Разработка и создание сильноточного инжектора линейного индукционного ускорителя для рентгенографии быстропротекающих процессов.
 - Мощный лазер на свободных электронах терагерцового (субмиллиметрового) диапазона (Новосибирский ЛСЭ).
- ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ АЭС:
 - Программно-технические комплексы автоматизации технологических процессов для объектов использования атомной энергии.
 - Интегрированные системы кодов нового поколения для анализа и обоснования безопасности перспективных атомных электростанций и ядерного топливного цикла.
 - Моделирование тяжелых аварийных процессов на атомных электростанциях (АЭС).
- ТЕРМОЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА:
 - Создание и обновление инновационной и экспериментальной стендовой базы токамаков; разработка проекта и изготовление токамака Т-15МД; испытание новых технологий и систем нагрева; моделирование процессов в токамаке, проведение испытаний и исследований).
 - Участие в крупнейшем международном проекте по разработке первого в мире экспериментального термоядерного реактора ИТЭР.

- Разработка газодинамической многопробочной магнитной ловушки ГДМЛ в качестве альтернативной схемы удержания плазмы.
 - Создание инжекторов мощных пучков атомов изотопов водорода для термоядерных исследований.
 - Разработка термоядерного источника нейтронов на основе сферического токамака ФТИ им. А.Ф. Иоффе и газодинамической плазменной магнитной ловушки ИЯФ СО РАН.
 - Разработка гиротрона со ступенчатой перестройкой частоты.
 - Создание лазерной установки мегаджоульного класса УФЛ-2М.
 - Создание научно-производственного комплекса для обеспечения лазерных комплексов системами управления параметрами излучения с мегаджоульной импульсной энергией и прецизионного контроля широкоапертурных оптических элементов с субнанометровой точностью.
 - Создание импульсного генератора нового поколения с мощностью 100 ТВт и током 35 МА.
- ИСТОЧНИКИ СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ЛАЗЕРЫ НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ:
- участие институтов РАН в разработке и создании установки Mega-science источника пространственно когерентных монохроматических пучков рентгеновского излучения (источника четвертого поколения), вошедшего в число шести проектов «Mega-science», создаваемых на территории России;
 - участие институтов РАН в создании Европейского рентгеновского лазера на свободных электронах и проведение исследований с его использованием;
 - участие институтов РАН в коренной модернизации Курчатовского источника синхротронного излучения «Сибирь-2»;
 - создание источника синхротронного излучения поколения три плюс в тоннеле ВЭПП-4 (ИЯФ СО РАН);
 - разработка проекта и создание научно-технологического и технологического задела для разработки перестраиваемого лазера на свободных электронах ИК-диапазона мощностью до 100 кВт на базе сверхпроводящего ускорителя-рекуператора для технологических применений и в интересах ОПК и МО (ИЯФ СО РАН).

4.5.5. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ, ИНДУСТРИЯ НАНОСИСТЕМ.

Химический комплекс является стратегической составляющей промышленности России и имеет огромное значение для экономики и обороны страны. Оборонную безопасность и экономическую независимость невозможно обеспечить без собственного производства стратегически важных материалов и химической продукции. Российский химический комплекс в области производства мономеров, олигомеров, связующих, стабилизаторов, антипиренов и др. для современных полимерных композиционных и функциональных материалов пока не способен удовлетворить требованиям, предъявляемым к современной химической промышленности.

Мировой спрос на рынке полимерных композиционных материалов на сегодняшний день составляет более 53 млрд. евро при объеме продаж менее 40 млрд. евро. Основными потребителями полимерных композиционных материалов (ПКМ) в России являются атомная и авиационная промышленности, тогда как за рубежом наиболее крупными потребителями являются строительство, машиностроение, энергетика, спортивная индустрия, в настоящее время мощности по потреблению наращивает автомобильная промышленность и авиационная.

- **Создание современной отрасли производства стратегически важных материалов и химической продукции для российского ОПК. Цель проекта** - создание современной высокоэффективной отрасли производства стратегически важной малотоннажной химической продукции – мономеров, олигомеров, связующих и наполнителей для эластомерных, полимерных композиционных и функциональных материалов и т.п., включающей полный логический цикл переработки от исходного

сырья до полуфабрикатов для изделий из ПКМ и функциональных материалов для различных отраслей промышленности и товаров народного потребления. Ключевыми «игроками» данной программы являются институты РАН (ИК, ИУХМ, ИПХЭТ, ИХТТМ СО РАН, ИПХФ РАН и др.), ответственные за разработку современных технологий и организацию производства более чем 70 позиций малотоннажной химической продукции по заказу отечественного ОПК. Реализация текущих и планируемых проектов обеспечит: разработку и внедрение новых прогрессивных способов синтеза мономеров, олигомеров и полимеров для обеспечения производства эпоксидных, фенольных, акриловых, имидных и иных органических смол; создание отрасли с новым технологическим уровнем по производству стратегически важной средне- и малотоннажной химической продукции для ОПК и других отраслей промышленности; (атомной, авиационной, ракетной, строительной, энергетической, медицинской, спортивной и др.). Предложенный подход позволит реализовать единую политику в научно-инновационном комплексе и обеспечить полноценное развитие отсутствующей в России подотрасли химического комплекса, сокращение отставания отечественной науки и промышленности в области полимерных композиционных и функциональных материалов.

- **Полимерные композиционные материалы и технологии, создание производства нового поколения углеродных наполнителей, связующих и полимерных композиционных материалов.** *Цель проекта* - создание современной энергосберегающей высокоэффективной подотрасли химического комплекса по производству нового поколения углеродных наполнителей, высокодеформативных высокопрочных связующих и полимерных композиционных материалов, в том числе получения полиакрилонитрильного сырья (ПАН-сырья) и необходимого качества конечных продуктов – изделий из ПКМ для различных отраслей промышленности и товаров народного потребления. *Реализация проекта позволит:* создать современные предприятия по производству ПАН-сырья, для обеспечения текстильной и других отраслей промышленности, «тяжелый» ПАН-жгут (54 000 текс), а также технический ПАН-жгут (400-10000 текс – от 1К до 12К) для обеспечения авиационной, строительной, атомной и других отраслей и организовать производство ПАН-прекурсоров в объеме не менее 6 000–10 000 т/год широкого текстильного ассортимента, а также внедрить прогрессивные технологии производства ПАН-прекурсоров и исходного сырья для их производства на основе фундаментальных разработок академических институтов, например, применение новых видов химических катализаторов для синтеза основного компонента – нитрилакриловой кислоты (НАК); создать экономичное высокоэффективное производство углеродных волокнистых наполнителей (УВМ), обеспечивающего снижение сырьевых и энергозатрат, повышение качества углеродных волокнистых наполнителей, расширение ассортимента волокнистых форм от жгутика 3 К (200 текс) до экономически эффективных номиналов 12 К и 24 К, сложных тканых трехмерноармированных заготовок и организовать производство УВМ широкого текстильного ассортимента в объеме не менее 2 000 т/год; разработать и освоить производство нового поколения полимерных связующих для матриц композиционных материалов различной химической природы с повышенными деформационными характеристиками и функцией самозалечивания эксплуатационных дефектов на различные температурные диапазоны эксплуатации от -160 до 300 °С (на базе фундаментальных и фундаментально-ориентированных работ ИХФ, ИПХФ, ИНЭОС, ИХТ, ИОНХ РАН, и др. академических, отраслевых, учебных институтов и государственных научных центров); организовать отечественное промышленное производство особо прочного полимера - сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ), столь необходимого ОПК, способного быть основой производства самых разнообразных изделий для эксплуатации в экстремальных условиях, включая бронезащиту (институты ИК СО РАН, НИОХ СО РАН, ИНХС РАН являются мировыми лидерами в разработке СВМПЭ).
- **Разработка научных основ создания комплексной системы антикоррозионной защиты углерод-углеродных композиционных материалов в экстремальных условиях эксплуатации.** Область использования таких материалов - детали и узлы гиперзвуковых летательных аппаратов, новые образцы ракетно-космической техники и вооружения. Для достижения цели будут решаться следующие задачи: разработка нового типа эрозионно- и окислительно-устойчивой, термически стабильной комплексной системы защиты УУКМ для работы в экстремальных условиях при температурах

2000-2300 °С.; разработка новых низкотемпературных методов получения тугоплавких соединений в форме покрытий на углеродных материалах со сложной геометрией; характеристика многослойного защитного покрытия и отдельных его компонентов: исследование совместимости слоев друг с другом и с углеродной подложкой и отклика компонентов покрытия на высокотемпературное воздействие в условиях, моделирующих гиперзвуковой полет; разработка опытных образцов материала с антиокислительным покрытием; разработка технологических предложений по созданию опытно-промышленной технологической оснастки для нанесения комплексной системы антиокислительной защиты на УУКМ, работающих в экстремальных условиях гиперзвукового полета.

- **Создание новых материалов на основе наноглобулярного углерода для nanoиндустрии и медицины.** Актуальным является дальнейшее развитие методов получения плотноупакованных углеродных систем, перспективных для изделий нанотехники, электроники, энергетики, катализа и других областей. Также необходимы углеродные композиты с удельной поверхностью выше 500 м²/г, получаемые при формировании 3D покрытий, что представляет интерес для использования в суперконденсаторах на основе неводных электролитов. Углеродные материалы находят также широкое применение в медицине. Придание им одновременно детоксикационных антибактериальных, антиоксидантных, иммунокорректирующих и биоспецифических свойств достигается модифицированием их поверхности.
- **Разработка новых наноструктурированных функциональных углеродных материалов и композитов для компонентной базы и устройств специального назначения.** Бурное развитие химии конденсированного углерода в последние десятилетия привели к открытию неизвестных ранее модификаций и форм конденсированного углерода, таких как фуллерены, нанотрубки, графены, а также к созданию большого ассортимента углеродных композитов и функциональных материалов. Подобные материалы в последнее время находят широкое применение как конструкционные материалы, для решения радио и электротехнических задач, например, для экранирования радиоэлектронных устройств и пр. Внедрение в углеродную матрицу металлсодержащих нанодисперсных частиц, т.е. получение металл-углеродных композитов, позволит придать материалу: такие свойства, как способность к гашению поверхностной волны в СВЧ диапазоне и экранирование электромагнитных излучений; во-вторых, каталитические ускоряющие или ингибирующие свойства в процессах горения. Проведение исследований в рамках данного направления позволит обеспечить разработку: научных основ технологии в области получения новых наноструктурированных форм углеродных материалов путем термокаталитического разложения метана и его гомологов; методов окисления технического углерода окислителями при низких температурах с участием углеродной поверхности, обеспечивающих термическую стабильность протоногенных функциональных групп; научных подходов к созданию новых функциональных углерод-углеродных и металл-углеродных композитов, обладающих высокой электропроводимостью и каталитическими свойствами. В институтах РАН имеется достаточный опыт для создания промышленной технологии различных типов **алмазных материалов** (поли-, моно- и нанокристаллических). Технология синтеза из газовой фазы (CVD метод) полупроводникового монокристаллического алмаза найдет применение для создания активных электронных устройств, работающих при высоком напряжении, высокой частоте и высокой мощности. Такие устройства могут быть пригодны для работы в жестких химических, биологических, тепловых или радиологических условиях. Ожидаемые улучшения качества монокристаллического алмазного материала также дадут возможность использования его в разнообразных квантовых технологиях, таких как квантовые вычисления и связь, а также технологиях для создания различных новых сенсоров (химических, магнитных, биологических, медицинских). В частности, в ИПХЭТ СО РАН и ИПФ РАН созданы технологии синтеза различных типов алмазных материалов (поли-, моно- или нанокристаллических), которые благодаря уникальным физическим и химическим свойствам алмаза будут использоваться в многочисленных приложениях, включая космическую и ядерную отрасли, нано- и микроэлектронику. Институты РАН (в частности, ИФТТ РАН) ведут работы по разработке новых **жаропрочных и жаростойких материалов**, необходимых для создания новых поколений турбореактивных и ракетных двигателей и других важных

приложений. Совместно с заинтересованными предприятиями и ведомственными институтами (ВИАМ, НИКИЭТ, НПО «Сатурн» и т.д.) разрабатываются новые материалы из сплавов на основе молибдена, силицидов вольфрама и молибдена, ниобия и силицидов ниобия, композитов на основе карбида кремния и т.д. и технологии создания изделий из них. Подготовлен проект создания новых поколений двигателей с рекордными характеристиками на основе этих новых материалов (НПО «Сатурн»). Институты РАН (ИФТТ, ИК, ФТИ, ИФМ, ИСАН), ИФП СО РАН, ЭЗАН и др. обеспечивают все основные российские разработки в области новых технологий изготовления различных монокристаллов и гетероструктур для электронных и других приложений. В частности, разработаны все необходимые технологии для выращивания перспективных полупроводниковых кристаллов и полупроводниковых наноструктур для электроники, оптоэлектроники, лазеров новых поколений. Институты РАН готовы при наличии потребности, разработать технологии производства и других необходимых кристаллов и структур. Сибирским отделением РАН в рамках программы разработки технологий выращивания технических кристаллов предлагается: разработка промышленных технологий выращивания крупногабаритных высококачественных кристаллов бората бария (ВВО) и лития (ЛВО) для широкоапертурных лазерных систем для получения экстремальных световых полей пета- и эксаваттной мощности, открывающих принципиально новые возможности в науке и технике; разработка технологии выращивания крупных упрочненных кристаллов GaSe для генерации терагерцового излучения, применяемого для создания средств диагностики и обнаружения; проведение поисковых работ по новым материалам в направлении расширения доступного спектрального диапазона в стороны ВУФ и дальнего ИК. Поиск нелинейных кристаллов для коротковолновых применений будет вестись среди многокомпонентных фторидных и В, F-содержащих соединений, тогда как для длинноволнового диапазона поиск нелинейных кристаллов будет сконцентрирован среди тройных галогенидов и халькогенидов. Такие нелинейные кристаллы перспективны для использования в широком диапазоне направлений, включая медицинские технологии, экологический мониторинг, аналитическое приборостроение, фотолитографию и др. Ученые ИФВД и ИФТТ РАН занимают передовые позиции в мире по ряду направлений физики высоких давлений, в том числе по синтезу и исследованию различных метастабильных фаз, по изучению квантовых фазовых переходов, по исследованиям неупорядоченного (жидкого и аморфного) состояния веществ под давлением и т.д. Эти исследования позволяют моделировать и изучать процессы, происходящие в недрах Земли и планет, а также создавать новые материалы с уникальными свойствами. Накопленный в РАН опыт позволяет организовать промышленное производство широкого набора уникальных материалов и изделий из них для специальных применений, включая детали бурового и отрезного инструмента из сверхтвердых материалов и крупногабаритные изделия из углерод-углеродных композиционных материалов и производство деталей спецтехники для нужд обороны и авиационной промышленности на имеющемся в ИФВД РАН большом прессе усилием 50 тыс. т. Планируется также разработка технологий управляемой газовой экструзии высокого давления и производство различных деталей из хрупких материалов, синтеза новых алмазных композиционных материалов с уникальными теплопроводящими, проводящими и фрикционными свойствами для нужд электроники и автомобильной промышленности и синтеза новых композиционных материалов на основе кубического нитрида бора, в том числе и с наноструктурой, для последующего их использования в инструментах и в качестве деталей камер высокого давления. В рамках программы получения новых перспективных материалов СО РАН предлагается: проведение комплексных исследований по разработке технологий синтеза различных высокотермостойких полигетероариленов, композитных материалов на основе полигетероариленов и полимерных смесей. Подобные полимеры обладают хорошей растворимостью в органических растворителях, оптической прозрачностью и высокой термостойкостью. Такие материалы перспективны для протонпроводящих мембран топливных элементов и гибких светодиодных матриц; создание триботехнических полимерных и эластомерных материалов для узлов трения машин и механизмов с высоким уровнем морозо-, износо- и агрессивностойкости. Освоение Севера и Арктики невозможно без создания надежной инфраструктуры. Наиболее важным является строительство дорог, зданий и сооружений с высокими эксплуатационными характеристиками при

воздействию холодного климата; разработка строительных материалов с использованием местного сырья, что позволит значительно снизить затраты на доставку материалов в труднодоступные регионы.

С учетом существующего научно-технического задела, запросов промышленности и бизнеса, а также глобальных технологических трендов Российская академия наук сформировала следующий набор приоритетных инновационных портфелей (Приложение 1):

- СОЗДАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ОТРАСЛИ ПРОИЗВОДСТВА СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ОПК.
- ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ, СОЗДАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ, СВЯЗУЮЩИХ И ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.
- РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.
- РАЗРАБОТКА НОВЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИТОВ ДЛЯ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ И УСТРОЙСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.
- ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЯ, ИСПЫТАНИЙ, ПРОИЗВОДСТВА, ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ ЛЕГКИХ И НАДЕЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.
- НОВЫЕ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ И ИЗНОСОСТОЙКИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПОДВИЖНОГО СОСТАВА.
- СОЗДАНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НАНОГЛОБУЛЯРНОГО УГЛЕРОДА ДЛЯ НАНОИНДУСТРИИ И МЕДИЦИНЫ.

4.5.6. ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.

Как уже отмечалось выше, информационные технологии являются одной из основ, на которые будут опираться глобальные экономические, социальные и военные разработки.

Задачи перехода к обработке сверхбольших объемов данных, инженерные расчеты, учитывающие атомно-молекулярные взаимодействия, предсказательное моделирование сложных систем (технических, социально-экономических, политических, транспортных и др.) и свойств физических, химических, биологических и других объектов с выходом на уровень предсказательной точности, недостижимый в настоящее время, разработка сложных моделей прогнозирования в различных областях на основе обработки данных, поступающих в реальном режиме времени и другие требуют опережающего развития новых направлений, формирующихся на базе достижений и результатов фундаментальных исследований.

С целью формирования портфелей был проанализирован научно-технический задел Российской академии наук в области ИКТ и выделен набор портфелей, по которым у академии наук имеются разработки, соответствующие мировому уровню, либо превышающие его.

СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ. В частности, в основу портфеля в области суперкомпьютерных технологий положен научно-технический задел, сформированный в **области разработки и реализации вычислительных комплексов высокой производительности**, математического моделирования, научных телекоммуникаций, системного программирования, компьютерной безопасности, который позволяет решать следующие приоритетные задачи:

- Создание новой элементной базы информационных систем на основе оптоэлектронных интегральных микросхем, полученных путем интеграции кремниевой технологии и технологии прямозонных полупроводниковых гетероструктур, необходимой для обеспечения развития отечественных суперкомпьютеров пета- и эксафлопного класса.

- Создание семейства отечественных аппаратно-программных комплексов производительностью 5–10 Тфлопс на отечественной наноразмерной элементной базе (90/65 нм) обеспечит возможность массового использования современных суперкомпьютерных технологий в промышленности, науке и образовании, снизит зависимость национальной экономики от поставок зарубежных суперкомпьютерных технологий, обеспечит опережающие темпы разработки отечественных технологий проектирования экзафлопных супер-ЭВМ, прикладного программного обеспечения и систем телекоммуникаций для этих систем.
- Создание при участии РАН Федеральной распределенной информационно-вычислительной системы, основанной на применении GRID-технологий (облачных технологий) с целью доступа научно-технического сообщества к суперкомпьютерным ресурсам, приложениям и информационным ресурсам в науке, образовании и инновационном производстве.
- Создание семейства супер-ЭВМ «СКИФ-4» петафлопного класса обеспечит возможность использования методов предсказательного моделирования в решении фундаментальных вопросов теоретической физики; разработку алгоритмов проектного предсказательного моделирования элементной базы с проектными нормами 22-11 нм; разработку алгоритмов поведенческого логического и схмотехнического моделирования для супер-ЭВМ с миллиардом процессорных ядер, разработку алгоритмов разномасштабного молекулярного и континуального моделирования физических процессов на супер-ЭВМ с миллиардом процессорных ядер, опережающей разработки пакетов программ моделирования для супер-ЭВМ с миллиардом процессорных ядер для научных исследований в химии, физике, биологии, фармацевтике и медицине, а также для широкого использования в образовании и промышленности.

НОВАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА И НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ, ФОТОНИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. В портфель в области новой элементной базы и новых принципов для электроники, фотоники, информационных технологий вошли следующие разработки:

- **Волоконно-оптические сети** - РАН обладает достаточным научным и кадровым потенциалом для создания конкурентоспособного производства активных и пассивных волоконных световодов нового поколения, волоконных лазеров и оптических усилителей для спектральных областей ближнего ИК-диапазона.
- С участием РАН может быть в ближайшее время разработана новая технология передачи больших потоков информации на большие расстояния по волоконно-оптической линии связи, работающей в режиме лазерной генерации в ультрадлинном распределенном резонаторе, т.н. технология **распределенного рамановского лазера**, которая представляет собой следующий шаг по отношению к внедряющейся в настоящее время технологии распределенного рамановского усилителя. Технология позволит радикально увеличить пропускную способность и длину участков магистральных волоконно-оптических линий без промежуточных усилителей за счет передачи информационного сигнала по резонатору волоконного лазера, когда распределенное усиление компенсирует потери сигнала вдоль всей линии (режим quasi-lossless transmission).
- Освоение **терагерцового диапазона** для связи, интра-видения и т.д. Создание интегральных усилителей, генераторов, приемников (на новых принципах и материалах).
- В институтах РАН ведутся исследования **нейронных сетей**, которые могут позволить к 2025 г. осуществить создание нейроморфных интеллектуальных систем – информационно-вычислительных комплексов, основанных на имитации структур и функций мозга. Такие комплексы будут использоваться при создании диагностических систем — нейробиосенсоров в медицине, нейроимплантов, нейропротезов, экзоскелетных систем в биомедицинских технологиях, систем управления и навигации биоуправляемых роботов (нейроаниматов), вплоть до выращивания суперкомпьютерных нейроморфных структур, узкоспециализированных на решение определенных задач. Эти работы лежат в русле современных мировых трендов – проектов воссоздания функций мозга, финансируемых DARPA, IBM и др.

- Кроме того, возможно создание новых поколений компьютерных чипов, имитирующих нейронные сети мозга. Для создания элементной базы для таких чипов могут быть использованы структуры с «мемристорным» эффектом.
- Перспективные исследования по созданию научных основ для разработки **элементной базы оптических компьютеров** с использованием в качестве рабочих элементов оптических элементов на основе наноплазмоники, метаматериалов, оптических нелинейных микрорезонаторов с полупроводниковыми квантовыми ямами и квантовыми точками, что позволит выйти на принципиально новый уровень построения компьютеров.
- Разработка технологий **создания гетероструктур полупроводниковых материалов** и широкой номенклатуры СВЧ транзисторов, монолитных интегральных схем МИС и полупроводниковых лазеров на их основе для различных сфер применения (радиолокация, системы связи, аппаратура РЭБ, радиоразведка и приборы ночного видения, медицина, технологии обработки материалов, приборы специального назначения);
- На основе использования квантовых интерференционных эффектов в РАН будут созданы компактные квантовые (атомные) часы со стабильностью 10^{-11} - 10^{-12} за час и объемом до нескольких см³ для широкого круга гражданских и военных потребителей (в частности, для систем навигации типа ГЛОНАСС). Особый интерес представляют твердотельные рабочие среды (например, центры азот-вакансия в алмазе), которые позволят обеспечить работоспособность часов при высоких динамических нагрузках (системы высокоточного наведения управляемого оружия, функционирующие в условиях активного противодействия).

В конечном итоге был сформирован следующий набор портфелей в области ИКТ (Приложение 1):

- ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ.
- ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СЕТИ
- СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ.
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.
- НОВАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА И НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ, ФОТОНИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.
- РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ.
- СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.
- ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

4.5.7. ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ.

В области транспортных систем Российская академия наук сформировала следующий набор приоритетных инновационных портфелей (Приложение 1):

- ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ, ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СИСТЕМ.
- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ.
- ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СУДОСТРОЕНИЯ (разработка принципов и программ поиска конструктивных решений при противоречивых критериях оптимизации; создание теории проектирования оптимальных судов в хаотической среде; разработка теории и математической технологии проектирования оптимальных судов, создание теории виртуального проектирования; разработка теоретических основ и технологии магнитодинамического моделирования взаимодействия судов и инженерных сооружений со льдом; моделирования взаимодействия судов и инженерных сооружений со льдом; создание опытных образцов безопасных систем хранения).

Дополнительно формируются и другие портфели, по которым имеется конкурентоспособный научно-технический задел, необходимый для их успешной реализации:

- Экологически чистый транспорт;
- Дистанционно управляемые и автономные транспортные средства.

4.5.8. КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ.

Предлагаемые наиболее важные направления освоения космического пространства, для развития которых необходимы фундаментальные разработки, были выбраны с учетом настоящего состояния фундаментальных и прикладных космических исследований в мире и России. Их реализация позволит, во-первых, создать систему использования космического пространства в интересах граждан России и, во-вторых, стимулировать развитие различных отраслей науки и технологий. Выделенные направления в полной мере учитывают существующий научно-технический задел и ставят новые достаточно сложные задачи, решение которых позволит вывести российскую науку и промышленность на новый уровень развития.

Проекты расположены по мере возрастания сроков их реализации и в соответствии с приоритетами стратегического планирования. При этом выполнение задач одного из блоков этой программы в той или иной степени способствует успешной реализации и других блоков.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. Цель развития отечественных фундаментальных космических исследований — выход российской науки на ведущие позиции в ключевых направлениях наук о космосе, а в долгосрочной перспективе — завоевание и удержание позиций одного из мировых лидеров в основных научных дисциплинах о космосе. Важнейшими, равнозначными в отношении приоритетов, направлениями отечественных фундаментальных космических исследований на долгосрочную перспективу в дальнем космосе приняты: *исследование планет и малых тел Солнечной системы, поиск путей предотвращения возможных угроз Земле и ее биосфере, детальное изучение Луны с помощью автоматических космических аппаратов и робототехнических систем, развертывание на ее поверхности астрономических обсерваторий, пунктов мониторинга Солнца и станций наблюдения за Землей; астрофизические исследования, включая физику космических лучей; изучение Солнца и солнечно-земных связей; изучение влияния факторов космического полета и космического пространства на живые системы, в том числе в интересах осуществления пилотируемых полетов за пределами магнитосферы Земли, поиск внеземной жизни.* В обеспечение реализации приоритетных направлений должны быть решены следующие задачи: **до 2015 г.** - реализация имеющегося задела по созданию космических средств и решению наиболее актуальных задач, в том числе развертывания и ввода в эксплуатацию астрофизических обсерваторий; создания на базе унифицированной платформы дешевых малоразмерных космических аппаратов для решения частных актуальных задач исследования космических лучей и солнечно-земных связей; возобновление исследования Луны с использованием лунного посадочного аппарата и космического комплекса для проведения комплексных исследований Луны; участие в международных космических проектах; **до 2025 г.** - активное полноправное участие в международной кооперации по исследованию Солнца, Луны, планет и малых тел Солнечной системы; создание отечественных космических астрофизических обсерваторий со сверхвысокими, превосходящими мировой уровень, чувствительностью и разрешающей способностью; проведение широкого спектра исследований Луны с орбиты и на поверхности с помощью автоматических космических аппаратов; **до 2030 г.** - развертывание космических систем для глобального стереообзора Солнца, контроля солнечной активности и космической погоды в гелиосфере, дальнейшее углубленное изучение Луны в целях ее освоения; исследование процессов в атмосфере и на поверхности Марса, доставка образцов веществ с других небесных тел, осуществление полетов в систему Юпитера и на Венеру; определение характеристик планетных систем у других звезд; **после 2030 г.** - изучение эволюции Земли и Солнца, климата Земли, определение путей предотвращения возможных космических угроз Земле и ее биосфере, разработка технологий поиска и освоения ресурсов Луны и астероидов, размещения на поверхности Луны космических обсерваторий с уникальными чувствительностью и разрешающей способностью.

НАЦИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА. Стратегической целью проекта «Национальная информационная спутниковая система» является разработка совокупности «прорывных» технологий для радикального повышения показателей пользовательских свойств космических аппаратов новых поколений и доступности персональных пакетных космических услуг; значительного расширения присутствия на мировых рынках высокотехнологичной продукции и услуг в космической,

телекоммуникационной и в других некосмических отраслях экономики. *Основным результатом* проекта станет повышение показателей доступности и пользовательских свойств космических аппаратов нового поколения не менее чем на порядок в течение ближайших 12–15 лет. Повышение показателей доступности и пользовательских свойств космических аппаратов нового поколения направлено на решение двух разных задач – *экономической и социальной*. *Экономическая задача* заключается в обеспечении расширения спектра космических услуг (навигация, связь, телевидение, дистанционное зондирование Земли, гидрометеорология, экологический мониторинг, контроль чрезвычайных ситуаций и др.). *Социальная задача* состоит в создании для населения страны возможности свободного расширенного доступа вне зависимости от региона проживания к современным космическим информационным услугам. Для решения экономической и социальной задач в рамках проекта «Национальная информационная спутниковая система» предполагается, в частности: развитие средств «Космического интернета»; освоение Арктического региона; создание единой информационной спутниковой системы, обеспечивающей предоставление персональных мобильных «пакетных услуг» (телевидение, видеосвязь, навигацию и космический мониторинг и др.).

КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРЕЖДЕ ВСЕГО, СВЯЗАННЫЕ С ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯМИ И СИСТЕМОЙ ГЛОНАСС, А ТАКЖЕ РАЗВИТИЕ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.

- ***Развитие системы ГЛОНАСС.*** Прежде всего существует настоятельная необходимость повышения точности системы ГЛОНАСС. В первую очередь это относится к высоконадежным и высокоточным применениям системы ГЛОНАСС, для реализации которых требуется обеспечение дециметрового и сантиметрового уровней точности в реальном масштабе времени. Переход в системе ГЛОНАСС на использование оптических стандартов частоты и времени (оптических часов) наземного и космического базирования позволит принципиально решить вопросы повышения точности координатно-временного обеспечения страны в целом.
- ***Глобальный мониторинг и прогнозное моделирование динамики бореальных лесов на основе данных космического зондирования Земли и высокопроизводительных вычислений***.
- ***Глобальный мониторинг состояния и прогнозного моделирования динамики морей России на основе контактных наблюдений, данных космического зондирования Земли и высокопроизводительных вычислений***.
- ***Новые методы создания радиационно-стойких материалов и электроники для космических аппаратов и наземных служб.*** В настоящее время основной метод защиты космических аппаратов заключается в экранировании, что значительно утяжеляет конструкцию и уменьшает возможности размещения полезной нагрузки. В связи с этим представляется необходимым развитие новых, более эффективных методов защиты, что потребует как проведения исследований в области материаловедения и микроэлектроники, так и создания новых программно-аппаратных средств моделирования ионизирующего космического излучения на материалы.
- ***Исследования в области новых методов астрометрии и геодинамики, эфемеридной астрономии, радиоастрономии и радиоинтерферометрии, космической геодезии и фундаментального координатно-временного обеспечения.*** Без участия институтов РАН невозможно, в частности, обеспечить долговременное функционирование системы глобальной навигации ГЛОНАСС и других средств глобальной навигации как гражданского, так и военного и космического назначения.
- Развитие шкалы времени по наблюдениям пульсаров для точного временного обеспечения систем космической навигации. Для этого необходима модернизация существующей экспериментальной базы радиоастрономии метрового диапазона путем создания электронного комплекса нового поколения, обеспечивающего проведение наблюдений с очень широким полем зрения. Такой инструмент предоставит уникальные возможности для исследований нестационарных процессов в ионосфере Земли и межпланетной плазме, а также всевозможных спорадических сигналов космического происхождения неизвестной природы. Мониторинг турбулентного солнечного ветра по массовым измерениям межпланетных мерцаний космических радиоисточников будет очень полезен для использования в федеральных и международных программах краткосрочного прогноза космической погоды.

- Создание *долгоживущих ядерных, термоядерных и солнечных ракетных тягачей многократного использования* для вывода грузов с низких на высокие орбиты и дальних космических полетов; проводимые фундаментальные и прикладные исследования, вносят существенный вклад в решение этой престижной и стратегически важной задачи.

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ КОСМИЧЕСКИМ УГРОЗАМ. Создание Российской системы противодействия космическим угрозам, который предусматривает создание Национальной системы предупреждения о космических угрозах и создание системы оценки рисков и принятия решений на общегосударственном уровне: создание Национальной системы предупреждения о космических угрозах; создание системы оценки рисков и принятия решений на общегосударственном уровне; создание системы противодействия и уменьшения ущерба (проблемы космического мусора; проблемы предупреждения о возможных столкновениях с опасными естественными телами (астероидами и кометами) проблемы космической погоды – влиянии солнечной активности на земные процессы с целью оперативного прогнозирования солнечной и геомагнитной активности и предупреждения об опасности возможных аварий электросетей, трубопроводов, возникновения аварийных ситуаций с космическими и воздушными летательными аппаратами (в том числе и военного назначения). *Орбитальная звездная стереоскопическая обсерватория.* Проект предполагающий создание орбитальной звездной стереоскопической обсерватории (ОЗСО) с расположением двух идентично оснащенных космических телескопов в окрестностях лагранжевых точек в системе «Солнце – барицентр системы “Земля+Луна” L_4 и L_5 », стереобаза которой составляет величину ~ 260 млн км. ОЗСО даст уникальные возможности для решения задач, связанных с нейтрализацией АКО, и задач небесной механики. Позволит уверенно детектировать тела размерами больше 20 м в околоземном пространстве.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА. Цель исследований - разработка единой системы дистанционного мониторинга происходящих на планете природных и антропогенных процессов и явлений в целях анализа происходящих глобальных изменений и выработки оптимальных стратегий, обеспечивающих минимизацию возможных негативных последствий и устойчивое развитие человеческого сообщества. К 2020 г. предполагается создать «Глобальную Обсерваторию Земли» — «инструмент», который позволил бы проводить анализ информации о развитии различных процессов на планете и на ее основе делать прогнозы на будущее. Для достижения поставленной цели необходимо осуществить работы по следующим направлениям: разработка новых методов и моделей анализа состояния и развития процессов, происходящих на планете Земля (физических, биологических, социальных), ориентированных на использование данных объективного дистанционного мониторинга; разработка новых технологий работы с данными дистанционных наблюдений и создание на их основе «Глобальной Обсерватории Земли»; разработка новых средств и методов наблюдения (в первую очередь: систем измерения малых газовых составляющих; гиперспектральных систем; радиолокационных систем; лидарных систем; оптических систем, одновременно обладающих как достаточно высоким пространственным разрешением, так и высокой частотой наблюдения.); создание глобального научного архива за всю историю спутниковых наблюдений Земли (сбор данных, формирование на их основе однородных рядов наблюдений, пригодных для анализа, формирование активных архивов, обеспечивающих возможность работы со сверхбольшими объемами данных). Имеющаяся в настоящий момент основа для выполнения работ позволит уже в ближайшие годы получить следующие основные результаты: создать «Глобальную Обсерваторию Земли», обеспечивающую возможность получения и анализа информации о развитии различных процессов на планете в прошлом и настоящем для решения фундаментальных и прикладных задач эволюции экосистемы планета Земля. Первая очередь «Глобальной обсерватории Земли» на основе действующих и планируемых к запуску спутниковых систем наблюдения может быть создана уже 2014 г.; разработать новые методы, модели и технологии анализа состояния и развития процессов, происходящих на планете Земля (физических, биологических, социальных), ориентированных на использование данных объективного спутникового мониторинга и создание на их основе «Глобальной Обсерватории Земли» (тестирование и внедрение подобных моделей может быть начато в 2015-2016 гг.); разработать глобальную информационную модель Земли как экосистемы, ориентированной на использование данных спутникового мониторинга. Элементы модели могут быть созданы к 2017 г., что позволит к 2020 г. начать использование ее основных элементов как в интересах фундаментальных, так и прикладных задач.

КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ, СОЛНЦА И СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ.

Разработана программа исследований Солнечной системы, Солнца, плазменных процессов в межпланетной среде на период до 2025 г. Программа включает проекты, реализуемые с помощью автоматических космических аппаратов, и направлена на решение актуальных научных задач изучения планет, малых тел Солнечной системы, Солнца, солнечно-земных связей и космической плазмы. Главная цель программы — решение наиболее актуальных проблем зарождения и эволюция Солнечной системы в сопоставлении с планетными системами других звезд, исследование характеристик планет, их спутников, примитивных тел Солнечной системы, поиск внеземной жизни, исследование условий ее зарождения, исследования Солнца, взаимодействия межпланетной плазмы с планетами, исследования солнечно-земных связей. Эти исследования важны для разведки и перспективного использования минеральных и энергетических ресурсов вне Земли, мониторинга потенциально опасных для Земли астероидов, разработки противодействия потенциальным космическим угрозам, для исследований влияния факторов космического пространства на Землю, ее биосферу, т.н. «космической погоды». Стратегия проектов, включенных в программу космических исследований Солнечной системы, Солнца и солнечно-земных связей до 2025 г., предусматривает решение актуальных проблем Солнечной системы, физики Солнца, солнечно-земных связей, развитие методов прогноза «космической погоды».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС РАН. По поручению Президента РФ разработан проект создания национального гелиогеофизического центра (комплекса) нового поколения на основе материально-технической экспериментальной базы (сети обсерваторий) ИСЗФ СО РАН в целях перехода на качественно новый перспективный уровень развития экспериментальных исследований в области солнечно-земной физики и решения задач по разработке и освоению новых космических технологий, в том числе и двойного назначения. Проект включает в себя взаимосогласованные суб-проекты крупных экспериментальных установок для изучения физических процессов на Солнце, в околоземном космическом пространстве и атмосфере Земли: *Крупный солнечный телескоп* предназначенный для исследования важных фундаментальных проблем и решения актуальных прикладных задач (мониторинг солнечной активности; контроль космического пространства; контроль солнечной активности и космической погоды; астероидная опасность и «космический мусор»; мониторинг нестационарных звезд); *многоволновой радиогелиограф* предназначенный для решения важных фундаментальных задач (всепогодный мониторинг солнечной активности; определение конфигурации и величин корональных магнитных полей в активных областях, вспышечных петлях, выбросах корональной массы и в атмосфере спокойного Солнца; локализация областей конверсии энергии магнитного поля в частицы плазмы, характеристики плазмы в областях энерговыделения; идентификация механизмов ускорения электронов, вспышечного нагрева плазмы и процессов переноса энергии в атмосфере Солнца; обнаружение и исследование волновых процессов и ударных волн); *радиофизический комплекс для исследований ионосферы и атмосферы* предназначенный для решения проблем физики ионосферы и атмосферы, управляемого воздействия на ионосферу мощными радиоволнами и изучения влияния физических процессов в околоземном космическом пространстве на технологические системы; разработка методов контроля космических аппаратов и «космического мусора»; радиолокация планет и астероидов; метеорное рассеяние радиоволн и динамика мезосферы–термосферы); *российский сегмент когерентных высокочастотных радаров* покрывает полярные области в Северном полушарии, создание Российского сегмента когерентных высокочастотных радаров имеет важное практическое значение, так как позволит проводить постоянный контроль над развитием ионосферных возмущений, оказывающих существенное влияние на работу систем позиционирования, связи, радиолокации и др. на всей территории России; исследовать влияние естественных и искусственных плазменных неоднородностей на распространение радиоволн; *лидарно-оптический комплекс для исследования атмосферы и ионосферы* предназначен для исследования характеристик физических параметров (температура, плотность, ветер) и состава (ряд газовых составляющих, аэрозоль) средней и верхней атмосферы, формируемых под воздействием природных процессов и антропогенного влияния (например, экологические нарушения, излучение HAARP); *оптический комплекс* объединяет активные лазерные системы и пассивные оптические инструменты для регистрации собственного оптического излучения атмосферных составляющих. Подобный комплекс позволит получать наиболее полную на данный момент информацию о состоянии атмосферы. *Национальный*

гелиогеофизический комплекс РАН позволит проводить наземные комплексные экспериментальные исследования в области физики Солнца и околоземного космического пространства, решения актуальных прикладных задач, связанных с космической погодой, а также решаемых в интересах безопасности страны, и разработки перспективных космических технологий, включая технологии двойного назначения. Результаты работы комплекса важны для работ по приоритетным направлениям (рациональное природопользование; перспективные вооружения, военная и специальная техника; транспортные, авиационные и космические системы); развития критических технологий (базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники; технологии информационных, управляющих, навигационных систем; технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения; технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения; космические технологии, прежде всего связанные с телекоммуникациями, включая ГЛОНАСС и программу развития наземной инфраструктуры). *Срок реализации проекта 2013–2020 гг.* В настоящий момент ведутся проектно-изыскательские работы, началось строительство многоволнового радиогелиографа, развернута сеть высокочастотных радаров.

ИННОВАЦИОННЫЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЕ, СПУТНИКОВЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ И НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ:

- **Технологии создания ракетно-космической техники нового поколения:** комплексные научные исследования и разработки в области космических технологий, в том числе в рамках долгосрочной программы научно-практических исследований и экспериментов, планируемых на Российском сегменте МКС до 2020 года, утвержденной 25.12.2012 г.; проектирование, конструкция и производство ракетно-космической техники; системный анализ, управление и обработка информации в системах боевого и гражданского назначения и т.п.; создание высокоскоростных летательных аппаратов, в том числе гиперзвуковых летательных аппаратов (ГЛА), различного назначения; развитие систем управления, коррекции и конечного наведения летательных аппаратов различных классов и назначения; разработка комплексных решений, обеспечивающих длительный управляемый полет в плотных слоях атмосферы с высокими гиперзвуковыми скоростями; разработка комплексных решений по снижению заметности летательных аппаратов в различных диапазонах длин волн; создание интеллектуальных систем обработки информации, включая распознавание образов, в интересах создания перспективных систем конечного наведения и космических информационных систем; разработка технологий микромеханических систем в интересах создания перспективных гиринерциальных систем управления; создание новых и улучшение технологических характеристик существующих композиционных материалов; разработка технологии получения металлоизделий с наноструктурированной матрицей, определение пластометрических характеристик материалов, применяемых в ЖРД; разработка новых эрозионостойких покрытий и технологий их нанесения на теплонапряженные узлы сложной конфигурации; исследования по совершенствованию процессов получения перспективных керамокомпозитов с применением экологически чистых реагентов; разработка новых модельных составов для отливок, изготавливаемых методом точного литья по выплавляемым моделям; создание новых композиционных материалов и изделий из них; создание технологии построения комплексных интеллектуальных перспективных командно-измерительных систем космического назначения; создание технология построения перспективных программно-инструментальных средств обнаружения и распознавания сетевых атак для обеспечения информационной защиты компьютерных систем космического назначения».
- **Космонавтика:** разработка систем жизнеобеспечения космонавтов; инженерно-психологические рекомендации по распределению функций между космонавтами и взаимодействию экипажа с бортовым контуром управления пилотируемого транспортного корабля.
- **Технологии создания спутниковых систем нового поколения:** создание опережающего научно-технологического задела в области проектирования, производства и испытаний новых поколений автоматических космических аппаратов с увеличенным сроком активного существования до 15 и более лет и конкурентоспособных на мировом рынке; модернизация и разработка новых элементов

платформ космических аппаратов, подсистем космических аппаратов и бортовой аппаратуры различного целевого назначения с функциональными характеристиками, превосходящими мировой уровень; создание автоматических космических аппаратов новых поколений для обеспечения полного спектра космических услуг в интересах бизнес - структур, органов государственной власти и индивидуальных потребителей ; создание новых технологий изготовления космических аппаратов и их элементов, обеспечивающих переход на пятый технологический уклад и сокращение сроков проектирования космических аппаратов до 1 года для повышения конкурентоспособности на мировом рынке; технологии информационных, управляющих, навигационных систем; космические технологии орбитального обслуживания; технологии создания энергоэффективных двигателей и движителей для транспортных систем.

- **Космические системы и приборы:** технологии создания новых многофункциональных материалов; технологии создания устройств на базе микро- и нано-электромеханических систем; технологии создания радиационнотстойкой электронной компонентной базы высокой надежности; технологии создания высокоэффективных автономных энергетических систем, включая солнечную энергетику; технологии создания программного и алгоритмического обеспечения.
- **Космические услуги:** Технологии широкополосного доступа к мультимедийным услугам, технологии телемедицины, дистанционного образования, цифрового телевидения высокой четкости, высокоскоростного интернета и мобильной связи без ограничения по зонам покрытия; технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации её загрязнений; технологии предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; технологии поиска и разведки месторождений полезных ископаемых; технологии мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы.

С учетом существующего научно-технического задела, потребностей общества и запросов бизнеса, а также глобальных технологических трендов Российская академия наук сформировала следующий набор приоритетных инновационных портфелей (Приложение 1):

- **ИННОВАЦИОННЫЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЕ, СПУТНИКОВЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ И НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ:**
 - Технологии создания ракетно-космической техники нового поколения.
 - Космонавтика: разработка систем жизнеобеспечения космонавтов; инженерно-психологические рекомендации по распределению функций между космонавтами и взаимодействию экипажа с бортовым контуром управления пилотируемого транспортного корабля.
 - Технологии создания спутниковых систем нового поколения. Технологии информационных, управляющих, навигационных систем; космические технологии орбитального обслуживания; технологии создания энергоэффективных двигателей и движителей для транспортных систем.
 - Космические системы и приборы.
 - Космические услуги.
- **НАЦИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА.**
 - Разработка совокупности «прорывных» технологий для радикального повышения показателей пользовательских свойств космических аппаратов новых поколений и доступности персональных пакетных космических услуг;
 - Расширение присутствия на мировых рынках высокотехнологичной продукции и услуг в космической, телекоммуникационной и в других некосмических отраслях экономики.
 - Обеспечение расширения спектра космических услуг (навигация, связь, телевидение, дистанционное зондирование Земли, гидрометеорология, экологический мониторинг, контроль чрезвычайных ситуаций и др.).
 - Создании для населения страны возможности свободного расширенного доступа вне зависимости от региона проживания к современным космическим информационным услугам.
- **КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СИСТЕМА ГЛОНАСС, РАЗВИТИЕ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ:**
 - Развитие системы ГЛОНАСС.

- Глобальный мониторинг и прогнозное моделирование динамики бореальных лесов на основе данных космического зондирования Земли и высокопроизводительных вычислений».
- Глобальный мониторинг состояния и прогнозного моделирования динамики морей России на основе контактных наблюдений, данных космического зондирования Земли и высокопроизводительных вычислений».
- Новые методы создания радиационно-стойких материалов и электроники для космических аппаратов и наземных служб.
- Исследования в области новых методов астрометрии и геодинамики, эфемеридной астрономии, радиоастрономии и радиоинтерферометрии, космической геодезии и фундаментального координатно-временного обеспечения.
- Создание долгоживущих ядерных, термоядерных и солнечных ракетных тягачей многократного использования для вывода грузов с низких на высокие орбиты и дальних космических полетов.
- **ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ КОСМИЧЕСКИМ УГРОЗАМ:**
 - Создание Национальной системы предупреждения о космических угрозах;
 - Создание системы оценки рисков и принятия решений на общегосударственном уровне;
 - Создание системы противодействия и уменьшения ущерба (проблемы космического мусора;
 - Предупреждение о возможных столкновениях с опасными естественными телами (астероидами и кометами)
 - Космическая погода – влиянии солнечной активности на земные процессы с целью оперативного прогнозирования солнечной и геомагнитной активности и предупреждения об опасности возможных аварий электросетей, трубопроводов, возникновения аварийных ситуаций с космическими и воздушными летательными аппаратами (в том числе и военного назначения).
 - Орбитальная звездная стереоскопическая обсерватория для решения задач, связанных с нейтрализацией АКО, и задач небесной механики.
- **КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:**
 - Создание космических средств и решение наиболее актуальных задач, в том числе развертывания и ввода в эксплуатацию астрофизических обсерваторий; создания на базе унифицированной платформы дешевых малоразмерных космических аппаратов для решения частных актуальных задач исследования космических лучей и солнечно-земных связей; возобновление исследования Луны с использованием лунного посадочного аппарата и космического комплекса для проведения комплексных исследований Луны; участие в международных космических проектах (**до 2015 г.**).
 - Создание отечественных космических астрофизических обсерваторий со сверхвысокими, превосходящими мировой уровень, чувствительностью и разрешающей способностью; проведение широкого спектра исследований Луны с орбиты и на поверхности с помощью автоматических космических аппаратов (**до 2025 г.**);
 - Развертывание космических систем для глобального стереообзора Солнца, контроля солнечной активности и космической погоды в гелиосфере, дальнейшее углубленное изучение Луны в целях ее освоения; исследование процессов в атмосфере и на поверхности Марса, доставка образцов веществ с других небесных тел, осуществление полетов в систему Юпитера и на Венеру; определение характеристик планетных систем у других звезд (до 2030 г.);
 - Изучение эволюции Земли и Солнца, климата Земли, определение путей предотвращения возможных космических угроз Земле и ее биосфере, разработка технологий поиска и освоения ресурсов Луны и астероидов, размещения на поверхности Луны космических обсерваторий с уникальными чувствительностью и разрешающей способностью (после 2030 г.).
- **ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА:**
 - Разработка единой системы дистанционного мониторинга происходящих на планете природных и антропогенных процессов и явлений в целях анализа происходящих глобальных изменений и выработки оптимальных стратегий, обеспечивающих минимизацию возможных негативных последствий и устойчивое развитие человеческого сообщества.
 - Создание «Глобальной Обсерватории Земли» для анализа информации о развитии различных процессов на планете и прогнозов на будущее.

- Разработка новых методов и моделей анализа состояния и развития процессов, происходящих на планете Земля (физических, биологических, социальных), ориентированных на использование данных объективного дистанционного мониторинга.
- Разработка новых технологий работы с данными дистанционных наблюдений и создание на их основе «Глобальной Обсерватории Земли»;
- Разработка новых средств и методов наблюдения, в первую очередь: систем измерения малых газовых составляющих; гиперспектральных систем; радиолокационных систем; лидарных систем; оптических систем.
- Создание глобального научного архива за всю историю спутниковых наблюдений Земли (сбор данных, формирование на их основе однородных рядов наблюдений, пригодных для анализа, формирование активных архивов, обеспечивающих возможность работы со сверхбольшими объемами данных).
- Разработка глобальной информационной модели Земли как экосистемы, ориентированной на использование данных спутникового мониторинга.
- **КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ, СОЛНЦА И СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ:**
 - Исследования в целях разведки и перспективного использования минеральных и энергетических ресурсов вне Земли.
 - Мониторинг потенциально опасных для Земли астероидов, разработка противодействия потенциальным космическим угрозам.
 - Исследование влияния факторов космического пространства на Землю, ее биосферу, т.н. «космической погоды», развитие методов прогноза «космической погоды».
- **НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС РАН:**
 - Решения задач по разработке и освоению новых космических технологий, в том числе и двойного назначения.
 - Решение актуальных прикладных задач (мониторинг солнечной активности; контроль космического пространства; контроль солнечной активности и космической погоды; астероидная опасность и «космический мусор»).
 - Решение проблем физики ионосферы и атмосферы, управляемого воздействия на ионосферу мощными радиоволнами и изучения влияния физических процессов в околоземном космическом пространстве на технологические системы.
 - Разработка методов контроля космических аппаратов и «космического мусора». Постоянный контроль над развитием ионосферных возмущений, оказывающих существенное влияние на работу систем позиционирования, связи, радиолокации и др. на всей территории России.
 - Исследования атмосферы и ионосферы предназначенные для исследования характеристик физических параметров (температура, плотность, ветер) и состава (ряд газовых составляющих, аэрозоль) средней и верхней атмосферы, формируемых под воздействием природных процессов и антропогенного влияния.

4.5.9. ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА.

В области технологий автоматизации производства Российская академия наук сформировала следующий набор приоритетных инновационных портфелей (Приложение 1):

- РОБОТОТЕХНИКА.
- ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЯЕМЫЕ АВТОНОМНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА.
- АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО (ТРЕХМЕРНАЯ ПЕЧАТЬ).

Дополнительно формируются и другие портфели, по которым имеется конкурентоспособный научно-технический задел, необходимый для их успешной реализации.

4.5.10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ ВООРУЖЕНИЙ, ВОЕННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ.

Фундаментальные исследования для обороны и безопасности России. Стратегией национальной безопасности РФ на период до 2020 года (Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537), Военной доктриной Российской Федерации (утверждена 5 февраля 2010 г.), Доктриной национальной безопасности Российской Федерации и другими документами стратегического характера, а также решениями Военно-промышленной конференции «Актуальные вопросы развития Военно-промышленного комплекса Российской Федерации», состоявшейся в Доме Правительства Российской Федерации 20 марта 2013 г., предусмотрено, в частности: формирование комплекса приоритетных технологий для обеспечения технологической независимости Российской Федерации, для разработки, создания и производства новых и перспективных систем и образцов ВВСТ; совершенствование кадрового состава и наращивание интеллектуального потенциала оборонно-промышленного комплекса России. В числе основных приоритетов национальной безопасности в области науки, технологий и образования — развитие государственных научных и научно-технических организаций, воспитание новых поколений в традициях престижа труда ученых и педагогов, а в числе основных характеристик национальной безопасности — уровень ежегодного обновления ВВСТ, уровень обеспечения военными и инженерно-техническими кадрами. Институты РАН имеют давние и прочные традиции успешной работы в рамках ОПК России. Так, более 30 институтов РАН входят в сводный реестр предприятий ОПК Минпромторга России, в том числе 8 институтов Сибирского отделения РАН, и выполняют работы в рамках Федеральных целевых программ «Развитие ОПК», «Национальная технологическая база», «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники», Государственной программы развития вооружений, других специальных программ Минпромторга России и Минобороны России, Федеральной службы безопасности Российской Федерации. Основу для работы институтов РАН и ее региональных отделений представляют имеющиеся соглашения о сотрудничестве с Федеральными агентствами «Росатом», «Роскосмос», ОАО «Ростех», ОАО «Росэл», ОАО «Роснано». В числе партнеров институтов РАН — такие базовые предприятия ОПК, как ОАО «Сухой», Объединенная авиастроительная корпорация, ОАО Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», ФНПЦ «Алтай», ОАО «Информационные спутниковые системы им. ак. М.Ф. Решетнева», ОАО «Алмаз-Антей», Концерн радиостроения «Вега», ОАО «НИИ молекулярной электроники и завод «Микрон», ОАО «Швабе» и многие другие. В числе переданных на предприятия ОПК новейших разработок институтов РАН — микропроцессоры серии «RISC» (НИИ системных исследований РАН), большеформатные фотоприемные матрицы ИК-диапазона (Институт физики полупроводников СО РАН), новые высокоэнергетические и высокопрочные материалы (Институт химической физики РАН, Институт органической химии РАН, Институт катализа СО РАН, Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН), мощные и высокостабильные лазеры (Институт прикладной физики РАН, Институт лазерной физики СО РАН) и многое другое ... С целью создания силами институтов РАН научного задела по актуальным направлениям развития фундаментальных и поисковых исследований, обеспечивающих разработку перспективных образцов ВВСТ, поддержания и сбалансированное развития научного и кадрового потенциала, а также экспериментальной стендовой базы учреждений РАН, вузов и ведущих научных центров ОПК в Российской академии наук создана «Программа фундаментальных и поисковых исследований в области обеспечения обороны и безопасности на период до 2015 года» со *следующими задачами*: фундаментальные и поисковые исследования, а также реализация научных проектов, обеспечивающих возможность создания принципиально новых образцов вооружения и специальных средств, а также существенный прирост тактико-технических характеристик существующего ВВСТ; обеспечение ускоренного развития научного потенциала учреждений Российской академии наук и Высшей школы, научных центров ОПК; консолидация и концентрация ресурсов на наиболее перспективных научных направлениях фундаментальных и поисковых исследований; обеспечение притока молодых специалистов в сферу исследований и разработок, развитие ведущих научных школ; развитие лабораторной и экспериментальной стендовой базы учреждений Российской академии наук и Высшей школы, научных центров ОПК, проводящих

фундаментальные и поисковые исследования в интересах обороны и безопасности. Программой предусматривает проведение работ по *следующим направлениям*:

- «Прогнозные и общесистемные исследования в области обеспечения безопасности».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области математического моделирования процессов функционирования автоматизированных систем управления и обеспечения их функциональной безопасности».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области оптоэлектроники, лазерных и силовых систем».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области создания электрорадиоизделий и микросистемной техники».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области создания систем военного и специального назначения».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области навигационных систем, систем управления движением и систем мониторинга обстановки».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области электронных технологий, устройств, комплексов и систем широкого спектра частот».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области создания ЯО и средств защиты от воздействия его поражающих факторов».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области плазмoeлектродинамики и электрофизики».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области технической химии».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области материалов с заданными свойствами».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области биологии, биотехнологии, физиологии, медицины, систем жизнеобеспечения».
- «Фундаментальные и поисковые научные исследования в области физики Земли, атмосферы и океана».

В области перспективных видов вооружений, военной и специальной техники Российская академия наук сформировала следующий набор приоритетных инновационных портфелей (Приложение 1):

- ТЕХНОЛОГИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
- НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ В АВИАСТРОЕНИИ
- ПРОРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ПВО И ВКО
- ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРВ.
- ИННОВАЦИОННЫЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Дополнительно формируются и другие портфели, по которым имеется конкурентоспособный научно-технический задел, необходимый для их успешной реализации.

6.3.11. БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИЗМУ.

В области перспективных видов вооружений, военной и специальной техники Российская академия наук сформировала следующий набор приоритетных инновационных портфелей (Приложение 1):

- РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ОПАСНЫХ И ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ.
- НОВЫЕ МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЖИВЫХ ЛЮДЕЙ В ЗАМКНУТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ.
- СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ.
- СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, ПРОЕКТИРОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫХ И ОСОБО ОТВЕТСТВЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ, СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ.
- МОНИТОРИНГ И ЗОНДИРОВАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
- МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.
- СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ЧС.

Дополнительно формируются и другие портфели, по которым имеется конкурентоспособный научно-технический задел, необходимый для их успешной реализации.

6.3.12. ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ.

В условиях экономики знаний и общества знаний значительно повышается необходимость глубокого анализа происходящих изменений в самом обществе, для которого инновации, научные знания и технологии становятся средой, в которой обитает современный человек и общество в целом. Происходит трансформация самих механизмов потребления научных и технических знаний. И сама экономика знаний - термин, гораздо чаще используемый, по сравнению с «обществом знаний», может существовать только в обществе, в котором получение и применение знаний должно определяться не только их прикладным характером, не только соображениями экономической эффективности, а тем, как эти знания в самых разнообразных формах входят в жизнь людей. В данном контексте актуально изучение взаимоотношения науки и технологий, где наука - генератор новых технологий, а производство новых технологий подчас определяет спрос на науку ограниченного типа, не используя всех потенциалов науки. А именно объяснение и понимание процессов, происходящих в обществе, а не только простое понимание того, что наука может изменять понимание вещей, чаще всего остается неучтенным. В этом видится основная задача социогуманитарного знания в производстве инноваций. Социогуманитарный анализ и гуманитарная экспертиза в этом контексте заполняют очень важную лакуну, которая образуется при таком обычном понимании познавательной деятельности, включая научную, как деятельности, зависящей или подчиненной по отношению к практическому преобразованию, к т.н. «внедрению». **Гуманитарные исследования таким образом являются одним из приоритетных направлений инновационного развития**, преодолевающим опасную тенденцию, согласно которой регулятивом научной деятельности становится не получение знания, а получение эффекта (повышение спроса на технологию). Формирование в обществе к уже существующему запросу на новые эффективные технологии запроса на объяснение процессов, происходящих в мире, - основная задача гуманитарных исследований.

Именно поэтому одним из важнейших направлений становится гуманитарное сопровождение инновационной деятельности. В социальном отношении инновации включают в себя не просто те или иные научно-технические решения - в своей практической реализации каждая из значимых инноваций затрагивает ценности, интересы и ожидания множества людей и социальных общностей, порождает целую сеть социальных взаимоотношений и взаимодействий. *Основа гуманитарного сопровождения инновационной деятельности - это выявление многообразия таких последствий, предвидение и прогнозирование как факторов риска, порождаемых внедрением научно-технических и социальных инноваций, так и позитивных тенденций развития общества.* Это касается тех процессов, в результате которых наукой разрабатываются все новые, более тонкие и эффективные средства воздействия на человека, т.к. именно на человеке концентрируется мощь научного познания. Актуализируется задача защиты самого человека, анализ того, как трансформируются системы ценностей, в том числе в условиях гибридизации культур, каковы риски и опасности, которым подвергается общество в результате прогресса науки и техники. Поэтому одним из важнейших инновационных особенностей гуманитарных исследований является **симбиоз технонаучного анализа процессов, происходящих в мире, и ценностно-этической их составляющей**, поднимающей вопросы духовно-нравственной консолидации в глобализирующемся мире.

Другой очень важный аспект той же проблемы - коммуникационная составляющая - включенность самого общества в науку и технологию. Понимание учеными общества столь же важно, как понимание обществом науки. Только гуманитарные исследования могут помочь в преодолении прогрессирующего отчуждения общества по отношению к науке, способствовать вовлечению общества в науку. Именно наука ищет сегодня пути решения многих проблем, с которыми сталкивается глобальное общество, таких как терроризм и насилие, устойчивое развитие и здоровье, что повышает ответственность ученых перед обществом. Также именно гуманитарные методы, которые все больше используют подходы междисциплинарного характера, должны способствовать преодолению противоречий, существующих в нашем обществе.

Основными задачами формирования гуманитарной составляющей инновационного развития РАН являются *анализ, постановка и определение путей решения научно-технологических и социально-гуманитарных задач общественного развития, без чего страна не может удерживать свое высокое положение среди ведущих государств мира, обеспечить национальную безопасность, благополучие и развитие человека, в том числе:*

- российские модернизации в прошлом, настоящем и будущем: экономическое, социальное и политико-философское измерение;
- перспективы человека в свете научно-технологических вызовов «общества знаний»;
- социально-философское осмысление феномена инноваций как научных событий, затрагивающих ценности, интересы и ожидания отдельного человека и социальных общностей;
- социогуманитарное сопровождение инновационной деятельности как условие превращения науки из ограниченного механизма производства новых технологий в механизм понимания развития мира, в котором технологии являются только его частью;
- историко-философские истоки современных мировых цивилизаций как основа их продуктивного диалога;
- гуманитарные ценности и духовно-нравственная консолидация в глобализирующемся мире.

Сегодня инновационное развитие нельзя рассматривать только как создание и внедрение новой техники и технологий. Для перехода на инновационный путь развития нужна активная комплексная инновационная политика государства, включающая в качестве важнейшего компонента гуманитарную составляющую – развитие человеческого потенциала на базе высокоразвитых науки, культуры, образования, здравоохранения, массового спорта.

На первое место в системе ценностей государства выдвигается человек с его физическим и духовным развитием. Признано, что в малоразвитом в культурном и духовном отношении обществе с бедным преимущественно населением осуществлять успешную инновационную политику невозможно.

Все это говорит о возрастающей роли гуманитарной составляющей в инновационном развитии страны.

В этой связи особую актуальность приобретает изучение таких проблем как:

- проблемы изменения базисной ценности современной цивилизации;
- социальные предпосылки инновационной деятельности;
- разработка системы новых научных категорий политологии и права;
- теоретические и прикладные вопросы развития российской государственности, в том числе вопросы защиты прав и свобод человека и гражданина, совершенствования системы государственного управления и федеративных отношений, эволюции государственных и правовых институтов в условиях глобализации и информатизации общества;
- трансформация социальной структуры российского общества;
- разработка теории экономики и социологии знания как методологической основы модернизации страны, развития инновационной экономики;
- разработка стратегии модернизации образовательной системы в современной России;
- проблемы качества социальной среды и развитие человеческого капитала с учетом дифференциации всех социальных показателей по группам населения и территориям России;
- экономическая теория и политика реформ в условиях перехода России к развитой рыночной экономике;
- разработка моделей развития общества в обозримой перспективе;
- определение ключевых направлений формирования нового информационно-технологического уклада и его правового обеспечения;
- разработка проблем стратегического планирования модернизации экономики развития человеческого потенциала как составная часть разработки стратегии модернизации России;
- комплексное социально-экономическое прогнозирование развития Российской Федерации;
- развитие финансовой сферы России;

- комплексное системное пространственное развитие регионов России;
- разработка основ теории решения эколого-ресурсных проблем;
- особенности интеграции России в мировом экономическом сообществе и механизмы повышения национальной конкурентоспособности российской экономики. Разработка механизмов региональной экономической интеграции и научное обеспечение эффективного участия России в Таможенном союзе, ЕврАзЭС, ШОС и других региональных объединениях;
- теоретические и прикладные аспекты разработки стратегии национальной безопасности России, в т.ч. экономической, энергетической, социальной, экологической и др.;
- вопросы обеспечения стратегической стабильности в политике национальной безопасности России

Представленный выше научно-технический задел лег в основу следующих приоритетных инновационных портфелей Российской академии наук в области гуманитарных и социальных наук (Приложение 1):

- **МОДЕЛИ И СЦЕНАРИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ И СТРАНЫ.** Проект направлен на решение проблемы обеспечения устойчивого социально-экономического развития регионов на основе формирования и использования прогнозно-модельного аппарата, способствующего эффективной реструктуризации и модернизации экономической и социальной сфер регионов. Осуществление оценки и построение прогнозов предполагает использование возможностей существующей информационно-вычислительной среды регионов, в которых расположены научные центры РАН, и активное применение возможностей суперкомпьютерных центров коллективного пользования. При реализации проекта будет осуществляться взаимодействие в рамках единого формата с государственными и муниципальными информационно-аналитическими ресурсами: единой базой данных о государственных услугах «Электронное правительство», системами мониторинга, действующими по федеральным округам РФ.

Ожидаемые результаты:

- построение многоуровневой системы моделирования и прогнозирования устойчивости территориального развития, увязывающей воедино прогнозы развития на федеральном, региональном и местном уровнях, с одной стороны, и учитывающей особенности социально-экономического развития территорий, с другой;
 - формирование моделей, расширяющих макроструктурное региональное прогнозирование более детальными прогнозами развития отраслей и видов экономической деятельности в регионе, прогнозами развития технологической, социальной, финансовой и других сфер регионального развития;
 - создание единой базы данных по развитию отраслей и видов экономической деятельности, а также уровню инвестиционной деятельности на уровне федеральных округов, субъектов РФ и муниципальных образований с учетом требований законодательства по защите и использованию информации;
 - разработка и внедрение информационно-аналитического методического аппарата для проведения оперативного мониторинга социально-экономических и природных процессов в регионах, в которых находятся научные центры РАН, включая оценку социального самочувствия населения и выявление очагов социальной напряженности, анализ естественных природных процессов и экологической деятельности;
 - обоснование технологий формирования, трансплантации и заимствования институтов развития (банки развития, фонды развития, корпорации развития, агентства развития и т.д.), поддержки долгосрочного финансирования общественно значимых проектов, способствующих экономическому росту, развитию экономики и решению социальных задач в регионах в целях повышения устойчивости и реализации прогнозов инновационной направленности.
- **ЭКОНОМИКА И СОЦИОЛОГИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ.** Знания и процессы генерации знаний, в современных экономических условиях, предстают элементами, определяющими развитие экономического субъекта, являются важнейшими факторами, стимулирующими экономический рост страны. Однако деятельность по генерации знаний при этом зачастую носит непостоянный или хаотичный характер, что приводит к недостаточной системности инновационного развития или его

отсутствию. Обеспечение деятельности по генерации знаний необходимыми нормами будет способствовать ее упорядочению, последующему развитию, формированию условий для планирования, реализации, мониторинга и своевременной оптимизации. Построение институциональной среды, обеспечивающей развитие процессов генерации знаний, позволит не только снизить неопределенность данного вида деятельности, но и будет способствовать ее активизации, а также привлечению необходимых ресурсов. Несмотря на важность обозначенных проблем, на сегодняшний день не сформирован методологический инструментарий, который позволял бы проводить институциональное проектирование генерации знаний. **Целью проекта** является развитие теоретических положений оценки институциональной среды генерации знаний.

- **ГУМАНИТАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.** Проект направлен на информационно-аналитическое обеспечение эффективного взаимодействия власти и общества в целях социальной и правовой модернизации современной России. Характер этого взаимодействия во многом определяет внутренний потенциал страны, ее способность к конструктивному решению возникающих проблем и, соответственно, к поступательному развитию. **Целью проекта** станет развитие научно обоснованных гуманитарных технологий, направленных на разработку эффективных социальных механизмов, способствующих консолидации российского социума, в том числе, формированию устойчивого чувства культурно-исторического единства; стимуляцию и правовое обеспечение конструктивной гражданской активности в социально-экономической, общественно-политической и культурной сферах человеческой жизнедеятельности. **Ожидаемые результаты:**
 - разработка социальных технологий, направленных на преодоление кризисных факторов и причин падения эффективности политической системы России, выявление оптимальных моделей модернизации на современном этапе развития общества;
 - актуализация локального, регионального и национального историко-культурного, литературного и археолого-этнографического наследия в целях формирования развитого гражданского самосознания и чувства патриотизма;
 - обобщение и целенаправленное распространение знаний об историко-культурном наследии, в том числе посредством использования современных информационных технологий, организации специализированных музейных экспозиций, разработки учебно-образовательных программ и проектов, за счет создания уникального историко-ландшафтного парка;
 - обеспечение становления системы электронного правительства в РФ, внедрения информационно-коммуникационных технологий в государственное управление и перехода к оказанию государственных услуг в режиме он-лайн, оценка степени готовности граждан к электронному правительству, востребованности предлагаемых электронных услуг, стимулов и мотивов электронного участия;
 - разработка модельных правовых актов, способствующих разрешению ситуаций, связанных с принятием решений в условиях конфликта интересов, правовая экспертиза ситуаций, связанных с урегулированностью лоббистских правоотношений;
 - создание методики и системы мониторинга социальной напряженности, направленной на решение задач социального конструирования, связанных с управлением конфликтными ситуациями.
- ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ, РЕГИОНАЛЬНЫЙ, СОЦИАЛЬНЫЙ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ И ПРАВОВОЙ АСПЕКТЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.
- ДОЛГОСРОЧНЫЕ И СРЕДНЕСРОЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ.
- МОДЕЛИ И СЦЕНАРИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ И СТРАНЫ.
- ПРОГНОЗЫ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ДР.

5. РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.

5.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РАН.

Материально-техническая база науки является важной составляющей научного потенциала страны (наряду с трудовыми, финансовыми и информационными ресурсами), обуславливающей как саму возможность проведения научных исследований и разработок, так и их результативность. Материально-техническая база (далее МТБ) науки оценивается её фондовооружённостью, а также по состоянию двух важнейших элементов: капитального фонда зданий и сооружений и приборного парка, включая уникальные стенды и установки (УСУ).

Развитие МТБ науки влияет не только на обеспечение высокого уровня исследований, поддержание «научного разнообразия», но и выступает как средство повышения мотивации научных кадров, в особенности молодых.

Основной стратегической целью деятельности РАН является обеспечение её развития как современного единого научно-образовательного комплекса, осуществляющего подготовку кадров для отечественной науки, высокотехнологичных отраслей экономики и социальной сферы, выполнение научных исследований и разработок мирового уровня, достижение существенных результатов в прорывных направлениях отечественной науки, развитие инновационной сферы. Одной из мер достижения этой цели, является развитие и существенное обновление МТБ учреждений РАН.

Состояние капитального фонда. Капитальный фонд собственных общих площадей учреждений и организаций РАН в Москве, включая новое здание Президиума РАН, по возрасту строительства, по предварительной оценке, распределяется следующим образом (рис.25)

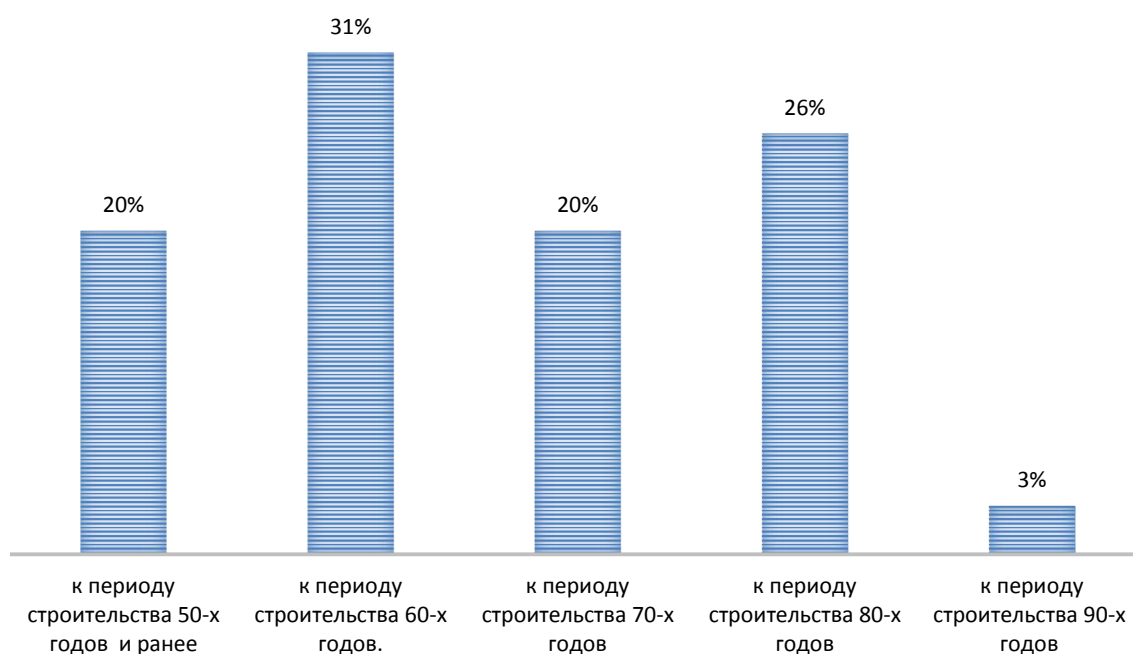


Рисунок 25. Характеристика капитального фонда по возрасту строительства.

Если исходить из массива сведений о всех общих площадях капитального фонда, занимаемого учреждениями физико-технических и естественных наук, то здесь с учётом существующей численности

работающих на настоящее время обеспеченность общей площадью достигает нормативной величины (30 кв.м/чел.), а в учреждениях гуманитарного профиля меньше норматива (20 кв.м/чел.) почти в 2 раза.

Развитие и формирование МТБ московских учреждений целесообразно осуществлять в основном за счёт реконструкции и технического перевооружения зданий и сооружений, капитальный фонд которых находится в удовлетворительном состоянии. Значительная часть лабораторных зданий, построенных в 50-70 г., морально устарели, имеют высокую степень износа и иногда не используются по прямому назначению. Поэтому участки именно под этими зданиями являются территориальным резервом. То есть, очевидно, что в ближайшие годы развитие московского комплекса следует проводить за счёт имеющихся резервов капитального фонда и территорий.

Характеристика приборного фонда. Возрастная структура парка машин и оборудования остаётся серьёзной проблемой в научных организациях Российской академии наук. Средний срок устаревания оборудования в РАН – 7 лет, в то время как в науке развитых стран – 2-3 года. За десятилетие, с 2000 по 2010 год, доля машин и оборудования старше 11 лет сократилась с 50% до 40%, т.е. остаётся недопустимо высокой для требований сегодняшнего дня. И при этом доля нового оборудования возросла незначительно – с 12% до 15%. Средства, выделяемые на модернизацию и развитие материально-технической базы РАН, позволяют лишь частично покрыть потребность в закупках современного научного оборудования.

Финансирование заявок на обновление оборудования удовлетворяется в неполных объёмах. Например, в 2009 году на реализацию программы целевых расходов Президиума РАН «Приобретение научных приборов и оборудования» было предусмотрено 77 млн. рублей, что составило всего 5% от заявок институтов, а в 2010 году поступило заявок на новое научное оборудование в рамках программы «Разработка уникальных научно-исследовательских приборов и оборудования для учреждений РАН» более, чем на 1,0 млрд. рублей, а финансирование осуществлено только в размере 465,3 млн. рублей, что составляет всего 46%.

Доля машин и оборудования в возрасте более 20 лет составляет 15,5 %. Эта часть машин и оборудования имеет практически 100-процентный износ и поэтому их участие в формировании полной учётной стоимости близко к нулю (полная учётная стоимость – стоимость, изменённая в ходе переоценок основных фондов в случаях, предусмотренных правилами бухгалтерского учёта). Полная учётная стоимость всех машин и оборудования в РАН составляет 49,5 млрд. рублей. Если бы весь парк машин и оборудования оценивался по одной шкале, то доля в 15,5 % составляла в стоимостном выражении 7,7 млрд. рублей. Эта та минимальная сумма, в которую можно оценить замену полностью устаревших основных фондов, причём не на совершенно новые аналоги. Последние потребуют, по экспертной оценке, средств примерно в два раза больше.

Недофинансирование усугубляет проблемы, связанные с материальным обеспечением научных исследований и приводит к исчерпанию ресурсов крупных уникальных научных установок и стендов мирового уровня, устареванию приборов и научного оборудования, обветшанию зданий и сооружений.

В то же время ориентация на инновационную составляющую требует оснащения научных учреждений страны самыми современными отечественными приборами для научных исследований. И в этом случае необходимо поставить вопрос развитии отечественного приборного производства для замещения дорогостоящего импортного оборудования отечественными аналогами.

Оценка потребностей в модернизации и развитии МТБ. В соответствии с решением Президиума Российской академии наук, начиная с апреля 2012 года, была осуществлена подготовка и сбор материалов для разработки программы развития МТБ РАН на 2013-2020 годы. Впервые за последние 25 лет были получены сведения, отражающие потребности академических организаций в развитии их материально-технической базы. Последняя работа такого рода - «Схема развития и размещения научных учреждений и организаций Академии наук СССР на период до 2000 года» выполнялась в ОНИР ГИПРОНИИ РАН при участии ЦЭМИ (Б. Г. Салтыков) в конце 1980-х годов. «Схема...» являлась методически однородным документом с точным целеполаганием и отражала потребности в капитальном строительстве. Это позволяло быстро обработать данные, получив полноценные и сопоставимые по отделениям заключения для формирования пятилетних и перспективных планов капитального строительства Академии.

Работа, проведенная в отделениях, научных центрах, научных институтах и организациях РАН в 2012 году, является исключительной для понимания разнообразия и объема потребностей, которые испытывают научные учреждения РАН для успешного и плодотворного выполнения поставленных перед ними целей.

Предварительная оценка поступивших от 11 отделений РАН по областям науки массива сведений о потребности в развитии МТБ РАН свидетельствует о следующем:

- на удовлетворение потребностей отделений требуется около 215 000 млн. рублей (распределение затрат по отделениям приведено на рис. 25);
- ассигнования на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение составляют порядка 52%;
- ассигнования на научное оборудование и установки - 48%.



Рисунок 26. Распределение запрашиваемых средств отделениями РАН по статьям затрат.

Выявленное соотношение является характерным для развития МТБ фундаментальной науки, таким же было соотношение затрат и в Схемах развития МТБ АН СССР. Специфика развития МТБ РАН определяется динамичной структурой фундаментальных исследований, требующих постоянной модернизации МТБ, замены устаревающих поколений дорогостоящих исследовательских установок и оборудования.

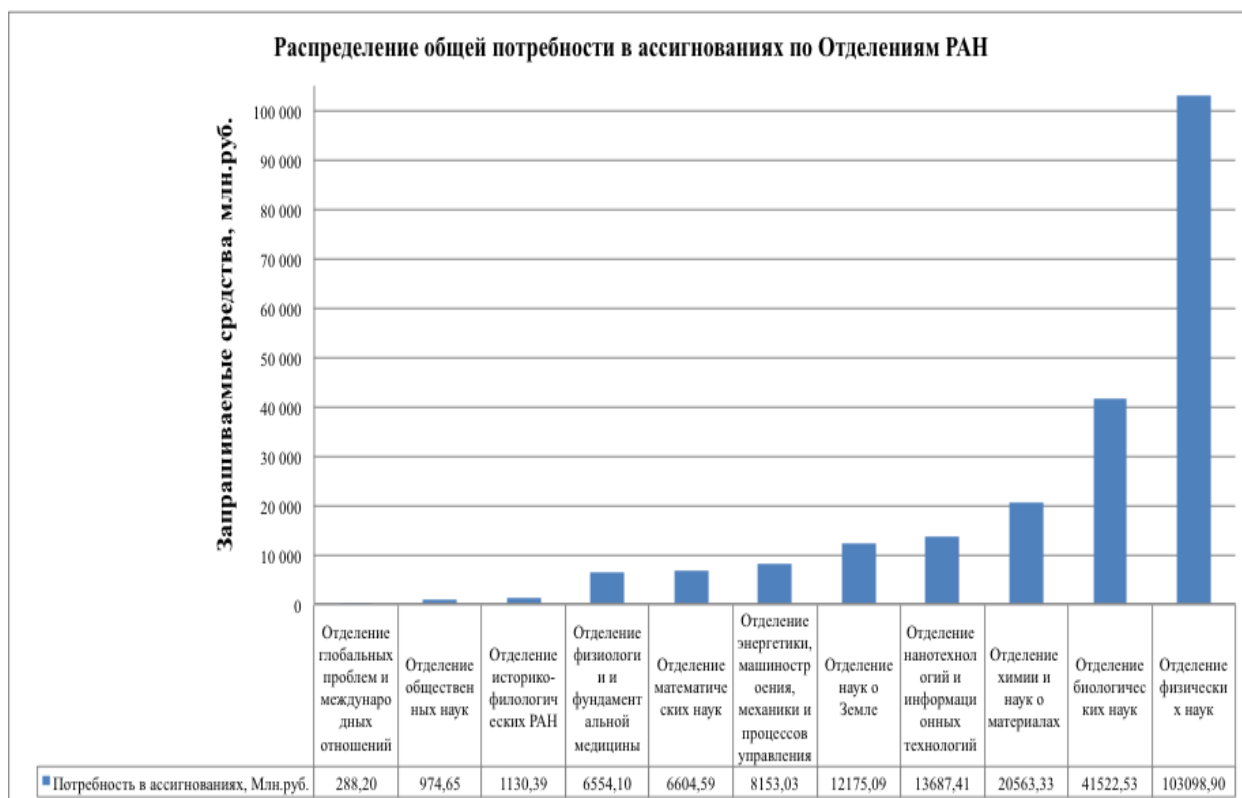


Рисунок 27. Распределение общей потребности в ассигнованиях по отделениям РАН.

Высокий уровень затрат на развитие МТБ научных учреждений Отделения физических наук, по сравнению с учреждениями других отделений РАН, объясняется как высокой стоимостью уникальных установочных приборов, так и сложностью и крупномасштабностью самой материальной инфраструктуры, требующей дополнительных затрат на проектирование и строительство. В ОФН на 6 объектов нового строительства, стоимость каждого из которых превышает 1,0 млрд. рублей, приходится 73% от затрат на новое строительство, или 49% от общих затрат на новое строительство/реконструкцию. На научное оборудование, стоимость которого превышает 1,0 млрд. рублей, для 9 объектов приходится 42% от общих затрат на научное оборудование по ОФН.

Дорогостоящее оборудование нового поколения включено и в заявки научных учреждений других отделений РАН: так, в Отделении биологических наук потребности в ассигнованиях на научное оборудование и установки стоимостью более 500 млн. руб. заявлены в 8 учреждениях, что в сумме составляет более 63% от общей суммы потребных ассигнований на научное оборудование и установки.

Согласно обработанному массиву заявок новое строительство предполагается осуществлять преимущественно в научных центрах РАН Московской области и Санкт-Петербурга, а также в крупных городах размещения научных учреждений РАН.

В силу ряда причин, целесообразно рассматривать имеющийся в распоряжении руководства РАН массив данных в настоящее время как опорный материал в целях его дальнейшей обработки, уточнения и обсуждения. Только в результате проведения целого ряда дополнительных организационных мероприятий и методических проработок возможно формирование программы развития МТБ РАН.

Однако, уже на данном этапе предварительно можно обозначить главные группы заявок:

- на капитальное строительство и реконструкцию зданий и сооружений;
- на дорогостоящее оборудование и обновление приборного парка;
- на модернизацию инженерно-технической инфраструктуры обеспечения научного процесса, включая благоустройство территорий и повышение качества рабочей среды;
- на развитие жилищной сферы.

В соответствии с Федеральным законом от 20.07.1995 № 115-ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации» РАН необходимо иметь среднесрочные и долгосрочные планы развития МТБ по основным направлениям:

I - капитальное строительство и реконструкция;

II – научное оборудование и установки.

Основные направления развития МТБ РАН. Капитальное строительство и реконструкция. При определении планов капитального строительства предпочтение должно быть отдано современным инновационным формам организации исследований: центрам коллективного пользования; научно-производственным организациям; инжиниринговым центрам; сооружениям для уникальных стендов и установок.

Поступивший в распоряжение руководства РАН материал по заявкам на строительство и реконструкцию в отделениях РАН и научных центрах должен быть пересмотрен и сформирован по следующим крупным категориям:

1. Научные Проекты мирового уровня (центры разработки новых технологий и новых продуктов) – к этой категории следует относить, прежде всего:
 - проекты, относящиеся к приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечню критических технологий Российской Федерации;
 - проекты, реализуемые в рамках ФЦП и госпрограмм;
 - проекты, реализующие новые организационные подходы к использованию исследовательской инфраструктуры (ЦКП, Дата-центры, обучающие центры, библиотеки, музеи и т.п.);
 - проекты, которые впервые реализуются на базе данного учреждения, либо основаны на собственных уникальных разработках.

Помимо новизны и актуальности, эти Проекты должны характеризоваться соответствием мировому уровню.

2. Реконструкция/техническое перевооружение существующих лабораторий – в эту категорию следует включать проекты по реконструкции (техническому перевооружению) зданий и сооружений, а также инженерно-технических и транспортных сетей учреждения, включая внутримплощадочные сети, направленные на улучшение инфраструктуры и благоустройства территории и не обязательно связанные с Проектами групп 1 и 2. Также к этой категории целесообразно относить переоснащение лабораторий стандартным и специальным лабораторным оборудованием нового поколения, воздушные суда и плавсредства, крупномерную экспедиционную технику.
3. Обновление инженерно-технологической инфраструктуры обеспечения научных исследований – в эту категорию следует включать проекты по капитальному ремонту зданий и инженерно-технических систем учреждения. Также сюда отдельным подразделом целесообразно включать мероприятия по улучшению условий труда сотрудников учреждения, например: текущий ремонт помещений, обновление парка компьютерной техники, программного обеспечения, покупка мебели, обновление парка автотехники и прочего оснащения.
4. Решение жилищных проблем, в первую очередь, молодых сотрудников. В этот раздел следует включать проекты, связанные с жильём (служебное жильё, общежития, гостиницы, жилищные сертификаты, ЖСК).

Модернизация крупного и уникального приборного оборудования. Приоритеты в модернизации приборной базы должны отдаваться центрам коллективного пользования, инжиниринговым центрам, модернизации существующих и созданию новых уникальных стендов и установок (5-я категория).

5. Уникальные стенды и установки (УСУ), дорогостоящее оборудование в эту категорию следует включать оборудование, не входящее в состав проектно-сметной документации на капитальное строительство для Проектов, заявленных в первой категории. Это оборудование, заказ и монтаж которого осуществляется по отдельным заявкам. Кроме того, это может быть дорогостоящее оборудование для

развития новых Проектов без заявок на новое строительство, но требующее мероприятий по реконструкции и техническому перевооружению для его монтажа.

Предварительный анализ заявок по предложенным категориям Проектов развития МТБ РАН.

Предварительные оценки представленных отделениями РАН материалов по предложенным категориям Проектов развития МТБ представлены на рисунке 27. Уже сейчас ясно, что большие средства (в совокупности 49%) необходимы на осуществление новых крупных проектов и на приобретение нового и уникального оборудования, на втором месте реконструкция/техническое перевооружение существующих лабораторий.



Рисунок 28. Соотношение заявленной потребности в ассигнованиях по категориям Проектов развития МТБ

Рациональное переоснащение материально-технической базы РАН, создание новых исследовательских и образовательных парков должно запустить программу кадрового обновления и увеличить до 15% - 20% количество рабочих мест (прежде всего для молодых исследователей). Работа на оборудовании последних поколений, перспективное мировое сотрудничество, возможность профессионального роста окажет положительное влияние на закрепление молодых исследователей в сфере науки, в том числе в учреждениях РАН.

В целях повышения эффективности вложений в реализацию Программы по развитию МТБ РАН, необходимо разработать параллельные программы участия госкорпораций, промышленных концернов, крупных фирм – отечественного бизнеса в целом, - в гарантированном обеспечении заказов на осуществление направленных фундаментальных исследований.

5.2. РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И КОНСТРУКТОРСКИХ БЮРО ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РАН.

Позитивный опыт коммерческой работы предприятий приборостроительного комплекса РАН в рыночных условиях свидетельствует о принципиальной возможности и экономической целесообразности сохранения и развития приборостроения, машиностроения и производства новых материалов в Российской академии наук. При этом основным показателем развития предприятий должно стать увеличение объемов производства продукции и услуг в 5-6 раз. Причем увеличение в 2-3 раза до уровня 3-4 млрд. рублей в год требуется осуществить в ближайшие 5 лет при повышении количества работников не более чем на 10%.

Для достижения поставленной задачи предприятия РАН должны включить в стратегию своего развития и реализовать следующие мероприятия:

1. Концентрация усилий по созданию новой конкурентоспособной продукции на тех направлениях деятельности, где уже имеются весомый научно-технический задел, подготовленные кадры и положительные референции заказчиков.
2. Совершенствование экономического механизма взаимодействия ученых институтов РАН и специалистов ФГУПов при разработке и производстве новой востребованной рынком продукции. Ввести в практику отчисление роялти институтам РАН за совместно созданную и производимую продукцию, а также оплату услуг специалистов институтов РАН за научное сопровождение производства.
3. Создание совместно с заинтересованными институтами РАН программы совместной разработки новых приборов и технологий, результатом которой должны быть пилотные образцы, подготовленные к коммерческому запуску в производство на предприятиях РАН. При этом научное руководство проектом должно возлагаться на научных сотрудников институтов, а функции главного конструктора на специалистов предприятия. В программу должны включаться приборы, востребованные как институтами РАН, так и имеющие надежную перспективу вывода на рынок. Пилотный образец прибора (технологии) должен быть поставлен в институт научного руководителя проекта для практического применения и разработки рекомендаций по дальнейшему совершенствованию;
4. Осуществление контроля за создаваемой интеллектуальной собственностью с целью ее последующей капитализации.
5. Дальнейшее развитие контрактного производства для выпуска серийной продукции по выбранным направлениям деятельности стратегическим партнерам предприятий;
6. Разработка новых инновационных продуктов для этих крупнейших российских корпораций с учетом планов их инновационного развития (в рамках существующих соглашений между РАН и корпорациями). Дополнение действующих соглашений разделами, предусматривающими эти разработки;
7. Использование мощностей контрактного производства для серийного производства инновационных продуктов, разработанных для крупнейших российских корпораций. Привлечение кредитных ресурсов для серийного выпуска продукции и поставки крупным российским корпорациям, а также модернизации производственной базы;
8. Использование контрактного производства для локализации производства продукции иностранных корпораций (брендов), востребованной российским рынком и крупнейшими российскими корпорациями (импортозамещение). Привлечение кредитных ресурсов под полученные контракты для развития и перевооружения предприятий;
9. Повышение уровня кооперации между ФГУПами приборостроительного комплекса РАН при выполнении крупных проектов и заказов. Совместный выход на тендеры на разработку и производство высокотехнологичной продукции. Углубление уровня специализации и оказание взаимных услуг;

10. Подготовка высококвалифицированных специалистов и рабочих по развиваемым направлениям деятельности;
11. Совершенствование системы управления приборостроительным комплексом РАН.

5.3. РАЗВИТИЕ ЦЕНТРОВ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, ИНЖИНИРИНГОВЫХ ЦЕНТРОВ, ПИЛОТНЫХ И ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК И СТЕНДОВ.

Центры коллективного пользования. На текущий момент в стране создано 253 центра коллективного пользования, в том числе в ведении Правительства – 158 центров, государственных академий наук – 93 центра.

Целевая государственная поддержка и усилия базовых организаций обеспечили относительно высокий уровень оснащённости этих центров сложным высокоточным оборудованием. *В 2010 году средний возраст оборудования ЦКП составил 7 лет, в то время как в целом по научному комплексу страны – 20 лет. 60% приборного парка центров имело средний возраст менее 5 лет. Уровень техновооружённости исследователей в ЦКП в 8 раз превышал аналогичный показатель в среднем по стране и примерно соответствовал стоимости исследовательского места в развитых странах.*

Развитие ЦКП связано с дальнейшим наращиванием материально-технической базы и оснащения современным оборудованием. В ряде случаев требуется объединение мелких ЦКП для концентрации оборудования и оказания комплексных услуг.

В перспективе целесообразно создание и развитие многопрофильных суперцентров на базе самых современных установок для оказания исследовательских услуг на самом высоком мировом уровне. Параллельно с оснащением центров современным оборудованием необходимо решать проблему подготовки и привлечения в ЦКП высококвалифицированных кадров, способных использовать приборный парк мирового уровня.

Общей задачей для всех центров, независимо от их типа, ведомственной принадлежности и научной специализации, является совершенствование структуры и повышение качества оказываемых услуг, расширение предложений центров на рынке исследований и разработок, включая зарубежный.

Инжиниринговые центры. В условиях недостатка современного научного оборудования центры коллективного пользования (ЦКП) стали важным инструментом концентрации дорогостоящих установок и приборов и обеспечения доступа ученых к исследовательской инфраструктуре.

Однако по ряду направлений исследований наблюдается фрагментарность и «разорванность» отдельных элементов инфраструктуры научных исследований, отсутствие ряда важнейших элементов такой инфраструктуры как материальных, так организационных и финансовых.

Так например, по данным ИНХС РАН, среди созданных в настоящее время центров коллективного пользования к области химической переработки углеродсодержащего сырья в той или иной степени можно отнести по характеру оборудования 18 ЦКП (из них 7 ЦКП в Москве), но только для решения частных, главным образом аналитических задач.

Существенно, что для подавляющего большинства центров характерно наличие лишь аналитического оборудования, что не позволяет использовать его для проведения исследования самих процессов превращения углеродсодержащего сырья.

Анализ показывает, что для зарубежной инфраструктуры научных исследований характерно сочетание максимально полной аналитической инфраструктуры со специализированным высокотехнологичным реакторным оборудованием (примерами могут служить элементы научной инфраструктуры институтов

Министерства энергетики США, занимающихся схожими исследованиями, входящих в состав Pacific Northwest National Laboratory и Argonne National Laboratory, The Catalysis Center for Energy Innovation и др.).

Существенно, что для высокой эффективности проведения исследований такое оборудование как правило изготавливается и комплектуется по специальным заказам в зависимости от спектра решаемых задач и предполагают использование высокой степени автоматизации, предусматривая возможности интенсификации процессов за счет использования высокоэнергетических воздействий (ультразвук, микроволновое излучение), сопряжение с современным аналитическим оборудованием (ИК, ЯМР, хромато-масс спектрометрия, стандартные хроматографические методы).

Существенно, что для высокой эффективности проведения исследований такое оборудование как правило изготавливается и комплектуется по специальным заказам в зависимости от спектра решаемых задач и предполагают использование высокой степени автоматизации, предусматривая возможности интенсификации процессов за счет использования высокоэнергетических воздействий (ультразвук, микроволновое излучение), сопряжение с современным аналитическим оборудованием (ИК, ЯМР, хромато-масс спектрометрия, стандартные хроматографические методы).

В ряде случаев речь идет о создании возможностей для исследования процесса *in situ*. Это существенно увеличивает стоимость оборудования и приближает его к уникальным установкам. Важной особенностью даже стандартного массового оборудования для исследования процессов является высокая стоимость обслуживания, которая может составлять в год до 20% от его цены.

В настоящее время предпринята лишь одна попытка создания такого специализированного центра, поддержанного Министерством образования и науки РФ – совместного ЦКП ИПХФ РАН – ИНХС РАН «Новые нефтехимические процессы, полимерные композиты и адгезивы», целью которого стало проведение на имеющемся оборудовании многопрофильных исследований процессов переработки углеводородных ресурсов и оказание услуг в этой области другим организациям.

Основной целью РАН по данному направлению является создание современной инфраструктуры по доведению академических разработок и технологий до высокого уровня технологической зрелости, оказание услуг всем организациям государственного сектора науки, крупным государственным и частным компаниям, малым и средним инновационным компаниям.

Основными задачами данного направления работ являются:

1. Создание новых «тематических» ЦКП по различным приоритетным направлениям – в сфере медицины и биологии, в области глубокой переработки углеводородных ресурсов, информационно-коммуникационных систем и распределенных центров обработки данных и других приоритетных научных направлениях.
2. Необходимы меры государственной поддержки существующих центров коллективного пользования.
3. С целью доведения разработок РАН до законченного вида необходимо на базе существующей академической инфраструктуры, включая и центры коллективного пользования создавать инжиниринговые центры и уникальные стендовые установки.
4. Примерами могут служить предложения по созданию на базе ИПХФ РАН, ИНХС РАН, ЦКП «Новые нефтехимические процессы, полимерные композиты и адгезивы» и ОАО «Электрогорский институт нефтепереработки» инжинирингового центра с парком испытательных, пилотных, демонстрационных и опытно-промышленных установок в области глубокой переработки углеводородных ресурсов, а также предложение по созданию на базе НЦЧ РАН инжинирингового центра по скринингу и доклиническим исследованиям потенциальных лекарственных средств, включающего опытное производство фармацевтических субстанций и лекарственных средств.
5. При разработке порядка создания на базе федерального имущества новых центров коллективного пользования научным оборудованием, уникальных стендов и установок, а также инжиниринговых центров необходимо устранить существующие административные барьеры и предусмотреть

возможность прямого участия научных учреждений РАН в Государственных и Федеральных целевых программах, направленных на создание и развитие исследовательской и инновационной инфраструктуры на базе федеральной собственности, находящейся в ведении РАН.

6. Необходимы новые механизмы создания на базе федерального имущества инжиниринговых центров и других объектов инновационной инфраструктуры в рамках инновационных-территориальных кластеров.
7. Необходимы дополнительные меры по стимулированию спроса на услуги ЦКП и инжиниринговых центров со стороны крупного частного и государственного бизнеса. Одной из таких мер могло бы стать включение в программы инновационного развития крупных государственных компаний работ, выполняемых силами ЦКП и инжиниринговых центров. В настоящее время особое внимание уделяется привлечению к реализации программ инновационного развития главным образом ВУЗов, в меньшей степени научных учреждений государственных академий наук и совсем не уделяется внимание центрам коллективного пользования и инжиниринговых центров.

5.4. РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ. БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЫ. ЦЕНТРЫ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ. ТЕХНОПАРКИ.

В советский период внедрение разработок академических институтов велось по отлаженному каналу через хоздоговора с государственными промышленными организациями. В девяностые годы такой вариант взаимодействия практически исчез. Этот факт и катастрофическое уменьшение госбюджетного финансирования на фундаментальные исследования предопределили стихийный всплеск инновационной активности академических исследователей, видевших в инноватике возможность получения необходимых средств. К концу девяностых годов стало очевидной необходимость систематизация инновационной деятельности, что привело к локальной самоорганизации академических инноваторов. Появились неформальные объединения (к примеру, Ассоциация «Высокие технологии» при Институте химии ДВО РАН, г. Владивосток). Впоследствии со стороны правительства была оказана организационная и финансовая поддержка, выразившаяся в создании при РАН трех Центров трансфера технологий - ЦТТ (Черноголовка, Екатеринбург, Новосибирск).

Основная деятельность центров сводилась к обучению сотрудников РАН инновационной деятельности (так в Новосибирске был издан курс соответствующих лекций, в Черноголовке организованы систематические конференции по инноватике), созданию баз данных по научно-техническим разработкам, портфелей заказов на научно-технические разработки со стороны промышленности, установлению контактов между разработчиками и потенциальными потребителями инноваций. Однако эта форма инновационной инфраструктуры через несколько лет угасла, в силу прекращения финансирования со стороны Министерства промышленности и науки РФ, сложностей организационного и административного взаимодействия центров с институтами РАН. Институты, являвшиеся правообладателями на интеллектуальной собственности, видели в центрах вспомогательные структуры без их доступа к управлению инновациями, с другой стороны центры не обладали имущественным и финансовым ресурсами и были малопривлекательными. Работа ЦТТ в основном строилась на энтузиазме малочисленных и малооплачиваемых сотрудников. Выполнив свою просветительскую миссию, ЦТТ, исчерпав свой ресурс, прекратили деятельность, стала очевидной необходимость создания новых форм инновационной инфраструктуры, таковой стали Технопарки, наделенные определенным экономическим ресурсом.

В настоящее время можно отметить два успешно действующих технопарка, связанных с РАН: технопарк «Академический» при Институте металлургии УрО РАН и технопарк в Новосибирском Академгородке.

Кроме того, в 2008 году в Научном центре РАН в г. Черноголовка (НЦЧ РАН) при поддержке Минэкономразвития России был создан бизнес-инкубатор совместно с ЦКП НЦЧ РАН.

В соответствии с Постановлением Президиума РАН от 29 июня 2010 г. №174, в целях вовлечения в хозяйственный оборот результатов интеллектуальной деятельности институтов РАН, Российской академией наук совместно с Государственной корпорацией «Российская корпорация нанотехнологий» создано партнерство «Совместный центр трансфера технологий РАН» (далее ЦТТ). Основной задачей которого, является предварительная экспертиза, и доработка проектов научных институтов РАН для последующей указанных проектов на рассмотрение и финансирование в ОАО «РОСНАНО», а также поиск сторонних инвесторов.

Кроме того центры трансфера технологий созданы в региональных отделениях Российской академии наук в том числе «Технопарк Республики Коми» (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН); Инновационно-экспертный центр. (Институт горного дела УрО РАН); Уральский институт геомеханики. (Институт горного дела УрО РАН).

Основной целью работы РАН по данному направлению является создание и дальнейшее развитие недостающих элементов инновационной инфраструктуры, повышение эффективности и результативности ее работы.

Основными задачами данного направления работ являются:

- развитие на базе региональных отделений и научных центров, а также крупных институтов сети бизнес-инкубаторов, центров трансфера технологий, других элементов инновационной инфраструктуры;
- Повышение эффективности и результативности деятельности академической инновационной инфраструктуры.
- подготовка предложений к законодательным инициативам в области совершенствования механизмов создания, развития и функционирования элементов инновационной инфраструктуры;
- разработка действенных мер и механизмов государственной поддержки инновационной инфраструктуры;
- разработка действенных мер и механизмов государственной поддержки функционирования инновационной инфраструктуры;
- устранение административных барьеров по участию Российской академии наук в создании и развитии элементов инновационной инфраструктуры, создаваемой на базе федеральной собственности;
- определение финансовых инструментов и источников финансирования, а также разработка механизмов финансирования создания объектов инновационной инфраструктуры, учитывающих федеральный статус инфраструктурных объектов, на базе которых предполагается создавать элементы инновационной инфраструктуры, в частности, включение проектов по созданию инновационной инфраструктуры в Федеральную адресную инвестиционную программу (программную и не программную части) Федеральных органов исполнительной власти.

6. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ.

6.1. ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ РАН.

Необходимость установления неразрывной взаимосвязи между фундаментальными исследованиями и инновационной деятельностью академии наук диктуется всеобъемлющей и нарастающей потребностью национальной экономики в новых технологиях.

РАН осуществляет собственную инновационную политику в двух средах – *внешней* и *внутренней*, а также на их стыке. Создание внутренней инновационной среды дает возможность использовать инновационный потенциал академии наук. Создание внешней среды – возможность формирования благоприятного для РАН внешнего инновационного климата. Построение среды в целом – формирование и реализация инновационного потенциала РАН.

Основными элементами внутренней среды являются:

- *Исследователи*, как центральный элемент, генерирующий и разрабатывающий инновационные идеи.
- *Научные лаборатории* и отделы, осуществляющие непосредственное управление и реализацию проектов и предоставляющие необходимое для этого научное и методическое руководство и исследовательскую инфраструктуру.
- *Научные институты*, как базовый инфраструктурный и управленческий элемент, интегрирующий разработки ученых и лабораторий в законченный фундаментальный и прикладной результат и обеспечивающий реализацию программ фундаментальных и прикладных исследований необходимыми кадровыми, финансовыми и материальными и управленческими ресурсами. Являются центральным звеном во взаимодействии с внешней средой.
- *Президиум РАН, тематические и Региональные отделения РАН*, как инструмент стратегического управления и координации всеми аспектами фундаментальных и прикладных исследований подведомственных научных учреждений.
- *Приборостроительные ФГУПы, СКБ, малые инновационные предприятия РАН*, осуществляющие разработку и выпуск инновационной продукции для конечных потребителей.

Основными элементами внешней среды инновационной деятельности РАН являются:

- *Заказчики (частный и государственный бизнес)*. В условиях современного, насыщенного товарами и услугами рынка, как никакой другой фактор, именно заказчики определяют динамику инновационной деятельности.
- *Государственные органы*. Мировой опыт показывает, что без поддержки государством инновационной деятельности трудно создать эффективно работающую экономику в целом. В инновационной системе РАН должна быть предусмотрена система взаимодействия и коммуникаций с соответствующими государственными структурами, к числу которых, в первую очередь, относятся: Министерство образования и науки; Министерство экономического развития; отраслевые министерства.
- *Конкуренты*. В инновационной деятельности Корпорации рассматриваются как фактор, стимулирующий разработку новых технологий. Конкуренты в некоторых случаях являются определяющим фактором внешней среды инновационной деятельности. Объектом конкуренции становятся не только потребители, но также капитал, и трудовые ресурсы.

- *Партнеры по государственному сектору науки.* Отраслевые и смежные научно-исследовательские институты, партнеры в рамках технологических платформ.
- *Малые инновационные предприятия РАН и приборостроительные ФГУПы.*

Инновационный процесс в РАН условно можно разбить на последовательные этапы: *фундаментальные исследования; поисковые и прикладные работы; опытно-конструкторские и опытно-технологические работы; внедрение.*

Весь инновационный цикл базируется на фундаментальных научно-технических исследованиях, проводимых в институтах РАН. Выполняя долгосрочные фундаментальные исследования, научные институты закладывают основу для развития на базе этих исследований новых технических решений, в дальнейшем реализуемых в виде инноваций.

Основные элементы интегрированной системы управления инновационной деятельностью:

- подсистема управления программами и проектами фундаментальных и ориентированных фундаментальных исследований;
- подсистема управления портфелями инновационных проектов.
- подсистема непрерывного мониторинга и оценки уровня технологической зрелости разработок РАН.
- подсистема управления РИД и интеллектуальной собственностью.

Организационная структура управления инновационной деятельностью. Сложная тематически и географически распределенная структура, наличие в академии наук тематических и региональных отделений, отдельных научных центров и институтов диктует необходимость консолидации и интеграции усилий и ресурсов для повышения эффективности инновационной деятельности в целом, предъявляет дополнительные требования к организации инновационной деятельности и системе управления инновациями.

В тематическом и географическом разрезах организационная структура управления инновационной деятельностью представляет собой иерархическую 3-х уровневую систему:

- *Управление инновационной деятельностью на уровне институтов (уровень реального исполнения проектов).* Это самостоятельный уровень управления, который формируется из подразделений по защите и управлению интеллектуальной собственностью, подразделений по коммерциализации и трансферу технологий и вспомогательных служб. Как правило курируется руководителем или заместителем руководителя института.
- *Управление инновационной деятельностью на уровне региональных и тематических отделений (координационный и интегрирующий уровень),* предполагает планирование и координацию инновационной деятельности в рамках отделения. Курируется руководителями региональных отделений и академиками-секретарями отделений РАН
- *Управление инновационной деятельностью на уровне президиума РАН (уровень стратегического управления).* На этом уровне реализуется стратегический уровень управления. Курирует инновационную деятельность вице-президент РАН. Планирование и координацию, а также экспертизу инновационных проектов осуществляет координационно-экспертный Совет Президиума РАН по инновационной деятельности. Обеспечение управлением инновационной деятельности осуществляется Отделом по инновациям и интеллектуальной собственности Президиума РАН.

6.2. УПРАВЛЕНИЕ ПОРТФЕЛЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ.

Основная управленческая цель и задача Российской академии наук в области управления инновационными разработками состоит в переходе от слабо скоординированных и слабосвязанных между собой процедур управления отдельными проектами на более высокий уровень управления, нацеленный на концентрацию усилий и ресурсов вокруг крупных инновационных задач прорывного характера.

Среднесрочной задачей РАН в этом направлении является переход на новые управленческие процедуры с учетом рекомендаций международных и национальных стандартов и лучших международных практик (Стандарты управления портфелем проектов - Standard for Portfolio Management, PMI, США; ГОСТ Р 54870—2011. Требования к управлению портфелем проектов и другие).

Портфель инновационных проектов:

- Это набор инновационных проектов и программ, объединенных вместе для достижения более эффективного управления и обеспечения выполнения стратегических целей инновационной деятельности РАН.
- Элементы (компоненты) портфеля проектов - это составляющие портфеля: проекты, программы и субпортфели. Элементы портфеля могут быть независимы друг от друга, но в обязательном порядке нацелены на решение общей задачи.

Управление портфелем проектов:

- Это централизованное управление одним или несколькими портфелями, включая идентификацию, определение приоритетов, утверждение, (оперативное) управление и контроль над проектами, программами и другими имеющими отношение работами для достижения определенных стратегических целей.
- Подразумевает деятельность, направленную на достижение стратегических целей развития инновационной деятельности РАН путем формирования, оптимизации, мониторинга и контроля, управления изменениями портфеля проектов в условиях определенных ограничений.
- Обеспечивает связь между уровнем стратегического управления инновационной деятельностью РАН и уровнем управления проектами и Программой развития инновационной деятельности РАН.
- Это механизм, предназначенный для трансляции стратегии в портфель проектов для последующей реализации, планирования, анализа и переоценки портфеля с целью эффективного достижения стратегических целей инновационной деятельности РАН.
- Процедура управления портфелем проектов существенно отличается от управления одним проектом, она, по сути, является процедурой более высокого уровня и имеет иные цели и средства их достижения.

Цели управления портфелем проектов проистекают напрямую из тех проблем, которые возникают в развитой мультипроектной среде, характерной для Российской академии наук. К основным целям относятся:

- *Селекция проектов* и формирование портфеля инновационных разработок, который способен обеспечить достижение как тактических, так и стратегических целей инновационной деятельности РАН.
- *Балансирование портфеля*, то есть достижение равновесия между краткосрочными и долгосрочными инновационными проектами, между рисками проектов и возможными результатами от их реализации, разработка новых технологий и улучшение старых и так далее.
- *Мониторинг* процессов планирования и выполнения выбранных проектов. В частности, принятие решений относительно выделения ограниченных ресурсов, обеспечение всех проектов необходимыми ресурсами в адекватном количестве при одновременном обеспечении выгодного и эффективного использования ресурсов.

- *Анализ эффективности* портфеля проектов и поиск путей ее повышения. Принятие решений о введении в портфель новых проектов или о закрытии неперспективных или мало эффективных проектов.
- *Сравнение* возможностей новых проектов между собой и по отношению к проектам, уже включенным в портфель, а также оценка их взаимовлияния.
- *Согласование требований* этих проектов с другими направлениями деятельности, в особенности с фундаментальными исследованиями. Тесное взаимодействие и координация деятельности Президиума РАН, тематических и региональных отделений и научных центров и институтов в рамках решения крупномасштабных задач инновационного развития.
- *Обеспечение стабильного и эффективного механизма управления проектами.* Например, разработка организационных схем и систем управления для удовлетворения постоянно меняющихся потребностей проектов или поиск путей закрепления знаний, полученных сотрудниками в ходе выполнения различных проектов.
- *Предоставление информации и рекомендаций руководителям* всех уровней для принятия ими решений.

Задачи портфельного управления проектами:

- Обеспечение эффективного управления инновационной деятельности РАН;
- Обеспечение развития сектора прикладных инновационных исследований;
- Фокусировка на крупномасштабные, прорывные задачи;
- Повышение эффективности управления ресурсами;
- Повышение эффективности инновационной деятельности РАН;
- Повышение эффективности распределения бюджетов по группам проектов.

Процедуры управления портфелем инновационных проектов. В соответствии с ГОСТ 54870-2011, управление портфелем проектов представляет совокупность следующих процессов:

- процесс сбора информации об условиях, ограничениях и требованиях к портфелю проектов;
- процесс формализации процедур управления и параметров оценки портфеля проектов;
- процесс идентификации компонентов портфеля;
- процесс оценки компонентов портфеля;
- процесс расстановки приоритетов;
- процесс оптимизации и балансировки портфеля проектов;
- процесс авторизации портфеля проектов;
- процесс контроля реализации портфеля проектов;
- процесс управления изменениями.

Процессы управления портфелем проектов выполняются последовательно, с определенной цикличностью.

Структура управления портфелем проектов. Ролевая (организационная) структура управления портфелем проектов может в значительной степени различаться в зависимости от их специфики, но при управлении любым портфелем проектов должны быть определены следующие роли:

- комитет управления портфелем проектов – коллегиальный орган, образованный для принятия наиболее важных решений по управлению портфелем проектов. В случае академии наук, эта функция реализуется на уровне Президиума РАН Координационно-экспертным Советом по инновационной деятельности РАН;
- руководитель портфеля – лицо, ответственное за текущее управление портфелем проектов и отчитывающееся перед комитетом управления портфелем проектов;
- офис управления портфелем проектов – организационная структура, предназначенная для административной поддержки руководителя портфеля проектов и комитета управления портфелем проектов. В РАН эту функцию выполняет Отдел по инновациям и интеллектуальность собственности Президиума РАН.

6.3. ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗРЕЛОСТИ РАЗРАБОТОК.

Необходимым условием инновационного развития экономики, особенно в высокотехнологичных отраслях, является своевременное формирование научно-технического задела (НТЗ), позволяющего перейти к полномасштабной разработке и внедрению инновационных продуктов и технологий без высокого технического и инвестиционного риска.

Степень технического и инвестиционного риска определяется уровнем завершенности разработки технологии и вкладом рассматриваемой технологии в реализацию рассматриваемого изделия.

Однако, если рассматривать востребованность отечественных инновационных разработок, то следует отметить, что наблюдается низкий спрос на отечественные инновации со стороны как частных, так и крупных государственных компаний.

Одним из главных препятствий для внедрения Российских разработок является отсутствие полной и достоверной информации об уровне технологической готовности той или иной разработки, а зачастую их незавершенность и низкий уровень технологической готовности.

Неотработанные технологии являются основным фактором риска, который может приводить к значительному увеличению сроков разработки и превышению бюджета. Современный мировой опыт показывает насколько важно определять готовность технологий и производства к запуску нового продукта.

Отсутствие такой оценки либо неправильная оценка готовности технологий и производства приводит к повышению затрат и удлинению сроков реализации. Внедрение в практику инновационных технологий должно постоянно соотноситься с реальной их подготовленностью к внедрению.

В этой ситуации и частные предприятия, и предприятия с государственным участием вынуждены отдавать предпочтение зарубежным разработкам и технологиям, в том числе и устаревшим.

Как следствие, ни частный, ни государственный сектор не проявляют достаточной заинтересованности во внедрении отечественных инноваций. В целом, уровень инновационной активности предприятий значительно уступает показателям стран-лидеров в этой сфере.

Среди основных препятствий для формирования рынка интеллектуальной собственности и практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности отечественной науки и вовлечения результатов ее научно-технической деятельности в хозяйственный оборот необходимо отметить:

1. Опасения бизнеса и инвесторов в связи с высокими рисками, обусловленными попытками внедрения отечественных разработок, находящихся на слишком ранних стадиях готовности.
2. Отсутствие единой системы классификации, кодирования, каталогизации и учета научно-технической продукции.
3. Отсутствие системы количественного измерения для оценки степени завершенности конкретной технологии и обоснованного сравнения степени завершенности технологий разного типа.
4. Отсутствие единого информационного фонда, доступного потенциальным инвесторам и бизнесу, содержащего объективную, полную и достоверную информацию об уровне готовности (завершенности) инновационных технологий и разработок.
5. Отсутствие унифицированных критериев и стандартизованных методик для проведения технологического аудита и экспертизы на основе количественной оценки уровня готовности инновационных технологий и разработок и оценки рисков при их внедрении.
6. Отсутствие инструментальной поддержки и регламентов для проведения технологического аудита и экспертизы уровня готовности инновационных технологий и разработок, их мониторинга и каталогизации в общедоступном информационном фонде с целью формирования и эффективного управления портфелем инновационных разработок.

В этой связи, в рамках национальной инновационной системы, помимо формирования материально-технической составляющей инновационной инфраструктуры, необходимо создавать и развивать целостную систему каталогизации научно-технической продукции, формировать на этой основе информационный фонд НТП и формировать систему управления фондом отечественных инновационных разработок.

При этом необходимо отметить, что важнейшей составной частью информационного обеспечения инновационной инфраструктуры должна стать экспертиза технологий, включающая систему оценки и непрерывного мониторинга уровня технологической готовности разработок. При проведении научно-технической экспертизы инновационных технологий в обязательном порядке должен оцениваться прежде всего уровень готовности технологии.

Именно на основе такой экспертизы должно осуществляться планирование и разрабатываться механизмы принятия решения, определяющие приоритеты и реальную степень готовности к реализации многочисленных предложений разработчиков новых проектов, дающие возможность сфокусировать финансовые, материально-технические и кадровые ресурсы на наиболее готовых к практической реализации проектах.

Таким образом, одним из необходимых условий для эффективного использования получаемых научно-технических результатов и создания системы управления фондом инновационных разработок является создание научно-обоснованной, объективной и апробированной системы оценки уровня готовности отечественных разработок на всем жизненном цикле, а также формирование общедоступного национального информационного фонда об инновационных технологиях и разработках.

Неотработанные технологии являются основным фактором риска, который может приводить к значительному увеличению сроков разработки и превышению бюджета. Одним из способов снижения факторов риска является разработка системы оценки уровней завершенности разработок и сопряженных с этим рисков.

Перспективная инновационная система предусматривает девять этапов, при этом риски при внедрении новых технологий существенно снижаются и в меньшей степени возлагаются на промышленность.

Уровни готовности в инновационном цикле:

1. Оценка влияния новых технологий;
2. Сравнение альтернатив, выбор технологической концепции;
3. Определение ключевых технологий, оценка рисков;
4. Экспериментальная проверка в лабораторных условиях;
5. Испытания модели в условиях, близких к реальным;
6. Испытания в моделируемых условиях эксплуатации;
7. Экспериментальные испытания прототипа;
8. Заводские испытания натурного образца;
9. Эксплуатационные испытания натурного образца.

В терминах финансовых расходов низшие уровни (уровень 1 или 2) требуют намного больше расходов для развития в отработанную технологию по сравнению с чем-либо, что уже было коммерчески отработано (уровень 8 или 9). Первый этап ("Оценка влияния новых технологий") относится к стадии фундаментальных исследований. Второй-четвертый этапы – прикладные исследования и разработка технологий, в этот момент также формируется концепция, пятый-шестой этапы - демонстрация технологий. На пятом этапе создается модель, на шестом - прототип. Как правило, в мировой практике эти этапы выполняются при бюджетном финансировании и лежат в области ответственности научных организаций. После этапа испытаний в моделируемых условиях эксплуатации формируется задание на новый образец и принимается решение о его создании. Дальнейшие этапы лежат в сфере ответственности промышленности, финансирование работ ведется с использованием рыночных инструментов.

Как показывает анализ отчетов и других документов счетной палаты США, использование подходов, разработанных NASA для проведения экспертизы уровня готовности технологий и производства,

способствует более качественному планированию НИОКР, приводит к уменьшению затрат и сокращению сроков создания сложных изделий. Не случайно эти подходы были рекомендованы счетной палатой США для применения во всем оборонном комплексе США.

Основная цель оценки уровня готовности технологий – снижение риска при выполнении опытно-конструкторских разработок, нацеленных на создание высокотехнологичных, сложных и дорогостоящих систем и изделий предполагает решение следующих задач:

10. разработку, адаптацию и реализацию научно-обоснованных подходов и методик, основанных на анализе лучших мировых практик, применяемых к оценке уровня технологической готовности инновационных разработок, производственной и инновационной зрелости предприятий, на которых эти разработки внедряются;
11. разработку и научное обоснование методик оценки технологических и инвестиционных рисков, в зависимости от уровня готовности технологий;
12. разработку и внедрение унифицированной шкалы уровней технологической зрелости инновационных разработок;
13. создание информационного фонда, доступного потенциальным инвесторам и бизнесу и содержащего объективную, полную и достоверную информацию об уровне готовности (завершенности) инновационных технологий и разработок;
14. создание системы эффективного управления фондом инновационных разработок РАН, существенное повышение эффективности практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности отечественной науки и вовлечения результатов ее научно-технической деятельности в хозяйственный оборот;
15. создание информационно-аналитической инфраструктуры отечественного рынка интеллектуальной собственности («электронная биржа» инновационных разработок и технологий);
16. разработку и внедрение информационно-аналитической системы по оценке уровня готовности (технологического аудита) инновационных разработок, актуализации и мониторинга изменений уровня технологической зрелости инновационных разработок.

6.4. УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ И ПРАВАМИ НА РИД.

Управление интеллектуальной собственностью (ИС) неразрывно связано с инновационным процессом, являясь, по сути, его основой, так как позволяет монопольно владеть техническими решениями, которые закладываются в новые технологии, превосходящие по своим характеристикам аналогичные технологии конкурентов. Наличие прав на ИС позволяет коммерциализировать ее, что создает новый источник доходов и тем самым повышает эффективность использования бюджетных ресурсов, потраченных на создание ИС. Кроме того, зарегистрированная ИС является нематериальным активом, который может быть капитализирован.

Одной из приоритетных задач РАН является формирование патентно-лицензионной политики институтов РАН, направленной на повышение конкурентоспособности на мировом рынке, для привлечения дополнительных финансовых средств в развитие экономики Российской Федерации, создания условий для эффективного использования интеллектуальной собственности России в решении задач социально-экономического развития страны. В связи с этим возникла необходимость создать эффективную систему управления интеллектуальной собственностью РАН, отражающую особенности взаимодействия государства, бизнеса и академической науки в решении задач инновационного развития страны.

Статистические показатели по охране ряда наиболее важных объектов интеллектуальной собственности, созданных в научных учреждениях РАН и их динамика приведены ниже в соответствующих диаграммах (рис. 28-33).

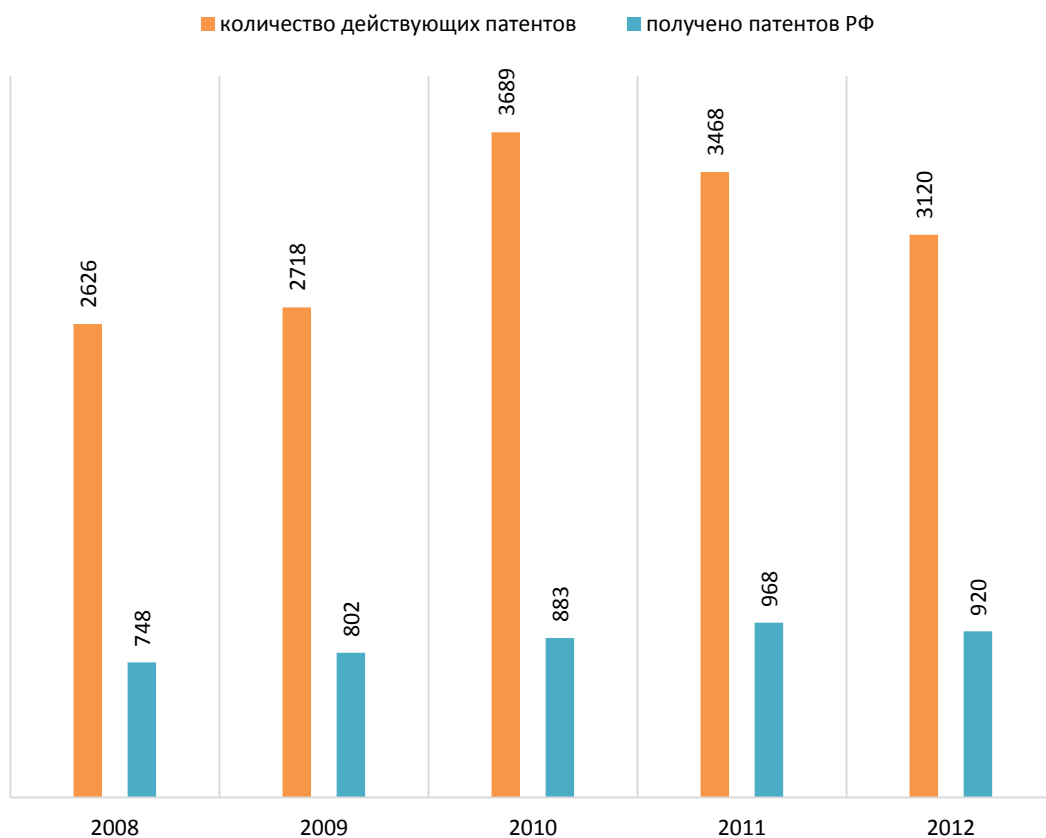


Рис. 29. Динамика патентования изобретений в РФ институтами РАН

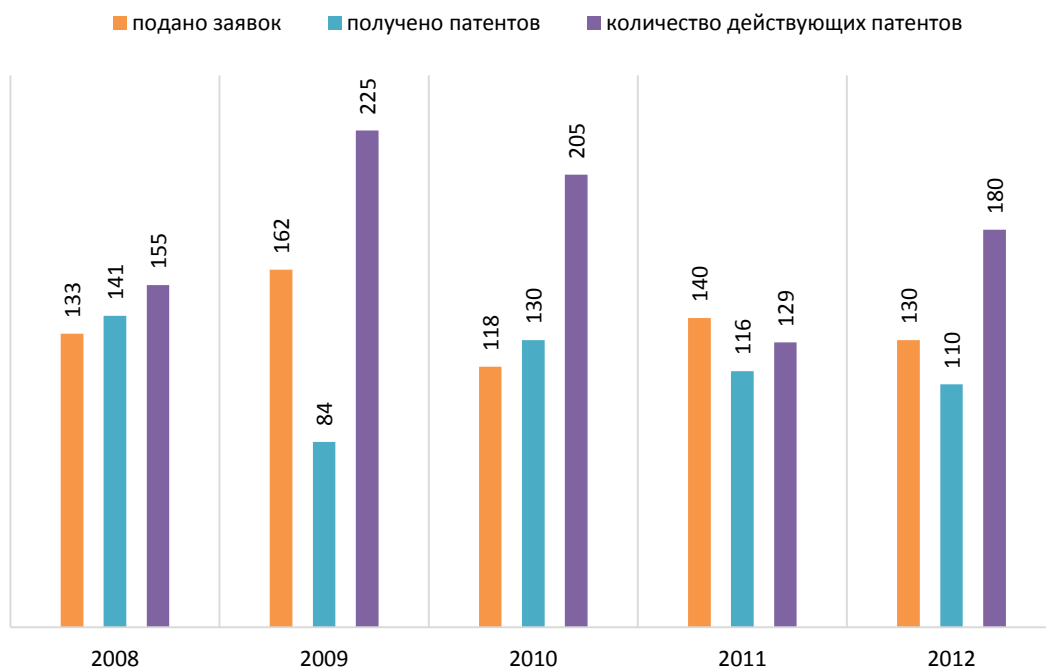


Рис. 30. Динамика патентования полезных моделей институтами РАН

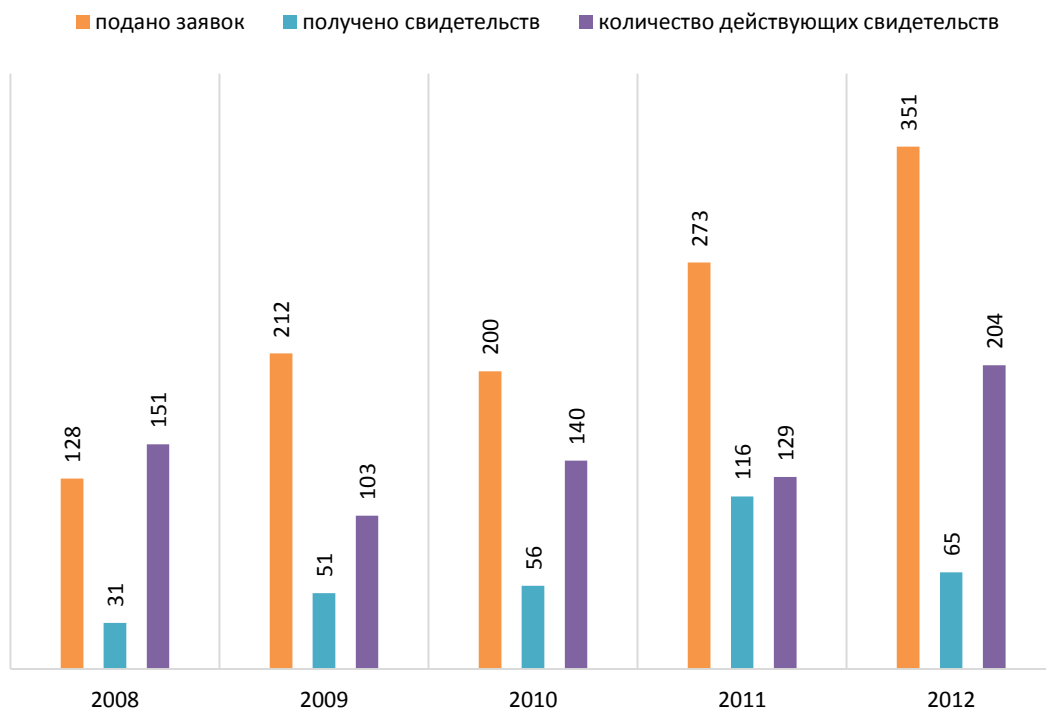


Рис. 31. Динамика регистрации программ для ЭВМ институтами РАН

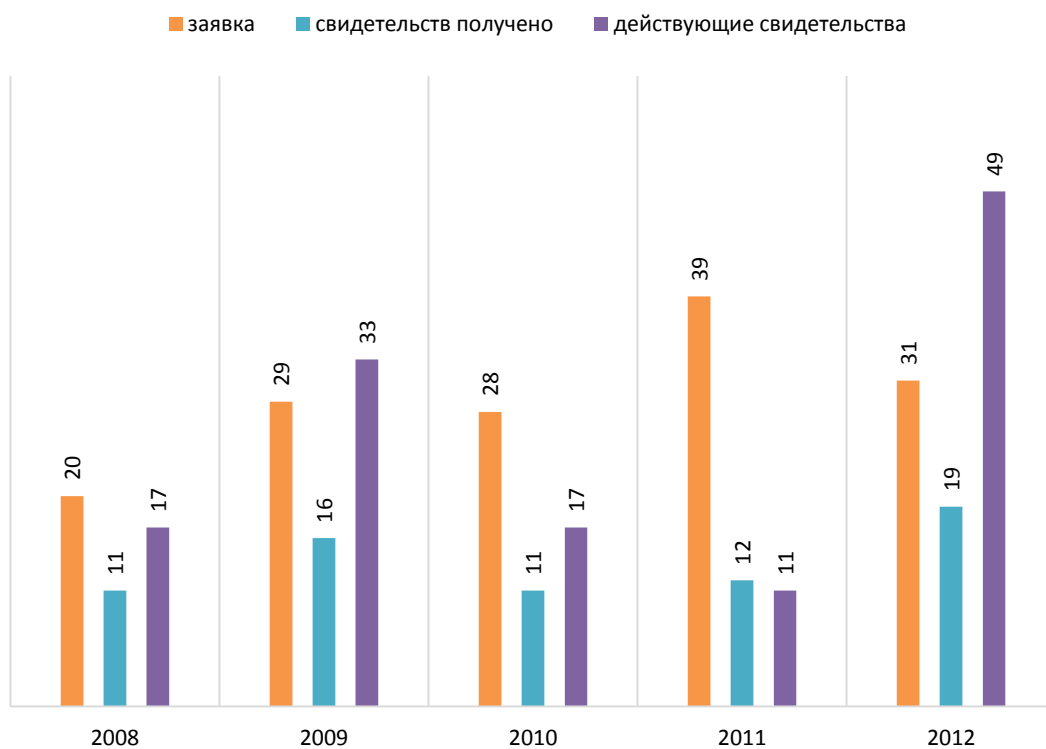


Рис. 32. Динамика регистрации баз данных институтами РАН

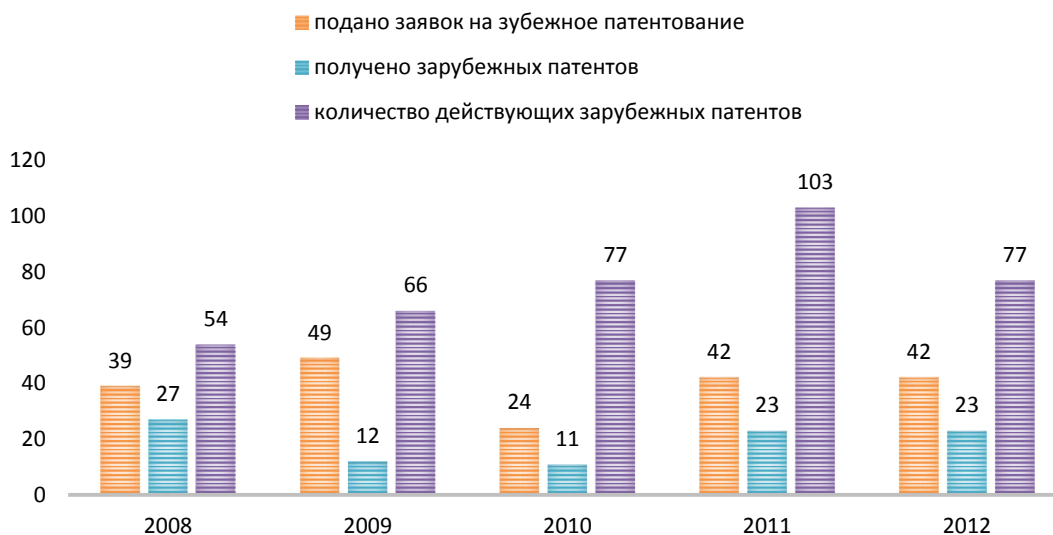


Рис. 33. Динамика патентования изобретений институтами РАН за рубежом

Для эффективного управления интеллектуальной собственностью и правами на результаты интеллектуальной деятельности в рамках данной Программы необходимо провести следующие мероприятия:

7. Инвентаризации прав на результаты интеллектуальной деятельности с целью выработки патентно-лицензионной политики РАН.
8. Формирование патентно-лицензионной политики РАН, направленной на повышение конкурентоспособности на внутреннем и мировом рынке интеллектуальной собственности.
9. Организационное и кадровое развитие патентных подразделений и центров трансфера технологий.
10. Развитие системы учета и государственной регистрации результатов научно-технической деятельности.
11. Создание ведомственной системы управления интеллектуальной собственностью на базе современных информационных технологий.
12. Расширение масштабов зарубежного патентования.
13. Мониторинг охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности перспективных для зарубежного патентования и оказание финансовой, научно-методической и правовой поддержки учреждениям РАН с целью продвижения конкурентных высокотехнологичных технологий на международный рынок.
14. Создание системы подготовки кадров в сфере права, экономики и управления интеллектуальной собственностью.
15. Мониторинг развития межгосударственного рынка интеллектуальной собственности в СНГ, участие в специализированных международных форумах и конференциях.

6.5. ТРАНСФЕР И КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Важным элементом коммерциализации является внесение продукта в реестр инновационной продукции. Инициаторами создания реестра совместно выступают «Внешэкономбанк», Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий (фонд «Сколково»), Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, «РОСНАНО», «РВК», Фонд инфраструктурных и образовательных программ и «Московская Биржа ММВБ-ПТС» (<http://innoprod.startbase.ru/>). Сведения об инновационных продуктах (технологиях и услугах), содержащихся в реестре, рекомендуется использовать при осуществлении закупок товаров, работ, услуг бюджетными учреждениями и государственными корпорациями.

6.6. МАЛЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ РАН. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА.

Как уже упоминалось в п. 2.3, одной из наиболее сложных проблем является невостребованность результатов инновационной деятельности РАН со стороны бизнеса и государства. В этой связи целесообразно стимулировать учреждение хозяйственных обществ научными учреждениями РАН согласно №217-ФЗ от 02.08.2009 г.

При этом вновь созданные и уже действующие предприятия будут развиваться по следующим направлениям:

- использование инструментов поэтапной поддержки проектов в рамках системы «инновационного лифта»;
- привлечение инвестиций бизнес-ангелов, коммерческих инвесторов;
- использование преимуществ имеющейся в регионе инновационной инфраструктуры (технопарков, бизнес-акселераторов, центров трансфера технологий и т.д.), в том числе действующих на базе инфраструктуры РАН;
- использование спектра льгот, предоставляемых малым инновационным предприятиям как на федеральном уровне через вхождение в число резидентов «Сколково», так и на региональных уровнях в частности в рамках инновационных территориальных кластеров.

Основной задачей создания и развития малых инновационных предприятий РАН является завершение цепочки генерации знаний от фундаментальных до прикладных и демонстрация практической значимости проводимых в РАН исследований.

7. ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЕРСТВО. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СУБЪЕКТАМИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

7.1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГОСУДАРСТВОМ.

Основными субъектами развития инноваций, как известно, выступают наука, бизнес и государство. При этом на разных этапах развития роль их в инновационном процессе не остается неизменной.

Мировой опыт показывает, что, хотя рынок и играет важную роль в стимулировании инновационной активности, он не способен обеспечить динамичное развитие инноваций. Все возрастающее значение приобретает регулирующая роль государства, формирующего, с одной стороны, долгосрочную стратегию развития инновационной деятельности во взаимоувязке с концепциями социально-экономического развития, а с другой стороны, реализующего конкретные мероприятия по поддержке и стимулированию инновационной деятельности.

Основными формами сотрудничества Российской академии наук с государством являются:

- Участие в работе органов законодательной власти (Комитет Совета Федерации по науке, образованию, культуре и информационной политике; Комитет по науке и наукоёмким технологиям Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации);
- соглашения о сотрудничестве Российской академии наук с Федеральными органами исполнительной власти;
- участие в работе советов и комиссий Федеральных органов исполнительной власти (Межведомственная комиссия по реализации Стратегии инновационного развития президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России; Межведомственная комиссия по технологическому развитию президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России).;
- многостороннее сотрудничество научных учреждений РАН с государством и представителями крупного, малого и среднего бизнеса в рамках Технологических платформ и инновационных территориальных кластеров.

Основными целями Российской академии наук во взаимодействии с с законодательными и исполнительными органами власти являются:

- создание благоприятного законодательного климата и необходимых для этого правовых механизмов регулирования отношений в области инновационной деятельности, адекватное поставленным социально-экономическим целям и возможностям государства и общества.
- взаимодействие с Федеральными органами исполнительной власти по разработке и реализации долгосрочной стратегии и конкретных мероприятий, направленных на создание целостной системы вовлечения в хозяйственный оборот разработок Российской академии наук в сфере высоких технологий в целях перехода экономики Российской Федерации на путь инновационного развития.
- активное участие в формировании и реализации таких форм частно-государственного партнерства, как технологические платформы, инновационные территориальные кластеры, а также программы инновационного развития крупных компаний с государственным участием.

Основными задачами данного направления работ являются:

- подготовка предложений к законодательным инициативам в области науки, образования и инновационной деятельности;

- экспертиза законопроектов, регулирующих отношения в сфере науки, образования и инновационной деятельности;
- разработка предложений к законодательным актам, направленным на сохранение целостности Российской академии наук, способствующим развитию фундаментальной и прикладной науки, всего государственного сектора науки, а также мер стимулирующих развитие корпоративной науки и повышению спроса на результаты интеллектуальной деятельности.
- налаживание устойчивого двустороннего взаимодействия по выработке и реализации стратегии инновационного развития и функционирования научно-технического комплекса страны;
- совершенствование системы управления в сфере научно-технической и инновационной деятельности, повышение эффективности с целью сбалансированного развития всех субъектов государственного сектора науки;
- усиление мер государственной поддержки фундаментальной и прикладной науки с целью повышения глобальной конкурентоспособности отечественной науки и повышения спроса на результаты интеллектуальной деятельности;
- усиление роли Российской академии наук и всего государственного сектора науки в инновационном развитии страны;
- сохранение целостности Российской академии наук, повышение эффективности системы управления академической наукой;
- усиление экспертной и прогнозной роли Российской академии наук;
- развитие всех форм государственно-частного партнерства с целью эффективного взаимодействия государства, науки и бизнеса.

Предложения по совершенствованию механизмов взаимодействия РАН с органами государственной власти:

1. Участие РАН в государственной системе стратегического планирования:
 - разработка долгосрочных прогнозов научно-технического и социально-экономического развития;
 - оценка приоритетных направлений научно-технического и социально-экономического развития;
 - участие в разработке концепций и индикативных планов социально-экономического развития России и регионов, программы пространственного развития;
 - разработка программ научно-технического развития;
 - участие в разработке государственных программ.
2. Активизация экспертной деятельности:
 - организация постоянной экспертизы проектов государственных программ, прогнозов и концепций научно-технического и социально-экономического развития России, субъектов федерации, единого экономического пространства в рамках ЕвразЭС;
 - проведение экспертизы крупных инвестиционных проектов;
 - организация мониторинга научно-технического уровня отраслей экономики и подготовка предложений по его повышению;
 - подготовка экспертных заключений по проектам федеральных законов, указов президента и постановлений правительства по запросам соответствующих органов государственной власти.
3. Изменение системы планирования программы научных исследований РАН, предусматривающее:
 - защиту результатов завершенных исследовательских проектов как основание для продолжения соответствующих тем;
 - конкурсный отбор новых тем с выдвижением предложений от лабораторий и исследовательских коллективов;
 - создание экспертного совета с участием представителей органов исполнительной власти и бизнес-сообщества для оценки приоритетности предлагаемых тем научных исследований.

4. Создание системы реализации инновационных проектов, разрабатываемых лабораториями и институтами РАН:
 - формирование банка данных по перспективным проектам прикладных исследований и опытно-конструкторских разработок, предлагаемых учеными, лабораториями и институтами РАН;
 - учреждение фонда венчурного финансирования инновационных проектов при президиуме РАН;
 - создание совета по оценке экономической эффективности и коммерческой привлекательности инновационных проектов с участием представителей институтов развития, крупных корпораций, специализированных фондов.
5. Активизация участия РАН в системе образования и подготовке кадров высшей квалификации:
 - экспертиза учебников, рекомендуемых для системы среднего и высшего образования;
 - подготовка учебных пособий для вузов;
 - формирование методических советов по профильным для секций РАН учебным дисциплинам;
 - курирование ВАК;
 - создание открытого академического университета, в том числе предоставляющего образовательные услуги в дистанционном режиме.
6. Организация глобального мониторинга результатов НИОКР:
 - оценка перспективных научно-технических достижений НИОКР в ведущих странах мира;
 - выявление результатов зарубежных НИОКР, представляющих интерес для российских предприятий и организаций;
 - реферирование научных публикаций, подготовка и публикация соответствующих обзоров;
 - мониторинг прогнозов и планов научно-технического и социально-экономического развития ведущих зарубежных стран;
 - обеспечение участия российских ученых в международных научных конференциях, симпозиумах, семинарах, публикация соответствующих обзоров в российской печати;
 - организация централизованной подписки на ведущие зарубежные научные журналы и базы данных с публикацией рефератов на русском языке.
7. Популяризация новых знаний и формирование ценностей общества знаний:
 - создание академического телевизионного канала;
 - восстановление и развитие сети научно-популярных журналов и сайтов, включая детские и юношеские издания;
 - организация выпуска научно-популярной видеопродукции;
 - активизация работы общества «Знание» под кураторством РАН.

7.2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РЕГИОНАМИ. ИННОВАЦИОННЫЕ-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ КЛАСТЕРЫ.

За период 2000-2011 гг. Российская академия наук заключила и реализует соглашения о научно-техническом и инновационном сотрудничестве с целым рядом субъектов РФ.

Эти соглашения нацелены на использование научно-технического потенциала Российской академии наук по созданию благоприятных условий для социально-экономического развития обеспечение сохранения и развития научного и производственного потенциала регионов.

Научные центры Российской академии наук стали ядром в формировании ряда научно-производственных инновационных кластеров:

- В 2012 году благодаря инициативе и поддержке Российской академии наук в число пилотных проектов по созданию инновационных территориальных кластеров вошел «Биотехнологический кластер Пушкино-Черноголовка», объединяющий научно-производственные комплексы ПНЦ РАН и НЦЧ РАН (поручение Правительства Российской Федерации от 28 августа 2012 г. № ДМ-П8-5060).

- Научные организации РАН формируют ядро научного комплекса инновационного территориального кластера «Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением» (Республика Мордовия).
- Активно осуществляется научно-техническое сотрудничество РАН в сфере нефтепереработки и нефтехимии с Республикой Татарстан. РАН фактически является одним из ключевых звеньев Камского инновационного территориально–производственного кластера.

Основными целями Российской академии наук по взаимодействию с регионами являются использование научно-технического и интеллектуального потенциала академии наук с целью содействия эффективному инновационному развитию регионов.

Основными задачами Российской академии наук по этому направлению являются:

- установление долгосрочных стратегических отношений с инновационно-активными регионами;
- содействие разработке региональных программ и стратегий инновационного развития с привлечением заинтересованных научных организаций РАН;
- совместное формирование и реализация долгосрочных и среднесрочных программ инновационного развития регионов;
- фокусировка ориентированных фундаментальных и прикладных исследований на нужды инновационного развития научно-производственных комплексов регионов;
- формирование портфеля комплексных решений, нацеленных на решение крупных и сложных региональных задач, направленных на технологическую модернизацию регионального научно-производственного комплекса.
- организация, продвижение и реализация в рамках программ инновационного развития регионов совместных инновационных, экономических, научно-технических и образовательных проектов.
- содействие созданию благоприятной правовой, экономической, социальной, творческой среды развития инноваций.

Основными направлениями сотрудничества Российская академии наук с регионами являются:

- разработка стратегий и сценариев развития регионов;
- прогнозирование и формирование долгосрочного видения развития регионов, участие научных организаций РАН в проведении технологического аудита и форсайтных (прогнозных) исследований в инновационных направлениях развития и в формировании дорожных карт модернизации экономик регионов;
- сохранение и развитие научного и производственного потенциала регионов, разработка программ научных исследований, ориентированных на решение социально-экономических и социально-культурных проблем регионов;
- вовлечение потенциала научных учреждений РАН в инновационное развитие регионов, в том числе путем создания филиалов научных учреждений РАН на территории регионов;
- разработка и реализация приоритетных для регионов научных, научно-технических, инновационных и социально-экономических программ и проектов, а также, при необходимости, организация их экспертизы, участие научных организаций РАН в разработке, экспертизе и реализации перспективных инновационных проектов регионов, выполнении научных и научно-исследовательских работ по приоритетным для регионов направлениям;
- совместное создание и развитие инновационных инфраструктур регионов, нацеленных на устранение существующих технологических, междисциплинарных, географических и организационных барьеров для проведения исследований и внедрения в реальную экономику достижений отечественной науки, использование потенциала Российской академии наук для развития инновационной инфраструктуры на территории регионов, обеспечивающей внедрение новых технологий;

- использование научно-технического потенциала, знаний и возможностей РАН по обеспечению потребностей в многоуровневой подготовке и переподготовке кадров для инновационного развития высокотехнологичных секторов экономик регионов;
- участие научных организаций РАН совместно с высшими учебными заведениями и научно-исследовательскими институтами регионов в выполнении программы подготовки высококвалифицированных специалистов для различных элементов инновационной инфраструктуры;
- расширение контактов и прямых деловых связей научных организаций Российской академии наук с предприятиями и организациями регионов.
- участие в реализации программ развития инновационных территориальных кластеров;
- участие в создании и развитии региональных инжиниринговых центров;
- участие в подготовке и экспертизе нормативных правовых актов регионов в сфере реализации государственной научно-технической и инновационной политики;
- информационно-аналитическая поддержка регионов в области современных тенденций и перспектив развития международной производственной, научной и образовательной интеграции инновационной деятельности.

7.3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛАТФОРМЫ.

РАН выступила инициатором в 13 и участником еще в 11 из 30 утвержденных Технологических платформ (ТП): *Медицина будущего; Биоиндустрия и биоресурсы – Биотех-2030; Новые полимерные композиционные материалы и технологии; Материалы и технологии металлургии; Глубокая переработка углеводородных ресурсов; Национальная суперкомпьютерная технологическая платформа; Экологически чистый транспорт «Зеленый автомобиль»; Радиационные технологии; Комплексная безопасность промышленности и энергетики и другие.*

Основной целью РАН в работе технологических платформ является развитие механизмов частно-государственного партнерства, разработка и широкое участие научных учреждений РАН в реализации стратегических программ исследований технологических платформ.

Основные направления сотрудничества. Российская академия наук обеспечивает свое участие в создании и функционировании технологических платформ по следующим направлениям:

- Обеспечение широкого участия институтов РАН в создании и функционировании технологических платформ.
- Определение стратегических направлений исследований и разработок, в реализации которых РАН заинтересована совместно с российскими компаниями:
 - в сфере нефтегазодобычи и глубокой переработки углеводородных ресурсов;
 - в области медицины;
 - в области новых полимерных композиционных материалов и технологий;
 - в сфере биоиндустрии и биоресурсов;
 - в сфере материалов и технологий металлургии;
 - в сфере суперкомпьютерных технологий и других областях.
- Участие РАН в долгосрочном прогнозировании научно-технологического развития по указанным направлениям.
- Непосредственное участие институтов РАН в разработке и реализации стратегических программ исследований конкретных ТП.
- Непосредственное участие институтов РАН в разработке и реализации программ по внедрению передовых технологий ТП.
- Участие в формировании предложений по тематике поисковых исследований, инициируемых координаторами Технологических платформ в рамках мероприятий федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического

комплекса России на 2007—2013 годы». На 2013 год предложены тематики, предполагающие проведение проблемно-ориентированных поисковых исследований в области подготовки и переработки природного газа в сырье для нефтехимии; в области ресурсоэффективных каталитических процессов переработки тяжелого и нетрадиционного нефтяного сырья; в области обогащения углеводородных фракций вторичных процессов нефтепереработки; в области технологий получения среднедистиллятных топлив и масел с улучшенными экологическими и низкотемпературными свойствами и др.

Основные задачи РАН в развитии частно-государственного партнерства на базе технологических платформ:

1. расширение состава академических институтов по участию в работе технологических платформ;
2. повышение экспертной роли технологических платформ, участие в формировании предложений по тематике поисковых исследований, инициируемых координаторами Технологических платформ в рамках мероприятий Федеральных целевых программ;
3. совместное с технологическими платформами создание на базе академических организаций инжиниринговых центров;
4. создание на базе технологических платформ центров открытых инноваций.

7.4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С КРУПНЫМИ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ И ЧАСТНЫМИ КОРПОРАЦИЯМИ И КОМПАНИЯМИ. ПРОГРАММЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КОМПАНИЙ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧАСТИЕМ.

Основные цели сотрудничества. Стратегия сотрудничества с крупными государственными и частными компаниями и корпорациями (далее – Корпорации) преследует следующие основные цели, обусловленные ключевыми вызовами Российской академии наук в инновационной сфере:

- главной стратегической целью инновационной деятельности РАН является достижение глобальной конкурентоспособности своих разработок и обеспечение на этой основе конкурентоспособности продукции ведущих отечественных компаний за счет внедрения новых академических разработок и технологий;
- важнейшей стратегической целью Российской академии наук по данному направлению является фокусировка ориентированных фундаментальных и прикладных исследований на нужды отечественных компаний и повышение на этой основе спроса на результаты интеллектуальной деятельности РАН;
- непрерывное повышение уровня технологической зрелости разработок РАН, формирование на этой основе конкурентоспособного портфеля академических разработок, пользующихся устойчивым спросом со стороны крупного отечественного бизнеса;
- создание инновационной экосистемы вокруг российской академии наук, т.е. формирование внешней среды, благоприятной для осуществления академией наук инновационной деятельности и открытой для творческого взаимодействия и сотрудничества всем заинтересованным лицам и организациям;
- расширение источников финансирования и увеличение объемов финансирования ориентированных фундаментальных исследований за счет выполнения НИОКР в интересах крупных отечественных корпораций.

Основные направления сотрудничества:

- совместное участие в формировании и реализации государственной инновационной политики на базе ускоренного развития науки, образования и высоких технологий;
 - прогнозирование и формирование долгосрочного видения развития перспективных технологий в различных отраслях;

- совершенствование инструментария государственно-частного партнерства в сфере развития наукоемких технологий и высокотехнологичных отраслей промышленности, в том числе, в части, касающейся привлечения внебюджетных источников финансирования;
 - содействие созданию и развитию инновационной инфраструктуры, направленной на устранение существующих экономических, технологических, междисциплинарных, географических и организационных барьеров для проведения исследований и внедрения в реальную экономику достижений отечественной и зарубежной науки, прогрессивных технологий и передового производственного опыта;
 - участие в обеспечении развития материально-технической базы организаций научно-технической сферы, создание центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами и инжиниринговых центров;
 - развитие нормативно-правовой базы учета и распределения прав на объекты интеллектуальной собственности, полученные при реализации стратегических технологических инновационных проектов.
- проведение независимой экспертизы перспективности инновационных технологий и технических решений для их инвестирования;
 - проведение научных исследований по приоритетным для государства и бизнеса направлениям:
 - совместное определение приоритетных направлений исследований, формирование методологии долгосрочного научно-технического прогнозирования стратегических направлений инновационного развития, выявления технологических прорывов, способных оказать воздействие на экономику и общество в средне- и долгосрочной перспективе;
 - разработка и реализация совместных программ научных исследований по проблемам реализации государственной инновационной политики, освоения в Корпорациях производства новой высокотехнологичной, конкурентоспособной продукции.
 - создание научного задела отраслевого и межотраслевого применения;
 - формирования рациональных схем объединения разнородных, в том числе, финансовых ресурсов науки, промышленности, образования и бизнеса, необходимых для реализации инновационных проектов.
 - подготовка и повышение квалификации специалистов:
 - подготовка научных кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук) для Корпораций;
 - организацию научных школ и стажировок в академических научных центрах для молодых ученых и специалистов Корпораций.
 - обмен информацией и проведение консультаций по актуальным проблемам, связанным с организацией и проведением научных исследований в области высоких технологий, внедрением их результатов в производство и выпуском высокотехнологичной продукции.

Формы и механизмы сотрудничества. Как уже отмечалось выше, Российская академия наук в организационном плане является иерархически, тематически и географически распределенной организацией. Это обстоятельство находит отражение и во взаимодействии с другими участниками инновационного процесса.

В частности, сотрудничество РАН с крупными государственными и частными компаниями и корпорациями (далее – Корпорации) осуществляется на иерархически разных уровнях управления:

- на уровне академии наук, как целостного ведомства;
- на уровне региональных, тематических отделений и научных центров;
- на уровне отдельных институтов.

Основными действующими формами научно-технического сотрудничества Российской академии наук с крупными государственными и частными компаниями и корпорациями - Корпорациями являются:

- стратегические соглашения о научно-техническом сотрудничестве Российской академии наук с ведущими отечественными Корпорациями;
- многостороннее сотрудничество научных учреждений РАН с представителями крупного, малого и среднего бизнеса в рамках Технологических платформ;

- сотрудничество в рамках Программ инновационного развития крупных компаний с государственным участием;
- прямое двустороннее сотрудничество научных учреждений РАН с Корпорациями в рамках отдельных соглашений, договоров и контрактов.

Перспективные формы сотрудничества:

- Уровень сотрудничества между Академией и промышленностью необходимо повышать путем создания межведомственных Центров при крупных академических Институтах, Научных центрах РАН и Отделениях РАН. В каждом таком центре будут работать специалисты, понимающие как специфику научного творчества, так и конкретные запросы частного и государственного секторов. Их задачей станет поиск возможностей промышленного применения имеющихся в Институтах РАН наработок, установление контактов и подготовка совместных проектов. Центры также должны оказывать юридическую и административную поддержку совместным проектам.
- Для выполнения конкретных научно-исследовательских работ в интересах промышленности представляется целесообразным создание «виртуальных» лабораторий и институтов с опорой на членов РАН, работающих в отраслевой науке. В них, минимизируя бюрократические издержки, представители академической, отраслевой, вузовской и корпоративной наук могли бы вместе работать над конкретными научно-техническими проблемами, взаимно дополняя друг друга, совместно используя стенды, суперкомпьютеры, научное оборудование и иные ресурсы. Такая форма кооперации широко распространена за границей и начала применяться у нас в стране (Совместный центр ЭНИН им. Кржижановского, ОАО «ФСК ЕЭС» и ОИВТ РАН, ОИВТ РАН и Германское научное общество М. Планка и т.п.).

Стратегические соглашения между РАН и Корпорациями. С точки зрения конечного результата этот механизм является одним из наиболее важных и апробированных для народно-хозяйственного комплекса страны. Он позволяет консолидировать и сфокусировать на решение крупной задачи прорывного характера уникальный интеллектуальный потенциал академии наук. Примерами из истории могут служить атомный и ракетный проекты. К сожалению, потенциал данного механизма в настоящее время востребован слабо и не реализован в должной мере. Так например, в настоящее время в рамках реализации «прорывных» инновационных проектов Российская академия наук заключила долговременные стратегические соглашения о сотрудничестве всего с четырьмя (ОАО «Газпром»; ОАО "Нефтяная компания "Роснефть"; ОАО "Российские железные дороги"; Государственная корпорация "Ростехнологии") из 47 компаний, разработавших свои программы инновационного развития и всего тремя крупными частными компаниями (ОАО "АК Сибур"; ОАО "ГМК "Норильский никель"; ЗАО «Компания Транстелеком»).

Основной целью Российской академии наук по данному направлению является установление долгосрочных стратегических отношений, направленных на постановку и решение крупных задач прорывного характера в интересах ведущих национальных компаний и государства в целом.

Основными задачами Российской академии по данному направлению развития являются:

- в долгосрочной перспективе - налаживание устойчивых стратегических отношений со всеми ведущими отечественными корпорациями с целью постановки и решения крупных задач, направленных на разработку прорывных технологий и модернизацию экономики страны;
- учет потребностей бизнеса в программах ориентированных фундаментальных исследований;
- в среднесрочной перспективе – заключение стратегических соглашений о научно-техническом сотрудничестве со всеми ведущими государственными компаниями, разработавшими свои программы инновационного развития, а также заключение таких соглашений с ведущими отечественными частными компаниями;
- другой важной задачей является построение современной системы управления крупными проектами, нацеленной на координацию усилий научных организаций, нацеленных на решение комплексных задач в интересах Корпораций.

Программы инновационного развития. Программы инновационного развития государственных компаний, по сути, положили начало формированию рынка технологий в России.

РАН направила около 400 предложений по формированию программ инновационного развития в 47 компаний такие, как ОАО «Газпром», ОАО «Газпром нефть», ОАО «Роснефть», ГК «Росатом», ГК «Ростехнологии», ОАО «Объединенная авиастроительная компания», ОАО «Российские железные дороги», ОАО «ФСК «ЕЭС» другие. Сведения об участии РАН в реализации программ инновационного развития ведущих российских компаний приведены в Таблице.

Основной целью Российской академии наук по данному направлению является завоевание значительной доли рынка НИОКР, формируемого Программами инновационного развития госкорпораций.

Основными задачами Российской академии по данному направлению развития являются:

- фокусировка ориентированных фундаментальных и прикладных исследований на нужды отечественных компаний и повышение на этой основе спроса на результаты интеллектуальной деятельности РАН;
- непрерывное повышение уровня технологической зрелости разработок РАН, формирование на этой основе конкурентоспособного портфеля академических разработок, пользующихся устойчивым спросом со стороны крупного отечественного бизнеса;
- формирование долгосрочных партнерских отношений со всеми компаниями, разрабатывающими и реализующими программы инновационного развития.

Сведения Взаимодействие РАН с ведущими российскими компаниями с государственным участием в рамках реализации программ инновационного развития представлены в таблице 15.

Таблица 15. Взаимодействие РАН с ведущими российскими компаниями с государственным участием в рамках реализации программ инновационного развития

№	КОРПОРАЦИЯ	РАН	НАПРАВЛЕНИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА
1	ОАО «ГАЗПРОМ»	РАН	Создан и действует Координационный совет по научным исследованиям Российской академии наук (РАН) для ОАО «Газпром», способствующий использованию потенциала РАН и развитию научно-технической и производственной кооперации между дочерними обществами и организациями ОАО «Газпром» и учреждениями РАН. Система запланированных компаний мероприятий по взаимодействию с высшими учебными заведениями и научными организациями на период до 2020 г., включает: подготовку предложений по выбору исполнителей НИОКР; определение приоритетных направлений сотрудничества ОАО «Газпром» научными учреждениями государственных академий наук, другими научными организациями.
2	ОАО «НК «РОСНЕФТЬ»	Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институт проблем переработки углеводородов СО РАН, ИЯФ СО РАН, ИМЭМО РАН, ИНГТ им. А.А. Трофимука СО РАН, ИНП РАН, Институт автоматизации и электрометрии СО РАН Институт вычислительной математики РАН, Институт неорганической химии СО РАН, Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Толчьева РАН, Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Толчьева РАН, Институт Органической химии Уфимского Научного Центра РАН, Институт проблем сверхпластичности металлов РАН, Институт химии нефти СО РАН, Институт Химии Твердого Тела и Механохимии СО РАН, Международный Томографический Центр СО РАН и другие.	В 2010 году ОАО «НК «Роснефть» (и корпоративные научно-исследовательские и проектные институты) заключили 14 договоров с 9 организациями РАН. По данным компании в 2011 году объем финансирования НИОКР, выполняемых для ОАО «НК «Роснефть» институтами РАН увеличен по сравнению с 2010 г. до 244 млн. руб. В 2011-2015 гг. с РАН и вузами компанией планируется заключить более 300 договоров на сумму более 1,7 млрд. руб. В рамках развития научно-технических направлений Даунстрим (Технологии процессов нефтепереработки, Технологии катализаторов нефтепереработки и нефтехимии, Качество нефти и нефтепродуктов) предполагается организация программы сотрудничества с отраслевыми, академическими институтами, вузами и зарубежными научными центрами.
3	ОАО «НК «ТРАНСНЕФТЬ»	ИМЕТ РАН, ИМехУФНЦ РАН, ФГУП «ВНИИМС», Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе	По заказу Компании для выполнения НИОКР задействовано более 25 академических и научно-исследовательских институтов.
4	ОАО «АК «АЛРОСА»	ИПКОН РАН, МГУ, ВСЕГЕИ, Институт минералогии и петрографии СО РАН, ИГД СО РАН, ИГД УрО РАН, ИЗК СО РАН и ряд других.	Для решения специальных задач АК «АЛРОСА», как правило, через институт «Якутнипроалмаз», на договорной основе длительное время привлекает ведущие академические и отраслевые научно-исследовательские институты и организации, том числе:
5	ОАО «РУСГИДРО»	ОИВТ РАН, ИПМ РАН, Институт химии твердого тела СО РАН, Институт биохимии, Институт Океанологии им. П.П. Ширшова РАН, ВЦ РАН, ИПС им. А.К. Айламазяна РАН, Институт химии нефти Сибирского отделения РАН, Лимнологический институт Сибирского отделения РАН, Институт автоматизации проектирования РАН, Институт прикладной математики и автоматизации Кабардино-Балкарского научного центра РАН, Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН, Институт мерзлотоведения им. П.И.Мельникова СО РАН, Институт геоэкологии им. Е.М.Сергеева РАН, Институт геологии Дагестанского научного центра РАН, Институт проблем геотермии Дагестанского научного центра РАН, Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения РАН, Институт физики молекул и кристаллов Уфимского научного центра РАН.	
6	ОАО «ФСК»	ИПХФ РАН, ОИВТ РАН, ИНЭИ РАН и другие.	На постоянной основе ОАО «ФСК ЕЭС» сотрудничает рядом учреждений РАН (ИПХФ РАН, ОИВТ РАН, ИНЭИ РАН и пр.) и другими научными организациями. Основным предметом сотрудничества в сфере НИОКР являются исследования и разработки в области новых технологий, обеспечивающих переход к интеллектуальной энергетической системе.

7	ОАО «Российские железные дороги»	Институт проблем транспорта РАН; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН; Институт мировой экономики и международных отношений РАН; Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН; Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Объединенный институт высоких температур РАН, Ученый совет ГНИУ «Совет по изучению производительных сил» РАН; Институт экономики РАН; Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН, ФГУП «ЭЗАН»	Компания развивает эффективное взаимодействие с профильными институтами Российской академии наук. Систематически проводятся заседания секций научно-технического совета Компании. В соответствии с принятыми совместными решениями с РАН определены тематики научно-исследовательской работы с институтами-партнерами. Совместно с Российской академией наук создано особое конструкторское бюро на площадях ФГУП «Экспериментальный завод научного приборостроения». Его назначение - производство комплекса наукоемких приборов для применения в составе интеллектуальных систем обеспечения безопасности и управления движением поездов.
8	ОАО «АЭРОФЛОТ»	Институт гидродинамики им. М.А.Лаврентьева СО РАН; Научно-технологический центр уникального приборостроения РАН; Институт вычислительного моделирования СО РАН; Институт информатики и проблем регионального управления КБНЦ РАН; Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН.	
9	ОАО «ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ»	ОИВТ, ИПХФ РАН, ИФХЭ РАН, ИНХС РАН и другие.	Главными задачами взаимодействия ОАО «ОАК» с НИИ авиационной отрасли и институтами РАН являются: создание эффективной системы управления научными исследованиями; формирование научно-технического задела; технологическое перевооружение научно-технической базы НИИ и промышленных предприятий; разработка федеральных целевых программ, управление целевыми программами, мониторинг и экспертиза результатов НИОКР.
10	ГК «РОСТЕХНОЛОГИИ»	РАН, Институт проблем сверхпластичности металлов РАН, Институт проблем химической физики РАН и другие.	Долговременное стратегическое соглашение о сотрудничестве с Российской академией наук
11	ВПК «НПО «МАШИНОСТРОЕНИЕ»	<i>Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН; Институт общей физики РАН; Институт прикладной математики РАН; Институт космических исследований РАН.</i>	планирует привлечение научных организаций к совместным работам по следующим приоритетным направлениям : работы поискового и исследовательского характера в обеспечение создания высокоскоростных летательных аппаратов, в том числе гиперзвуковых летательных аппаратов (ГЛА), различного назначения, создания новых композиционных материалов и изделий из них, развития систем управления, коррекции и конечного наведения летательных аппаратов различных классов и назначения. В части гражданской продукции предполагается дальнейшее развитие в Корпорации направлений композиционных материалов, возобновляемой энергетики и информационных систем.
12	ФГУП "Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева"	Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, Институт машиноведения им. А. А. Благонравова РАН и созданный при нём Институт электропластической деформации металлов, Институт космических исследований РАН, Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН	Сотрудничает с научными учреждениями Российской академии наук, научные разработки которых взаимосвязаны с тематическими направлениями деятельности предприятия.

Прямое двустороннее сотрудничество. В настоящее время это преобладающая форма сотрудничества, приносящая доход от основной -научной деятельности. Главным недостатком данного механизма является потенциальная опасность распыления усилий и потенциала РАН на решение мелких задач, не являющихся прорывными. Вместе с тем, это основная форма реализации услуг в научно-технической сфере, заметная в структуре бюджета многих институтов.

В этой связи **основными целям** РАН в данном направлении являются координация и консолидация усилий отдельных институтов с целью фокусировки их на решение приоритетных и востребованных крупным бизнесом и государством задач прорывного характера.

Основными задачами Российской академии по данному направлению развития являются:

- формирование академических консорциумов, обладающих необходимой компетенцией и экспертизой по всем крупным и востребованным бизнесом ключевым направлениям исследований;
- целенаправленное формирование на этой базе необходимого народно-хозяйственному комплексу страны научно-технического задела;
- формирование портфеля комплексных решений, нацеленных на решение крупных и сложных задач, направленных на технологическую модернизацию крупных государственных и частных компаний.
- расширение финансовых инструментов и объемов финансирования направленных на доведение академических разработок до необходимого для промышленности и инвесторов уровня технологической зрелости;
- увеличение количества НИОКР, выполняемых в рамках государственных контрактов по ФЦП совместно бизнесом;
- установление долгосрочных прямых партнерских отношений с ведущими государственными и частными компаниями.

7.5. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ИНСТИТУТАМИ РАЗВИТИЯ.

Основной задачей Российской академии наук по данному направлению является дальнейшее развитие отношений с институтами развития с целью более активного использования их инструментов для продвижения своих разработок по всем стадиям инновационного лифта.

Взаимодействие с финансовыми институтами развития. Прежде всего это развитие отношений с научными и научно-технологическими фондами: *Российским фондом фундаментальных исследований, Российским гуманитарным фондом, Фондом содействия развитию малых форм предпринимательства в научно-технической сфере, Российским фондом технологического развития.* Приоритетом Российской академии наук является развитие отношений с *ОАО «Российская венчурная компания»*. В связи с реализацией крупных инфраструктурных проектов (инжиниринговых центров и инновационных территориальных кластеров) возрастает роль таких институтов развития, как ГК «ВНЕШЭКОНОМБАНК».

Взаимодействие с нефинансовыми институтами развития: *Государственная корпорация «Ростехнологии», ОАО «Роснано», Государственная корпорация «Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства», Государственная корпорация «Росатом», ОАО «Объединенная судостроительная корпорация», ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» и другие:*

- В соответствии с Постановлением Президиума РАН №174 от 29 июня 2010 г., в целях вовлечения в хозяйственный оборот результатов интеллектуальной деятельности институтов РАН, Российской академией наук совместно с Государственной корпорацией «Российская корпорация нанотехнологий» (РОСНАНО) создано партнерство «Совместный центр трансфера технологий РАН и РОСНАНО» (ЦТТ РАН и РОСНАНО). Основной задачей ЦТТ является предварительная экспертиза и

- упаковка проектов научных институтов РАН для их последующей передачи на рассмотрение и финансирование в РОСНАНО и сторонним инвесторам.
- Важным направлением в инновационной деятельности РАН является сотрудничество с Фондом «Сколково». В феврале 2011 года соглашение с Фондом «Сколково» подписало 40 институтов РАН. В марте 2011 подписано отдельное Соглашение о сотрудничестве между Фондом «Сколково» и Российской академией наук, которое направлено на разработку и реализацию долгосрочной стратегии и плана конкретных мероприятий по участию Российской академии наук в проведении передовых исследований и разработок с последующей коммерциализацией их результатов. В 2011 году РАН в лице НЦЧ РАН стало одним из учредителей Сколковского института науки и технологий.
 - Развивается сотрудничество с ОАО «Роснано», с ГК «Ростехнологии», ГК «Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства», ГК «Росатом», ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» и другими.

7.6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГОСУДАРСТВЕННЫМИ НАУЧНЫМИ ЦЕНТРАМИ.

Особенностью ГНЦ РФ является органичное сочетание фундаментальных, прикладных исследований и разработок. ГНЦ РФ на практике реализуют взаимосвязь фундаментальных исследований с прикладными разработками и реальными секторами экономики. Проводимые ГНЦ РФ фундаментально-ориентированные исследования составляют основу научно-технологического задела, обеспечивающего инновационное развитие. В 2011г. в объеме внутренних текущих затрат на исследования и разработки ориентированные фундаментальные исследования составляли 12,2%, прикладные исследования и разработки – 87,8%.

Таблица 15. Структура внутренних текущих затрат на научные исследования и разработки по видам работ и секторам деятельности (%)

	Фундаментальные исследования		Прикладные исследования		Разработки	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
РАН	80,10	82,85	13,06	12,06	6,84	5,09
ГНЦ РФ	14,5	12,21	50,98	50,22	34,53	37,56
Сектор высшего профессионального образования	32,07	31,74	41,84	45,05	26,08	23,21

ГНЦ РФ активно взаимодействуют с институтами РАН и других государственных академий наук. Более ста научных организаций государственных академий наук (РАН, РАНХ, РАНХ) имеют программы совместных исследований с государственными научными центрами Российской Федерации.

ГНЦ РФ сотрудничают с научными организациями почти всех Отделений Российской академии наук и региональными отделениями РАН,

Так например, ГНЦ РФ ВИАМ плодотворно сотрудничает с 36 институтами РАН. За период с 2010 по 2012 годы ВИАМ проводил сотрудничество с институтами РАН по следующим наиболее важным и востребованным научным направлениям:

- по разработке новых материалов и технологий их получения и переработки;
- по разработке комплексных систем защиты от коррозии и по исследованиям климатической и микробиологической стойкости материалов и другим направлениям;
- с целью оперативного внедрения результатов фундаментальных исследований, выполненных совместно с институтами РАН, ВИАМ сотрудничает с 16 научными исследовательскими университетами и более 70 предприятиями, ведущими институтами, конструкторскими бюро и заводами авиационной и других отраслей промышленности, а также с предприятиями, входящими в состав корпораций и интегрированных структур.

Показателями активного сотрудничества учреждениями РАН с ГНЦ РФ являются следующие примеры:

- На основе объединения ресурсов с ГНЦ РФ ВНИИ метрологии им. Д.И.Менделеева создан Центр биомедицинских исследований для метрологического обеспечения клинично-диагностических анализов.
- С ГНЦ ВБ «Вектор» осуществляется сотрудничество по Программе нераспространения через международное сотрудничество (проекты МНТЦ), по программе Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и ряду других.
- С ГНЦ РФ «Арктический» ведутся исследования в области комплексного изучения, оценки и прогноза состояния окружающей природной среды в Арктике и Антарктике.
- На базе разработанного ГНЦ РФ ОАО «НИИТеплоприбор» измерителя скорости и направления течения ЛИС-Т ведутся работы по созданию лазерных измерителей скорости и направления приповерхностных и глубоководных течений для систем мониторинга и прогнозирования состояния гидросферы.
- Совместно с ГНЦ РФ «Южморгеология» комплексно решаются вопросы изучения и освоения минеральных ресурсов шельфовых областей Российской Федерации и дна Мирового Океана, создания уникальных наукоемких технологий и технических средств (в т.ч. двойного назначения) для изучения и освоения месторождений полезных ископаемых в Мировом океане на глубинах до 6000 м и в переходных зонах суша-море и др.
- ГНЦ РФ - ИМБП РАН участвует в выполнении Программ Президиума РАН («Фундаментальные науки - медицине», «Мировой океан», «Поддержка инноваций»), Программ фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН («Физиологические механизмы регуляции внутренней среды и организации поведения живых систем», «Механизмы физиологических функций: от молекулы до поведения»).
- Взаимодействие ГНЦ РФ ЦНИИ химии и механики с институтами РАН в области инноваций деятельности основано на долгосрочных соглашениях, заключенных с ведущими научными организациями страны. Область совместных интересов лежит в сфере разработки инновационных решений по проблемам физики, химии и материаловедения.

Таким образом, тесным сотрудничеством связаны все участники инновационной цепочки – от фундаментальных исследований до внедрения полученных результатов. Это лишний раз подтверждает место и роль фундаментальной и отраслевой науки в сфере инноваций.

В период радикальных социально-экономических трансформаций именно прикладная наука страны понесла наиболее ощутимые потери ввиду распада курирующих их министерств, повального акционирования и ликвидации большинства отраслевых НИИ и КБ.

Сегодня РАН могла бы выступить с инициативой о координации и поддержке фундаментальных исследований в прикладных НИИ и вузах за счет выделения дополнительных государственных средств в рамках принятой недавно Программы фундаментальных исследований России. Необходимо организовать

сбалансированный, заинтересованный обмен кадрами между академической, отраслевой, вузовской и корпоративной наукой, используя большой зарубежный опыт в этом деле.

В условиях реструктуризации прикладной науки и её масштабного сокращения РАН может стать центром «аккреции», включив в свой состав ряд институтов, лабораторий и групп из прикладной науки, ещё сохранивших высокий научный уровень и кадровый потенциал. Взяв на себя ответственность за кадровый научный потенциал всей страны, РАН станет поставщиком научных кадров для возникающих новых направлений прикладной и вузовской науки и техники, подобно тому, как в своё время АН СССР снабдила квалифицированными кадрами атомный и ракетный проекты страны.

7.7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ.

Современное состояние и будущее нашей науки напрямую зависит от уровня и качества образовательной системы страны, которая в результате малопродуманных реформ переживает серьезный кризис. Ведь еще в XVI веке Ф. Бэкон говорил о единстве науки и образования: «Наука - это получение знаний и передача их новым поколениям».

Результаты фундаментальных исследований имеют два направления приложений – технологии и образование. Лучшие современные зарубежные университеты представляют собой интегрированные структуры, в которых сочетаются и наука и образование. При этом первое место занимает наука как основной источник знаний, а затем идет образование, которое эти знания подхватывает. То же самое характерно и для Российской академии наук, где проводятся фундаментальные исследования, в проведении которых принимают участие и студенты, аспиранты и докторанты. Таким образом, в РАН, как и в ведущих университетах мира, последовательно реализуется процесс получения и передачи знаний.

Одна из главных задач Академии – подготовка научных кадров высшей квалификации, которая должна и может решаться в тесной кооперации с ведущими ВУЗами страны:

- Необходимо всемерное *развитие интеграции академической и вузовской науки*, активное участие научных и научно-образовательных учреждений Российской академии наук в подготовке и переподготовке специалистов с высшим образованием, в экспертизе учебников и иной учебной литературы. Примером успешного соединения академической науки с высшим образованием может служить опыт Московского физико-технического института.
- Назрело изменение действующего законодательства с целью наделения РАН как юридического лица правом ведения образовательной деятельности по образовательным программам не только послевузовского профессионального или дополнительного профессионального образования, но и по программам высшего образования. Примеры такого активного сотрудничества хорошо известны (МГУ, МФТИ, МИФИ, НГУ, СПГУ, СП, НОЦ, СПбГПУ, ННГУ и т.п.), но требуется более активная позиция РАН в этом вопросе.
- Академия наук могла бы учреждать (совместно с Министерством образования и науки РФ, ведущими государственными и частными компаниями) учебные заведения, ориентированные на подготовку кадров высшей квалификации под конкретные задачи, в которых заинтересованы как государство и бизнес, так и сама Академия.
- Малозатратным и достаточно эффективным вариантом могли бы быть ВУЗы, в которых ведется обучение только студентов, получивших степень бакалавра. При этом организацию и преподавание в таких высших учебных заведениях могли бы взять на себя институты Академии наук, а финансирование – ведущие государственные и частные компании.

Помимо этого Академия наук должна иметь в качестве составной части высшие учебные заведения с полным курсом обучения (бакалавриат, магистратура и аспирантура), в которых ведется подготовка научных работников высшей квалификации непосредственно для академических институтов. Следует всячески поддерживать и развивать опыт Научно-образовательного центра в Санкт-Петербурге.

7.8. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЕ.

Политика международного научного сотрудничества. Организация эффективного международного научного сотрудничества является важнейшим приоритетом Российской академии наук.

Необходимо разработать действенную государственную политику в области международного научного сотрудничества, которая ориентируется на совместные исследования и конкурентоспособные разработки, в том числе с научной диаспорой, на продвижение научной продукции на мировой рынок. При этом важным элементом является соблюдение прав на интеллектуальную собственность.

Академия должна активно участвовать в организации и проведении совместных исследований, прежде всего в самых актуальных для страны и мира научных направлениях с использованием зарубежных экспериментальных установок, не имеющих аналогов в России (мегапроекты). Вместе с тем Россия может предложить свои уникальные установки и стенды, на основе которых могли бы создаваться международные исследовательские центры высокого уровня.

В этой связи необходимы усилия по созданию в ведущих научных учреждениях РАН условий для превращения их в центры реализации крупных международных проектов и программ, расширение практики привлечения к исследованиям зарубежных учёных в рамках научного обмена. Следует приветствовать участие ученых РАН в научных, научно-технических и инновационных проектах других стран и транснациональных корпораций, а также в межгосударственных наукоёмких проектах.

Основные направления международного сотрудничества Российской академии наук:

- **Взаимодействие с научной диаспорой.** Огромную научную диаспору за рубежом следует рассматривать как ценный дополнительный кадровый ресурс Академии. Опыт других стран дает нам убедительные примеры эффективного использования её больших возможностей. Представители научной диаспоры, с одной стороны, разделяют принципы современного подхода к управлению наукой, знают и умеют работать в жестких условиях рынка, с другой – сохраняют контакты со своими российскими коллегами. При этом представители диаспоры в финансовом плане независимы от Академии и особенно ценны как эксперты. Можно обсудить целесообразность создания ассоциации зарубежных членов РАН и включения в нее ведущих ученых из числа бывших наших граждан. Это способствовало бы значительному прогрессу в международных научных связях РАН, организации и проведению совместных научных исследований с зарубежными научными центрами, университетами и технологическими компаниями, где работают наши бывшие соотечественники.
- **Международное инновационное и научно-техническое сотрудничество.** *Российская академия наук принимает активное участие в формировании и реализации инициативы «Партнерство для модернизации» Россия — ЕС.* В результате этой работы Российской академией наук были подготовлены предложения и проекты, которые вошли в сводный план действий Российских организаций по реализации инициативы Россия — ЕС «Партнерство для модернизации» на 2011-2013 гг. В рамках этой инициативы активно развивается *российско-австрийское инновационное сотрудничество.* При поддержке Торгового представительства РФ в Австрии ФГУП ЭЗАН работает над большим проектом, предусматривающим сотрудничество РАН (ФГУП ЭЗАН) с Палатой Экономики Австрии (WKO) в рамках программы «go international initiative», цель которой стимулировать выпуск высокотехнологичной экспортной продукции при сотрудничестве с иностранными партнёрами.

Сотрудничество предусматривает разработку технологической Платформы и создание в Австрии совместных Российско-Австрийских предприятий для её реализации. К настоящему времени ФГУП ЭЗАН разработал Платформу, кластеры которой могут дополняться и видоизменяться. Такой подход при выполнении данной программы позволяет использовать завершённые разработки РАН, а также предлагать конкурентоспособную продукцию и технологии приборостроительных предприятий РАН и других высокотехнологичных предприятий на европейский технологический рынок. Кроме того,

совместно с европейскими партнёрами РАН сможет участвовать в разработке так называемых *carbon free* технологий для энергетики (технологий, исключающих или существенно сокращающих выбросы CO₂ при генерации электрической и тепловой видов энергии). Учитывая, что в нашей стране эти исследования финансируются недостаточно, участие российских исследователей в данном проекте открывает им новые возможности для реализации своих идей.

Вышеуказанная инициатива ФГУП ЭЗАН поддерживается руководством Палаты экономики Австрии (WKO) и Федеральным министерством транспорта, инноваций и технологий Австрии (bmvit) – одним из министерств, финансирующих программу «go international». В 2013 – 2015 гг. совместно с банками Австрии планируется организация фондов для финансирования создаваемых совместных предприятий.

Институты академии наук являются организаторами или участниками ежегодно проводимых в Вене «Днях российской науки», Российско-Австрийских «Дней трансфера технологий» в формате B2B.

Проекты институтов РАН в области энергоэффективности и энергосбережения включены Минэкономразвития РФ в перечень проектов к программе действий по развитию российско-австрийского сотрудничества в целях модернизации экономики на ближайшие годы.

Институты РАН ведут активное самостоятельное научно-исследовательское и инновационное сотрудничество с научными и производственными организациями КНР. Решением правительства КНР головным университетом, ответственным за научно-техническое и инновационное взаимодействие с Россией назначен Хэйлунцзянский университет (г. Харбин). На базе Хэйлунцзянского университета создан Китайско-Российский информационный центр по научно-техническому сотрудничеству, работающий более десяти лет. Он обеспечивает информационную и организационную поддержку научно-технического сотрудничества с Россией и странами СНГ.

Ученые институтов Отделения общественных наук РАН активно сотрудничают с зарубежными научными организациями.

Ученые институтов Отделения физических наук РАН активно сотрудничают с зарубежными научными организациями США: Rensselaer Polytechnic Institute; *Японии* Tohoku University, University of Aizu; *Великобритании* Hitachi Cambridge Laboratory, University of Cambridge; *Германии* Raith GmbH, Rohde&Schwarz GmbH Co&KG, *Венгрии* Institute of Technical Physics and Materials Science of HAS в следующих направлениях:

- электронные процессы в сверхвысокочастотных (СВЧ) приборах на квантово-размерных гетероструктурах и разработка новых классов высокочастотных гетероструктурных приборов;
 - технология и физика квантово-размерных гетероструктур;
 - микро- и нанотехнология формирования коротко-канальных гетероструктурных СВЧ-приборов;
 - исследование принципов функционирования и разработка СВЧ оптоэлектронных генераторов в частотном диапазоне от сотен мегагерц до сотен гигагерц;
 - создание терагерцовых устройств на полупроводниковой электронике в частотном диапазоне от 300 до 900 ГГц.
- **Международные лаборатории.** В соответствии с поручением Администрации Президента РФ о приглашении в институты РАН крупных иностранных ученых, сотрудничающих с РАН, для организации совместных инновационных исследований по приоритетным направлениям технологического прорыва, российская академия наук подготовила около 200 предложений. Сибирское отделение РАН активно участвуя в международном инновационном сотрудничестве выполняются работы по 3-м крупным международным программам (Институт оптики атмосферы) и 6 проектам (Конструкторско-технологический институт вычислительной техники, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука, Лимнологический институт), создано Международное научное объединение с участием Института оптики атмосферы и Института общей и экспериментальной биологии, подписаны 2 соглашения о создании совместных лабораторий.
- **Развитие национальной исследовательской инфраструктуры на базе крупных научных установок (мегасайенс).** Проекты создания исследовательских установок, финансирование создания и

эксплуатации которых выходит за рамки возможностей отдельных государств. Такие проекты – показатель уровня научно-технологического развития государства, на территории которого они расположены. Необходимым условием для того, чтобы проект отнесли к классу мегасайенс, является наличие научной программы, позволяющей выйти за рамки современных знаний в области фундаментальных наук и открывающей новые возможности в развитии технологий; превосходство технических характеристик, параметров и достижимых возможностей при реализации планируемых научных программ. Российская академия наук подготовил целый ряд предложений среди которых наиболее интересными являются:

- Международный центр исследований экстремальных световых полей на основе лазерного комплекса субэксаваттной мощности (Институт прикладной физики РАН);
- Ускорительный комплекс со встречными электрон-позитронными пучками («Супер с-тау фабрика»), (Институт ядерной физики СО РАН).

Взаимодействие крупными международными компаниями в сфере высоких технологий. Развитие активного международного сотрудничества в инновационной сфере, организация взаимовыгодного сотрудничества с передовыми научными организациями и крупными международными компаниями-лидерами в сфере высоких технологий.

8. РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА.

8.1. ФОРМИРОВАНИЕ БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ.

Поддержка молодежных проектов институтами развития. Формирование конкурентоспособного и эффективно функционирующего сектора исследований и разработок и обеспечение его ведущей роли в процессах технологической модернизации российской экономики невозможно без вовлечения в инновационную деятельность молодых ученых и специалистов. На сегодняшний день функционирует значительное количество институтов развития, главной задачей которых является помощь инновационному бизнесу на всех стадиях – от зарождения идеи до вывода компании на IPO. Но для молодых ученых и инноваторов работа со многими институтами развития существенно затрудняется из-за высоких входных требований к проектам, требующих значительных финансовых вложений и существенной поддержки промышленности или иных инвесторов. При этом инновационные проекты, реализуемые, например, в образовательных или научных учреждениях, чаще всего не имеют прямого контакта с промышленными предприятиями, где такие проекты могут быть внедрены.

Молодежные инновационные центры. Недостающим звеном в формирующейся инновационной системе России могут стать молодежные инновационные центры, основной задачей которых является комплексная консультационная поддержка молодежных инновационных проектов, включающая технологическое и техническое содействие в их доработке, например, прототипирование и другие важные стадии. В рамках молодежного инновационного центра субъекты инновационного процесса: промышленные предприятия, НИИ с одной стороны и технопарки, бизнес-инкубаторы с другой, имеют возможность встретиться на одной площадке и привлечь недостающие друг для друга ресурсы. Целесообразным также является включение в обновленную ФЦП «Кадры» раздела о поддержке создания и развития сети молодежных инновационных центров.

Академические бизнес-инкубаторы. Создания бизнес-инкубатора на базе научных центров и институтов РАН улучшит условия для возникновения и развития малых инновационных предприятий (МИП) и вовлечения в инновационную деятельность молодых ученых, выпускающих инновационные продукты, разработанные на основе результатов фундаментальных исследований, полученных в Академии наук. Бизнес-инкубаторы должны стать партнером в вопросах развития бизнеса для молодых ученых, желающих стать инновационными предпринимателями, а также общественной площадкой для диалога всех сторон, заинтересованных в дальнейшем росте деловой активности населения. Бизнес-инкубаторы должны обеспечивать координацию усилий в развитии малого инновационного предпринимательства со стороны администраций городов, регионов, институтов РАН, предпринимательского сообщества.

Открытые информационно-образовательные программы. Для формирования благоприятных условий и вовлечения в инновационную деятельность молодых ученых и специалистов необходимо также создание образовательных программ и информационного портала на базе Академии наук. Открытые информационно-образовательные программы - это программы (циклы программ) с открытым доступом участников, предназначенные для специальной подготовки молодых ученых, предпринимателей, потенциальных инвесторов и сотрудников различных элементов инфраструктуры рынка венчурных инвестиций (бизнес-инкубаторы, бизнес-акселераторы, центры трансфера технологий и т.п.), направленные на развитие навыков создания и развития инновационного бизнеса. Форматами открытых образовательных программ являются мастер-классы, серии выездных семинаров-тренингов, проводимые по спецпрограммам школы повышения квалификации, игровые чемпионаты образовательного характера и пр. Необходимо наличие информационного портала, который должен быть посвящен вопросам управления интеллектуальной собственностью, а также способствовать систематизации информационных потоков и

оптимизировать взаимодействие молодых ученых и партнеров в процессах построения региональных и/или отраслевых инновационных систем.

Академические университеты. Переход ведущих стран к новому этапу формирования инновационного общества - построению экономики, базирующейся преимущественно на генерации, распространении и использовании знаний является характерной чертой современного мирового хозяйственного развития. Научные учреждения и инновационные предприятия нуждаются в квалифицированных кадрах для своего успешного развития. Подготовка кадров во многих областях экономики имеет важнейшее стратегическое значение. Современные производства требуют глубокого научного подхода и могут успешно развиваться при использовании научного потенциала Российской академии наук. В то же время, сегодня становится очевидным, что повсеместное открытие магистратур и аспирантур, даже в некоторых федеральных и исследовательских вузах, не было обеспечено соответствующей научной и опытно-производственной базой.

Проанализировав сегодняшнее состояние дел по этому направлению можно прийти к выводу о необходимости создания и строительства Академических университетов на базе использования кадрового потенциала научных центров и других учреждений РАН (возможности использования методик научно-исследовательской деятельности и формирования профессорско-преподавательского состава), что обеспечит разнообразие подходов и создаст дополнительные возможности для новых научных направлений. Это позволит объединить инновационный потенциал ведущих научных учреждений РАН, ряда высших учебных заведений и высокотехнологических производств, как в России, так и в странах СНГ, а благодаря уровню собственной академической науки, образовательной и лабораторно-производственной инфраструктуры сможет соответствовать уровню лучших университетских центров Европы и мира.

Для реализации проекта создания государственных академических университетов необходимо, как создание новых независимых структур, так и всестороннее использование потенциала научных центров и научных учреждений РАН, модернизация существующих и создание новых научно-образовательных объектов на их основе. Необходимо создание студенческих кампусов, включающих спортивные, бытовые и вспомогательные объекты; создание современных опытно-производственных инфраструктур и реконструкция имеющихся производств как основы для практической подготовки высококвалифицированных специалистов; строительство научно-образовательных центров с бизнес-инкубаторами; решение об использовании академических площадей для учебного процесса; строительство общежития, в том числе для развития международного сотрудничества в области науки и образования; реализация проекта строительства индивидуальных жилых домов для сотрудников РАН.

Интеграция науки и образования. Основными задачами в области интеграции науки и образования являются создание и поддержка деятельности интегрированных научно-образовательных структур, университетских и межуниверситетских комплексов, научных учебно-производственных центров (в т.ч. инновационных) для консолидации усилий и ресурсов, развития сотрудничества и кооперации, совместное использование научной, опытно-экспериментальной базы академического, вузовского и отраслевого секторов науки в исследовательском и учебном процессе. Необходимо связать обучение с практикой, что в свою очередь требует принципиально новых, оснащенных современными технологическими средствами «многофункциональных» учреждений высшего образования, представляющих собой продукт интеграции фундаментальной науки, учебного процесса и производства.

Мобильность молодых ученых. Практика показывает, что в вопросе подготовки и привлечении высококвалифицированных исследователей, плавная мобильность исследователей, предоставление для них возможности работать в разных исследовательских институтах, секторах и странах являются весьма эффективными способами повышения научной квалификации и креативности. Поэтому подготовке кадров способствовало бы повышение мобильности научных кадров, создание условий для их ротации между институтами, научными дисциплинами, секторами экономики и странами.

Создание исследовательских «центров превосходства». С учетом европейского опыта, мобильность молодых ученых могла бы осуществляться за счет создания исследовательской инфраструктуры мирового

класса, интегрированной в единую научную сеть через активное использование новейших информационно-коммуникационных технологий и доступную исследовательским командам из России и других стран; развития исследовательских «центров превосходства» как ядра научно-инновационной системы и инновационных кластеров, специализирующихся на междисциплинарных исследованиях и привлекающих «критическую массу» людских и финансовых ресурсов для создания прорывных технологий организации эффективного обмена знаниями, создание открытого доступа к новым знаниям, как для промышленных предприятий, так и для общества в целом. Очевидно, что такой подход будет способствовать формированию единого кадрового резерва научно-образовательной сферы, стоящего над ведомственными, отраслевыми или локальными барьерами.

8.2. ЖИЛИЩНАЯ ПОЛИТИКА.

Для Российской академии наук проблема обеспечения жильём её сотрудников, прежде всего молодых учёных, имеет огромную значимость, так как она непосредственно влияет на решение задачи по омолаживанию кадрового состава путём привлечения талантливой молодёжи, а также закрепления сотрудников РАН в структурах академии.

Значительную часть имущества, находящегося на балансе подведомственных РАН организаций, составляют жилые помещения, которые в зависимости от их правового режима и способов приобретения можно разделить на несколько групп:

- 1) жилые помещения, находившиеся в ведомственном жилом фонде Академии наук СССР и перешедшие к РАН на основании правопреемства;
- 2) жилые помещения, полученные РАН за счёт целевого финансирования или по инвестиционным контрактам;
- 3) жилые помещения, приобретённые и построенные в рамках ФЦП «Жилище», включённые в специализированный жилищный фонд в качестве служебных жилых помещений.

Правовой режим жилых помещений можно считать чётко установленным только в отношении служебных жилых помещений (ст. 93 Жилищного кодекса Российской Федерации).

Жилые помещения первых двух групп заселялись в соответствии с действовавшим на тот момент законодательством. В дальнейшем часть из них была приватизирована гражданами, а часть продолжает находиться в пользовании граждан на основании договоров социального найма (первая группа) или срочного найма (вторая группа). При этом, необходимо отметить, что не все наниматели таких квартир связаны с РАН трудовыми отношениями, а придавать им статус служебных жилых помещений в большинстве случаев или невозможно, или нецелесообразно.

Учитывая, что разработанный Российской академией наук в целях создания правового механизма законопроект о закреплении за государственными академиями наук права предоставлять своим работникам жилые помещения по договорам социального найма не был поддержан, а также что наниматели не отнесённых к специализированному жилищному фонду жилых помещений, не участвовавшие в приватизации жилья на территории Российской Федерации, имеют право на участие в приватизации таких жилых помещений, представляется целесообразным передать жилые помещения, относящиеся к первой и второй группам, муниципальным органам власти.

Это позволит избежать правовой неопределённости, уменьшить количество судебных разбирательств и снизить бремя расходов на содержание и эксплуатацию ведомственного жилищного фонда.

Основные усилия в реализации жилищной политики в РАН необходимо сконцентрировать на следующих направлениях:

1. Продолжить формирование фонда служебных жилых помещений путём строительства и приобретения квартир за счёт выделяемых бюджетных средств, а также с использованием для этих целей части существующего жилищного фонда;
2. Оказывать содействие в строительстве или приобретении по фиксированной цене жилья экономического класса сотрудниками, прежде всего молодыми учёными, работающими в учреждениях и организациях Российской академии наук с использованием возможностей жилищно-строительных кооперативов, долевого участия в строительстве и ипотечного кредитования. Эти задачи предполагается решать при различных формах поддержки операторов рынка недвижимости – Фонда «РЖС» и ОАО «АИЖК», а именно путём безвозмездной передачи земли жилищно-строительным кооперативам, проведения специальных аукционов по

строительству жилья экономического класса, подготовки инженерной инфраструктуры земельных участков, разработки специальных ипотечных кредитных продуктов;

3. После внесения изменений в законодательство по вопросам развития некоммерческого найма жилых помещений, способствовать формированию фонда арендного жилья в научных центрах.

Жилищная программа РАН должна включать комплекс кадровых, организационных и финансовых мероприятий в целях сохранения и привлечения научных сотрудников за счёт создания комфортных условий проживания и поддержки их самостоятельных усилий при строительстве (приобретении) жилья. Её основа – организация системных жилищных проектов, включая подготовку инфраструктуры, получение земельных участков, проектирование и строительство, ввод в эксплуатацию, управление и содержание жилищного фонда.

Реализация такой программы будет являться эффективным инструментом закрепления перспективных молодых специалистов и повышения мотивации к результативному труду.

9. ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Правовое регулирование отношений в области инновационной деятельности, адекватное поставленным социально-экономическим целям и возможностям государства и общества, входит в число основных предпосылок эффективного развития инновационного процесса в России. Государство в последние несколько лет заметно активизировало свою нормотворческую деятельность в этой сфере, чему в немалой степени способствовал ряд политико-правовых документов, в которых определялись стратегические цели и задачи развития страны¹.

Поскольку социальные отношения в инновационной сфере весьма разнообразны и их регулирование предполагает использование различных правовых методов, свойственных как для регулирования публичных, так и частных правоотношений, соответствующие правовые нормы имеют различную отраслевую принадлежность и содержатся в нормативных актах, формирующих различные отрасли законодательства. Регулирование этих отношений сложно сконцентрировать в одном нормативном акте также и потому, что инновационные отношения как предмет правового регулирования на уровне одного закона невозможно отделить от других социальных отношений, в которых они проявляются как их дополнительная качественная характеристика.

Регулирование инновационных отношений объективно нуждается в создании целого ряда специальных нормативных правовых актов при одновременном включении дополнительного регулирования в действующее отраслевое законодательство, особенно, если эти отношения составляют предмет регулирования конкретного правового источника, например, Налоговый кодекс Российской Федерации, Бюджетный кодекс Российской Федерации, Четвертая часть Гражданского кодекса Российской Федерации.

Нормы, регулирующие отношения в области инноваций, входят в законодательство, составляющее как предмет исключительного ведения Российской Федерации, так и совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, а в ряде случаев - предмет ведения исключительно субъекта Российской Федерации. Регулирование в этой сфере могут осуществлять также органы власти муниципальных образований в пределах своих полномочий. При этом нормативно-правовую основу регулирования инновационных отношений составляют акты Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и местных органов власти, которые действуют в пределах юрисдикции каждого из них.

Указанное означает, что органы государственной власти федерального уровня и уровня субъектов Российской Федерации, а также органы местного самоуправления должны координировать свои действия в нормотворческой и правоприменительной деятельности², а субъекты инновационной деятельности должны учитывать такой «многослойный» характер нормативно-правовой базы, исходя из своего места нахождения и места нахождения своих филиалов и представительств³.

Еще одна особенность законодательства в этой сфере позволяет разделить нормы права, опираясь на принцип действия законодательства по кругу лиц. Есть нормы, и соответственно правовые акты, обращенные к неопределенному кругу лиц – реальных или потенциальных участников инновационных отношений, а есть нормы, рассчитанные на определенные виды или группы таких участников⁴. Кроме того,

¹См., в частности, Концепцию долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденную распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.

² Эти связи начинают развиваться на практике. Примером регулирования таких взаимоотношений может быть постановление Правительства РФ от 06.03.2013г. № 188 «Об утверждении правил распределения и предоставления субсидий из Федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на реализацию мероприятий, предусмотренных программами развития пилотных инновационных территориальных кластеров, а также законодательство о наукоградах.

³ Применительно к инновационной деятельности РАН также надо учитывать место нахождения подведомственных РАН организаций и входящих в его систему региональных отделений и научных центров.

⁴См., например, ст. 22 ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ о поддержке субъектов малого и среднего предпринимательства в области инноваций и промышленного производства.

есть нормы, и даже целые акты, которые имеют конкретного адресата⁵. Анализ источников правового регулирования инновационного процесса в этом плане показывает, что соотношение адресатов, к которым обращены, в частности, акты Правительства и Министерства образования и науки Российской Федерации явно не пользу РАН.

Регулирование опирается на нормы, рассчитанные на регулирование инновационного процесса в целом или на отдельные его стадии. Поэтому особую важность представляет правильный подход к выявлению тех отношений, которые должны регулироваться общими нормами, и для которых следует формулировать специальные правила с учетом каждого этапа этого процесса. Инновационный процесс включает в себя, прежде всего, фундаментальные и прикладные научные исследования, ведущие к получению новых знаний и созданию на их основе результатов интеллектуальной деятельности, которые могут быть положены в основу создания нового продукта или придания новых потребительских качеств известному продукту (товару).

Следующий этап – создание опытного образца такого продукта и разработка к нему технической документации. Далее следуют маркетинговые исследования с целью выявления потенциальных потребителей и рынка данной продукции. Завершают этот процесс этапы производства товара в промышленных объемах и его реализация. Для каждого из этих этапов характерны особые группы отношений, которые регулируются как общим, так и специальным законодательством. Таким образом, нормативную основу регулирования инновационных отношений составляет большой массив нормативно-правовых актов, формирующих целый ряд отраслей законодательства.

Среди всего этого массива можно выделить акты, которые имеют характер основных базовых для развития инновационной деятельности РАН, которая участвует в инновационном процессе в основном на первом ее этапе. В РАН проводятся фундаментальные исследования, которые являются отправной точкой инновационного процесса, именно в системе РАН могут быть получены такие результаты интеллектуальной деятельности, которые могут быть использованы при производстве инновационной продукции, права на которые, представляя особый вид товара в современной экономике, должны быть введены в оборот, коммерциализированы.

Среди общих источников это, безусловно, ГК РФ, а среди специальных – Федеральный закон от 23 августа 1996 года № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (далее - ФЗ О науке). Это объясняется тем, что именно в этих актах сосредоточены, нормы, направленные на установление правового статуса РАН как научной организации, регулирование отношений между РАН и подведомственными ей научными организациями, сосредоточены нормы, регулирующие отношения в области интеллектуальной собственности.

Особое значение для регулирования отношений в инновационной сфере играют нормы Четвертой части ГК РФ. Эти нормы устанавливают закрытый перечень объектов, которые получают родовое наименование «интеллектуальная собственность» (ст. 1225). Основную часть этих объектов составляют результаты интеллектуальной деятельности (далее – РИД). На эти результаты у субъекта интеллектуальной деятельности (автора) возникают интеллектуальные права разного вида. Для оборота в целях инновационного развития основное значение имеют исключительные права на РИД, которые создают для субъекта юридическую монополию на использование этой интеллектуальной собственности, возможность распорядиться этим правом путем его отчуждения или предоставления права использования РИД другому лицу, а также запретить несанкционированное использование другим лицам. Такая юридическая монополия является предпосылкой монопольного положения правообладателя на рынке товаров, при производстве которых используется его интеллектуальная собственность.

Регулятивное воздействие не может быть распространено непосредственно на творческую деятельность человека, т.к. творчество, как особый вид интеллектуальной, умственной деятельности, объективно не

⁵ См., в частности ФЗ от 28.09.2010 № 244-ФЗ «Об инновационном центре «Сколково».

подлежит регулированию, оно сосредотачивается на отношении по поводу результатов этой деятельности, интеллектуального продукта. Однако государство может выявить потребности общества и свои собственные в инновационном продукте и сформулировать «социальный заказ» науке, прямо или косвенно финансировать за счет бюджетных средств научные исследования для производства товаров на основе новейших достижений науки и техники⁶.

Так, в федеральном законе от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» указывается, что заказчики при планировании и осуществлении закупок должны исходить из приоритета обеспечения государственных и муниципальных нужд путем закупок инновационной и высокотехнологичной продукции (ст. 10)⁷.

На этапе получения РИД как первоосновы инноваций важно отрегулировать отношения, стимулирующие интеллектуальную деятельность автора. Хотя в ГК РФ сформулированы нормы, обязывающие работодателя выплачивать работнику - автору служебного РИД вознаграждение, это регулирование слабо отработано. Во-первых, право на вознаграждение за создание РИД получают не все авторы. Так, не предполагается выплата такого вознаграждения автору секрета производства (ноу-хау). В тех случаях, когда выплата вознаграждения установлена, не ясен сам механизм выплат – разовые или периодические платежи, за каждый случай использования.

В интересах автора в ГК РФ сформулирована норма, позволяющая Правительству Российской Федерации устанавливать минимальные ставки авторского вознаграждения за служебные изобретения, полезные модели, промышленные образцы (ст. 1370), соответствующего акта Правительство РФ до сих пор не издало. Возможности устанавливать подобные минимальные ставки в отношении, например, служебных программ для ЭВМ и баз данных, вообще в ГК не предусмотрено⁸. Нет общего законодательного решения вопроса об источниках финансирования расходов государственного или муниципального учреждения на выплату авторского вознаграждения⁹.

Мировая практика показывает, что стимулировать необходимо не только автора, но и всех других субъектов инновационной деятельности. Наиболее эффективные возможности такого стимулирования есть у государства. Оно обладает возможностью оказывать материально-финансовую, организационно-правовую и информационную поддержку в области инноваций включая инновационную инфраструктуру. РАН инициировала и участвовала в разработке проекта Федерального закона «О государственной поддержке инновационной деятельности в Российской Федерации». Этот проект был внесен группой депутатов в Государственную Думу, но работа над ним была приостановлена в связи с тем, что в ФЗ О науке была включена дополнительная Глава IV.1, содержащая нормы, направленные на государственную поддержку инновационной деятельности¹⁰.

⁶ Эти вопросы регулируются, в частности, в следующих документах: Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, утвержденные Президентом Российской Федерации 21 мая 2006 г. Пр-843; Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р; Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2433-р; Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации 8 декабря 2011 г. № 2237-р; Федеральная целевая программа "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы", утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации 21 мая 2013 г. № 426.

⁷Начало действия документа (за исключением отдельных положений) - 01.01.2014.

⁸ Согласно п. 4 ст. 3 ГК РФ Правительство РФ вправе принимать акты, содержащие нормы гражданского права, только на основании и во исполнение ГК РФ, иных законов или указов Президента РФ.

⁹Частный случай представляет собой правило ФЗ О науке о том, что доходы от распоряжения долями (акциями) в уставных капиталах хозяйственных обществ, учредителями (участниками) которых являются бюджетные научные учреждения или созданные государственными академиями наук научные учреждения, часть прибыли хозяйственных обществ, полученная данными научными учреждениями (дивиденды), поступают в их самостоятельное распоряжение, учитываются на отдельном балансе и направляются только на правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности, выплату вознаграждения их авторам, а также на осуществление уставной деятельности данных научных учреждений (п. 3.1 ст. 5).

¹⁰ См. ФЗ от 21 июля 2011 г. № 254-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике».

Согласно п. 2 ст. 16.1, содержащемуся в этой главе, государственная поддержка инновационной деятельности понимается как совокупность мер, принимаемых органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации в целях создания необходимых правовых, экономических и организационных условий, а также стимулов для юридических и физических лиц, осуществляющих инновационную деятельность.

В этой главе ФЗ О науке коротко сформулированы основные цели и принципы предоставления поддержки инновационной деятельности, определены субъекты государственной поддержки и ее формы, полномочия органов государственной власти Российской Федерации и органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области государственной поддержки инновационной деятельности, ее финансирование. Более развернутый характер имеет ст. 16.5 об оценке эффективности расходования бюджетных средств, направляемых на государственную поддержку инновационной деятельности, в п. 10 которой указывается, что при оценке эффективности государственной поддержки учитывается высокорисковый характер инновационной деятельности, неопределенность рыночных и технологических перспектив инновационных проектов, которые могут повлечь, в том числе, потерю финансовых и иных ресурсов, вложенных в инновационный проект.

Такое общее и неполное регулирование предполагает издание большого числа подзаконных актов. Поэтому в развитие закона Правительство РФ начало работу в этом направлении. Так, на основании нормы п. 1 ст. 16.1, в силу которой Правительство определяет [полномочия](#) федеральных органов исполнительной власти в области государственной поддержки инновационной деятельности 16 ноября 2012 г. им было принято соответствующее постановление¹¹, а для реализации нормы п. 2. Ст. 16.1 Правительство РФ приняло Стратегию инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года¹².

Анализ положений этой главы показывает, что они адресованы только одному участнику регулируемых отношений – субъектам государственной поддержки, к которым относятся Российская Федерация, субъекты Российской Федерации, органы исполнительной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, а также соответствующие организации, через которые может осуществляться такая поддержка. И это вполне соответствует предмету данного закона в части регулирования государственной научно-технической политики.

Вместе с тем, этого недостаточно для эффективного регулирования отношений по государственной поддержке инновационной деятельности, поскольку в анализируемой главе отсутствует всякое упоминание о другом субъекте этих отношений, о лицах, имеющих право на получение государственной поддержки – о субъектах инновационной деятельности. Однако включить в регулирование всех субъектов инновационной деятельности в данный закон невозможно, так как эти нормы будут выходить за пределы его предмета, сферы его действия.

Полагаем, поэтому инновационная деятельность согласно определению, содержащемуся в ст. 2 ФЗ о науке, не включает в себя производственную деятельность, т.е. деятельность, в результате которой производится товар, работы и оказываются услуги с использованием новейших достижений науки и техники. А именно этот этап в общем процессе инновационной деятельности представляет собой конечную цель регулирования. Однако нормы о государственной поддержке, предусмотренные в Законе о науке, на сферу экономики не распространяются. В нем также отсутствует регулирование в части координации деятельности федеральных органов власти и органов власти субъектов РФ по вопросам государственной поддержки инновационной деятельности.

¹¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2012 г. № 1172 «О полномочиях федеральных органов исполнительной власти в области государственной поддержки инновационной деятельности».

¹² Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р.

Все это доказывает необходимость принятия федерального закона, который бы регулировал в полном объеме отношения по поводу государственной поддержки инновационной деятельности, включая деятельность субъектов инновационной инфраструктуры. Этот акт должен быть базовым, системообразующим в совокупности источников правового регулирования этих отношений с учетом особенностей субъектного и объектного состава возникающих в этой сфере правоотношений.

Недостаточно только стимулировать инновационный процесс, предоставляя поддержку его участникам. Надо также ставить законодательные барьеры, чтобы сокращать использование устаревших технологий и средств производства либо прямыми запретительными мерами, например, требованиями ГОСТ или технических регламентов, либо косвенными мерами, создавая негативные финансово-экономические последствия при производстве и реализации технически устаревших по своим потребительским свойствам товаров или товаров, производимых из устаревших материалов на устаревшем оборудовании и по устаревшим технологиям.

Проводимые в системе РАН исследования в области нормативно-правового регулирования инновационных отношений позволили выявить основные его недостатки и сформулировать предложения по совершенствованию законодательства, в частности в сфере оборота исключительных прав на РИД.

К результатам, которые представляют основу инновационного процесса относятся в первую очередь программы для ЭВМ, базы данных, изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, топологии интегральных микросхем, секреты производства (ноу-хау)¹³.

В нашей стране перечисленные виды РИД в основном создаются в бюджетных научных и образовательных учреждениях. Более того, в учреждениях, имеющих государственный статус, и в государственных унитарных предприятиях не просто создается подавляющее большинство научно-технических разработок, но это разработки, относящиеся к сфере высоких технологий¹⁴.

Основная юридико-техническая проблема, которая представляет собой препятствие на пути коммерциализации¹⁵ созданных в этих организациях РИД, это - отсутствие достаточной определенности в нынешнем российском законодательстве по поводу того могут ли исключительные права на эти результаты принадлежать бюджетным учреждениям или правообладателем должно признаваться государство?

Регулирование, позволяющее более или менее определенно установить правообладателя, распространяется на результаты, полученные по государственным контрактам на их создание или в связи с исполнением государственных контрактов на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ. В подзаконных актах Правительства РФ конкретно определяются случаи, когда права на результаты, полученные по государственному контракту должны закрепляться за Российской Федерацией, когда – за исполнителем, а когда – за сторонами совместно. Так, в постановлении Правительства РФ от 22 апреля 2009 г. N 342 «О некоторых вопросах регулирования закрепления прав на результаты научно-технической деятельности»¹⁶ перечисляются обстоятельства, при наличии которых

¹³Эти виды включены в исчерпывающий перечень РИД, которые в силу п. 3.1 ст. 5 Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политики» (далее – Закон о науке), право использования которых, может служить вкладом бюджетного научного или образовательного учреждения при создании ими инновационных предприятий в форме хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) этих результатов. Аналогичный перечень содержится в Положении о закреплении и передаче хозяйствующим субъектам прав на результаты научно-технической деятельности, полученные за счет средств федерального бюджета, утвержденном постановлением Правительства РФ № 685 от 17.11.2005 г.

¹⁴ См.: Лисицын-Светланов А.Г. Роль права в модернизации экономики России. М., 2011. С.119.

¹⁵ Согласно ст. 2 ФЗ О науке под коммерциализацией научных и (или) научно-технических результатов понимается деятельность по вовлечению в экономический оборот научных и (или) научно-технических результатов. Легко заметить некорректность данного определения, поскольку эти результаты необоротоспособны в силу п. 4 ст. 129 ГК РФ. Под коммерциализацией следует понимать деятельность по вовлечению в экономический оборот прав на такие результаты.

¹⁶ В ред. Постановления Правительства РФ от 08.12.2011 N 1024.

государственные заказчики, заключая государственный контракт, обязаны предусматривать, что исключительное право на созданный результат будет принадлежать Российской Федерации.

Если полученные результаты непосредственно связаны с обеспечением обороны и безопасности государства, то исключительное право по общему правилу также должно закрепляться за Российской Федерацией, но государственный заказчик вправе принять решение, в силу которого исключительное право будет принадлежать совместно РФ и исполнителю, т.е. организации выполняющей научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. Во всех остальных случаях исключительное право закрепляется за исполнителем на условиях, определяемых государственным контрактом. Термин «закрепляется» не равнозначен термину «принадлежит», если речь идет об унитарных предприятиях или учреждениях.

Несмотря на пробел в регулировании правового статуса учреждения и унитарного предприятия в части прав на создаваемые в них РИД, федеральным государственным бюджетным учреждениям науки и образования разрешено распоряжаться правами на созданными в них РИД путем внесения права их использования в уставный капитал хозяйственных обществ, создаваемых в целях внедрения этих результатов¹⁷. Узкие границы распоряжения правами на РИД, которые были предоставлены федеральным бюджетным учреждениям в этой связи, иные ограничения (например, по соотношению долей соучредителей), явные противоречия с ГК РФ и пробелы закона, на основании которого ст. 5 ФЗ О науке была дополнена п.3.1 породили определенные трудности его реализации. В настоящее время ведется работа над его совершенствованием, в которой РАН принимает активное участие, понимая, что расширение содержания правоспособности федеральных государственных бюджетных учреждений науки, к которым относится РАН и подведомственные ей научные организации, в целях внедрения получаемых в результате их деятельности научно-технических результатов, является основным звеном в инновационном процессе.

Цели законодательного обеспечения инновационной деятельности:

1. Разработка с учетом потребностей и возможностям российского общества и государства нормативной правовой базы для регулирования отношений в сфере инновационной деятельности;
2. Содействие реализации государственной политики в вопросах модернизации экономики правовыми средствами;
3. Построение организационно-правового механизма управления инновациями;
4. Совершенствование правовой охраны интеллектуальной собственности в области научно-технического творчества с учетом баланса частных интересов правообладателей и публичного интереса.
5. Совершенствование судопроизводства в области защиты интеллектуальных прав.

Основные направления работы в сфере законодательного обеспечения инновационной деятельности

1. Анализ действующего законодательства с оценкой уровня его соответствия целям инновационного развития российского государства;
2. Разработка предложений по совершенствованию действующего законодательства, регулирующего отношения в инновационной сфере;
3. Мониторинг проектов нормативных правовых актов и экспертная оценка их потенциального воздействия на развитие инновационных процессов в России;
4. Создание правовой концепции комплексного регулирования инновационных отношений с учетом предмета, метода, принципов и правовых механизмов, присущих различным отраслям права;

Разработка на основании созданной Институтом государства и права РАН правовой концепции проектов профильных законов, в том числе закона, нацеленного на регулирование отношений по государственной поддержке (стимулированию) развития инновационной деятельности в Российской Федерации.

¹⁷ См. п. 3.1. ст. 5 ФЗ О науке.

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.

10.1. ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.

С целью реализации, намеченных в Программе мероприятий, Российская академия наук планирует оперировать следующими финансовыми и нефинансовыми инструментами:

1. Целевое конкурсное финансирование по отдельным проектам в рамках целевых программ Президиума РАН.
2. Финансирование через Государственные и Федеральные целевые программы (ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" и другие.).
3. Венчурное финансирование институтов развития.
4. Средства частных инвесторов.
5. Вклады прав на объекты интеллектуальной собственности в уставной капитал малых инновационных предприятий.

10.2. КРАТКОСРОЧНЫЙ ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.

Основные этапы краткосрочного плана реализации проекта

№	МЕРОПРИЯТИЯ	СРОК
1.	Обсуждение и согласование проекта программы инновационного развития с отделениями РАН	сентябрь 2013 года
2.	Обсуждение программы с ФОИВ, институтами развития и Государственными компаниями	ноябрь 2013 года
3	Утверждение программы инновационного развития Президиумом РАН в Правительстве РФ	декабрь 2013 года
4.	Формирование органов управления Программой	июнь 2014 года
5.	Формирование экспертно-аналитического центра.	июнь 2014 года
6.	Разработка регламента планирования и реализации портфеля НИОКР	июль 2014 года
7.	Подготовка предложений по уточнению состава портфеля НИОКР на среднесрочную перспективу.	ноябрь 2014 года
8.	Уточнение планов мероприятий программы инновационного развития на 2014 год	декабрь 2013 года

11. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

Основные ожидаемые результаты Программы:

- обеспечение мирового уровня исследований в сфере фундаментальных и поисковых работ, соответствующего уровню исследований в странах с лидирующей экономикой, высокая степень международного сотрудничества в интересах формирования современной исследовательской базы;
- концентрация кадровых и материальных ресурсов на приоритетных направлениях, обеспечение создания научно-технологического задела, востребованного секторами экономики;
- вхождение РАН в число лидирующих научных организаций по патентной активности;
- увеличение практического применения результатов научных исследований, проводимых в рамках РАН;
- обеспечение поддержки и развития академических научных центров, как базовых элементов инновационной системы страны;
- обеспечение эффективной интеграции научной, образовательной и инновационной деятельности;
- реализация программы фундаментальных научных исследований мирового уровня, как основы для инновационных разработок;

обеспечение эффективной интеграции академического научно-технологического комплекса в национальную и глобальную инновационную систему, подтверждение статуса РАН как ведущей мировой научной организации.

12. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОРТФЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК.

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ/ КОМПЛЕКСНЫЙ ПОРТФЕЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ		ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЗАКАЗЧИКИ	КООРДИНАТОР И ГОЛОВНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ СО СТОРОНЫ РАН	ТЕХНОЛОГИИ И ОЖИДАЕМЫ РЕЗУЛЬТАТЫ	СРОК
ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ, БИОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА					
1	ИННОВАЦИОННЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ	Министерство здравоохранения России ФГУП «НПО «Микроген» МЗ РФ и другие крупные государственные и частные фармпредприятия.	ОХНМ РАН, ОБН РАН, ОФМ РАН (ИПХФ РАН, ИФАВ РАН, ИБП РАН, ИБ РАН, ИБК РАН, ИБФМ РАН, ИМПБ РАН, ИТЭБ РАН, ИФПБ РАН, ИФХиБПП РАН, ФИБХ РАН и др.).	<p>Биомедицина, биофармацевтика и химическая фармацевтика, развитие фундаментальных и прикладных основ создания лекарственных препаратов методами генной инженерии, микробиологического и химического синтеза:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Замещение в Российской Федерации импортных лекарственных средств конкурентоспособными по цене и качеству в сравнении с мировыми аналогами современными эффективными лекарственными средствами отечественного производства: создание субстанций лекарственных препаратов на основе генно-инженерных белков человека (лимфокины, пептидные гормоны, факторы крови); создание препаратов и лекарственных средств на основе микроорганизмов, биологически активных продуктов микробного синтеза и микробной трансформации – ферментов, алкалоидов, соединений стероидной природы (линейка фармацевтических препаратов и активных ингредиентов), антивирусных препаратов на основе ароматических полимеров, пробиотиков; создание инновационных лекарственных средств для кардиологии на основе металлокомплексных и органических доноров оксида азота; создание инновационных противовирусных лекарственных средств на основе нанокристаллических структур; разработка новейших химиотерапевтических противоопухолевых препаратов на основе доноров оксида азота; разработка ЦНС-активных препаратов. – биологическое тестирование химических и биологических соединений: предполагается ежегодно создавать 30–50 соединений для клинических испытаний. Помимо этого предполагается к 2025 г. вывести на мировой рынок три-четыре инновационных лекарства нового поколения, что приведет к эффективному лечению ряда форм онкологических, иммунологических, сердечно-сосудистых заболеваний, туберкулеза и других инфекционных заболеваний, которые не поддаются лечению существующими сегодня лекарственными средствами. – клеточные технологии; – геномные, протеомные и постгеномные технологии; – биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии; 	2014-2025

2	МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	Министерство здравоохранения России ФГУП «НПО «Микроген» МЗ РФ и другие крупные государственные и частные фармпредприятия.	ОХНМ РАН, ОБН РАН, ОФФМ РАН (ИПХФ РАН, ИФВ РАН, ИБП РАН, ИБ РАН, ИБК РАН, ИБФМ РАН, ИМПБ РАН, ИТЭБ РАН, ИФПБ РАН, ИФХИБПП РАН, ФИБХ РАН и др.).	<p>– технологии биоинженерии.</p> <p>Биомедицина, биофармацевтика и химическая фармацевтика, развитие высоких медицинских технологий с целью диагностики, профилактики и лечения социально-значимых заболеваний:</p> <p>– Вывод на внутренний и внешний рынки, инновационных препаратов отечественной разработки: тест-системы; иммуносенсоры; медицинские диагностические приборы; новое поколение противовирусных и антибактериальных препаратов; создание средств профилактики и лечения нейродегенеративных заболеваний и герпротекторов; экспериментальная разработка новых иммунологических и генно-инженерных подходов к профилактике и лечению болезни Альцгеймера; методы адресной доставки лекарственных препаратов на основе стволовых клеток костного мозга и наночастиц перфторуглеродной эмульсии для лечения рака кожи и др.</p> <p>Микробиома (микробиота) человека: ранняя диагностика и лечение заболеваний: Ожидаемые результаты: выявление видов и штаммов бактерий (совокупности функциональных генов), свойственных здоровым людям и отсутствующих у больных конкретными заболеваниями; создание инновационных пробиотических фармпрепаратов, основанных на идентифицированных и изученных пробиотических штаммах микробиоты здоровых людей, направленных на лечение конкретных заболеваний; создание биобанка «Биоресурс микробиоты российского человека», включающий образцы кишечной микробиоты, содержащих уникальные гены; новые компьютерные программы для идентификации бактерий и композиции конкретной микробиоты человека.</p> <p>Клеточные технологии:</p> <p>– Ожидаемые результаты: клеточные модели нейродегенеративных и злокачественных заболеваний человека; модели для тестирования потенциальных лекарственных препаратов; подходы к клеточной терапии социально значимых болезней человека; постоянно функционирующая структура, обладающая возможностью реализации технологии трансгеноза, методов генного таргетинга, нокаутирования и сопряженных с ними подходов как методов создания исследовательских биологических моделей; создание технологической базы для получения трансгенных животных-продуцентов фармакологических веществ.</p> <p>Технологии контроля заболеваемости: молекулярно-диагностические технологии; технологии генетического секвенирования и персонализированная медицинская помощь:</p> <p>– Ожидаемые результаты: новые отечественные технологии молекулярной диагностики, включая биочипы, новые мишени (биомаркеры), включая маркеры лекарственной устойчивости и патогенности, для диагностики и терапии социально-значимых заболеваний; валидированные методики скрининга и</p>	2014-2025
---	---	---	---	--	-----------

				мониторинга широкого круга внутренних болезней; предиктивные тест-системы, нацеленные на предсказание эффекта лекарственных препаратов (companion diagnostics), для использования в клинических испытаниях и в медицинской практике с целью индивидуализации лечения.	
3	«МОДЕРНИЗАЦИЯ» ЧЕЛОВЕКА	Министерство здравоохранения России ФГУП «НПО «Микроген» МЗ РФ и другие крупные государственные и частные фармпредприятия.	ОХНМ РАН, ОБН РАН, ОФФМ РАН (ИПХФ РАН, ИФАВ РАН, ИБП РАН, ИБ РАН, ИБК РАН, ИБФМ РАН, ИМПБ РАН, ИТЭБ РАН, ИФПБ РАН, ИФХИБПП РАН, ФИБХ РАН и др.).	Создание современных отечественных протезов и экзоскелетов; создание функциональных конечностей, заменителей зрения и слуха нового поколения.	2014-2030
4	КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ	Министерство здравоохранения России	ОФФМ РАН, ОБН РАН, ОМН РАН	<i>Ожидаемые результаты:</i> ИМК-сопряженные устройства медицинского применения, позволяющих детектировать и воспроизводить волевые намерения человека к двигательным актам в действиях искусственных исполнительных устройств.	2014-2025
5	РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА	Министерство здравоохранения России	ОФФМ РАН, ОБН РАН	<i>Ожидаемые результаты:</i> методики повышения физической работоспособности человека; методы тестирования и проведение исследований состояния мышечной системы и систем вегетативного обеспечения мышечной работы у больных, страдающих заболеваниями нервно-мышечного аппарата и сердечно-сосудистой системы; методы тестирования физиологического состояния высококвалифицированных спортсменов.	2014-2025
6	РАЗРАБОТКА ПРИБОРОВ И ТЕХНИКИ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ. НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ	Министерство здравоохранения России ОАО «РЖД» ОАО «РОСНАНО»	ОФФМ РАН, ОФН РАН, ОНИТ РАН (ИОФ РАН, ИПЛИТ РАН, ИЛФ СО РАН, ИКТИ РАН	Развитие отечественной медицинской техники и разработка новых медицинских технологий лечения и диагностики: <ul style="list-style-type: none"> — Создание лазерных хирургических систем и новых медицинских технологии лечения на основе их применения. — Лазерные офтальмологические системы для рефракционной хирургии. — Развитие технологий флюоресцентной диагностики и фотодинамической терапии онкологических и других опасных заболеваний. — Малоинвазивные технологии ранней диагностики заболеваний на основе методов диодной лазерной спектроскопии. — Инновационная медицинская технология на основе малоинвазивных мехатронных хирургических комплексов. — Лазерная медицинская техника и создание нового поколения интеллектуальных систем для диагностики, терапии, хирургии. <i>Ожидаемые результаты:</i> современные лазерные комплексы для хирургии, офтальмологии, фотодинамической терапии и неинвазивной диагностики, медицинские приборы на основе ядерно-физических методов; офтальмологическая платформа для диагностики и хирургии; новое поколение интеллектуальных лазерных медицинских систем для кардиохирургии и онкологии; технологии быстрого прототипирования для медицины; технологии тканевой инженерии; технологии создания биосовместимых имплантатов; новые методы медицинской диагностики, методы оптической томографии; медицинские робототехнические установки; технология стерилизации медицинских инструментов и материалов; радиофармпрепараты для диагностики и терапии сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.	2014-2025

7	ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	Предприятия лесоперерабатывающего и биотехнологического комплекса.	ОХНМ РАН, ОБН РАН (ИПХФ РАН, ИФАВ РАН, ИБП РАН, ИБ РАН, ИБК РАН, ИБФМ РАН, ИМПБ РАН, ИТЭБ РАН, ИФПБ РАН, ИФХИБПП РАН, ФИБХ РАН и др.).	<i>Ожидаемые результаты:</i> появление новых методов быстрого и высокоразрешающего исследования протеомов; полноразмерное секвенирование бактериальных геномов, геномов растений и животных, значимых для биотехнологии и биомедицины; создание технологий получения генетически модифицированных микроорганизмов, растений и животных для экологически чистых биотехнологических производств; создание технологий управления процессами дифференцировки клеток и разработка методов получения плюрипотентных стволовых клеток животных и человека; создание информационно-компьютерных технологий для анализа генов, геномов, белков, генов сетей, метаболических путей, молекулярно-генетических систем и процессов; создание основ технологий получения новых эффективных биопрепаратов: иммуномодуляторов, противовирусных и противоопухолевых препаратов, вакцин; создание трансгенных животных – моделей наиболее распространенных заболеваний.	2014-2025
8	ПРОМЫШЛЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ	Предприятия лесоперерабатывающего и биотехнологического комплекса.	ОХНМ РАН, ОБН РАН (ИПХФ РАН, ИФАВ РАН, ИБП РАН, ИБ РАН, ИБК РАН, ИБФМ РАН, ИМПБ РАН, ИТЭБ РАН, ИФПБ РАН, ИФХИБПП РАН, ФИБХ РАН и др.).	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка биопрепаратов очистки почв и воды от токсичных соединений и нефтепродуктов. – Биотехнологические способы восстановления окружающей среды (ремедиация и рекультивация). – Разработка способов борьбы с биоповреждениями инженерных систем и сооружений. – Экспресс-диагностика уровня загрязнения окружающей среды. <i>Ожидаемые результаты:</i> создание продуцентов, ферментных препаратов и основ технологий получения промежуточных продуктов для химической промышленности, фармакологических препаратов, биологически активных веществ; создание основ биотехнологий производства и переработки целлюлозы в биотопливо и продукты для химической промышленности; создание основ биотехнологий, повышающих эффективность добычи полезных ископаемых (увеличение нефтеотдачи пластов, биовскрытие трудных пород, переработка руд металлов); создание микробиологических технологий получения биопластиков для технических целей (биodeградируемые упаковочные материалы) и полимерных изделий для медицины; создание биотехнологических систем для охраны и восстановления окружающей среды; создание биопрепаратов для борьбы с нефтесодержащими загрязнениями на основе сконструированных микробных ассоциаций микроорганизмов с заданными свойствами; создание промышленных биосенсорных анализаторов, предназначенных для решения аналитических задач биотехнологии, пищевой промышленности, защиты окружающей среды.	2014-2025
9	ЛЕСНЫЕ, ПРИРОДООХРАННЫЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И АГРОПИЩЕВЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ	Сельскохозяйственные и биотехнологические предприятия	ОХНМ РАН, ОБН РАН (ИПХФ РАН, ИФАВ РАН, ИБП РАН, ИБ РАН, ИБК РАН, ИБФМ РАН, ИМПБ РАН, ИТЭБ РАН, ИФПБ РАН, ИФХИБПП РАН, ФИБХ РАН и др.).	Лесная и промышленная биотехнология: <ul style="list-style-type: none"> – Создание высокоэффективной технологии воспроизводства лесных ресурсов; разработка способа культивирования деревьев, требующая оценки, мониторинга состояния и улучшения качества почв. Создание системы защиты с помощью ризосферных микроорганизмов; переработка древесины механическими и физико-химическими методами для облегчения выделения целлюлозы; ферментативный гидролиз целлюлозы и др. полисахаридов. 	2014-2025

				<ul style="list-style-type: none"> – Технология получения древесины с пониженным содержанием лигнина на основе генно-инженерных методов. – Извлечение ценных продуктов из сопутствующих материалов. – Разработка способа получения противовирусных препаратов для животных на основе лигнина как отхода при переработке древесины. – Использование гидролизата целлюлозы в качестве ростового субстрата для микроорганизмов в технологиях получения биотоплива (биоэтанол, биобутанол) или иных ценных продуктов. <p>Сельское хозяйство, пищевая биотехнология:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разработка новых перспективных фунгицидов для защиты растений и плодовоовощной продукции от заболеваний, вызываемых фитопатогенными грибами. <p><i>Ожидаемые результаты:</i> создание технологий получения и биопрепаратов на основе растительного сырья, микроорганизмов и грибов; создание технологий переработки и утилизации отходов промышленности и сельского хозяйства, охраны окружающей среды; создание основ агробиотехнологий и биотехнологий очистки и ремедиации загрязненных природных и техногенных экосистем; создание новых микробиологических удобрений и препаратов для борьбы с вредителями сельского хозяйства и леса; разработка технологии получения растений с заданными свойствами путем введения гетерологичных генов в модельные и сельскохозяйственно-ценные растения; получение новых сортов сельскохозяйственных растений: высокопродуктивных и устойчивых к заболеваниям, гербицидам, вирусам другим вредителям и неблагоприятным факторам внешней среды; создание эффективных возобновляемых источников растительного сырья - деревьев и трав с пониженным содержанием лигнина для получения целлюлозы, биотоплива и химического сырья; создание основ биотехнологий производства пищевого белка и новых видов пищевых продуктов, диетических (лечебных и профилактических) продуктов; создание эффективных средств мониторинга качества и безопасности пищи.</p>	
10	БИОБЕЗОПАСНОСТЬ, ВКЛЮЧАЯ БИОБЕЗОПАСНОСТЬ В СФЕРЕ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ	ОАО «РОСНАНО»	ОХНМ РАН, ОБН РАН (ИПХФ РАН, ИФВ РАН, ИБП РАН, ИБ РАН, ИБК РАН, ИБФМ РАН, ИМПБ РАН, ИТЭБ РАН, ИФПБ РАН, ИФХИБПП РАН, ФИБХ РАН и др.).	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка препарата против эндотоксического шока, вызываемого грамм-отрицательными бактериями. – Разработка препарата для лечения ожогов верхних дыхательных путей на основе антиоксидантного белка пероксиродоксина. – Разработка системы диагностических биочипов для ряда инфекционных заболеваний человека и определения генно-модифицированных объектов в продуктах питания. – Разработка раневых покрытий. – Разработка и создание комплексной системы экспертизы нанобезопасности и средств индивидуальной и коллективной защиты от нанотехнологий и проникающих в организм наноструктур. <p><i>Ожидаемые результаты:</i> создание сверхчувствительных и высокоскоростных биоаналитических систем для выявления потенциально опасных факторов в окружающей среде.</p>	2014-2025
ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ					
11	БИОСФЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ЖИВАЯ ПРИРОДА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ	СУБЪЕКТЫ РФ	ОХНМ РАН, ОБН РАН (ИПХФ	Развитие биосферы; Биоразнообразие; Биоресурсы.	2014-2025

	БЕЗОПАСНОСТЬ: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ	Промышленные предприятия	РАН, ИФАВ РАН, ИБП РАН, ИБ РАН, ИБК РАН, ИБФМ РАН, ИМПБ РАН, ИТЭБ РАН, ИФПБ РАН, ИФХИБПП РАН, ФИБХ РАН и др.).	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка биопрепаратов очистки почв и воды от токсичных соединений и нефтепродуктов. – Биотехнологические способы восстановления окружающей среды (ремедиация и рекультивация). – Разработка способов борьбы с биоповреждениями инженерных систем и сооружений. – Экспресс-диагностика уровня загрязнения окружающей среды. <p><i>Ожидаемые результаты:</i> естественно-научная и экономическая оценка комплекса экосистемных функций живой природы России (продукционных, средообразующих и информационных), выявление их значения для поддержания биосферного баланса и климатической регуляции, национальной экологической безопасности, устойчивого развития экономики, повышения качества жизни населения; формирование нормативов неистощительного природопользования на основе комплекса характеристик природных биосистем и экосистем России, обеспечивающих устойчивое и эффективное выполнение жизнеобеспечивающих экосистемных функций; формирование национальных рынков «экосистемных услуг» в Российской Федерации, как эффективного механизма предотвращения экологического ущерба в ходе хозяйственного развития территорий; вхождение России в международные рынки «экосистемных услуг» (в том числе климаторегулирующих), политическая и экономическая актуализация преимуществ России как экологического донора на международной арене; разработка концептуальных подходов к управлению эволюцией природных и антропогенных экосистем и технологий природопользования с учетом задачи сохранения их средообразующих функций и поддержания устойчивости окружающей среды; оценка современного состояния и прогноз изменения экосистем России в результате возможных изменений климата и антропогенных воздействий, обусловленных развитием экономики страны; разработка методологии экономической оценки функций экосистем России на внутреннем и мировом рынке экосистемных услуг; оценка его роли в обеспечении устойчивого развития страны и экологической безопасности; разработка технологий в области восстановления экосистем, рекультивации техногенно-нарушенных территорий, экологической инженерии.</p>	
12	ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА: МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ	ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ	ОБН РАН, ОФН РАН, ОХНМ РАН, ОНЗ РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Исследования, направленные на изучение динамики природной среды и климата. – Оценка состояния воздушной среды Азиатских регионов России стойкими органическими соединениями. – Комплексное исследование снежно-фирнового покрова в полярных регионах Земли и континентальных ледников Азии. – Создание Евразийской опорной сети по высокоразрешающим архивам климата как основы прогноза изменений окружающей среды и климата на ближайшие десятилетия. 	2014-2025
13	ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСВОЕНИЯ РЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА	КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	ОБН РАН, ОФН РАН, ОХНМ РАН, ОНЗ РАН	Мировой океан и климатические изменения. Нетрадиционные энергетические ресурсы.	2014-2030

		ЭНЕРГЕТИКА ГОРНО-ДОБЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ		Биоресурсы океана. Глубоководные твердые полезные ископаемые. Угрозы, исходящие от океана. Экологическая безопасность морской среды.	
14	ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АРКТИКИ	СУБЪЕКТЫ РФ КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРНО- ДОБЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	ОХНМ РАН, ОНЗ РАН, ООН РАН	Освоение нефтегазовых и других минеральных ресурсов Арктики на суше и на шельфе арктических морей. Стратегия социально-экономического развития арктических регионов на основе экологически-безопасной эксплуатации ресурсов и оптимизации управления. Динамика и сценарии изменения климатической системы и устойчивость криолитозоны. Адаптация наземных и морских экосистем Арктики при изменении климата и антропогенных нагрузок. Динамика климатообразующих факторов и сценарии изменений климатической системы Арктики. Адаптация наземных и морских экосистем Арктики к условиям климатической неопределенности и растущих антропогенных нагрузок. Стратегия социально-экономического развития арктических регионов на основе экологически устойчивой эксплуатации ресурсного потенциала и оптимизации управления природопользованием. Динамика климатообразующих факторов и сценарии изменений климатической системы Арктики. Адаптация наземных и морских экосистем Арктики к условиям климатической неопределенности и растущих антропогенных нагрузок. Стратегия социально-экономического развития арктических регионов на основе экологически устойчивой эксплуатации ресурсного потенциала и оптимизации управления природопользованием.	2014-2030
15	ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ	ОАО «НК «РОСНЕФТЬ», ОАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ», ОАО «ГАЗПРОМ» и другие крупные государственные и частные компании ТЭК	ОХНМ РАН (ИНХС РАН, ИПХФ РАН, ИК СО РАН, ИМЕТ УрО РАН, ИППУ СО РАН, ИПЛУ СО РАН, ФГБУН ИНК РАН, ФГБУН ИСМАН, ИХФ РАН).	Высокоразрешающие технологии поиска, разведки и оценки месторождений углеводородов, включая освоение нетрадиционных ресурсов: <ul style="list-style-type: none"> – Технологии поиска и частичной разведки месторождений с использованием методов дистанционного зондирования Земли, – Технологии поиска и разведки месторождений нетрадиционных ресурсов углеводородов, – Технология ядерной магнитной томографии пластов – Методика комплексной пассивной электро-сейсморазведки месторождений углеводородов, в том числе на Арктическом шельфе, и создание экспериментального образца глубоководной донной геофизической станции. – Технологии математического моделирования, включая использование суперкомпьютеров, для совершенствования добычи и разведки углеводородного сырья. – Снижение расходов на поиск и разведку – Повышение достоверности результатов разведки – Перевод ресурсов Восточной Сибири и шельфов в доказанные запасы – Минимизация стоимости прироста запасов Освоение ресурсов новых районов (Восточная Сибирь, Арктика,	2014-2025

				<p>шельфы дальневосточных и южных морей):</p> <p>Экологически чистые и энергоэффективные технологии освоения ресурсов углеводородов в районах вечной мерзлоты, в сложных геологических и климатических условиях, новые технологии добычи на действующих и истощенных месторождениях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологии освоения ресурсов углеводородов в районах вечной мерзлоты. – Эффективная разведка и разработка месторождений в сложных геологических и климатических условиях. – Создание производственно- технологических комплексов на основе «малолюдных технологий», технологии строительства и эксплуатации скважин с использованием активной и пассивной теплоизоляции стволов. – Технологии добычи газообразных углеводородов на действующих месторождениях. – Экономически рентабельная и энергоэффективная добыча из истощенных месторождений. – Термогазовый метод увеличения нефтеотдачи пластов, технологии гидроразрыва пласта, технология одновременно-раздельной закачки и добычи в рамках концепции многоствольных интеллектуальных скважин. – Технологии эксплуатации скважин и промыслов при низких пластовых давлениях, технология искусственного заводнения пласта с целью увеличения КИН нефтяных оторочек газовых месторождений, создание интеллектуальных систем управления разработкой месторождения на промысле. – Информационная технология «электронное месторождение», Технология локализации интервалов притока газа/воды, управления скважиной для пресечения прорывов, Технология внутрискважинной утилизации попутной воды (внутрискважинной сепарации без подъема попутно-добываемой воды на дневную поверхность. – Новые системы разработки низкопроницаемых и сложнопостроенных пластов. – Технологии проектирования и строительства высокотехнологичных скважин. – Технологии локализации и выработки остаточных запасов. – Технологии сепарации газа и выделения ценных компонент. – Установки для производства жидких углеводородов из газа. – Продление срока эффективной добычи. – Увеличение КИН. – Повышение коэффициента газотдачи – Минимизация удельных капитальных и эксплуатационных затрат. – Увеличение использования попутного нефтяного газа до 95%. <p>Технологии добычи на шельфе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологии добычи углеводородов с использованием подводных и надводных добычных комплексов. – Технологии обустройства и эксплуатации месторождений в 	
--	--	--	--	--	--

				<p>условиях ледовой обстановки и сезонности работ.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологии обеспечения экологической безопасности морских работ. – Технологии защиты подводного оборудования от сероводорода. – Эффективное освоение Арктического шельфа и шельфа Черного моря. <p>Технологии глубокой переработки углеводородных ресурсов: отечественные катализаторы и процессы нового поколения, технологии получения новых продуктов (полимеров, реактивного топлива, масел) с уникальными характеристиками; комплексная и безотходная переработка нефтяного сырья:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технология производства синтетических жидких углеводородов из нефтяных газов – Технология извлечения этан-бутановой фракции из исходного сырого газа – Технология вторичной переработки стабильного конденсата, нефти – Энергосберегающая технология выделения, хранения и транспорта гелия (включая мембранные технологии выделения целевых компонентов) – Энергосберегающая технология производства СПГ – Технология производства синтетических жидких топлив из природного газа – Технология создания новых материалов на основе газовой серы – Увеличение глубины переработки нефти до 87% (2015 г.) и до 93% (после 2020 г.). – Развитие нефтехимии и производства масел. – Гидроконверсия тяжелого нефтяного сырья. – Новое поколение катализаторов для каталитического крекинга. – Катализаторы для гидрокрекинга вакуумного газойля. – Разработка и освоение катализаторов нового поколения для производства моторных топлив по нормам Евро-4 и Евро-5. – Катализаторы дегидрирования для производства мономеров синтетического каучука. – Разработка и создание нанесенных катализаторов для российского производства полиэтилена и полипропилена. – Одностадийный каталитический процесс очистки попутных нефтяных газов от сероводорода. – Новые гетерогенно-каталитические процессы алкилирования для производства высокооктановых компонентов бензинов и ценного сырья для нефтехимии. – Технология производства этилбензола методом жидкофазного трансалкилирования бензола диэтилбензолом с использованием перспективных наноструктурированных катализаторов. – Технология приготовления высокоэффективных цеолитных адсорбентов для осушки и очистки от сернистых соединений природного и попутного газов. – Разработка полиметаллических катализаторов. – Окислительная конверсия природного и попутных газов с 	
--	--	--	--	--	--

				<p>получением спиртовых смесей и топливного газа.</p> <ul style="list-style-type: none"> Создание высокоэффективных катализаторов синтеза октаноповышающих азотсодержащих добавок к моторным топливам. <p>Нефтегазохимические кластеры и глубокая переработка нефти и газа:</p> <ul style="list-style-type: none"> Новые катализаторы, технологии и оборудование для глубокой переработки нефти, разработка катализаторов и каталитических технологий для: переработки тяжелых фракций нефти, а также получения моторных топлив с высокими экологическими характеристиками; получение авиакеросинов новейших международных стандартов, в том числе с компонентами на основе возобновляемого сырья; переработки битуминозных пород, горючих сланцев, сапропелевых углей и сапропелитов; Новые методы переработки природных газов, новые технологии нефтегазохимии: процессы получения ароматических углеводородов из легких алканов; процессы «газ-в-жидкость»; процессы получения углеродных наноматериалов из легких алканов; Научное обеспечение концентрирования, выделения, глубокой очистки и транспорта гелия; Совершенствование научных основ и материалов крупнотоннажного и малотоннажного отечественного химического машиностроения; Разработка региональных программ мониторинга состояния окружающей природной среды и недр с оценкой фонового уровня загрязнения. <p>Новые источники сырья (сланцевый газ, битумы, газогидраты):</p> <ul style="list-style-type: none"> Альтернативные источники нефти (сланцевая нефть – баженовская свита, матричная нефть, синтетическая нефть – битумы, сланцы). Альтернативные источники газов (сланцевый газ, угольный метан, газогидраты, водорастворенный газ). Разработка технологий добычи и транспортировки газа из газогидратов с использованием природной Байкальской лаборатории. <p>Транспортно-экономические проблемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> Научное обоснование, технологии и материалы эффективных систем транспорта нефти, природных газов и продуктов их переработки. Разработка экономически, демографически и природно-климатически эффективной схемы размещения нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических кластеров с учетом сырьевых баз, оптимизации размещения систем глубокой переработки сырья, транспорта, предприятий по производству продуктов глубокой переработки нефти и газа с учетом их поставки на внутренние и внешние рынки. 	
16	ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОСПОЛНЕНИЯ И ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАСШИРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ РОССИИ	КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРНО-ДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	ОНЗ РАН, ОХНМ РАН, ООН РАН	<p>Геотехнологии разведки месторождений, добычи, переработки и обогащения природного сырья.</p> <p>Создание комплекса инновационных экологически безопасных технологий добычи и переработки алмазоносных руд в условиях Крайнего Севера:</p> <p>Рудничная геология, гидрогеология и экологические проблемы</p>	2014-2025

				<p>алмазодобывающей промышленности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Гидрохимические исследования рек, гидробиологические исследования природных экосистем в зоне воздействия горнодобывающих предприятий, создание оптимальной сети сбора, обработки и систематизации информации по состоянию водных и наземных экосистем: комплексный экологический мониторинг с покомпонентным изучением природной среды при научном сопровождении работ; разработка и внедрение эффективного способа рекультивации отвалов вскрышных пород в условиях отсутствия пригодного для рекультивации почвенного слоя для территорий Западной Якутии; долгосрочное и экологически безопасное обращение с высокоминерализованными водами при открытой и подземной отработке месторождений; поиск геологических структур, пригодных для захоронения в мерзлые толщи рассолов при отработке месторождений на глубоких горизонтах, проектирование объектов по утилизации рассолов; постоянный мониторинг для подтверждения экологической надежности принятых проектных решений; совершенствования действующих гидродинамических моделей при осушении месторождений, систем возврата дренажных и попутно извлекаемых вод в недра; внедрение единой компьютерной политики в области разведки и разработки месторождений. <p>Повышение энергоэффективности и обеспечение ресурсосбережения, обеспечение промышленной и экологической безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Комплекс аналитических и экспериментальных методов и систем геомониторинга, обеспечивающих надежное прогнозирование и оценку напряженно-деформированного состояния и структуры разрабатываемых массивов; гидрогеомеханический мониторинг предохранительных целиков на всех рудниках АК «АЛРОСА» для оценки надежности системы водозащиты горных выработок; реализация экологически безопасного безотходного способа утилизации оборотной воды хвостохранилищ методом электрохимической ее переработки в гипохлоритные соединения для последующего использования в схемах обеззараживания городских сточных вод либо использования в качестве солевых растворов для получения гипохлоритов в действующих схемах водоподготовки; реализация программы «Интеллектуальный рудник» для кимберлитовых месторождений Якутии. <p>Технологии эффективной отработки алмазоносных месторождений открытым способом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технология разработки малообъемных беднотоварных трубок; способы и методы повышения локальной устойчивости уступов и бортов карьеров; моделирование месторождений, подсчет 	
--	--	--	--	--	--

				<p>запасов и оценка возможности отработки беднотоварных месторождений; разработка технологии отработки глубоких кимберлитовых карьеров с использованием дистанционного управления горнотранспортным оборудованием.</p> <p>Техника и технологии отработки месторождений алмазов подземным способом:</p> <ul style="list-style-type: none"> — совершенствование технологии подземной разработки месторождений кимберлитов системами разработки с закладкой выработанного пространства при отработке запасов глубоких горизонтов; создание эффективной и безопасной технологии подземной разработки алмазоносных месторождений на основе изучения систем с самообрушением руды; геомеханические и гидрогеомеханические проблемы подземной разработки месторождений; управление теплофизическими процессами в рудниках; обеспечение газобезопасности освоения алмазных месторождений; исследованиям состояния крепления шахтных стволов при воздействии высокоминерализованных подземных вод; геомеханическое, гидродинамическое, газодинамическое обеспечение подземных горных работ и др.. <p>Обогащение алмазосодержащих руд и песков:</p> <ul style="list-style-type: none"> — применение безводных технологий на передвижных комплексах, включающих в себя рудоподготовку и первичную концентрацию алмазов при разработке месторождений с низкими содержаниями алмазов; внедрение кристаллосберегающей рудоподготовки и последующего перспективного метода пневматического обогащения; разработка кристаллосберегающих технологий БВР; разработка и внедрение методов щадящего дробления кимберлитов; применение технологии рентгенографической сепарации в качестве альтернативы жировой сепарации и в технологических процессах предварительного обогащения беднотоварных руд на борту карьера; отмывка алмазных концентратов в цехе окончательной доводки с использованием способа разложения минеральной фракции алмазосодержащих концентратов продуктов электролиза воды; внедрение технологии электрохимической технологии водоподготовки в комплексе с современными физико-химическими методами воздействия на водные системы, рудную пульпу и минеральные компоненты с целью модификации их свойств; реализацию экологически безопасного безотходного способа утилизации оборотной воды хвостохранилищ методом электрохимической ее переработки в гипохлоритные соединения для последующего использования в схемах обеззараживания городских сточных вод либо использования в качестве солевых растворов для получения гипохлоритов в действующих схемах водоподготовки; реализацию проекта по отмывке алмазных концентратов с использованием способа разложения минеральной фракции алмазосодержащих концентратов и продуктов электролиза воды. 	
--	--	--	--	---	--

				<p>Металлургические технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Ожидаемые результаты:</i> разработка технологии комплексного извлечения ценных компонентов, в том числе ранее считавшихся попутными и неизвлекаемыми, из добытых полезных ископаемых; разработка технологии переработки руд перспективных месторождений с извлечением целевых и сопутствующих металлов; разработка новых способов и экологически безопасных технологий переработки руд, концентратов, вторичного сырья и техногенных отходов; проведение технологического аудита действующих металлургических производств и оценка возможности их использования при вовлечении в переработку новых видов сырья; усовершенствование и внедрение в производство электрохимической технологии переработки свинецсодержащих отходов. <p>Технологии комплексной переработки, утилизации отходов горно-металлургических производств, нейтрализации и очистки воды, рекультивации земель:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Ожидаемые результаты:</i> разработка новых методик для экологически безопасного захоронения или утилизации отходов горного и металлургического производств, рекультивации отвалов, хранения горючих и высокотоксичных материалов; создание технологий селективной, глубокой переработки добытой горной массы, ранее законсервированных техногенных месторождений, отходов горно-металлургического комплекса; совершенствование технологии производства оксидов, металлического скандия и алюмо-скандиевой лигатуры; создание технологии переработки отходов теплоэлектростанций с вовлечением ванадия, железо-кобальтового концентрата в производство феррованадия, ферроникеля; создание опытной установки нейтрализации кислых рудничных вод медьсульфидной выработки (г. Карабаш) с оценкой возможности получения концентратов медь-цинкового шлама. <p>Оборудование и приборы для горно-металлургического комплекса:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Ожидаемые результаты:</i> создание горного оборудования и приборов нового поколения, в том числе адаптированных к условиям Севера; создание цифровой аппаратуры для измерения геополей (сейсмического геомагнитного, электромагнитного, теплового) с характеристиками мирового уровня; создание современного оборудования снижающего затраты на производство металлов, а также обеспечивающего выпуск новых видов продукции. <p>Экологическая безопасность и мониторинг состояния окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Ожидаемые результаты:</i> создание метода сейсмического мониторинга на основе современной системы сбора и передачи данных; разработка методов мониторинга вариаций радиогенных газов для контроля за геодинамическими 	
--	--	--	--	---	--

				<p>процессами и прогноза горных ударов и землетрясений, а также прогноза радиационной опасности жилых зданий на этапе строительных изысканий; создание методов контроля технологических процессов при производстве наноматериалов, медицинских препаратов, электронных компонентов, контроля чистоты воздуха рабочей зоны, а также методик оценки биологического действия (токсичности) наночастиц; создание системы мониторинга аэрозольного загрязнения атмосферы в фоновых и промышленных районах; разработка методик геоэлектрических исследований для решения экологических и инженерно-геологических задач с целью изучения и прогнозирования возможных негативных экологических последствий; организация комплексного геолого-геофизического, геохимического и биологического мониторинга потенциально опасных возникновением чрезвычайных ситуаций объектов, связанных с процессом горного производства, разработка системы предохранительных мер и способов защиты от этих ситуаций; проведение оценки экологического состояния окружающей среды (ключевых природных и техногенных объектов) и биологических ресурсов региона на основе современных комплексных имеющихся и новых аналитических данных; создание системы пассивного мониторинга («химических дозиметров») для приборного картирования загрязнения атмосферы; методов обеспечения радиационной безопасности при обращении с торийсодержащими материалами; методики выявления техногенного радиоактивного загрязнения природными радионуклидами на фоне их естественного содержания; мониторинг техногенной сейсмичности в районах разработки полезных ископаемых (уголь, нефть и газ...) с целью оценки опасности воздействия человека на земную кору. Изучаются пространственные и энергетические характеристики наведенной сейсмичности, закономерности ее возникновения и протекания, триггерные эффекты в развитии процессов; формируются методы управления наведенной сейсмичностью и безопасные технологии в ведении разведочных и эксплуатационных работ; разработка методики инженерно-сейсмологического мониторинга крупных ГЭС и АЭС, позволяющей по сейсмическим записям с распределенной сети датчиков в пределах данных объектов и вне, оценивать их физическое состояние, изучать взаимодействие мощного оборудования с окружающими его конструкциями и сооружениями, выявлять режимы повышенной вибрации, контролировать безопасную работу механизмов, предотвращать аварийные ситуации, подобные аварии на Саяно-Шушенской ГЭС.</p>	
17	ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	СУБЪЕКТЫ РФ КРУПНЫЕ ДОБЫВАЮЩИЕ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	ОБН РАН, ОХНМ РАН, ОМН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Многофункциональная интегрирующая информационная система мониторинга водных объектов (МИСМ ВО). – ECOMAG – модель формирования стока в речных бассейнах. – Новая методика построения эффективных стратегий управления водохранилищами. – Автоматизированная система виртуальной оценки экологической и санитарно-гигиенической безопасности (АСВОБ) 	2014-2025

				<p>материалов и химических веществ, контактирующих с питьевой водой в процессах водоподготовки и транспортировки.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Автономный океанологический комплекс для ресурсного и экологического мониторинга акваторий, в том числе покрытых льдом. – Методология оценки риска катастрофических наводнений на основе математических моделей формирования речного стока. – Поисковая и расчетная информационная система оценки биологической активности химических соединений (ПРИС). – Биосорбенты для очистки природных водных объектов и прибрежной зоны от загрязнения нефтепродуктами. – Новые способы очистки грунта и воды от нефтяных загрязнений. – Новые технологии очистки вод от нефти и нефтепродуктов. 	
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА					
18	ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ	ЭНЕРГЕТИКА СУБЪЕКТЫ РФ КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Парогазовые установки - замена на электростанциях паротурбинных (ПТ) установок, работающих на газе, на парогазовые (ПГУ). – Создание современной технологической инфраструктуры электроэнергетики. – Построение интеллектуальных систем управления электросетями (smart grid-технологии) и постепенная частичная децентрализация электрогенерации путем массового внедрения локальных маломощных, но высокоэффективных генераторов электроэнергии. Новые инновационные технологии интеллектуальной энергетической системы на основе активно-адаптивной сети (ИЭС ААС). – Технологии и материалы для топливных элементов и водородной энергетики. – Технологии и материалы для светодиодных источников освещения. – Новые материалы и устройства органической фотоники.. – Разработки, ориентированные на снижение энергетических затрат в горно-добывающем, нефтегазовом и минерально-сырьевом комплексах страны. 	2014-2025
19	ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ	ЭНЕРГЕТИКА СУБЪЕКТЫ РФ КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Технологии и материалы солнечной энергетики. – Создание сверхпроводящих накопителей (аккумуляторов) энергии. – Новые технологии и материалы в области сильноточной и высокополевой сверхпроводящей техники, в частности накопителей энергии. – Современные аккумуляторы и трансформаторы теплоты. – Перспективные технологии гидроэнергетики. 	2014-2025
20	ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ГК «РОСАТОМ» АЭС ЭНЕРГЕТИКА СУБЪЕКТЫ РФ КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка и создание реакторов на быстрых нейтронах (БР) способных работать на ^{238}U, в частности, с использованием жидкого топлива на растворах фторидов ядерного топлива в расплавах эвтектики LiF-NaF-KF. – Разработка и сооружение опытного энергоблока нового поколения с реактором на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем. – Разработка и сооружение опытно-промышленного энергоблока с реакторной установкой на быстрых нейтронах со свинцово- 	2014-2030

				<p>висмутовым теплоносителем.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разработка энергоблока нового поколения с реактором на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. – Создание многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах МБИР. – Разработка материалов и технологий замкнутого топливного цикла на быстрых и тепловых нейтронах. – Разработка и сооружение подкритических электроядерных реакторных систем для выработки электроэнергии и трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов атомной энергетики; – Создание демонстрационной подкритической ускорительно-реакторной установки для разработки безопасной и дешевой атомной станции нового поколения с использованием тория; – Разработка и испытания систем и материалов для термоядерной и водородной энергетики; – Получение ядерных данных для атомной энергетики новых поколений; – Разработка и создание автоматических бесконтактных систем для размерного контроля компонентов реакторов на быстрых нейтронах и атомных энергетических установок нового поколения. 	
21	РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	ГК «РОСАТОМ» АЭС ЭНЕРГЕТИКА СУБЪЕКТЫ РФ КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОНЗ РАН, ОФН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Ресурсно-сырьевое обеспечение реакторов. – Обращение с радиоактивными отходами. 	2014-2025
22	РАДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ГК «РОСАТОМ» ЭНЕРГЕТИКА СУБЪЕКТЫ РФ КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОНЗ РАН, ОФН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Радиационные технологии в области досмотровых систем и безопасности. – Радиационные технологии в области ядерной медицины. – Радиационные технологии в области облучения (обработка пищевых продуктов ионизирующим излучением; медицинская и промышленная стерилизация; воздействие ионизирующего излучения на материалы, применение радиационных технологий в производственно-технологических процессах тяжелой промышленности и при обработке полезных ископаемых). – Мощные ускорители электронов импульсного и непрерывного действия с мощностью выведенного пучка до 100 кВт и энергией до 10 МэВ для радиационных технологий. – Разработка и создание сильноточного инжектора линейного индукционного ускорителя для рентгенографии быстротекущих процессов. – Мощный лазер на свободных электронах терагерцового (субмиллиметрового) диапазона (Новосибирский ЛСЭ). 	2014-2025
23	ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ АЭС	ГК «РОСАТОМ» АЭС	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОНЗ РАН, ОФН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Программно-технические комплексы автоматизации технологических процессов для объектов использования атомной энергии. – Интегрированные системы кодов нового поколения для анализа и обоснования безопасности перспективных атомных электростанций и ядерного топливного цикла. 	2014-2025

				<ul style="list-style-type: none"> – Моделирования тяжелых аварийных процессов на атомных электростанциях (АЭС). 	
24	ТЕРМОЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА	ГК «РОСАТОМ»	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОНЗ РАН, ОФН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Создание и обновление инновационной и экспериментальной стендовой базы токамаков; разработка проекта и изготовление токамака Т-15МД; испытание новых технологий и систем нагрева; моделирование процессов в токамаке, проведение испытаний и исследований). – Участие в крупнейшем международном проекте по разработке первого в мире экспериментального термоядерного реактора ИТЭР. – Разработка газодинамической многопробочной магнитной ловушки ГДМЛ в качестве альтернативной схемы удержания плазмы. – Создание инжекторов мощных пучков атомов изотопов водорода для термоядерных исследований. – Разработка термоядерного источника нейтронов на основе сферического токамака ФТИ им. А.Ф. Иоффе и газодинамической плазменной магнитной ловушки ИЯФ СО РАН. – Разработка гиротрона со ступенчатой перестройкой частоты. – Создание лазерной установки мегаджоульного класса УФЛ-2М. – Создание научно-производственного комплекса для обеспечения лазерных комплексов системами управления параметрами излучения с мегаджоульной импульсной энергией и прецизионного контроля широкоапертурных оптических элементов с субнанометровой точностью. – Создание импульсного генератора нового поколения с мощностью 100 ТВт и током 35 МА. 	2014-2030
25	ИСТОЧНИКИ СИНХРОТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ЛАЗЕРЫ НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ	ГК «РОСАТОМ»	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОНЗ РАН, ОФН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Участие институтов РАН в разработке и создании установки Mega-science источника пространственно когерентных монохроматических пучков рентгеновского излучения (источника четвертого поколения), вошедшего в число шести проектов «Mega-science», создаваемых на территории России; – Участие институтов РАН в создании Европейского рентгеновского лазера на свободных электронах и проведение исследований с его использованием; – Участие институтов РАН в коренной модернизации Курчатовского источника синхротронного излучения «Сибирь-2»; – Создание источника синхротронного излучения поколения три плюс в тоннеле ВЭПП-4 (ИЯФ СО РАН); – Разработка проекта и создание научно-технологического и технологического задела для разработки перестраиваемого лазера на свободных электронах ИК-диапазона мощностью до 100 кВт на базе сверхпроводящего ускорителя-рекуператора для технологических применений и в интересах ОПК и МО (ИЯФ СО РАН). 	2014-2025
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ, ИНДУСТРИЯ НАНОСИСТЕМ					
26	СОЗДАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ОТРАСЛИ ПРОИЗВОДСТВА СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ОПК	ВИАМ, ХК «КОМПОЗИТ», ОАО «ОАК», ГК «РОСТЕХНОЛОГИИ», ОАО «РЖД», ОАО «ОСК», ОАО РКК «ЭНЕРГИЯ», ФГУП ЦНИИмаш», ФГУП "ГКНПЦ	ОХНМ РАН, ОМ РАН, ОНИТ РАН, НЦВО РАН, ИМЕТ РАН, ИК РАН, ИУХМ РАН, ИПХЭТ РАН, ИХТТМ СО РАН, ИПХФ РАН и др.	<p>Новые материалы и технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Умные» конструкции - использование адаптирующихся и самовосстанавливающихся материалов, в том числе сплавов и полимеров с памятью формы, для создания интеллектуальных систем. 	2014-2025

	им. М. В. Хруничева", ОАО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко», ОАО «ИСС», ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», ОАО «Корпорация «ТРВ», ОАО «ВПК НПО Машиностроения» и другие крупные государственные и частные компании,		<ul style="list-style-type: none"> – Интеллектуальные, адаптивные материалы и покрытия. – Материалы с эффектом памяти формы. – Слоистые металлополимерные биметаллические и гибридные материалы. – Интерметаллидные материалы. – Легкие, высокопрочные коррозионностойкие свариваемые сплавы и стали. – Монокристаллические, жаропрочные суперсплавы, естественные композиты. – Энергоэффективные, ресурсосберегающие и аддитивные технологии получения деталей, полуфабрикатов и конструкций. – Магнитные материалы. – Металломатричные и полиматричные композиционные материалы. – Высокотемпературные керамические и керамоподобные и теплозащитные материалы. – Наноструктурированные, аморфные материалы и покрытия. – Сверхлегкие пеноматериалы. – Комплексная антикоррозионная защита, упрочняющие, износостойкие защитные и теплозащитные покрытия. – Перспективные технологии и изделия нового поколения для различных отраслей транспорта и промышленности: – Технологии создания «аэроупругих» конструкций. – Технологии создания материалов для сверхлегких конструкций. <p>Технологии создания интегральных конструкций новых транспортных систем путем соединения материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Создание адаптивных радиопоглощающих материалов на основе метаструктур. – Технологии создания материалов, надводных и подводных конструкций нового поколения. – Технологии вхождения, снижения и посадки, включающие теплозащитные системы, сверхзвуковые тормозные двигательные установки. – Создание перспективной двигательной установки с соотношением тяги к весу 20:1. – Технологии создания молниезащиты нового типа для конструкций летательных аппаратов из ПКМ. – Повышение защищенности боевой техники. – Широкомасштабное внедрение в конструкцию планеров композитных материалов. <p><i>Реализация текущих и планируемых проектов обеспечит:</i> разработку и внедрение новых прогрессивных способов синтеза мономеров, олигомеров и полимеров для обеспечения производства эпоксидных, фенольных, акриловых, имидных и иных органических смол; создание отрасли с новым технологическим уровнем по производству стратегически важной средне- и малотоннажной химической продукции для ОПК и других отраслей промышленности; (атомной, авиационной, ракетной, строительной, энергетической, медицинской, спортивной и др.). Предложенный подход позволит реализовать единую политику в научно-инновационном комплексе и обеспечить полноценное развитие отсутствующей в России подотрасли</p>	
--	---	--	---	--

				химического комплекса, сокращение отставания отечественной науки и промышленности в области полимерных композиционных и функциональных материалов.	
27	ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ, СОЗДАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ, СВЯЗУЮЩИХ И ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	ВИАМ, ХК «КОМПОЗИТ», ОАО «ОАК», ГК «РОСТЕХНОЛОГИИ», ОАО «РЖД», ОАО «ОСК», ОАО РКК «ЭНЕРГИЯ», ФГУП ЦНИИмаш», ФГУП "ГКНПЦ им. М. В. Хруничева", ОАО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко», ОАО «ИСС», ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», ОАО «Корпорация «ТРВ», ОАО «ВПК НПО Машиностроения» и другие крупные государственные и частные компании,	ОХНМ РАН, СО РАН, ОНИТ РАН, ИМЕТ РАН, ИХФ РАН, ИПХФ РАН, ИНЭОС РАН, ИХТ РАН, ИОНХ РАН, ИК СО РАН, НИОХ СО РАН, ИНХС РАН и др.	<ul style="list-style-type: none"> – Технологии создания материалов для сверхлегких конструкций для авиационной, ракетно-космической отрасли, судостроении, автомобилестроении и других транспортных систем нового поколения. – Широкомасштабное внедрение в конструкцию планеров композитных материалов. – Технологии создания материалов, надводных и подводных конструкций нового поколения. – Технологии создания конструкций нового поколения в промышленном и дорожном строительстве. – Реализация проекта позволит: создать современные предприятия по производству ПАН-сырья, для обеспечения текстильной и других отраслей промышленности, «тяжелый» ПАН-жгут (54 000 текс), а также технический ПАН-жгут (400-10000 текс – от 1К до 12К) для обеспечения авиационной, строительной, атомной и других отраслей и организовать производство ПАН-прекурсоров в объеме не менее 6 000–10 000 т/год широкого текстильного ассортимента, а также внедрить прогрессивные технологии производства ПАН-прекурсоров и исходного сырья для их производства на основе фундаментальных разработок академических институтов, например, применение новых видов химических катализаторов для синтеза основного компонента – нитрилакриловой кислоты (НАК); создать экономичное высокоэффективное производство углеродных волокнистых наполнителей (УВМ), обеспечивающего снижение сырьевых и энергозатрат, повышение качества углеродных волокнистых наполнителей, расширение ассортимента волокнистых форм от жгутика 3 К (200 текс) до экономически эффективных номиналов 12 К и 24 К, сложных тканых трехмерноармированных заготовок и организовать производство УВМ широкого текстильного ассортимента в объеме не менее 2 000 т/год; разработать и освоить производство нового поколения полимерных связующих для матриц композиционных материалов различной химической природы с повышенными деформационными характеристиками и функцией самозалечивания эксплуатационных дефектов на различные температурные диапазоны эксплуатации от -160 до 300 °С (на базе фундаментальных и фундаментально-ориентированных работ ИХФ, ИПХФ, ИНЭОС, ИХТ, ИОНХ РАН, и др. академических, отраслевых, учебных институтов и государственных научных центров); организовать отечественное промышленное производство особо прочного полимера - свертываемого высокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ), столь необходимого ОПК, способного быть основой производства самых разнообразных изделий для эксплуатации в экстремальных условиях, включая бронезащиту (институты ИК СО РАН, НИОХ СО РАН, ИНХС РАН являются мировыми лидерами в разработке СВМПЭ). 	2014-2025

28	РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ	НПО «Сатурн», ВИАМ, ХК «КОМПОЗИТ», ОАО «ОАК», ГК «РОСТЕХНОЛОГИИ», ОАО «РЖД», ОАО «ОСК», ОАО РКК «ЭНЕРГИЯ», ФГУП ЦНИИмаш», ФГУП "ГКНПЦ им. М. В. Хруничева", ОАО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко», ОАО «ИСС», ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», ОАО «Корпорация «ТРВ», ОАО «ВПК НПО Машиностроения» и другие крупные государственные и частные компании,		<ul style="list-style-type: none"> – Разработка нового типа эрозионно- и окислительно-устойчивой, термически стабильной комплексной системы защиты УУКМ для работы в экстремальных условиях при температурах 2000-2300°С.; разработка новых низкотемпературных методов получения тугоплавких соединений в форме покрытий на углеродных материалах со сложной геометрией; характеристика многослойного защитного покрытия и отдельных его компонентов: исследование совместимости слоев друг с другом и с углеродной подложкой и отклика компонентов покрытия на высокотемпературное воздействие в условиях, моделирующих гиперзвуковой полет; разработка опытных образцов материала с антиокислительным покрытием; разработка технологических предложений по созданию опытно-промышленной технологической оснастки для нанесения комплексной системы антиокислительной защиты на УУКМ, работающих в экстремальных условиях гиперзвукового полета. 	2014-2025
29	РАЗРАБОТКА НОВЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИТОВ ДЛЯ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ И УСТРОЙСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	НПО «Сатурн», ВИАМ, ХК «КОМПОЗИТ», ОАО «ОАК», ГК «РОСТЕХНОЛОГИИ», ОАО «РЖД», ОАО «ОСК», ОАО РКК «ЭНЕРГИЯ», ФГУП ЦНИИмаш», ФГУП "ГКНПЦ им. М. В. Хруничева", ОАО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко», ОАО «ИСС», ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», ОАО «Корпорация «ТРВ», ОАО «ВПК НПО Машиностроения» и другие крупные государственные и частные компании,	ИПХЭТ СО РАН, ИПФ РАН, ИФТТ РАН, ИК РАН, ФТИ РАН, ИФМ РАН, ИСАН РАН, ИПФ СО РАН, ЭЗАН, СО РАН и др.	<ul style="list-style-type: none"> – Технологии в области получения новых наноструктурированных форм углеродных материалов путем термokatалитического разложения метана и его гомологов; методов окисления технического углерода окислителями при низких температурах с участием углеродной поверхности, обеспечивающих термическую стабильность протоногенных функциональных групп; научных подходов к созданию новых функциональных углерод-углеродных и металл-углеродных композитов, обладающих высокой электропроводимостью и каталитическими свойствами. – Создание промышленной технологии различных типов алмазных материалов (поли-, моно- и нанокристаллических), которые благодаря уникальным физическим и химическим свойствам алмаза будут использоваться в многочисленных приложениях, включая космическую и ядерную отрасли, nano- и микроэлектронику. – Разработка новых жаропрочных и жаростойких материалов, необходимых для создания новых поколений турбореактивных и ракетных двигателей и других важных приложений. – Новые материалы из сплавов на основе молибдена, силицидов вольфрама и молибдена, ниобия и силицидов ниобия, композитов на основе карбида кремния и т.д. и технологии создания изделий из них, создание новых поколений двигателей с рекордными характеристиками на основе этих новых материалов (НПО «Сатурн»). – Новые технологии изготовления различных монокристаллов и гетероструктур для электронных и других приложений, технологии для выращивания перспективных полупроводниковых кристаллов и полупроводниковых наноструктур для электроники, оптоэлектроники, лазеров новых поколений, технологии производства и других необходимых кристаллов и структур. – Разработка промышленных технологий выращивания крупногабаритных высококачественных кристаллов бората бария (BBO) и лития (LBO) для широкоапертурных лазерных 	2014-2025

				<p>систем для получения экстремальных световых полей пета- и эксаваттной мощности, открывающих принципиально новые возможности в науке и технике;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разработка технологии выращивания крупных упрочненных кристаллов GaSe для генерации терагерцового излучения, применяемого для создания средств диагностики и обнаружения; – Технологии для промышленного производства широкого набора уникальных материалов и изделий из них для специальных применений, включая детали бурового и отрезного инструмента из сверхтвердых материалов и крупногабаритные изделия из углерод-углеродных композиционных материалов и производство деталей спецтехники для нужд обороны и авиационной промышленности, – Технологии управляемой газовой экструзии высокого давления и производство различных деталей из хрупких материалов, синтеза новых алмазных композиционных материалов с уникальными теплопроводящими, проводящими и фрикционными свойствами для нужд электроники и автомобильной промышленности и синтеза новых композиционных материалов на основе кубического нитрида бора, в том числе и с наноструктурой, для последующего их использования в инструментах и в качестве деталей камер высокого давления. – Разработка технологий синтеза различных высокотермостойких полигетероариленов, композитных материалов на основе полигетероариленов и полимерных смесей для протонпроводящих мембран топливных элементов и гибких светодиодных матриц; создание триботехнических полимерных и эластомерных материалов для узлов трения машин и механизмов с высоким уровнем морозо-, износо- и агрессивностойкости. – Новые материалы для строительства надежной инфраструктуры Севера и Арктики создания надежной инфраструктуры: строительство дорог, зданий и сооружений с высокими эксплуатационными характеристиками при воздействии холодного климата; разработка строительных материалов с использованием местного сырья, что позволит значительно снизить затраты на доставку материалов в труднодоступные регионы. 	
30	ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЯ, ИСПЫТАНИЙ, ПРОИЗВОДСТВА, ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ ЛЕГКИХ И НАДЕЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	<p>ВИАМ, ХК «КОМПОЗИТ», ОАО «ОАК», ГК «РОСТЕХНОЛОГИИ», ОАО «РЖД», ОАО «ОСК», ОАО РКК «ЭНЕРГИЯ», ФГУП ЦНИИмаш», ФГУП "ГКНПЦ им. М. В. Хруничева", ОАО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко», ОАО «ИСС», ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», ОАО «Корпорация «ТРВ», ОАО «ВПК НПО</p>	ОХНМ РАН, ОЭММПУ РАН, ОФН РАН, ОМН РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Инновационные технологии проектирования, конструирования, испытаний, производства, эксплуатации и утилизации легких и надежных конструкций (технологии формообразования деталей, высокоскоростной и прецизионной обработки материалов и конструктивных элементов. – Технологии получения соединений с контролируемыми параметрами прочности и жесткости. – Технологии создания корпусных деталей и конструкций с управляемой анизотропностью свойств. – Технологии конструкционного соединения материалов различных классов. 	2014-2025

		Машиностроения».			
31	НОВЫЕ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ И ИЗНОСОСТОЙКИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПОДВИЖНОГО СОСТАВА	ОАО «РЖД»	ОХНМ РАН, СО РАН, ОНИТ РАН (ИМЕТ РАН, ИПХФ РАН И ДР.)	– Создание новых высокопрочных и износостойких экологически чистых материалов для объектов инфраструктуры (шпалы, георешетка, защитные покрытия мостовых конструкций, контактный провод, шумозащитные материалы и другая продукция) и подвижного состава (детали кузова и интерьера пассажирских вагонов, защитные покрытия деталей подвижного состава), применение экологически чистых наноструктурированных супер- конденсаторов и систем накопления энергии.	2014-2025
32	СОЗДАНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НАНОГЛОБУЛЯРНОГО УГЛЕРОДА ДЛЯ НАНОИНДУСТРИИ И МЕДИЦИНЫ	МИНЗДРАВ РОССИИ	ОХНМ РАН, ОФН РАН	– Ожидаемые результаты: дальнейшее развитие методов получения плотноупакованных углеродных систем, перспективных для изделий нанотехники, электроники, энергетики, катализа и других областей, Создание углеродных композитов с удельной поверхностью выше 500 м2/г, получаемые при формировании 3D покрытий, что представляет интерес для использования в суперконденсаторах на основе неводных электролитов. Создание углеродных материалов и их широкое применение в медицине, придание им одновременно детоксикационных антибактериальных, антиоксидантных, иммунокорригирующих и биоспецифичных свойств путем модифицирования их поверхности.	2014-2025
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ					
33	ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ	ФОИВ ИТ ОТРАСЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК СИЛОВЫЕ ВЕДОМСТВА КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ	ОМН РАН, ОНИТ РАН	Методы и средства сбора, обработки и управления сверхбольшими объемами данных (Big Data); технологии формирования, сопровождения, интеграции электронных информационных ресурсов и систем; развитие ресурсных центров научных данных, разработка новых алгоритмов для обработки и анализа данных мегаустановок; высокопроизводительные центры обработки данных; семантический анализ и поисковые системы нового поколения.	2014-2-2025
34	ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СЕТИ	ФОИВ ИТ ОТРАСЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК СИЛОВЫЕ ВЕДОМСТВА КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ	ОМН РАН, ОНИТ РАН	Исследования в области технологий высокоскоростной передачи данных, создание новых телекоммуникационных протоколов; исследования в области коммуникационных инфраструктур с терабитовыми скоростями передачи информации; исследования в области снижения энергозатрат при передаче и хранении информации («зеленые» ИТ); компьютерные сети, реализующие новые принципы организации, в том числе: когнитивные, гибридные, адаптивные, мобильные; развитие Интернета виртуализация, социальные сети, (Semantic Web, Internet of things); создание систем интеллектуального поиска и анализа больших объемов текстовой и мультимедийной информации в сети Интернет; исследования в области обеспечения полной совместимости контента в гетерогенных сетях, глобальная идентификация информационных объектов; открытые связанные данные; облачные инфраструктуры, сети персональных компьютеров и мобильных устройств.	2014-2025
35	СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ	ФОИВ ИТ ОТРАСЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК СИЛОВЫЕ ВЕДОМСТВА КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ	ОМН РАН, ОНИТ РАН	Технологии создания и функционирования суперкомпьютеров экзафлопсного масштаба, включая их оснащение предметно-ориентированным высокопроизводительным программным продуктом; развитие технологий и инфраструктуры выделенных центров предсказательного суперкомпьютерного моделирования; исследования в области новых принципов организации	2014-2025

				<p>высокопроизводительных вычислений, создания новых вычислительных архитектур и операционных сред.</p> <p>Исследования в области новых принципов организации вычислений, создания вычислительных архитектур, построенных на новых парадигмах, в том числе: нейро-, био-, оптических, квантовых, самосинхронизации, рекуррентности.</p> <p>Создание семейства отечественных аппаратно-программных комплексов производительностью 5–10 Тфлопс на отечественной наноразмерной элементной базе (90/65 нм).</p> <p>Создание семейства супер-ЭВМ «СКИФ-4» петафлопного класса.</p>	
36	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	ФОИВ ИТ ОТРАСЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК СИЛОВЫЕ ВЕДОМСТВА КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ	ОМН РАН, ОНИТ РАН	<p>Исследования в области предсказательного моделирования сложных систем и свойств физических, химических, биологических и других объектов; разработка сложных моделей прогнозирования в различных областях на основе обработки данных, поступающих в реальном режиме времени; исследования в области перспективных языков и систем программирования, реализующие новые парадигмы, в том числе: программирование без программиста, программирование на естественном языке, автоматический анализ, проверку достоверности, распараллеливание, инверсию, композицию и вывод новых программ из существующих и другие.</p> <p>Исследования в области систем машинного обучения, основанных на новых методах и алгоритмах.</p> <p>Исследования в области создания коллективного интеллекта (collective intelligence).</p>	2014-2025
37	НОВАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА И НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ, ФОТОНИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	ФОИВ ИТ ОТРАСЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК СИЛОВЫЕ ВЕДОМСТВА КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ	ОФН РАН, ОХНМ РАН, ОМН РАН, ОНИТ РАН	<p>Волоконно-оптические сети - создание конкурентоспособного производства активных и пассивных волоконных световодов нового поколения, волоконных лазеров и оптических усилителей для спектральных областей ближнего ИК-диапазона.</p> <p>Освоение терагерцового диапазона для связи, интра-видения и т.д.</p> <p>Создание интегральных усилителей, генераторов, приемников (на новых принципах и материалах).</p> <p>Нейронные сети - создание нейроморфных интеллектуальных систем — информационно-вычислительных комплексов, основанных на имитации структур и функций мозга для создания диагностических систем — нейробиосенсоров в медицине, нейроимплантов, нейропротезов, экзоскелетных систем в биомедицинских технологиях, систем управления и навигации биоуправляемых роботов (нейроаниматов), для выращивания суперкомпьютерных нейроморфных структур, узкоспециализированных на решение определенных задач.</p> <p>Создание новых поколений компьютерных чипов, имитирующих нейронные сети мозга.</p> <p>Создание научных основ для разработки элементной базы оптических компьютеров с использованием в качестве рабочих элементов оптических элементов на основе наноплазмоники, метаматериалов, оптических нелинейных микрорезонаторов с полупроводниковыми квантовыми ямами и квантовыми точками, что позволит выйти на принципиально новый уровень построения компьютеров.</p> <p>Создание гетероструктур полупроводниковых материалов и широкой номенклатуры СВЧ транзисторов, монолитных интегральных схем МИС и полупроводниковых лазеров на их основе для различных сфер применения (радиолокация, системы связи, аппаратура РЭБ,</p>	2014-2025

				<p>радиоразведка и приборы ночного видения, медицина, технологии обработки материалов, приборы специального назначения).</p> <p>На основе использования квантовых интерференционных эффектов в РАН будут созданы компактные квантовые (атомные) часы со стабильностью 10^{-11}-10^{-12} за час и объемом до нескольких см³ для широкого круга гражданских и военных потребителей (в частности, для систем навигации типа ГЛОНАСС). Особый интерес представляют твердотельные рабочие среды (например, центры азот-вакансия в алмазе), которые позволят обеспечить работоспособность часов при высоких динамических нагрузках (системы высокоточного наведения управляемого оружия, функционирующие в условиях активного противодействия).</p> <p>Создание новой элементной базы информационных систем на основе оптоэлектронных интегральных микросхем, полученных путем интеграции кремниевой технологии и технологии прямозонных полупроводниковых гетероструктур, необходимой для обеспечения развития отечественных суперкомпьютеров пета- и эксафлопного класса.</p> <p>Исследования в области создания компактных источников энергии для долговременного (месяцы) питания цифровых устройств массового применения.</p> <p>Исследования в области создания компонентов и устройств, существенно снижающих воздействие на здоровье человека.</p>	
38	РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ	ФОИВ ИТ ОТРАСЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК СИЛОВЫЕ ВЕДОМСТВА КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ	ОМН РАН, ОНИТ РАН	<p>Создание новых систем и методов получения, обработки, сжатия, передачи и распознавания видеоинформации в потоке изображений. Исследования в области создания эффективных форм представления информации, контента и знаний (объемное (3D) и ультравысокой четкости (UHD) изображение, виртуальная и дополненная реальность, виртуальное погружение, мультимедиа, инфографика, цифровая голография).</p> <p>Исследования в области новых интерфейсов (тактильные сенсоры, 3D – принтеры, включая bioprinting, встроенные интеллектуальные системы, интерфейсы «мозг – компьютер», аппаратные средства круглосуточного мониторинга важнейших физиологических параметров человека).</p> <p>Исследования в области новых принципов биометрической идентификации, обработки, интеграции и анализа мультимодальных биометрических данных, в том числе в целях использования биометрических данных в новых областях: социальный Вэб, приложения, использующие гео-контекст, игры и др.</p>	2014-2025
39	СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	ФОИВ ИТ ОТРАСЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК СИЛОВЫЕ ВЕДОМСТВА КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ	ОМН РАН, ОНИТ РАН	<p>Умные инфраструктуры (умный дом, умная лаборатория, умное предприятие и др.); создание биоподобных и антропоморфных робототехнических устройств, самообучающихся роботов, искусственных нервных систем роботов, систем группового управления роботами; новые принципы, модели и процессы автоматизированного управления большими системами (техническими, социально-экономическими, политическими и др.).</p> <p>Исследования в области создания единой управляющей среды и единого информационного пространства транспортной инфраструктуры (среда обмена унифицированной информацией между транспортными средствами).</p> <p>Создание новых технологий и интеллектуальных программных средств</p>	2014-2025

				<p>моделирования поведения организационных и социальных систем. Открытые данные (Linked Open Data), создание и распространение наборов данных в машиночитаемом формате (для нужд государственного и муниципального управления, медицины, науки, культуры).</p> <p>Исследования в области создания виртуальных офисов без снижения эффективности коллективной деятельности компаний, предприятий и др.</p> <p>Создание конкурентоспособной на мировом уровне информационно-технологической промышленной среды в масштабах государство - отрасль-корпорация – предприятие; Ship-технологии (следующее за CALS технологиями поколение)</p>	
40	ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	ФОИВ ИТ ОТРАСЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК СИЛОВЫЕ ВЕДОМСТВА КРУПНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ	ОМН РАН, ОНИТ РАН	<p>Исследования в области защиты и обеспечения надежности информационно-вычислительных комплексов, компьютерных инфраструктур на основе новых принципов и подходов; исследования в области перспективных средств и программных систем защиты данных с учетом новых принципов организации информации и взаимодействия информационных объектов, в том числе глобальной интеграции информационных систем, повсеместного доступа к приложениям, новых протоколов.</p> <p>Исследования в области защиты компьютерных инфраструктур на основе принципиально новых парадигм, в том числе квантовой криптографии и компьютеринга, нейрокогнитивных принципов.</p>	2014-2025
ТРАНСПОРТНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ					
41	ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ, ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СИСТЕМ.	ОАО «РЖД»	ММПУ РАН, ОХНМ РАН (ИПМех РАН, ИМАШ РАН, ИПТ РАН, ИПУ РАН, ОИВТ, ФГУП «ЭЗАН», ИПХФ РАН)	<p>Развитие интеллектуальных логистических систем управления перевозочным процессом для высокоскоростного железнодорожного транспорта в увязке с другими транспортными системами на базе современных цифровых телекоммуникационных и спутниковых технологий, специализированных информационно-управляющих систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Оптимизации топологии структуры сети железных дорог, развития ОАО «РЖД» в условиях дефицита пропускных способностей и прогнозирования транспортных потоков в логистических системах. – Технологии создания интеллектуальных систем навигации и управления железнодорожным транспортом. – Технологии создания новых железнодорожных транспортных систем и управления ими. <p>Интеллектуальные системы управления и обеспечения безопасности и управления движением поездов, снижение рисков чрезвычайных ситуаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разработка и производство комплекса наукоемких приборов для применения в составе интеллектуальных систем обеспечения безопасности и управления движением поездов. – Технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф. <p>Разработки моделей и методов оптимизации развития инфраструктуры, а также разработки средств для организации системы управления критическими объектами железнодорожного транспорта.</p> <p>Создание энергосберегающих систем транспортировки,</p>	2014-2025

				распределения и потребления тепла и электроэнергии в сфере железнодорожного транспорта, развития интеллектуальных электрических сетей в увязке с интеллектуальными логистическими системам железнодорожного транспорта. Технологии обработки, хранения, передачи и защиты информации, технологии разработки программного обеспечения.	
42	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ	ОАО «АЭРОФЛОТ» ДРУГИЕ КОМПАНИИ ОТРАСЛИ	Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН; Научно-технологический центр уникального приборостроения РАН; Институт вычислительного моделирования СО РАН; Институт информатики и проблем регионального управления КБНЦ РАН; Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН.	<p>Технологии, направленные на повышение уровня безопасности и надежности, предотвращение авиакатастроф:</p> <ul style="list-style-type: none"> – системы управления безопасностью полетов; – системы глобального управления полетами воздушных судов на основе ГЛОНАСС; – противообледенительные системы, разработка гидрофобных и антиобледенительных материалов и покрытий; <p>Технологии «озеленения» авиаперевозок — экологические и эргономические системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечивающие снижение выброса CO₂ и шума воздушных судов; – биотопливо и двигатели на основе сжиженного газа; – системы утилизации авиатехники и отходов производства (в т. ч. ПОЖ); – внедрение современных, эффективных химических средств очистки поверхности аэродромов <p>Технологии энергосбережения и снижения ресурсоемкости:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наземные системы энергопитания на основе топливных элементов; – разработка системы энергопитания на борту ВС на основе топливных элементов – технологии создания двигателей на основе новых термодинамических циклов. – разработка и внедрение экологически безопасных видов топлива. <p>Технологии оптимизации наземной авиационной инфраструктуры с использованием новейших информационных и логистических систем.</p> <p>Технологии авиастроения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создание новых интеллектуальных конструкции на основе применения новых композитных, наноструктурных и других искусственных материалов; гланер из композиционных материалов; легкие высокопрочные авиационные материалы и конструкции. – создание перспективных силовых установок, новых топлив и технологий прямого получения энергии (в том числе электро-химических генераторов); – бортовые источники питания и приводы управления, включая электрические, новые виды топлива; 	2014-2025

				<ul style="list-style-type: none"> – нетрадиционные источники энергии; научно-технические основы применения альтернативных синтетических жидких углеводородных топлив (СЖТ) из нефтяного сырья (природного газа, угля, биомассы) для авиационных ГТД в обеспечение надежной эксплуатации современных и перспективных ЛА различного назначения. – научно-технические основы применения эксергетических возможностей альтернативных топлив типа АСКТ, СПГ, водорода в силовых установках нового поколения для самолетов гражданской и транспортной авиации. – создание перспективных бортовых систем (цифровых комплексов авионики интегрально-модульной архитектуры, бесплатформенных инерциальных систем, оптоволоконных, новых систем измерения воздушных сигналов, новых комплексных систем связи и наблюдения); 	
43	ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СУДОСТРОЕНИЯ	ОАО «ОСК», ОАО «КОНЦЕРН ОКЕАНПРИБОР» и другие компании отрасли	ОЭМПУ РАН, ОХНМ РАН, ОМ РАН, ОФ РАН (Институт океанологии РАН, ОКБ океанологической техники РАН, ИФХЭ РАН, ИПХФ РАН, СПИИРАН. и др.)	<p>Разработка принципов и программ поиска конструктивных решений при противоречивых критериях оптимизации; создание теории проектирования оптимальных судов в хаотической среде; разработка теории и математической технологии проектирования оптимальных судов.</p> <p>Создание теории виртуального проектирования; разработка теоретических основ и технологии магнитодинамического моделирования взаимодействия судов и инженерных сооружений со льдом; моделирования взаимодействия судов и инженерных сооружений со льдом; создание опытных образцов безопасных систем хранения.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Повышение эффективности проектирования судов. – Разработка полной виртуальной модели верфи. – Снижение строительной стоимости и эксплуатационных расходов судов и инженерных сооружений. – Снижение стоимости модельного эксперимента и повышение точности прогноза ледового сопротивления и ледовых нагрузок. – Повышение точности прогноза ледового сопротивления и ледовых нагрузок. – Разработка технологий экологически-безопасной транспортной атомной энергетики на весь период жизненного цикла изделий морской техники. – Создание опытных образцов жидкосольевых и ториевых ядерных установок. – Создание эффективной энергетики и снижение зависимости от традиционных видов топлива. – Разработка альтернативных видов топлива для судовых и корабельных энергетических установок. – Разработка технологий водородно-транспортной энергетики. – Создание опытных образцов воздухонезависимых энергетических установок. – Создание новых материалов и покрытий на основе наноинженерии, обеспечение скрытности объектов военной техники по физическим полям. – Повышение мореходных (ледовых) качеств судов. Увеличение 	2014-2025

				<p>автономности подводного плавания НАПЛ.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Повышение долговечности и надежности изделий морской техники. – Повышение эксплуатационной эффективности судов. – Система гидроакустических – расчетов. Программный комплекс информационной поддержки и автоматизации функциональной деятельности личного состава боевых информационных постов кораблей, подводных лодок, соединений и объединений ВМФ «ОНТОМАП» 	
КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ					
44	ИННОВАЦИОННЫЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЕ, СПУТНИКОВЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ И НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ	<p>ОАО РКК «ЭНЕРГИЯ» ФГУП ЦНИИмаш ВПК «НПО МАШИНОСТРОЕНИЯ» ФГУП "ГКНПЦ им. М. В. Хруничева" ОАО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко» ОАО «ИСС» ФГУП «КОСМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ» ОАО «РКС» НИИ КС</p>	<p>ОЭМПУ РАН, ОХНМ РАН, ОМ РАН, ОНИТ РАН (ИМСС УрО РАН, ИПМ РАН, ИК РАН, ИПМех РАН, ОИВТ РАН, ИФТТ РАН, ИФП СО РАН, ИКИ РАН, ФИРЕ РАН, ИЗМИРАН, ФИАН, ГНЦ РФ ИМБП РАН, ИМАШ РАН, ИПУ РАН, ИРЭ РАН, ИОФ РАН, ИПСМ РАН, КНЦ СО РАН, КТИ НП СО РАН, ИП РАН, ИСА РАН)</p>	<p>Технологии создания ракетно-космической техники нового поколения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Комплексные научные исследования и разработки в области космических технологий, в том числе в рамках долгосрочной программы научно-практических исследований и экспериментов, планируемых на Российском сегменте МКС до 2020 года, утвержденной 25.12.2012 г. – Проектирование, конструкция и производство ракетно-космической техники; системный анализ, управление и обработка информации в системах боевого и гражданского назначения и т.п. – Создание высокоскоростных летательных аппаратов, в том числе гиперзвуковых летательных аппаратов (ГЛА), различного назначения. – Развитие систем управления, коррекции и конечного наведения летательных аппаратов различных классов и назначения. – Разработка комплексных решений, обеспечивающих длительный управляемый полет в плотных слоях атмосферы с высокими гиперзвуковыми скоростями. – Разработка комплексных решений по снижению заметности летательных аппаратов в различных диапазонах длин волн. – Создание интеллектуальных систем обработки информации, включая распознавание образов, в интересах создания перспективных систем конечного наведения и космических информационных систем; – Разработка технологий микромеханических систем в интересах создания перспективных гироскопических систем управления; – Создание новых и улучшение технологических характеристик существующих композиционных материалов; – Разработка технологии получения металлоизделий с наноструктурированной матрицей, – Определение пластометрических характеристик материалов, применяемых в ЖРД; – Разработка новых эрозионостойких покрытий и технологий их нанесения на теплонапряженные узлы сложной конфигурации; – Исследования по совершенствованию процессов получения перспективных керамокомпозитов с применением экологически чистых реагентов; – Разработка новых модельных составов для отливок, изготавливаемых методом точного литья по выплавляемым моделям. 	2014-2025

				<ul style="list-style-type: none"> – Создание новых композиционных материалов и изделий из них. – Создание технологии построения комплексных интеллектуальных перспективных командно-измерительных систем космического назначения – Создание технология построения перспективных программно-инструментальных средств обнаружения и распознавания сетевых атак для обеспечения информационной защиты компьютерных систем космического назначения». <p>Космонавтика:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработка систем жизнеобеспечения космонавтов; инженерно-психологические рекомендации по распределению функций между космонавтами и взаимодействию экипажа с бортовым контуром управления пилотируемого транспортного корабля. <p>Технологии создания спутниковых систем нового поколения.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Создание опережающего научно-технологического задела в области проектирования, производства и испытаний новых поколений автоматических космических аппаратов с увеличенным сроком активного существования до 15 и более лет и конкурентоспособных на мировом рынке. – Модернизация и разработка новых элементов платформ космических аппаратов, подсистем космических аппаратов и бортовой аппаратуры различного целевого назначения с функциональными характеристиками, превосходящими мировой уровень. – Создание автоматических космических аппаратов новых поколений для обеспечения полного спектра космических услуг в интересах бизнес - структур, органов государственной власти и индивидуальных потребителей – Создание новых технологий изготовления космических аппаратов и их элементов, обеспечивающих переход на пятый технологический уклад и сокращение сроков проектирования космических аппаратов до 1 года для повышения конкурентоспособности на мировом рынке. – Технологии информационных, управляющих, навигационных систем. – Космические технологии орбитального обслуживания. – Технологии создания энергоэффективных двигателей и движителей для транспортных систем. <p>Космические системы и приборы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологии создания новых многофункциональных материалов. – Технологии создания устройств на базе микро- и нано-электромеханических систем. – Технологии создания радиационностойкой электронной компонентной базы высокой надежности. – Технологии создания высокоэффективных автономных энергетических систем, включая солнечную энергетику. – Технологии создания программного и алгоритмического обеспечения; разработка и создание алгоритмического и программного обеспечения систем автономной навигации для космических аппаратов ближнего и дальнего космоса. – Развитие научной сети оптических инструментов и 	
--	--	--	--	--	--

				<p>астрофотометрических наблюдений для мониторинга околоземного космического пространства.</p> <p>Космические услуги:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологии широкополосного доступа к мультимедийным услугам, технологии телемедицины, дистанционного образования, цифрового телевидения высокой четкости, высокоскоростного интернета и мобильной связи без ограничения по зонам покрытия. – Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации её загрязнений – Технологии предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера – Технологии поиска и разведки месторождений полезных ископаемых – Технологии мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы. 	
45	НАЦИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА.	ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК МИНОБОРОНЫ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ МИНКОМСВЯЗЬ РОССИИ ИТ-ОТРАСЛЬ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН РАН, ОМН РАН, ОНЗ РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка совокупности «прорывных» технологий для радикального повышения показателей пользовательских свойств космических аппаратов новых поколений и доступности персональных пакетных космических услуг; – Расширение присутствия на мировых рынках высокотехнологичной продукции и услуг в космической, телекоммуникационной и в других некосмических отраслях экономики. – Обеспечение расширения спектра космических услуг (навигация, связь, телевидение, дистанционное зондирование Земли, гидрометеорология, экологический мониторинг, контроль чрезвычайных ситуаций и др.). – Создании для населения страны возможности свободного расширенного доступа вне зависимости от региона проживания к современным космическим информационным услугам. 	2014-2025
46	КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СИСТЕМА ГЛОНАСС, РАЗВИТИЕ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК МИНОБОРОНЫ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ МИНКОМСВЯЗЬ РОССИИ ИТ-ОТРАСЛЬ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН РАН, ОМН РАН, ОНЗ РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Развитие системы ГЛОНАСС. – Глобальный мониторинг и прогнозное моделирование динамики бореальных лесов на основе данных космического зондирования Земли и высокопроизводительных вычислений». – Глобальный мониторинг состояния и прогнозного моделирования динамики морей России на основе контактных наблюдений, данных космического зондирования Земли и высокопроизводительных вычислений». – Новые методы создания радиационно-стойких материалов и электроники для космических аппаратов и наземных служб. – Исследования в области новых методов астрометрии и геодинамики, эфемеридной астрономии, радиоастрономии и радиоинтерферометрии, космической геодезии и фундаментального координатно-временного обеспечения. – Создание долгоживущих ядерных, термоядерных и солнечных ракетных тягачей многократного использования для вывода грузов с низких на высокие орбиты и дальних космических полетов. 	2014-2025
47	ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ КОСМИЧЕСКИМ УГРОЗАМ	ФОИВ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН	<ul style="list-style-type: none"> – Создание Национальной системы предупреждения о 	2014-2025

		ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК МИНОБОРОНЫ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ МИНКОМСВЯЗЬ РОССИИ ИТ-ОТРАСЛЬ	РАН, ОМН РАН, ОНЗ РАН	космических угрозах; – Создание системы оценки рисков и принятия решений на общегосударственном уровне; – Создание системы противодействия и уменьшения ущерба (проблемы космического мусора; – Предупреждение о возможных столкновениях с опасными естественными телами (астероидами и кометами) – Космическая погода – влиянии солнечной активности на земные процессы с целью оперативного прогнозирования солнечной и геомагнитной активности и предупреждения об опасности возможных аварий электросетей, трубопроводов, возникновения аварийных ситуаций с космическими и воздушными летательными аппаратами (в том числе и военного назначения). – Орбитальная звездная стереоскопическая обсерватория для решения задач, связанных с нейтрализацией АКО, и задач небесной механики.	
48	КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	ФОИВ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК МИНОБОРОНЫ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ МИНКОМСВЯЗЬ РОССИИ ИТ-ОТРАСЛЬ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН РАН, ОМН РАН, ОНЗ РАН	– Создание космических средств и решение наиболее актуальных задач, в том числе развертывания и ввода в эксплуатацию астрофизических обсерваторий; создания на базе унифицированной платформы дешевых малоразмерных космических аппаратов для решения частных актуальных задач исследования космических лучей и солнечно-земных связей; возобновление исследования Луны с использованием лунного посадочного аппарата и космического комплекса для проведения комплексных исследований Луны; участие в международных космических проектах (до 2015 г.). – Создание отечественных космических астрофизических обсерваторий со сверхвысокими, превосходящими мировой уровень, чувствительностью и разрешающей способностью; проведение широкого спектра исследований Луны с орбиты и на поверхности с помощью автоматических космических аппаратов (до 2025 г.); – Развертывание космических систем для глобального стереообзора Солнца, контроля солнечной активности и космической погоды в гелиосфере, дальнейшее углубленное изучение Луны в целях ее освоения; исследование процессов в атмосфере и на поверхности Марса, доставка образцов веществ с других небесных тел, осуществление полетов в систему Юпитера и на Венеру; определение характеристик планетных систем у других звезд (до 2030 г.); – Изучение эволюции Земли и Солнца, климата Земли, определение путей предотвращения возможных космических угроз Земле и ее биосфере, разработка технологий поиска и освоения ресурсов Луны и астероидов, размещения на поверхности Луны космических обсерваторий с уникальными чувствительностью и разрешающей способностью (после 2030 г.).	2014-2025
49	ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА	ФОИВ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК МИНОБОРОНЫ РОССИИ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН РАН, ОМН РАН, ОНЗ РАН	– Разработка единой системы дистанционного мониторинга происходящих на планете природных и антропогенных процессов и явлений в целях анализа происходящих глобальных	2014-2025

		ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ МИНКОМСВЯЗЬ РОССИИ ИТ-ОТРАСЛЬ		<p>изменений и выработки оптимальных стратегий, обеспечивающих минимизацию возможных негативных последствий и устойчивое развитие человеческого сообщества.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Создание «Глобальной Обсерватории Земли» для анализа информации о развитии различных процессов на планете и прогнозов на будущее. — Разработка новых методов и моделей анализа состояния и развития процессов, происходящих на планете Земля (физических, биологических, социальных), ориентированных на использование данных объективного дистанционного мониторинга. — Разработка новых технологий работы с данными дистанционных наблюдений и создание на их основе «Глобальной Обсерватории Земли»; — Разработка новых средств и методов наблюдения, в первую очередь: систем измерения малых газовых составляющих; гиперспектральных систем; радиолокационных систем; лидарных систем; оптических систем. — Создание глобального научного архива за всю историю спутниковых наблюдений Земли (сбор данных, формирование на их основе однородных рядов наблюдений, пригодных для анализа, формирование активных архивов, обеспечивающих возможность работы со сверхбольшими объемами данных). — Разработка глобальной информационной модели Земли как экосистемы, ориентированной на использование данных спутникового мониторинга. 	
50	КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ, СОЛНЦА И СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ	ФОИВ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК МИНОБОРОНЫ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ МИНКОМСВЯЗЬ РОССИИ ИТ-ОТРАСЛЬ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН РАН, ОМН РАН, ОНЗ РАН	<ul style="list-style-type: none"> — Исследования в целях разведки и перспективного использования минеральных и энергетических ресурсов вне Земли. — Мониторинг потенциально опасных для Земли астероидов, разработка противодействия потенциальным космическим угрозам. — Исследование влияния факторов космического пространства на Землю, ее биосферу, т.н. «космической погоды», развитие методов прогноза «космической погоды». 	2014-2025
51	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС РАН	ФОИВ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК МИНОБОРОНЫ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ МИНКОМСВЯЗЬ РОССИИ ИТ-ОТРАСЛЬ	ОЭММПУ РАН, ОХНМ РАН, ОФН РАН, ОМН РАН, ОНЗ РАН	<ul style="list-style-type: none"> — Решения задач по разработке и освоению новых космических технологий, в том числе и двойного назначения. — Решение актуальных прикладных задач (мониторинг солнечной активности; контроль космического пространства; контроль солнечной активности и космической погоды; астероидная опасность и «космический мусор»). — Решение проблем физики ионосферы и атмосферы, управляемого воздействия на ионосферу мощными радиоволнами и изучения влияния физических процессов в околоземном космическом пространстве на технологические системы. — Разработка методов контроля космических аппаратов и «космического мусора». Постоянный контроль над развитием ионосферных возмущений, оказывающих существенное влияние на работу систем позиционирования, связи, радиолокации и др. на всей территории России. 	2014-2025

				– Исследования атмосферы и ионосферы предназначены для исследования характеристик физических параметров (температура, плотность, ветер) и состава (ряд газовых составляющих, аэрозоль) средней и верхней атмосферы, формируемых под воздействием природных процессов и антропогенного влияния.	
ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА					
52	РОБОТОТЕХНИКА.	Предприятия ВПК МИНОБОРОНЫ РОССИИ	ОЭМПУ РАН, ОМН РАН, ОНИТ РАН	Применение в оборонной сфере и промышленности	2014-2030
53	ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЯЕМЫЕ АВТОНОМНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА.	Предприятия ВПК МИНОБОРОНЫ РОССИИ	ОЭМПУ РАН, ОМН РАН, ОНИТ РАН	Широкое внедрение БПЛА	2014-2030
54	АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО (ТРЕХМЕРНАЯ ПЕЧАТЬ).	Предприятия ВПК, авиакосмической и автомобильной промышленности	ОЭМПУ РАН, ОМН РАН, ОНИТ РАН	Быстрое изготовление прототипов авиакосмической и автомобильной промышленности	2014-2030
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ ВООРУЖЕНИЯ, ВОЕННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ					
55	ТЕХНОЛОГИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ	ОАО «ОАК»	ИМАШ РАН, ИТМП СО РАН, ОИВТ РАН, ИПУ РАН, ИПРИМ РАН, ИПМех РАН, ИТПЭ РАН, ВЦ РАН, ИПМ РАН, ИСП РАН, Институт теоретической и прикладной механики им. С.А.Христиановича СО РАН, Вычислительный центр им. А.А.Дородницына РАН, Институт прикладной механики УрО РАН, Институт математики и механики УрО РАН, Институт автоматизации проектирования РАН, ИБРАЭ РАН ИМЭМО РАН и институты ОГМПО РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Развитие фундаментальных основ анализа допустимых, критических и закритических состояний поврежденных несущих элементов летательных аппаратов (самолетов, вертолетов, дирижаблей) с учетом истории нагружения. – Построение уравнений состояния и критериев разрушения в нелинейной температурно-временной постановке для определения прочности, ресурса и живучести летательных аппаратов для сверхзвуковых режимов полета. – Разработка научно-методических основ новых комбинированных методов и систем экспериментального определения локальных напряжений, деформаций, температур, повреждений и механических свойств материалов для опасных зон их малой доступности в процессе создания, испытаний и эксплуатации летательных аппаратов. – Ламинаризация и управление течением в пограничных слоях сверхзвуковых летательных аппаратов – Создание научно-технического задела для разработки беспилотных летательных аппаратов – Экспериментальное исследование управления отрывными течениями с помощью электрических разрядов – Разработка система поддержки принятия решений для обеспечения траекторной безопасности летательного аппарата – Интеллектуальные ассистенты экипажа (ИАЭ). – Отработка принципов и разработка технологии ранней диагностики технического состояния агрегатов летательного аппарата в режиме реального времени – Определение оптимальных подходов и методов для оценки и прогнозирования состояния агрегатов летательного аппарата на основе многомерного анализа текущей и ретроспективной информации, формализация решаемых задач. – Исследование и разработка методов анализа информации для генерации сообщений о техническом состоянии агрегатов летательного аппарата, определение требований к информационному обеспечению, валидация методов решения путем математического и стендового моделирования. 	2014-2025

				<ul style="list-style-type: none"> – Доведение технологии до уровня, достаточного для передачи в конструкторское бюро. – Применение струйной техники в авиастроении – Разработка и исследование средств информационной поддержки пилота воздушного судна на режимах взлета и посадки – Исследования поведения материалов и конструкций в условиях удара в интересах Объединенной авиастроительной компании – Разработка математических моделей для описания механических свойств перспективных конструкционных материалов при работе за пределом упругости в условиях неизотермического нагружения. – Исследование разрушения композитных материалов под действием сосредоточенного удара. – Разработка упрочняющих покрытий для поверхностей авиаконструкций с использованием наноматериалов. Разработка методов управления деформированием, колебаниями и устойчивостью адаптивных аэрокосмических композитных конструкций. – Тепловые, теплопрочностные и аэротермодинамические исследования с целью прогнозирования безопасности, ресурса и живучести высокоскоростных летательных аппаратов – Поисковые и прикладные исследования по разработке средств снижения радиолокационной заметности (РЛЗ) антенных устройств – Совершенствование структур и технологий производства и нанесения РПП. – Развитие моделирования и технологии создания поглощающих и рассеивающих радиофизических структур, жаростойких поглотителей и метаматериалов. – Расчетно-экспериментальное сопровождение разработки и серийного изготовления радиопрозрачных обтекателей для военных и гражданских летательных аппаратов – Развитие методов расчета рассеяния электромагнитных волн на сложных объектах, характерных для военной техники. – Разработка и изготовление мобильного испытательного комплекса на основе генератора импульсных напряжений для тестирования систем молниезащиты летательных аппаратов. – Разработка концепции построения и оптимизации структуры бортовых интегрированных систем электроснабжения самолетов с использованием конвенциональных и электрохимических источников и систем накопления электроэнергии. – Технологии электрохимических генераторов электроэнергии (водород-воздушных топливных элементов) для использования в разрабатываемых для ЛА нового поколения вспомогательных силовых установок и для использования в качестве источников электроэнергии для маршевых двигателей беспилотных летательных аппаратов – Технологии хранения водорода и химических гидридных генераторов водорода для использования на борту летательных 	
--	--	--	--	--	--

				<p>аппаратов</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологии получения водорода из авиационного керосина на борту ЛА (конверсии и дегидрирование керосина) – Технологии промежуточного запасаения электроэнергии – новые разработки литиевых аккумуляторов и суперконденсаторов (ионисторов) с высокой удельной мощностью. – Использование супергидрофобных покрытий для борьбы с обледенением в авиации – Новые материалы для улавливания, концентрирования и хранения двуокиси углерода, углеводородов и паров воды – Новые наномодифицированные полимерные композиционные материалы для создания конструкций авиационной техники с целью снижения их массы и, соответственно, расхода топлива, а также увеличения объема отечественных материалов в летательных аппаратах гражданского и военного назначений – Создание АСВР - автоматизированной системы весовых расчетов. – Инструментальный комплекс «Генератор проектов». – Разработка методов решения задач оптимизации на различных вычислительных платформах. – Создание адекватных математических моделей и программ для решения актуальных задач аэродинамического проектирования – Разработка моделей и программного обеспечения для решения актуальных задач аэродинамики – Численное исследование нестационарных отрывных турбулентных течений вокруг выемок и других конструктивных элементов ЛА – Разработка и реализация методов прогнозирования динамики опасных для полетов авиации турбулентных явлений – Исследование структуры распределенного звукового источника в следе турбулентного течения за стойками шасси самолета – Валидация методик численного моделирования турбулентных течений и создаваемых ими аэроакустических полей для прикладных задач авиационной промышленности. – Численное исследование аэроакустики винта – Численное моделирование взаимодействия набегающего потока с вихревыми структурами и крылового профиля. – Исследование механизмов поглощения акустической энергии в звукопоглощающих устройствах (ЗПК) резонансного типа – Моделирование турбулентных течений в каналах сложной формы. Распространение звуковых волн в каналах с импедансными стенками. – Исследование акустических явлений в соплах авиационных двигателей – Математическое моделирование горения в камерах сгорания авиационных и ракетных двигателей. – Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния элементов конструкции авиационной техники и исследование процессов спекания двухкомпонентных порошковых композитов 	
--	--	--	--	---	--

				<ul style="list-style-type: none"> – Развитие фундаментальных основ анализа допустимых, критических и закритических состояний поврежденных несущих элементов летательных аппаратов (самолетов, вертолетов, дирижаблей) с учетом истории нагружения. – Математическое моделирование и исследование характеристик эффективности сверхзвукового трехмерного воздухозаборника в компоновке с планером сверхзвукового пассажирского самолета. – Развитие методов математического моделирования для анализа приемлемого уровня звукового удара, создаваемого сверхзвуковым самолетом. – Комплексная разработка нетрадиционных методов повышения аэродинамических характеристик летательных аппаратов. – 1.Использование проницаемых пористых материалов с целью повышения аэродинамических характеристик. – 2.Использование локальных источников энергии с целью повышения аэродинамических характеристик. – Развитие фундаментальных основ анализа допустимых, критических и закритических состояний поврежденных несущих элементов летательных аппаратов (самолетов, вертолетов, дирижаблей) с учетом истории нагружения. – Суперкомпьютерное моделирование образования и эволюции инверсионных следов от магистральных авиалайнеров и исследование их влияния на спектральный состав и интенсивность солнечного излучения, влияющих на глобальные изменения климата. – Суперкомпьютерное исследование закономерностей излучения звука свободными турбулентными течениями: турбулентная струя (дозвук, сверхзвук), отдельные турбулентные вихри (вихрь Ранкина, вихревое кольцо), турбулентная струя вблизи нагруженных поверхностей. – Разработка методов, алгоритмов и программ многокритериальной робастной оптимизации, ориентированных на специфику задач авиастроения (оптимизация аэродинамических характеристик, в том числе профилей, решение прочностных задач оптимизации композитных структур и др.) – Разработка методов, алгоритмов и программ для «массовых» решений задач проектирования в авиационной промышленности с использованием супер ЭВМ. – Определение основных элементарных механизмов пластической деформации, накопления повреждений, старения и разрушения материалов на основе моделирования структурных превращений на супер - ЭВМ. – Разработка физико-механических, математических и вычислительных моделей для супер-ЭВМ, ориентированных на решение задач смесеобразования и горения с учетом влияния полидисперсности и пространственной неоднородности распределения горючего, скоростной и тепловой неравновесности смеси, эволюции форм и размеров капель 	
--	--	--	--	---	--

				<p>вследствие фазовых переходов, потери устойчивости поверхности в потоке, дробления и агломерации.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Перспективы продвижения самолета SSJ-100 на мировом рынке гражданской авиатехники в среднесрочной перспективе – Прогноз развития рынка глобальных грузовых перевозок и требований к самолетам большой грузоподъемности с высоким уровнем экономичности – Инновационные аспекты стратегии развития ОАО «ОАК» – Анализ и прогноз макроэкономических, социальных и политических факторов, определяющих динамику развития рынка авиаперевозок 	
56	НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ В АВИАСТРОЕНИИ	ОАО «ОАК»	ИМАШ РАН, ИТМП СО РАН, ОИВТ РАН, ИПУ РАН, ИПРИМ РАН, ИПМех РАН, ИТПЭ РАН, ВЦ РАН, ИПМ РАН, ИСП РАН, Институт теоретической и прикладной механики им. С.А.Христиановича СО РАН, Вычислительный центр им. А.А.Дородницына РАН, Институт прикладной механики УрО РАН, Институт математики и механики УрО РАН, Институт автоматизации проектирования РАН, ИБРАЭ РАН, ИМЭМО РАН и институты ОГМПО РАН	<p>Комплексные исследования, прогноз и концепция развития авиационной техники.</p> <p>Новые авиационные материалы и технологии их применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Технологии создания «аэроупругих» конструкций. – Технологии создания материалов для сверхлегких конструкций. – Широкомасштабное внедрение в конструкцию планеров и агрегатов композитных материалов. – Технологии создания интегральных конструкций новых транспортных систем путем соединения материалов. – Развитие сверхсильных авиационных материалов и нанопокровов. – Создание адаптивных радиопоглощающих материалов на основе метаструктур. – Гидрофобные материалы и покрытия, нанопокровы - защита от обледенения. – Уменьшение поверхностного сопротивления трения путем изменения свойств поверхности с помощью нанопокровов; и контроль потока в пограничном слое. – Создание перспективной двигательной установки с соотношением тяги к весу 20:1. – Технологии создания молниезащиты нового типа для конструкций летательных аппаратов из ПКМ. – Повышение защищенности боевой техники. <p>Авиационные агрегаты и системы</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применение топливных элементов и водородной энергетики. <p>Аэродинамика, прочность, аэроакустика.</p> <p>Авиационные двигатели.</p> <p>Безопасность полетов.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мониторинг конструкций и узлов ЛА. – Новые антиобледенительные материалы и технологии . 	2014-2025
57	ПРОРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ПВО И ВКО.	ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»	ОЭМПУ РАН, ОМ РАН, ОХНМ РАН (ИРЭ РАН и др.).	<ul style="list-style-type: none"> – ЗРК МСД-дальности. – УРК НМ-базирования. – Комплексов на основе лазерных и СВЧ устройств. – Радиолокационные и навигационные комплексы военного и гражданского применения. – Аэронавигационные системы. – Цифровое телевидение, телекоммуникации и связь. – Космические технологии, связанные с телекоммуникациями. 	2014-2025

				<ul style="list-style-type: none"> Компьютерные технологии и программное обеспечение многопроцессорных кластеров. Структурно-параметрический анализ проектных решений (создание специализированных САРП). Автоматизация технологических процессов. Проектирование и исследование свойств конструкционных материалов. Методология проектирования ЛА (элементов ЛА). 	
58	ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРВ	ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»	ОХНМ РАН ОЭМПУ РАН ОМ РАН	<ul style="list-style-type: none"> Технология создания нового поколения высокоэффективных двигателей в том числе, работающих на нетрадиционных видах топлива. Многорежимные двигатели с корпусами из композиционных материалов. Технологии создания систем управления и интеллектуальных высокоточных систем наведения с распознаванием образов и обработкой изображений и методов их эталонного обеспечения. Технология создания многофакторного адаптивного и нетрадиционного боевого снаряжения. 	2014-2025
59	ИННОВАЦИОННЫЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ.	ОАО «ВПК НПО Машиностроения» НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «БЮРО ОБОРОННЫХ РЕШЕНИЙ» МИНОБОРОНЫ РОССИИ	ОНИТ РАН (Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН; Исследовательский центр им. М.В. Келдыша; Центральный научно-исследовательский институт машиностроения (ЦНИИмаш); Центральный аэрогидродинамический институт им. профессора Н.Е.Жуковского (ЦАГИ); Институт общей физики РАН; Институт прикладной математики РАН; Институт космических исследований РАН; ИСА РАН	<ul style="list-style-type: none"> Разработка систем электромагнитного ускорения макротел различного назначения до высоких и сверхвысоких скоростей разработка комплексных решений, обеспечивающих длительный управляемый полёт в плотных слоях атмосферы с высокими гиперзвуковыми скоростями; разработка комплексных решений по снижению заметности летательных аппаратов в различных диапазонах длин волн; создание новых и улучшение технологических характеристик существующих композиционных материалов; создание интеллектуальных систем обработки информации, включая распознавание образов, в интересах создания перспективных систем конечного наведения и космических информационных систем; разработка технологий микромеханических систем в интересах создания перспективных гиросинерциальных систем управления; создание информационно-аналитических и экспертных систем различного назначения; Исследования возможных путей развития макротехнологий создания гиперзвуковых летательных аппаратов. Исследования возможных путей развития макротехнологий создания высокоточных сверхзвуковых крылатых ракет большой дальности. Исследования возможных путей развития макротехнологий создания малых космических аппаратов различного назначения. Создание унифицированных космических платформ для КА различного назначения. Развитие технологий прямоточных воздушно-реактивных двигателей. Разработка комплексных решений по снижению заметности летательных аппаратов в различных диапазонах длин волн. Создание новых композиционных материалов и развитие соответствующих технологий. Исследования в обеспечение создания перспективных систем 	2014-2025

				<p>конечного наведения и космических информационных систем в части интеллектуальных систем обработки информации, включая распознавание образов и создания технологий оптических (в разных диапазонах) каналов систем самонаведения.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Исследования путей создания и разработкатехнологий микромеханических систем в интересах перспективных гиринерциальных систем управления. – Разработка технологий использования возобновляемых источников энергии. – Технология построения многофункционального программно-аппаратного комплекса высокоточного наведения на базе интеллектуальных технологий и систем машинного зрения. – Создание новых технологий и программных платформ планирования поведения, целеполагания, навигации и управления в динамической среде для интеллектуальных автономных средств боевой техники. 	
БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИЗМУ					
60	РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ОПАСНЫХ И ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ	МЧС РФ МВД РФ ФТС РФ ФПС РФ	ОХНМ РАН ФГБУН ИМЕТ РАН ИФТТ РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Определение взрывчатых веществ с помощью поверхностной ионизации в комбинации с хемилюминесценцией. – Компактный терагерцовый спектрометр высокого разрешения для экспресс-анализа органических и неорганических субстанций. 	2015-2020
61	НОВЫЕ МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЖИВЫХ ЛЮДЕЙ В ЗАМКНУТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ	МЧС РФ МВД РФ ФПС РФ	ФГУП СКБ ИРЭ РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Новые методы и приборы обнаружения живых людей за стенами при проведении антитеррористических мероприятий, для обнаружения людей под завалами и лавинами при проведении мероприятий. 	2015-2020
62	СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ	Минрегион РФ Минприроды РФ	КТИ ВТ СО РАН ФГБУН ИЗМИРАН НС РАН ФГБУН ЦГИ ВНЦ РАН, ФГБУН ИДГ РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Системы мониторинга и прогноза землетрясений. – Определение краткосрочных предвестников и местоположения зоны предстоящего сильного землетрясения методом УНЧ магнитной локации с помощью геофизического комплекса «Очаг». – Мониторинг напряженно-деформированного состояния земной коры сейсмоактивных зон/ – Сверхширокополосный сейсмометр. – Геофизический комплекс регистрации сейсмических, гидрогеологических, акустических (инфразвуковых), электромагнитных сигналов и метеопараметров приземного слоя атмосферы. 	2014-2025
63	СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, ПРОЕКТИРОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫХ И ОСОБО ОТВЕТСТВЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ, СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	МЧС РФ	ФГБУН ИАП РАН ФГБУН ГС РАН ФГБУН ИФЗ РАН ФГБУН ЦГИ ВНЦ РАН ИОА СО РАН, ФГБУН ИДГ РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Методика расчета на прочность, устойчивость и сейсмостойкость. – Система сейсмологического мониторинга высотного здания. – Комплексный метод оценки сейсмической опасности грунтов при сильных сейсмических воздействиях. – Системы сейсмической безопасности опасных промышленных объектов – Картирование и ранжирование тектонических разломов и их отдельных участков по степени механической нарушенности и деформируемости. 	2014-2025
64	МОНИТОРИНГ И ЗОНДИРОВАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	МЧС РФ	ИГ РАН ИО РАН	<ul style="list-style-type: none"> – Системы космического мониторинга природной среды и выявления природных и антропогенных катастрофических 	2014-2025

				явлений. – ГИС-системы прогноза лесных пожаров. – Автономный океанологический комплекс для ресурсного и экологического мониторинга акваторий, в том числе покрытых льдом.	
65	МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	МЧС РФ	ИВП РАН ФГБУН ИБРАЭ РАН	– Моделирование чрезвычайных ситуаций и оценки экологических последствий техногенных катастроф. – моделирования тяжелых аварийных процессов на атомных электростанциях (АЭС).	2014-2025
66	СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И АВАРИЙНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ЧС	МЧС РФ	ФГБУН ИБРАЭ РАН	Территориальные системы аварийного и радиационного мониторинга: – ситуационные центры в организациях-участниках аварийного реагирования; – комплекс методов и систем экспертной поддержки принятия решений; – технологии оценки последствий и прогнозирования аварий с учетом реальных погодных условий и природных особенностей региона; – территориально-распределенная система радиационного мониторинга; – технологии обучения персонала реагированию на ЧС с радиационным фактором; – создание информационных центров для коммуникации с общественностью по вопросам радиационного риска; – технологии проведения учений и тренировок по реагированию на основе полномасштабного моделирования и имитации радиационной обстановки; – тренинги по взаимодействию со СМИ.	2014-2025
ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ					
67	МОДЕЛИ И СЦЕНАРИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ И СТРАНЫ	ФОИВ СУБЪЕКТЫ РФ	ООН РАН ОНИТ РАН ИПРЭ РАН ИЭП КНЦ РАН ИСЭИ ДНЦ РАН СИ РАН ИСЭРТ РАН ИЭОПП СО РАН ИСЭПН РАН ИСЭИ УНЦ РАН ИЗ Уро РАН ИЗИ ДВО РАН ИСА РАН	– Система экономико-математических моделей «СТЭНД-РОССИЯ». – Стратегия развития комплекса «наука-образование-инновации» Северо-Западного Федерального округа России до 2030 года. – Стратегия социально-экономического развития Мурманской области до 2025 года. – Стратегия социально-экономического развития Республики Дагестан до 2025г. – Адаптация методологии сценарного прогнозирования для крупномасштабных проектов зоны Крайнего Севера и Арктики. – Стратегия регионального развития в условиях инновационных преобразований экономики.. – Переход ресурсных отраслей и корпораций Севера к преимущественно инновационной динамике. – Методика статистической оценки состояния конкурентной среды в Ленинградской области на основе социологических опросов. – Информационно-аналитическая система мониторинга уровней модернизации регионов России (ИС «Модернизация»). – Информационная система мониторинга научно-технического потенциала региона. – База данных опросов малого и среднего бизнеса Вологодской области. – База данных мониторинга инновационной деятельности предприятий и вузов региона.	2014-2025

				<ul style="list-style-type: none"> – Система мониторинга и анализа деятельности регионального кластера. Концепция кластерной политики индустриально развитого региона до 2020 г. – «Экономическая карта Хабаровского края». – Рекомендации по формированию и сопровождению пилотных проектов по стратегическому планированию и аудиту социально-экономического развития Республики Башкортостан и Республики Татарстан. – Методы и информационные технологии системной диагностики пространственно-распределенных процессов и явлений. – Методология системного анализа и оценки эффективности развития пространственных структур в кризисных и посткризисных экономических условиях. – Системные управленческие технологии принятия экономических решений в регионах. Проект направлен на решение проблемы обеспечения устойчивого социально-экономического развития регионов на основе формирования и использования прогнозно-модельного аппарата, способствующего эффективной реструктуризации и модернизации экономической и социальной сфер регионов. Осуществление оценки и построение прогнозов предполагает использование возможностей существующей информационно-вычислительной среды регионов, в которых расположены научные центры РАН, и активное применение возможностей суперкомпьютерных центров коллективного пользования. При реализации проекта будет осуществляться взаимодействие в рамках единого формата с государственными и муниципальными информационно-аналитическими ресурсами: единой базой данных о государственных услугах «Электронное правительство», системами мониторинга, действующими по федеральным округам РФ. Ожидаемые результаты: <ul style="list-style-type: none"> ▪ построение многоуровневой системы моделирования и прогнозирования устойчивости территориального развития, увязывающей воедино прогнозы развития на федеральном, региональном и местном уровнях, с одной стороны, и учитывающей особенности социально-экономического развития территорий, с другой; ▪ формирование моделей, расширяющих макроструктурное региональное прогнозирование более детальными прогнозами развития отраслей и видов экономической деятельности в регионе, прогнозами развития технологической, социальной, финансовой и других сфер регионального развития; ▪ создание единой базы данных по развитию отраслей и видов экономической деятельности, а также уровню инвестиционной деятельности на уровне федеральных округов, субъектов РФ и муниципальных образований с учетом требований законодательства по защите и использованию информации; ▪ разработка и внедрение информационно-аналитического методического аппарата для проведения оперативного мониторинга социально-экономических и природных 	
--	--	--	--	---	--

				<p>процессов в регионах, в которых находятся научные центры РАН, включая оценку социального самочувствия населения и выявление очагов социальной напряженности, анализ естественных природных процессов и экологической деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> обоснование технологий формирования, трансплантации и заимствования институтов развития (банки развития, фонды развития, корпорации развития, агентства развития и т.д.), поддержки долгосрочного финансирования общественно значимых проектов, способствующих экономическому росту, развитию экономики и решению социальных задач в регионах в целях повышения устойчивости и реализации прогнозов инновационной направленности. 	
68	ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИЙ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ, РЕГИОНАЛЬНЫЙ, СОЦИАЛЬНЫЙ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ И ПРАВОВОЙ АСПЕКТЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	ФОИВ СУБЪЕКТЫ РФ	ООН РАН ИФ РАН ИПМБ РАН	<ul style="list-style-type: none"> Концепции и предложения в области государственной стратегии и политики и национальной безопасности. Формат и контуры стратегии национального развития. О стратегической стабильности в прошлом и настоящем и ее значении для выработки подходов к ограничению и сокращения вооружений. 	2014-2025
69	ДОЛГОСРОЧНЫЕ И СРЕДНСРОЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ	ФОИВ СУБЪЕКТЫ РФ	ООН РАН	<ul style="list-style-type: none"> Прогноз технологического развития России до 2030 г. Концепции, сценарии и предложения для органов государственной власти. 	2014-2025
70	ПРОГНОЗЫ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ДР.	ФОИВ СУБЪЕКТЫ РФ	ООН РАН ЦЭМИ РАН ИСПИ РАН ИАгП РАН СПЭМИ РАН ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН ИЭОПП СО РАН ИНП РАН ИС РАН, ФГБун ИНЭИ РАН ОНИТ РАН ИСА РАН	<ul style="list-style-type: none"> Прогноз развития мировой энергетики до 2035 года. Методическое, модельное и информационное обеспечение системного прогнозирования развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) России. Макроэкономическая межотраслевая модель рыночного равновесия российской экономики - RIM (Russian Interindustry Model). Математическая модель оценки балансовой надежности перспективных вариантов развития ЕЭС России с учетом современной модели рынка электроэнергии и мощности. Методы стоимостной оценки месторождений полезных ископаемых и порядок организации оценки их кадастровой стоимости. Модельно-программный комплекс прогнозирования укрупнённых финансовых потоков по отраслям и регионам страны. Методика стратегического планирования деятельности и развития российских предприятий. Методика оценки эффективности инвестиционных проектов. Социально-гуманитарная экспертиза и научное сопровождение важных для социально-экономического развития России инновационных проектов. Альтернативные сценарные прогнозы обеспечения населения России отечественной мясомолочной продукцией до 2030 г. Методика прогнозирования урожайности зерновых культур в РФ и ее регионах. Математическая модель межрайонных корреспонденций (передвижений) на индивидуальном транспорте в условиях 	2014-2025

				<p>высокого уровня автомобилизации.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Модель определения оптимальных вариантов согласованной тарифной политики электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения и отведения загрязненных вод на долгосрочных производственных периодах. – Модель денежных потоков пенсионной системы Российской Федерации – Модель многоуровневой системы управления качеством. – Комплексный учет публикационной активности сотрудников академических институтов в системе Соционет – Комплекс консультационных услуг по совершенствованию рационализаторской и изобретательской деятельности в корпоративной системе. – Методика оценки социального потенциала сельских сообществ. – Концепции, сценарии, рекомендации и предложения для ФОИВ, регионов и предприятий. – Общероссийское исследование осведомленности и отношения населения к программе цифровизации, обеспеченности населения приемным оборудованием в субъектах РФ. – Социальный эксперимент в нефтегазовой отрасли. 2011-2012 гг. – «Система показателей для измерения современной социальной реальности». 	
71	ЭКОНОМИКА И СОЦИОЛОГИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ	МИНОБРНАУКИ РОССИИ ВУЗЫ		<p>Знания и процессы генерации знаний, в современных экономических условиях, предстают элементами, определяющими развитие экономического субъекта, являются важнейшими факторами, стимулирующими экономический рост страны. Однако деятельность по генерации знаний при этом зачастую носит непостоянный или хаотичный характер, что приводит к недостаточной системности инновационного развития или его отсутствию. Обеспечение деятельности по генерации знаний необходимыми нормами будет способствовать ее упорядочению, последующему развитию, формированию условий для планирования, реализации, мониторинга и своевременной оптимизации. Построение институциональной среды, обеспечивающей развитие процессов генерации знаний, позволит не только снизить неопределенность данного вида деятельности, но и будет способствовать ее активизации, а также привлечению необходимых ресурсов. Несмотря на важность обозначенных проблем, на сегодняшний день не сформирован методологический инструментарий, который позволял бы проводить институциональное проектирование генерации знаний. Целью проекта является развитие теоретических положений оценки институциональной среды генерации знаний.</p>	2014-2025
72	ГУМАНИТАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ МИНОБРНАУКИ РОССИИ ВУЗЫ		<p>Информационно-аналитическое обеспечение эффективного взаимодействия власти и общества в целях социальной и правовой модернизации современной России. Характер этого взаимодействия во многом определяет внутренний потенциал страны, ее способность к конструктивному решению возникающих проблем и, соответственно, к поступательному развитию.</p> <p>Целью проекта - развитие научно обоснованных гуманитарных технологий, направленных на разработку эффективных социальных механизмов, способствующих консолидации российского социума, в</p>	2014-2025

				<p>том числе, формированию устойчивого чувства культурно-исторического единства; стимуляцию и правовое обеспечение конструктивной гражданской активности в социально-экономической, общественно-политической и культурной сферах человеческой жизнедеятельности.</p> <p>Ожидаемые результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработка социальных технологий, направленных на преодоление кризисных факторов и причин падения эффективности политической системы России, выявление оптимальных моделей модернизации на современном этапе развития общества; – актуализация локального, регионального и национального историко-культурного, литературного и археолого-этнографического наследия в целях формирования развитого гражданского самосознания и чувства патриотизма; – обобщение и целенаправленное распространение знаний об историко-культурном наследии, в том числе посредством использования современных информационных технологий, организации специализированных музейных экспозиций, разработки учебно-образовательных программ и проектов, за счет создания уникального историко-ландшафтного парка; – обеспечение становления системы электронного правительства в РФ, внедрения информационно-коммуникационных технологий в государственное управление и перехода к оказанию государственных услуг в режиме он-лайн, оценка степени готовности граждан к электронному правительству, востребованности предлагаемых электронных услуг, стимулов и мотивов электронного участия; – разработка модельных правовых актов, способствующих разрешению ситуаций, связанных с принятием решений в условиях конфликта интересов, правовая экспертиза ситуаций, связанных с урегулированностью лоббистских правоотношений; – создание методики и системы мониторинга социальной напряженности, направленной на решение задач социального конструирования, связанных с управлением конфликтными ситуациями. 	
--	--	--	--	---	--