ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКАЯ АКАДЕМИЯ ФИНАНСОВ И БАНКОВСКОГО ДЕЛА»

На правах рукописи

БЪЯДОВСКИЙ ТИМУР ТИМУРОВИЧ

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБЪЕКТОВ НАУКИ И БИЗНЕСА В ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(управление инновациями)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель
д-р экон. наук, профессор
Фадейкина Н.В.

Новосибирск – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1. РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ 15
1.1 Построение и развитие национальных инновационных систем и их роль в реализации инновационной политики и обеспечении устойчивого социально-экономического развития государств 15
1.2 Условия перехода к новому технологическому укладу в целях обеспечения конкурентоспособности субъектов экономики 32
1.3. Обоснование необходимости повышения роли научных организаций в функционировании национальной инновационной системы 50
2. РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМ 66
2.1 Принципы формирования и развития научных организаций как инновационных экосистем 66
2.2 Методические рекомендации по расширению системы показателей оценки результативности деятельности научных организаций 86
2.3 Методика оценки результативности деятельности научных организаций, основанная на концепции экосистемного подхода 98
3. ОЦЕНКА ИНТЕГРАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И БИЗНЕСА 113
3.1 Оценка роли научных организаций в национальной инновационной системе 113
3.2 Участие научных организаций ФАНО в функционировании технологических платформ 126
3.3 Участие научных организаций Сибирского территориального управления ФАНО в реализации кластерной политики 140
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 150

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 154
СОКРАЩЕНИЯ 178
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Исследование публикационной активности научных организаций в области углеродных нанотрубок 179
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Подходы к оценке результативности научной деятельности……..184
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Инструменты взаимодействия участников инновационной системы США 189
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Форма опроса ответственных руководителей от научных организаций о ходе реализации программ технологических платформ 192

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертационного исследования. Два прошедших столетия ознаменованы рядом инновационных прорывов в различных областях техники и технологий, которые кардинально преобразовали производственную деятельность и стимулировали рост новых отраслей промышленности с высокой добавленной стоимостью. В современных условиях развития мира, сопряженных с колоссальной конкуренцией в областях военно-промышленного и финансового секторов, важную роль занимает процесс аккумуляции знаний, а также их последующая передача в область промышленности и всего реального сектора экономики. Как показывает практика, страны, не уделяющие достаточного внимания этому вопросу, становятся придатками дешевой рабочей силы стран-лидеров.

Очевидно, что территории, которые демонстрируют высокую степень инновационной активности, наиболее близки к активному внедрению технологий нового уклада и будут доминировать на внешних рынках. Необходимо подчеркнуть, что развитие экономики невозможно без постоянного движения от устоявшихся технических, организационных и технологических достижений к производству новых более экономичных продуктов, прежде всего, в силу ограниченности используемых материальных и финансовых ресурсов.

Темпы мирового научно-технического развития приняли динамичный и широкомасштабный ход, и каждая территория, которая по экономическим или политическим мотивам устраняется из участия в международной инновационной деятельности, подрывает свой научно-технологический фундамент по сравнению со странами, функционирующими в рамках этого уклада, и теряет экономическую устойчивость. Вклад, который делают в мировую экономику природные ресурсы и системы их обращения, уже давно несопоставим со вкладом инженерных изобретений. С последней четверти XX века базовым объектом управления в промышленной индустрии является определение программы развития в области новых технологических решений, динамика становления и онтогенеза которых обусловливается конъюнктурой национальной инновационной системы.

В текущих условиях, когда все развитые и развивающиеся территории ориентированы на формирование инновационного потенциала, осуществляется преобразование убеждений и значительный пересмотр значимости науки и ее взаимодействия с образовательными организациями, промышленностью и сектором государственного управления. Так, по сведениям Всемирного банка, благосостояние развитых наций на две трети заключается в интеллектуальном капитале и навыками его применения.

Как известно, сегодня ведущее место в организации устойчивого развития экономики и общества принадлежит интеллектуальной собственности, от которой всецело зависит научно-технологическое развитие страны. В свою очередь, развитие института интеллектуальной собственности напрямую связано с результатами жизнедеятельности научных организаций, которые, выполняя фундаментальные, прикладные и поисковые исследования, генерируют новые знания, осуществляют коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности. Однако их роль в повышении эффективности работы НИС весьма незначительна (в том числе по причине низкого уровня интеграционного взаимодействия указанных организаций с представителями бизнеса), что предопределяет необходимость более активного участия научных организаций в жизненном цикле инноваций (в целях его сжатия и формирования безостановочного вращения), функционировании технологических платформ и инновационных территориальных кластеров, в реализации корпоративных программ инновационного развития социально значимых организаций, в том числе участвующих в реализации гособоронзаказа, программ и проектов научно-технологического развития государства, нацеленного на формирование высокотехнологичного сектора национальной экономики, базирующегося на современных технологических укладах.

В технологической гонке Россия вынуждена решать задачу по форсированию темпов инновационного роста, поэтому представление успешно-функционирующих высокотехнологичных научных организаций с позиции инструментов инновационного развития – очевидный вектор для становления нового технологического уклада и обеспечения национальной безопасности как политической,

так и экономической. Всем знакомо понятие «временного лага», определяющего период внедрения нового технологического решения в оборот рынка. Так вот, если вовремя не попасть на его волну, то возможность для вступления в образовавшиеся ниши станет неосуществимой. А вместе с этим не будет и притязаний на перераспределение денежной массы высокоемкостных сегментов.

Во избежание технологического отставания необходимо формирование рабочих инструментов, способствующих интеграции научных достижений и производства, так как в условиях исчерпания традиционных факторов роста успехи российской науки и техники представляются ключевыми источниками обеспечения конкурентоспособности российской экономики в долгосрочном периоде.

Осознание потребности повышения роли научных организаций в функционировании национальной инновационной системы и реализации государственной инновационной стратегии требует разработки нового концептуального подхода к рассмотрению научной организации с позиции инновационной экосистемы, и не только потому, что ученые и практики все чаще определяют полезность концепции инновационных экосистем, а в целях расширения возможностей и повышения результативности деятельности ключевых участников НИС – представителей научного сообщества и бизнеса, формирующих движение инновационного цикла во взаимодействии с другими участниками системы. В данной связи тема исследования, посвященного вопросам интеграции науки и бизнеса, разработки и применения адекватного методического инструментария оценки результативности деятельности научных организаций является чрезвычайно актуальной и имеет существенное значение для научно-технологического развития, обеспечения национальной безопасности и повышения конкурентоспособности государства.

Степень изученности исследуемой темы. Вопросам роли инноваций, инновационного предпринимательства и эффективного инновационного стратегирования в социально-экономическом развитии экономических субъектов (в том числе государств) существенное внимание уделено в научных трудах следующих исследователей: F.A. Hayek, R.E. Lucas, S. Metcalfe, D.S. Nourth, L.L. Oullette, R. Ramlogan, P.M. Romer, J.A. Schumpeter, R.M. Solow, А.Г. Аганбегян, С.Ю Глазьев, А.В. Евсеенко, Б.С. Жихаревич, Н.А. Кравченко, В.А. Крюков, Г.Б. Клейнер, В.В. Кулешов,

В.Л. Макаров, В.Д. Маркова, О.Н. Мельников, Л.Е. Никифорова, Б.Н. Порфирьев, В.И. Суслов, В.В. Титов, Г.А. Унтура, Н.В. Фадейкина, А.Т. Юсупова и др.

Значительный вклад в разработку концепции национальной инновационной системы и развитие ее методологических основ внесли P. Cooke, G. Dosi, C. Freeman, K. Fukuda, B.A. Lundvall, R. Nelson, P. Patel, K. Pavitt, N. Sharif, C. Watanabe, И.Г. Дежина, Н.И. Иванова, Г.Б. Клейнер, В.М. Полтерович, Н.В. Смородинская.

Вопросам формирования и развития инновационных экосистем уделили значительное внимание в своих исследованиях R. Adner, D.F.J Campbell, E.G. Carayannis, J. Chataway, H.W. Chesbrough, K. Fukuda, U.M. Gomez, D. Göktaş, D.J. Jackson, R. Kapoor, B. Mercan, T. Papaioannou, N. Rubens, I.S. Saguy, A.G. Tansley, H. Traitler, C. Watanabe, H.J. Watzke, D. Wield, R.M. Yawson, Н.В. Смородинская, Н.В. Фадейкина.

Изучением процессов образования длинных волн экономической конъюнктуры и циклов технологических укладов, образующих единое техническое пространство для распространения прорывных технологий, занимались M. Hirooka, C. Perez, А.Э. Айвазов, А.А. Акаев, С.Ю. Глазьев, В.Е. Дементьев, Н.Д. Кондратьев, В.Л. Макаров, В.И. Пантин, А.А. Сытник, Ю.В. Яковец и др.

Вопросы формирования и расширения методического инструментария оценки результативности деятельности научных организаций, их интеграционного взаимодействия с субъектами бизнеса в рамках НИС, способствующего повышению эффективности функционирования системы, исследовались в работах H. Chen., M.C. Roco., В.В. Иванова, В.Л. Макарова, Г.Г Малинецкого, Т.Е. Кузнецовой, Л.Э. Миндели и др.

Цели и задачи диссертационной работы. Основной целью исследования является развитие методического инструментария оценки результативности взаимодействия субъектов науки и бизнеса в инновационных экосистемах.

В соответствии с указанной целью диссертационной работы были поставлены и решены следующие задачи:

– обобщить теоретические представления о концептуальных основах построения и развития НИС, обеспечивающих непрерывное движение жизненного цикла инноваций, реализацию национальной инновационной политики, способствующей переходу к новому технологическому укладу;

– изучить международный опыт функционирования НИС, в том числе деятельность Национального научного фонда США в процессе реализации концепции трансформации знаний в технологические приложения, уделив при этом особое внимание механизмам взаимодействия участников НИС;

– определить цели, задачи, методологические принципы функционирования НИС, классифицировать ее участников и разработать структуру отечественной инновационной системы;

– проанализировать роль научных организаций в функционировании НИС и оценить их влияние на научно-технологическое развитие и повышение управления инновациями в целях обеспечения востребованности высокотехнологичной отечественной продукции на мировых рынках;

– исследовать природу экосистемного подхода в целях его применения к субъектам НИС и обосновать критерии успешности деятельности научной организации как инновационной экосистемы и ключевого участника НИС;

– систематизировать традиционные методические подходы к оценке результативности деятельности научных организаций и обосновать необходимость развития методического инструментария, учитывающего результаты взаимодействия научных организаций с другими ключевыми участниками НИС;

– разработать методический подход к оценке результативности деятельности научных организаций, позволяющий оценить состояние интеграционного взаимодействия указанных организаций с другими участниками НИС, и апробировать его применение на примере конкретных сетевых форм взаимодействия.

Объект исследования. Деятельность научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы и осуществляющих взаимодействие с бизнесом и другими ключевыми участниками НИС в целях динамического развития жизненного цикла инноваций (ЖЦИ).

Предмет исследования. Управленческие отношения, возникающие при функционировании НИС между ее участниками, в том числе научными организациями и представителями бизнеса, а также расширение методического инструментария оценки результативности деятельности научных организаций как экосистем

инновационного типа, ориентированных на генерацию знаний и их последующую коммерциализацию в целях обеспечения непрерывного жизненного цикла инноваций.

Теоретическая и методологическая база исследования. Теоретическую основу диссертации составляют труды зарубежных и отечественных ученых и специалистов, посвященные вопросам развития НИС, реализации ЖЦИ, перехода к новым ТУ, а также роли и месту научных организаций (НО) в процессах генерации, распространения и использования знаний для обеспечения инновационного развития и повышения конкурентоспособности социально-экономических систем. Методологической базой диссертационного исследования являются общенаучные методы познания (индукция, дедукция, анализ и синтез), в качестве основного метода использован системный анализ, который предполагает целостное рассмотрение процесса интеграционного взаимодействия субъектов науки, бизнеса и других ключевых участников НИС.

Информационную и нормативную основу исследования составили законы и нормативные акты РФ, такие как федеральные законы, акты Правительства РФ, федеральных министерств и ведомств (ФАНО, Минобрнауки РФ, Минэкономразвития РФ), а также прочие нормативные правовые акты. Были использованы данные ВОИС, ОЭСР, Всемирного банка, Национального научного фонда США, Ассоциации полупроводниковой промышленности, Национальной нанотехнологической инициативы США, наукометрические данные Scopus, Web of Science; сведения Федеральной службы системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, данные Федеральной службы государственной статистики по РФ, Новосибирской области и другим регионам РФ; данные ФАНО и Российской академии наук. Основой для выводов диссертации стали результаты анализа и собственные расчеты автора, проведенные на базе источников, указанных выше.

Область исследования. Содержание исследования соответствует специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями)». Работа выполнена в соответствии с положениями:

2.4. «Исследование интеграционных процессов в инновационной среде. Концепции обновлений и формы их практической реализации»;

2.5. «Особенности создания и исследования национальных инновационных систем: принципы построения и развития, структуры и функции, оценка эффективности»;

2.8. «Исследование жизненного цикла инноваций: параметры цикла, инструменты и технологии управления параметрами жизненного цикла, сбалансированное развитие инновационного и инвестиционного циклов в экономических системах»;

2.15. «Исследование направлений и средств развития нового технологического уклада экономических систем».

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Концептуальный подход к содержанию деятельности научных организаций как экосистем инновационного типа.

2. Методологические принципы функционирования НИС, обеспечивающие интеграционное взаимодействие ее участников, в том числе научных организаций и представителей бизнеса, способствующее сжатию и непрерывному движению жизненного цикла инноваций и научно-технологическому развитию страны.

3. Методический инструментарий, расширяющий действующую методику оценки результативности деятельности научных организаций за счет введения новых критериев и показателей, характеризующих эффективность взаимодействия указанных организаций с другими участниками НИС.

Научная новизна исследования состоит в постановке, теоретическом и прикладном обосновании вопросов, связанных с развитием концептуальных и методологических подходов к функционированию НИС, субъектов науки и бизнеса как ключевых ее участников, и развитии методического инструментария оценки результативности взаимодействия субъектов науки и бизнеса в инновационных экосистемах.

К числу основных результатов, определяющих научную новизну исследования, относятся следующие:

1. Уточнена сущность национальной инновационной политики и обоснована необходимость трансформации механизма ее реализации как инновационной экосистемы за счет изменения функционала и возможностей трех ее компонентов – бизнес-среды, регуляторной среды и среды инновационной политики, обновления

форм практической реализации интеграционных процессов в инновационной среде, обеспечивающих повышение эффективности функционирования НИС и ее участников (п. 2.4 Паспорта научной специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями»)).

2. На основании предложенного понятия «национальная инновационная система» и обоснованных методологических принципов функционирования НИС как инновационной экосистемы разработана ее функциональная карта и структура, состоящая из подсистем генерации знаний, непрерывного профессионального образования, инновационной деятельности, технологической инфраструктуры, финансовой инфраструктуры, информационной инфраструктуры и подсистемы управления и регулирования, согласованное взаимодействие которых с учетом адекватного интеграционного взаимодействия участников НИС обеспечивает сжатие и непрерывное движение жизненного цикла инноваций и научно-технологическое развитие основных участников НИС, предопределяющее генерацию, распространение, применение, коммерциализацию знаний, создание на их основе ИП, введение их в гражданский оборот и повышение эффективности функционирования НИС по всем ее уровням (п. 2.5 и п. 2.8 Паспорта).

3. Выделены приоритетные направления нового технологического уклада, основанные на результатах исследования динамики патентной активности в области изобретений, демонстрирующие ограниченное число стран-лидеров инновационного развития, вокруг которых будут развиваться емкие высокотехнологичные рынки будущего, и проанализирован отечественный и зарубежный опыт деятельности научных организаций в открытии и последующем развитии одной из движущих основ нового технологического уклада – углеродных нанотрубок, освоение производства которой способно обеспечить условия для ответа на большие вызовы современности (п. 2.15 Паспорта).

4. Разработана концептуальная модель функционирования научной организации как ключевого участника НИС, в основе которой лежат принципы достижения критериев успешности инновационных экосистем; в работе обосновано, что соблюдение указанных принципов будет способствовать стимулированию инновационной

деятельности, обеспечению высокого уровня интеграционного взаимодействия научных организаций, бизнеса и других участников НИС и предотвращению разомкнутости жизненного цикла инноваций (п. 2.4 и п. 2.8 Паспорта).

5. Разработан методический подход к оценке результативности деятельности научных организаций, позволяющий в соответствии с предложенными методиками оценить состояние интеграционного взаимодействия указанных организаций с другими участниками НИС, а также апробировать предложенный методический инструментарий на примере таких сетевых форм взаимодействия в рамках НИС, как ТП и ИТК (п. 2.5 Паспорта).

Теоретическая и практическая значимость исследования. Теоретические и методологические положения, обоснованные в диссертации, позволили автору развить инновационную идеологию, базирующуюся на экосистемном подходе и применении концепции открытых инноваций, благодаря которым любая инновационная экосистема (национальная, региональная, корпоративная) представляется как новая структурная платформа и актуальный подход к организации синтеза инноваций, реализуемый в рамках динамичного механизма, создающего и использующего результаты интеллектуальной деятельности в инновационные продукты, при использовании участниками системы единой инновационной платформы и единых положений, направленных на извлечение сторонами системы обоюдной пользы.

Применение предложенных подходов к оценке результативности деятельности НО, их взаимодействия с бизнесом и другими участниками инновационных экосистем, в том числе в рамках технологических платформ и инновационных территориальных кластеров, позволит повысить эффективность функционирования указанных систем и создаст предпосылки для развития инновационной экономики. Основные выводы и рекомендации, содержащиеся в работе, могут применяться при разработке инновационных стратегий на корпоративном, региональном, ведомственном (отраслевом) и федеральном уровнях оценочных инструментов; при выборе профессиональными объединениями и саморегулируемыми организациями экспертов, экспертных организаций для обеспечения инновационной профильной

деятельности их членов, оценки состояния патентного ландшафта и др. Полученные результаты исследования также могут быть использованы в целях разработки учебно-методического обеспечения реализации основных образовательных программ бакалавриата, магистратуры по специальности «менеджмент» (профили: управление инновациями, стратегический менеджмент) и аспирантуры по экономическим наукам.

Апробация результатов исследования. Основные положения работы представлены и обсуждены на следующих международных конференциях: Международная научно-практическая конференция «Инновационная экономика: от теории к практике» (г. Новосибирск, 2014 г.); Международная научно-практическая конференция «Инновации, качество и сервис в технике и технологиях» (г. Курск, 2016 г.); Международная научная конференция «Россия и новая экономика: ключевые векторы развития» (г. Новосибирск, 2016 г.); Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы развития современного общества» (г. Курск, 2016 г.); Международная научно-практическая конференция преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов «Непрерывное профессиональное образование – теория и практика» (г. Новосибирск, 2017 г.); Russia – Japan Conference «Advanced Materials Synthesis, Processing and Properties of Nanostructures» (Sendai, Japan, 2017) и др.

Результаты диссертационного исследования внедрены в Министерстве образования, науки и инновационной политики Новосибирской области, «Институте теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН»; отдельные результаты оформлены в виде научных отчетов, в том числе: НИР № 02/2016 «Теоретико-методологические основы интеграции науки, образования и бизнеса и ее роль в инновационном развитии Новосибирской области» (выполнялась по заданию учредителя ЧОУ ВО «Сибирская академия финансов и банковского дела»); НИР № 02/2017 «Разработка рекомендаций по оценке результативности деятельности научных организаций, осуществляющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения (выполнена в соответствии с заданием профессионального объединения НП «Международный институт сертифицированных бухгалтеров и финансовых менеджеров», осуществляющего в соответствии со

своей уставной деятельностью анализ и оценку эффективности и результативности деятельности организаций и функционирования институциональных сегментов и секторов национальной экономики), а также в форме отчета о результатах проектной деятельности № 06/2017 – ПД_ДПО «Разработка учебно-методического обеспечения для программ по переподготовке специалистов в области управления инновациями и корпоративного инновационного менеджмента», о чем свидетельствуют справки (акты) о внедрении.

Публикация результатов исследования. По теме исследования опубликовано 20 работ общим объемом 53,32 п.л. (в том числе авторских – 33,11 п.л.), из них 2 монографии (38,1 п.л., в том числе авторских – 23,96 п.л.) и 8 статей (7,27 п.л., в том числе авторских – 5,22 п.л.) в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Объем и структура диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы (263 источников, в том числе 107 иностранных) и 4 приложений. Работа изложена на 193 страницах, содержит 22 таблицы и 46 рисунков.

1. РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

1.1 Построение и развитие национальных инновационных систем и их роль в реализации инновационной политики и обеспечении устойчивого социально-экономического развития государств

Как известно, существуют несколько способов повышения эффективности производства: (1) – рост количества вводимых ресурсов в производственный процесс или (2) – генерирование не существовавших ранее методов извлечения большей величины выпускаемой продукции с постоянным объемом эксплуатируемых средств, (3) – совершенствование производственных затрат, (4) – введение инноваций в производство, (5) – реорганизация системы менеджмента с направленностью на прототип инновационного менеджмента (ИМ) и получение эффекта от осуществления инновационной деятельности (ИД) [144].

Обратимся к определениям понятий, относящимся к организации ИД, инновациям, инновационной политики и ИМ, заключающимся стандартах Российской Федерации (НС РФ) ГОСТ Р 56261 [5], НС РФ ГОСТ Р 56273.1–2014/CEN/TS16555–1:2013 [6], ГОСТ Р 55901–2013 [4], разработанных на основе международных нормативных правовых документов.

Важно подчеркнуть, что для интенсификации научно-технологического развития организационные (управленческие) инновации представляют важную составляющую. Гармонизация методов управления в ходе реализации жизненного цикла инноваций (фундаментальные, поисковые, прикладные исследования – опытные образцы – трансфер на рынок – вывод инновационной продукции) обеспечивает необходимую динамику и сжатие временного лага на внедрение результатов интеллектуальной деятельности. Так, например, Руководством Осло среди форм проявления организационных инноваций выделяется установление новых форм сотрудничества исследовательских организаций и заказчиков [220, с. 35].

Там же отмечено, что правильное проведение национальной инновационной политики (НИП) требует, чтобы государства освоили *три компонента инновационной экосистемы* [133, с. 27; 168, с. 36] – бизнес-среду, регуляторной среду и среду инновационной политики.

Бизнес-среда включает финансирование, институты государственного, частного секторов и финансовые возможности.

Регуляторная среда предоставляет возможность всей организационной структуре применять инновации, включая:

– торговую систему, основанную на открытой конкуренции и стимулирующую субъектов и участников инвестиционной деятельности;

– адаптивную налоговую модель, способствующую инновационному развитию через дифференцированную организацию изъятия денежных средств участников ИД;

– разработку стандартов деятельности бизнеса, отвечающих требованиям доступности, прозрачности и соответствия утвержденным нормативным правовым документам;

– открытую конкуренцию при организации и проведении государственных закупок;

– защиту результатов интеллектуальной деятельности в течение периода, достаточного для восполнения средств, затраченных на реализацию жизненного цикла инноваций.

Среда инновационной политики содержит поддержку фундаментальных, прикладных, поисковых исследований, экспериментальных разработок, направленных на научно-технологическое развитие (НТР) страны; коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД) и технологий; инновационной инфраструктуры, инфраструктуры цифровых технологий; организаций (особенно субъектов малого и среднего инновационного предпринимательства, в плане модернизации их производственных систем, систем инновационного менеджмента, повышения производительности труда за счет внедрения современных технологий); а также структур, осуществляющих интеграционное взаимодействие субъектов (научных

организаций (НО), образовательных организаций (ОО), представителей бизнеса и др.) и участников инновационной деятельности [28, с. 138], в том числе принимающих участие в развитии технологических платформ [56; 129], инновационных территориальных кластеров [102, с. 70].

Вернемся к обсуждению категорий, представленных в вышеупомянутых «инновационных» стандартах.

Согласно ГОСТ 55901, *ИМ* определяется как взаимосвязанная совокупность мер, направленных на становление или сохранение требуемого уровня конкурентоспособности организации на основе использования подходов к организации инновационных процессов.

Внедрение систем ИМ предоставляет организациям ряд достоинств:

– динамику реализации инновационной продукции (ИП), рост доходов (прибыли) организации;

– форсайтное мышление и возможность предвосхищать изменения на рынке;

– содействие в установлении и уменьшении рисков ИД;

– рост стоимости выпускаемой ИП;

– творческий и неординарный подход к решению проблем;

– повышенную заинтересованность потенциальных сотрудников в осуществлении своей профессиональной деятельности внутри организации.

Автор настоящего исследования, различая понятия менеджмента организации в инновационной сфере деятельности и инновационного менеджмента (что предусмотрено и в рассматриваемом стандарте), расширяет содержание ИМ в целях применения его инструментария не только на корпоративном, но и на государственном уровне. В этом случае, под механизмами управления инновационными процессами, происходящими в стране на всех уровнях управления, следует понимать такие процедуры, без проведения которых становление инновационного уклада (как ключевой цели национальной политики) становится невозможным.

Согласно международному опыту [29, с. 57], инструментарий ИМ в РФ необходимо использовать в отношении всех уровней управления [78, с. 100; 70, с. 40]. Так, подход должен стать одним из фундаментальных принципов осуществления

национальной инновационной политики [122, с. 112], представляющей собой составную часть проведения СЭР страны и выражающей расположенность к ИД. Такое отношение проявляется посредством формирования комплекса целевых программ, методов и инструментов ОГВ в области создания условий для осуществления ИД и развития НИС[1] [23; 64; 149]. Вышеуказанные направления должны быть ориентированы на применение полученных результатов научной деятельности, становление научно-технических возможностей государства, призванных способствовать преобразованию знаний в основной драйвер ее СЭР, повышению результативности деятельности научных организаций и уровня коммерциализации знаний. ИД должна способствовать мультипликативным отношениям участников инновационной среды [151].

В последнее время на территории России происходят изменения в части реализации инновационной политики и повышении ее эффективности [144]. Например, «Основными направлениями деятельности Правительства РФ на период до 2018 г.» [22], основой НТР государства объявлено усиление взаимодействия участников ИД в процессе определения приоритетных векторов проведения ИиР, генерации отвечающей требованиям рынка ИП, трансфера разработок в реальный сектор. Подобная деятельность будет реализована (в том числе) при реализации проекта *национальной технологической инициативы (НТИ)* [62, с. 8; 86, с. 85].

Современные подходы к становлению СЭР, показавшие свою актуальность в последней четверти XX в., характеризуются тесной взаимосвязью участников научно-технологического пространства[2]. Развитие экономики невозможно без постоянного движения от устоявшихся технических, организационных и технологических достижений к производству новых высокотехнологичных и более экономичных продуктов [93, с. 27]. В России практически отсутствует распространение

---

[1] *Политика РФ в области развития НИС* – составная часть государственной научно-технической и промышленной политики, представляющая собой совокупность осуществляемых государством социально-экономических мер, направленных на формирование условий для развития производства конкурентоспособной инновационной продукции на базе передовых достижений науки, технологий и техники и повышение доли такой продукции в структуре производства, а также системы продвижения и реализации продукции и услуг на отечественном и мировом рынках (определено в *Основных направлениях политики Российской Федерации в области развития инновационной системы на период до 2010 года*, утв. Председателем Правительства Рос. Федерации 5 августа 2005 г., № 2473п-П7).

[2] Обобщение практики экономического развития стран мира за вторую половину XX в. позволяет выделить три модели экономического роста: устойчивого экономического роста, прорывного экономического роста, догоняющего роста. В современной России реализуется последняя модель.

результатов интеллектуальной деятельности. Воплощенных в технологические решения, между оборонным и гражданским секторами экономики, что негативно влияет на развитие и использование технологий двойного назначения [13].

В течение долгого периода времени модель развития российской экономики основывалась на сырьевом варианте [100, с. 6]. Так, среди основных источников экспорта были энергоносители и природные ресурсы [143, с. 40]. Доля доходов от экспорта минерального сырья на уровне 65–70 % в общем объеме валютной выручки страны обусловливает зависимость от стоимостных показателей на рынке сырья [76]. События второй половины 2014 г. в совокупности с усилением геополитической обстановки выделили неготовность отечественной экономики реализовывать устойчивое СЭР на фоне внешних вызовов. Ясно обозначилась необходимость развития альтернативных секторов национального хозяйства, которые могут обеспечить становление вектора устойчивого и предсказуемого экономического роста.

Согласно современным тенденциям экономического развития, вокруг знаний в ходе реализации ЖЦИ, как правило, образуются наукоемкие отрасли[3], выпускающие высокотехнологичную ИП (рис. 1.1) [136, с. 20; 101, с. 93;]. При этом ЖЦИ обеспечивается за счет интеграции участников инновационной деятельности[4]. Таким образом, для обеспечения устойчивого развития должен быть замкнут и увеличен в своей скорости жизненный цикл [131].

И хотя «экономика знаний» [232] де-юре занимает важное место в стратегическом развитии России, ее уровень значительно ниже, чем в США, Китае, Японии, Корее и ряде других стран [35, с. 125; 117, с. 74; 44, с. 145].

---

[3] *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.

[4] *Инновационная система* – совокупность субъектов и объектов инновационной деятельности, взаимодействующих в процессе создания и реализации инновационной продукции и осуществляющих свою деятельность в рамках проводимой государством политики в области развития инновационной системы; *инфраструктура инновационной системы* – совокупность субъектов инновационной деятельности, способствующих осуществлению инновационной деятельности, включая предоставление услуг по созданию и реализации инновационной продукции. К инфраструктуре инновационной системы относятся центры трансфера технологий, инновационно-технологические центры, технопарки, бизнес-инкубаторы, центры подготовки кадров для инновационной деятельности, венчурные фонды и др.

Рисунок 1.1 – Жизненный цикл инноваций

Источник: адаптировано автором по данным [162].

Цикл инноваций должен отвечать условию восполнения вложенных ресурсов в сектор ИиР за счет осуществления ИД. Только в этом случае он признается здоровым. [201]. Когда прибыль, обусловленная использованием инновационных решений, превышает первоначальные инвестиции в исследования и разработки, инновационная система растет (табл. 1.1).

Таблица 1.1 – Состояние национальной инновационной системы

Состояние НИС	**Условие**
Экосистема не изменяется	Затраты на исследования и разработки равны прибыли от осуществления ИД
Экосистема развивается	Затраты на исследования и разработки меньше прибыли от осуществления ИД

Показателем, отражающим качество проведения ИиР и целевое использование ресурсов, является экспорт высокотехнологичной ИП. Конечно, не принимая во внимание динамику и объемы реализации ИП на внутреннем рынке и период инвестирования (в течение долгого периода времени участник НИС, деятельность которого направлена на производство ИП, несет только затраты [52, с. 21]), показатель не отразит чистый эффект от осуществления ИД. В то же время превосходство экспорта высокотехнологичной ИП над затратами на ее получение будет демонстрировать конкурентоспособность инноваций на международных рынках.

Представляется справедливым и другое положение – превышение затрат на ИиР над экспортом, как правило, свидетельствует о разомкнутости участников цепочки функционирования НИС, *а также о несоблюдении принципов целеполагания* (определение направлений, целей и приоритетов СЭР и обеспечение национальной безопасности) [14].

В настоящее время прослеживается региональное (страновое) различие в реализации инновационной политики. Лидерами в генерации приоритетных технологических направлений стали представители Азиатско-Тихоокеанского региона и США [118]. Экономика названных территорий поглощает все больше нововведений и выстраивает систему взаимодействий реального сектора, науки и общества, при которой инновации становятся фундаментом значительных изменений в промышленности

и социуме. Изучение соотношения затрат на реализацию ИиР и экспорта высокотехнологичной ИП (табл. 1.2) настойчиво показывает, что доля Российской Федерации в экспорте находится на непозволительном низком уровне.

Таблица 1.2 – Показатели функционирования НИС, 2016 г*.

Показатель	**Россия**	**США**	**Китай**	**Япония**	**Корея**
Экспорт товаров (высокотехнологичных), *млрд долл.*	9,7	154,6	544,3	94,4	126,5
Экспорт высокотехнологичных товаров, *в % от объема экспорта*	13,76	18,99	25,75	16,78	26,84
Патентные заявки, *ед.*	45 517	589 410	1 101 864	318 721	213 694
Затраты на ИиР, *млрд долл.*	37,5	462,8	376,9	155,8	126,5
Затраты на ИиР, *% ВВП*	1,18	2,72	2,04	3,58	4,29
Публикации, *ед.*	35 542	412 541	401 434	103 376	58 844
Исследователи, в расчете на 1 млн жителей	3 101	4 018	1 113	5 386	6 899

*Составлено по информации Всемирного Банка URL; Всемирной организации интеллектуальной собственности URL:http ;// wipo.com/ (дата обращения: 15.06.2017).

При выделении основополагающих принципов целеполагания обеспечение достижения здорового ЖЦИ становится стратегическим направлением. Лишь такой подход к организации инновационной политики сможет обеспечить готовность государства к новым внешним вызовам, которые не могут быть ликвидированы только лишь за счет использования экстенсивных факторов роста [13].

Очевидно, НИС зарождается и развивается в период влияния ряда условий, сочетающих в себе особенности территории, уникальный облик которой формируется в результате совмещения ряда факторов (история становления, менталитет, природные ресурсы, интеллектуальный капитал, институт интеллектуальной собственности и много другое). Исследователи определяют НИС как «совокупность институтов, в составе которых – субъекты университетского сообщества, институты развития, НО, различные агентства, регулирующие вопросы, связанные с функционированием участников ИД, в составе НИС и ее инфраструктуры, представители бизнес-сообщества и др.» [144, с. 50].

Модельный инновационный кодекс государств–участников СНГ[5] определяет НИС *в институциональном плане (дополнено автором)* как «совокупность государственных органов, регулирующих отношения в сфере ИД, юридических и физических лиц, осуществляющих и (или) обеспечивающих осуществление инновационной, научной, научно-технической и образовательной деятельности» [144].

К основным задачам НИС относятся:

– «интеграция участников ИД с целью придания динамики вращения ЖЦИ» [144, с. 52];

– способствование согласованной деятельности участников ИД на всех стадиях ЖЦИ;

– создание рынков ИП.

«Функционирование НИС осуществляется в соответствии с основными принципами НИП, а также с учетом национальных приоритетов НТР и взаимовыгодного интеграционного взаимодействия субъектов и участников ИД[6], являющихся одновременно и участниками НИС» [144, с. 54].

«По мнению автора, основанному на изучении международных документов, регламентирующих процессы реализации НИП, формирования и функционирования НИС, множества подходов различных ученых и практиков, НИС охватывает сферы генерации, распространения, применения, коммерциализации знаний, создания на их основе ИП, введения их в гражданский (хозяйственный) оборот и состоит (в контексте российского законодательства) из следующих подсистем» [144]:

– *подсистемы профессионального образования (ППО*);

– *подсистемы инновационной деятельности (ПИД)*;

– *подсистемы технологической инфраструктуры (ПТИ);*

– «*подсистемы финансовой инфраструктуры (ПФИ)*;

– «*подсистемы информационной инфраструктуры (ПИИ)*;

– «*подсистемы управления и регулирования (ПУиР)*. Функционал указанных подсистем, разработанный автором, подробно представлен в работе [144].

---

[5] Принят на 41-м пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств–участников СНГ (Постановление от 28 ноября 2014 г. № 41-23).

[6] Автор солидарен с мнением разработчиков вышеупомянутого Модельного инновационного кодекса для государств-участников СНГ, в котором дана характеристика категориям «субъекты ИД» и «участники ИД».

Функционирование инновационной системы, базирующееся на вышеуказанных подсистемах организации ИД, определяет важность создания инструментов взаимодействия, направленных на создание гармонизированной среды, в противном случае непопадание в такт ЖЦИ какой-либо подсистемы обусловит низкую скорость трансфера знаний и технологий (рис. 1.2).

Рисунок 1.2 – Иллюстрация механизма функционирования НИС

Эффективность функционирования НИС, как и любой системы, должна оцениваться посредством установленных уполномоченным органом показателей (индикаторов). В Модельном инновационном кодексе для государств-участников СНГ предложены показатели, характеризующие состояние НИС, инновационный потенциал и эффективность функционирования инновационной сферы[7].

[7] Среди указанных показателей следует выделить следующие: доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП; доля организаций, осуществляющих инновационную деятельность, в общем числе организаций; удельный вес частного сектора в финансировании инновационной деятельности; коэффициент изобретательской активности и доля используемых новых и усовершенствованных технологий и др.

На взгляд автора, перечень показателей должен быть расширен и структурирован в форме агрегированной системы показателей, где каждый агрегат (совокупность) показателей (индикаторов) характеризует эффективность (результативность) функционирования конкретной подсистемы.

Каждая подсистема наделяется множеством функций (табл. 1.3), исполнение которых определяется эффективностью взаимодействия друг с другом в условиях внутренней координации функционирования НИС (о чем мы писали в работе [144]).

Таблица 1.3 – Функциональная карта участников инновационной системы*

Участники инновационной системы	**Ключевые функции участников инновационной системы**
1	2
«Сектор государственного управления»	– повышение престижа и материального обеспечения работников научных и образовательных организаций, а также создание стимулов для притока молодых людей [75]; – обеспечение разумной пропорции между финансированием проектов в области получения новых знаний или их распространения и объектов экономики знаний; *– принятие мер по развитию системы поставщиков, обеспечивающей расширение масштабов субконтрактации (в т.ч. в рамках деятельности крупнейших компаний с государственным участием и центров субконтрактации);* *– привлечение представителей бизнеса к участию в финансировании фундаментальных, прикладных и поисковых исследований*[8]*;* – рост результативности деятельности исследовательских центров, развитие *учреждений, систем управления научно-технологической* ИД; – представительство интересов экономических субъектов в органах законодательной власти, в особенности предоставление субъектам промышленности права участвовать в разработке важнейших нормативных правовых документов, касающихся системной модернизации [73; 74];

[8] Здесь и далее в табл. 1.3 курсивом выделены функции субъектов НИС, которые корреспондируют с проектом Федерального закона «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации» (см. текст проекта закона по состоянию на 31 июля 2017 г. (проект пока не внесен в Госдуму ФС РФ, а представлен для обсуждения) по адресу: URL:http://docplayer.ru /51218615-Proekt-federalnyy-zakon-o-nauchnoy-nauchno-tehnicheskoy-i-innovacionnoy -deyatelnosti-v-rossiyskoy-federacii.html).

Продолжение табл. 1.3

1	2
	– развитие нормативных правовых документов, сопровождающих реализацию ГЧП [53] при выполнении инновационных проектов; – *совершенствование организационно-правовой формы ведения инновационного бизнеса (хозяйственное партнерство) и формы организации коллективных венчурных инвестиций (договора инвестиционного товарищества) в целях формирования условий для привлечения инвестиций в область инноваций*; – оптимизация процесса ГЗ [28]; – приведение статистических инструментов в соответствие с задачами реализации инновационно политики; – создание обновленной системы квалификации научных работников и специалистов инновационной сферы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к формированию и развитию национальной системы квалификации, базирующейся на профессиональных стандартах, структурированных по утвержденным уровням квалификации, а также формирования перечня наименований профессиональных стандартов научной, научно-технической и ИД и управления интеллектуальной собственностью и организации разработки указанных профессиональных стандартов; – реорганизация и модернизация государственной системы организации и управления процессами исполнения НИП и работы НИС с целью гармонизации нормативных правовых документов, регламентирующих стратегирование в контексте утвержденных ФЗ[9,10,11], создания единого ОГВ, ответственного за реализацию НИП;

[9] Утв. 28 июня 2014 г. (последняя редакция от 30 октября 2017 г.).

[10] Утв. 1 декабря 2016 г.

[11] Утв. 9 мая 2017 г. В данной Стратегии с целью создания новой технологической основы для развития экономики и социальной сферы провозглашено повышение качества жизни граждан на основе широкого применения отечественных информационно-коммуникационных услуг (ИКТ), направленных на повышение производительности труда, эффективности производства, стимулирование экономического роста, привлечение инвестиций в производство инновационных технологий, повышение конкурентоспособности РФ на мировых рынках, обеспечение ее устойчивого и сбалансированного долгосрочного развития. В качестве ключевых направлений повышения конкурентоспособности российских ИКТ заявлены (в том числе) формирование представления о внедрении инноваций как о приоритетном пути технологического развития страны, а также развитие науки, техники, технологий и внедрение отечественных информационных технологий, в том числе цифровых, стимулирование фундаментальных и прикладных научных исследований в сфере ИКТ, создание современных отечественных ИКТ. Разработка фундаментальных, прикладных, поисковых исследований и экспериментальных разработок, инновационного высокотехнологичного оборудования в указанной сфере возложена на научные и образовательные организации других участников НИС.

Продолжение табл. 1.3

1	*2*
	– обеспечение поддержки научно-технологической и ИД за счет организации полного цикла генерации знаний, разработки технологий, создания ИП, а также за счет динамического развития (сжатия жизненного цикла инноваций)*;* *– интеграция научных, научно-технических, инновационных, инвестиционных мероприятий, деятельности по подготовке кадров для реализации взаимодействия науки, образования и промышленности в рамках ускоренного СЭР;* *– обеспечение публичности, в т.ч. при финансировании научно-технологических и инновационных программ в рамках выполнения конкурсных проектов, проводимых институтами развития*
Научные организации	Реализация основных функций в соответствии с профилем, в т.ч. проведение научных исследований, экспериментов, экспериментальных разработок, преимущественно нацеленных на синтез знаний, их систематизацию, сохранение, распространение и освоение, осуществление ИД, предоставление образовательных услуг в аспирантуре, докторантуре, научно-технических, аналитических и других видов работ в соответствии с разработанными и в установленном порядке утвержденными стратегией и программой развития НО, отнесенных по результатам оценки деятельности к категории НО-лидеров. Регистрация ОИС. Активное участие в институциональных структурах сетевого взаимодействия (технологические платформы, инновационные территориальные кластеры и др.).
Университетское сообщество	«Обеспечение НИС компетентными кадрами. Выполнение НИР гражданского и др. назначения, предоставление образовательных услуг (аспирантура, докторантура), научно-технических, экспертно-оценочных, аналитических и других услуг» [144]. *Осуществление научно-просветительской деятельности детей и молодежи в рамках дополнительного образования, реализация программ популяризации достижений научного сообщества.*

Продолжение табл. 1.3

1	2
Бизнес	«Поощрение радикальных инноваций для развития рыночного спроса. Определение возможности использования инноваций в рамках потребностей рынка» [144]. Создание условий и механизмов, необходимых для распространения инноваций.
Субъекты инновационной инфраструктуры	«Исполнение роли субъектов инновационной инфраструктуры: инновационных центров, технопарков, инновационно-технологических кластеров и др. Осуществление функций в сфере бизнес-услуг: – предоставление специализированных услуг, от разработки пользовательских интерфейсов для новых продуктов и услуг путем исследования стратегий входа на рынок или поиска по уровню техники; – обеспечение доступа к специалистам и средствам (тестирование продукции / аккредитация); – обеспечение канала для потока знаний между наукой, образованием и бизнесом, способствование распространению знаний и др.» [144, с. 52]
Институты развития (в т.ч. финансовые)	«Эффективное функционирования институтов развития в сфере инноваций, включая различные государственные фонды, ГК «Банк развития и внешнеэкономической деятельности», АО «РОСНАНО», АО «РВК» как участников инновационной экосистемы и др» [144]. «Предоставление инвестиций организациям для создания (разработки) ИП и/или предоставления инновационных и других услуг, в том числе консультационных» [144].
«Национальные и региональные агентства поддержки инноваций» [144]	«Координация инвестиционной деятельности участников НИС. Стимулирование участников НИС (РИС) к эффективному взаимодействию друг с другом в целях достижения показателей эффективности и результативности их деятельности, результативности интеграционного взаимодействия всех участников НИС, эффективности и результативности функционирования НИС и реализации НИП» [144, с. 52]. Организация и поддержка рабочих групп, объединяющихся для разработки инновационных проектов, решения инновационных задач в целях разработки и выпуска ИП, развития новых технологий, повышения

Окончание табл. 1.3.

	инновационной активности и инновационной восприимчивости субъектов бизнеса, расширения рынков (их сегментов) ИП, обеспечения научно-технологического и СЭР страны, ее регионов и муниципальных образований, а также субъектов инновационного предпринимательства

* Составлено автором [144].

Национальная инновационная система, отличающаяся эффективным функционированием всех подсистем, будет способствовать повышению качества интеллектуального потенциала – важнейшего ресурса для развития СЭР территорий. Использование именно интеллектуального капитала определит обеспечение быстрого роста ВВП и изменение структуры ВВП с ориентацией на высокотехнологичную ИП. При этом существующие лимитирующие участки в данной области необходимо устранять путем привлечения инвестиционных средств.

Исследование международного опыта с точки зрения успехов в функционировании НИС и реализации НИП предопределяет необходимость принятия во внимание следующих принципов, способствующих устойчивому развитию НИС:

– «укрепление слабых звеньев в НИС, вынуждающих организации к «перемещению» своих НИОКР, ОИС за границу или характеризующих национальную социально-экономическую систему как непривлекательную для инвестиций» [149, с. 43];

– нивелирование недостатков, лимитирующих деятельность различных участников (субъектов) НИС в части гармоничного взаимодействия друг с другом.

Рассмотренные структура и принципы функционирования НИС позволяют сделать вывод о необходимости существенного влияния ОГВ на безостановочное движение ЖЦИ с самых начальных этапов (фундаментальные, прикладные, поисковые исследования), переходящих в процесс трансфера на рынок, а также на последующее стимулирование ИиР (рис. 1.3). Еще раз подчеркнем, что становление и развитие независимой инновационной экономики требует активной государственной политики [121].

Рисунок 1.3 – ЖЦИ и роль государства

Во времена, когда большинство развитых стран ориентировано на эффективное функционирование социально-экономической системы и НИС как ее ключевого элемента, происходит трансформация взглядов и переосмысление роли научных организаций и их взаимодействия с другими участниками ИД.

В условиях, сопряженных с колоссальной конкуренцией в областях военно-промышленного и финансового секторов, проблема функционирования НИС, вбирающая в себя генерацию знаний, их последующую передачу в реальный сектор, обретает все более важную значимость. История продемонстрировала, что каждая территория, которая по ряду различных мотивов выпадает из участия в международной инновационной деятельности, подрывает свой научно-технологический фундамент по сравнению со странами, функционирующими в рамках этого уклада, и теряет экономическую устойчивость. Уже с начала 1980-х гг. в качестве базового объекта управления в промышленной индустрии выступает определение программы развития в области новых технологических решений [127, с. 164], темпы появления и развития которых определяются состоянием НИС. Во избежание технологического отставания необходимо формирование рабочих инструментов, способствующих интеграции научных достижений и производства, так как в условиях исчерпания традиционных факторов роста успехи российской науки и техники представляются ключевыми источниками обеспечения конкурентоспособности.

Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 в России начата новая глава функционирования НИС, в рамках котой научные и образовательные, промышленные и другие организации, осуществляющие научную, научно-техническую и ИД и применяющие результаты данной деятельности, ОГВ должны формировать целостность пространства НТР, ориентированного на становление конкурентоспособности России за счет генерации эффективных подходов к наращиванию и полному применению интеллектуального капитала страны, что будет способствовать достижению лидерства России по приоритетным направлениям НТР в рамках новых рынков технологий и эффективному функционированию НИС.

1.2 Условия перехода к новому технологическому укладу в целях обеспечения конкурентоспособности субъектов экономики

Наличие прорывной технологии, реализованной в материальное изобретение и сформировавшей рынок массового потребления, обеспечивает процесс становления нового фактора производства, улучшения существующих производственных систем, дает государству-обладателю дополнительную возможность на доминирование во внешнеэкономической и политической деятельности, оказывает существенное влияние на повышение устойчивости национальной валюты, формирует характерный для своего уклада вид потребляемого топлива, преобразует институциональные основы общества, создает новые рабочие места и повышает уровень жизни населения [42]. Вопрос об инновационном развитии экономики – это первый по значению фактор в модернизации страны [69]. Данные тезисы подчеркивают необходимость модернизации национальной экономики на основе технологических укладов (ТУ), что имеет чрезвычайно большое значение для обеспечения национальной безопасности и развития национального благосостояния.

Как известно, экономическое развитие имеет циклический характер, это проявлялось с конца XVIII в. Временные периоды характеризовались противоположными по своему значению процессами – ростом и следующим за ним спадом. При этом в основе каждого определенного временного периода лежит свой технологический уклад [47]. В данном исследовании ТУ рассматриваются как комплексные самоорганизующиеся, структурно-технологические элементы, формирующие в совокупности национальное хозяйство [58].

Технологический уклад отличает единый уровень формирующих его производств, связанных потоками качественно однородных источников [50]. Изменения, происходившие в развитии общества, могут быть охарактеризованы как нестационарные. И тому есть объективные причины. Асимметрия институциональной и технологической структур экономики порождается природой институциональной и технологической динамики [71].

Формирование основополагающих институциональных форм, приводящих к смене укладов, происходит каждые 40–60 лет. В течение последних трех веков в истории технологической эволюции прошли пять волн и сложились пять технологических укладов. В настоящее время идет процесс развития и постепенной интеграции движущих основ шестого ТУ.

Фундаментальный вклад в становление концептуальных и методологических основ смены технологических укладов внесла теория циклических изменений конъюнктуры мировой экономики Н.Д. Кондратьева (1926 г.) [79]. Позже Й. Шумпетер соединил данное учение с конкуренцией, в основе которой лежит внедрение нововведений–инноваций. Также здесь важно отметить, что Й. Шумпетер считал инновацией не само изобретение, а реализованный способ его использования в системах технологического разделения труда [78]. Позднее вклад в развитие теории данного направления внесли К. Перес [224; 119], М. Хироока [191; 192], С. Ю. Глазьев [49], Акаев А.А. [161] и ряд других авторов. Точные границы укладов являются предметом споров на протяжении всего времени исследования этих процессов. Допуская возможность дискуссии, можно выделить следующие временные диапазоны функционирования ТУ (табл. 1.4) [115].

Таблица 1.4 – Этапы ТУ

Цикл	***Повышательная волна***	***Понижательная волна***
Первый уклад	1780 г. до 1817 г.	1817 г. до 1840 г.
Второй уклад	1840 г. до 1870 г.	1870 г. до 1890 г.
Третий уклад	1890 г. до 1921 г.	1921 г. до 1948 г.
Четвертый уклад	1948 г. до 1960 г.	1960 г. до 1980 г.
Пятый уклад	1980 г. до 2000 г.	2000 г. до 2020 г.

Для прогнозирования дальнейшего направления технологических преобразований с целью трансформации экономики России необходимо отчетливое понимание природы технологических прорывов, определивших структурные изменения в

институциональных основах общества и рост благосостояния [128]. С этой целью важно рассмотреть этапы внедрения изобретений и технологий.

Анализ развития четырех ТУ выявил динамику смены укладов, которая позволяет сделать вывод о том, что зарождение и использование технологии проходит в течение двух циклов [115]. В фокусе данной работы – исследование технологий пятого уклада, так как именно они станут базовыми направлениями развития шестого ТУ. Далее важно проанализировать динамику изменения основных показателей, отражающих структуру развития технологической модернизации в период доминирования пятого уклада. Отметим при этом, что области (направления), продемонстрировавшие динамичное развитие, как правило, становятся ключевыми точками содержания капитала.

Для определения сложившегося уровня НТР зачастую используют показатели, отражающие патентную активность. В большинстве случаев внедрение в практику РИД шло бок о бок с получением охранных документов. Инновационная организация, используя результаты интеллектуальной деятельности, как правило, определяет начало процесса создания на рынке ниши, которой не существовало ранее [40]. При последующем распространении новшество совершенствуется, становится более востребованным, диффундирует в массовые рынки, охватывая все большее количество последователей [132]. И в случае благоприятного восприятия обществом потребителей вышеуказанного новшества, деятельность организации - новатора становится примером повторения достигнутых результатов имитаторами, которые пытаются войти в образовавшуюся нишу и повторить успехом результат.

Важно отметить, что высокие затраты являются отличительным свойством зарождения и формирования ИП (стадия ЖЦИ до выхода на рынок). Так, на протяжении большого временного периода организация, планирующая выпускать инновационную продукцию, несет только издержки, объем которых зависит от масштаба самой инновации [52]. В случае конкурентных действий со стороны имитаторов организация-новатор упускает возможность извлечения потенциальной прибыли, тем самым лишаясь возврата потраченных инвестиционных средств на ИиР. Более того, в

ряде случаев успешному результату предшествует множество неудачных серий экспериментов, на которые также расходуются значительные средства. Как показывает практика, их восполнение не представляется возможным.

Когда новаторы убеждаются в невозможности возврата капиталовложений на разработку ИП и услуг, ввиду деятельности имитаторов, это подрывает их стимулы к введению новшеств в будущем и, соответственно, служит основанием для прекращения ИД. В конечном итоге это оказывает негативное влияние на функционировании НИС, являющейся одним из ключевых стимулов реализации курса инновационного развития страны.

Интеллектуальная собственность (ИС) предназначена защищать изобретателей и новаторов от конкурентов (имитаторов) в течение времени действия охранного документа, достаточного для возможности получения прибыли и обеспечения восполнения затрат на ИП, поощряя исследователей сделать результаты их исследования открытыми для общественности, что, позволит другим участникам научно-технологической деятельности отталкиваться от новых знаний при выполнении будущих работ. Наличие патента обеспечивает невозможность воспроизведения новой технологии другими лицами с целью получения выгоды без согласия владельца.

Как известно (к сожалению, большей частью из зарубежной практики), функционирование пятого ТУ сопровождалось ростом патентной активности в области электротехники (табл. 1.5) [259], ее доля составила 32 % от суммарного количества поданных заявок на получение охранных документов по всем агрегированным группам. В рамках данного сектора в период 1995–2013 гг. наиболее динамично развивались направления информационных технологии (18,4 %), цифровой связи (14,6 %), компьютерных технологий (9 %), электрооборудования и энергетики (средний рост 7,2 %) и полупроводников (7,1 %).

На сегодняшний день полупроводники применяются в широком диапазоне сфер: электрооборудование, телекоммуникации, цифровая связь, автомобильная промышленность, приборы контроля и измерений, компьютерная техника и прочее. Широта применения объясняет большую емкость данного рынка. Так, по данным Ассоциации полупроводниковой промышленности (Semiconductor Industry Association,

SIA, USA), на конец 2014 г. объем глобального рынка полупроводников составил 333 млрд долл. Для сравнения, в 1976 г. емкость данного рынка равнялась 3 млрд долл. К 2015 г. более 60 % продаж полупроводников приходилось на Корею и Тайвань. В общем итоге полупроводники сыграли решающую роль в развитии электронных устройств. Их небольшой размер, малое тепловыделение, высокая надежность и низкие требования к мощности послужили основой миниатюризации сложных схем, необходимых в высокотехнологичных отраслях [42].

Таблица 1.5 – Заявки на получение охранных документов на изобретения

Область изобретения	**Год формирования заявки**					**Доля, %**	**Средний рост в 1995-2013, %**
	1995	**2000**	**2005**	**2010**	**2013**	**2013**	
Электротехника							
Аудио технологии	38 639	60 090	89 608	79 392	78 001	3,6	4,0
Телекоммуникации	24 323	45 791	62 057	56 359	50 497	2,3	4,1
Базовые методы коммуникации	10 450	14 155	18 025	16 712	16 320	0,8	2,5
Комп-ые технологии	35 772	60 418	107 864	129 762	168 722	7,8	9,0
ИТ методы для управления	1 615	6 101	18 114	23 179	33 659	1,5	18,4
Полупроводники	25 493	50 143	70 401	77 064	88 344	4,1	7,1

Наименьший рост продемонстрировали изобретения в области базовых методов коммуникации. В данной технологической области наиболее активными организациями-заявителями оказались резиденты Японии, США, Китая и Кореи. Так, сектор компьютерных технологий ТОП-3 составляют компании США: Microsoft, International Business Machines и Intel. В области электрооборудования и энергетики лидирует Sumito Wiring Systems. Азия также лидирует по охранным документам в категории «цифровая связь», лидеры этой группы: Huawei Technologies,

ZTE Corporation, SK Telecom. Ранее было сказано, что функционирование полупроводниковой отрасли сосредоточено в основном в Корее и Тайване. Лидерами этих стран являются: Hynix Semiconductor, LG Innotek, Industry Technology Research Institute.

В период с 1995 по 2013 г. развитие получил ряд направлений в области приборостроения (табл. 1.6) [259]. Значительно выросли показатели нововведений в сфере оптических и измерительных приборов. Число заявок на вышеуказанные группы выросло практически в два раза. Лидерами группы оптических приборов являются компании – резиденты США и Японии: Xerox, Fuji Photo Film CO LTD, Canon.

Востребованным стало направление приборостроения. Сегодня доля этой группы сравнительно невелика (0,6 %), однако увеличение заявок с 4 320 в 1995 г. до 12 737 единиц в 2013 г. свидетельствуют о возрастающем интересе к этому сегменту. Группа измерительных приборов показала рост в размере 6 %. Наиболее весомый вклад в ее развитие вносят: Honeywell International, Zhejiang University.

Таблица 1.6 – Заявки на получение охранных документов на изобретения

Область изобретения	**Год формирования заявки**					**Доля, %**	**Средний рост в 1995-2013, %:**
	1995	**2000**	**2005**	**2010**	**2013**	**2013**	
Приборостроение							
Измерения	35 560	43 442	62 183	77 516	103 820	4,8	6,1
Анализ биологических материалов	4 320	7 413	12 529	11 467	12 737	0,6	6,2
Управление и контроль	13 405	19 489	26 900	29 023	37 013	1,7	5,8
Медицина	27 560	41 100	69 907	78 441	93 357	4,3	7,0

Изобретения в области химии (табл. 1.7) также занимают большую часть в вопросе получения охранных документов [259]. Их доля от общего числа поданных

заявок составляет 23 %. В рамках этого направления необходимо выделить развивающиеся области биотехнологий, фармацевтики, пищевой химии. Также лидирующие позиции занимает группа материаловедения и металлургии. Ее лидерами являются представители Азии: Posco, JFE Steel, Nippon Steel. Отдельно нужно сказать об области нанотехнологий. Этот сектор демонстрирует самые высокие темпы развития наряду с информационными технологиями. Его средний рост в период 1995–2013 гг. составил 16,1 %.

Таблица 1.7 – Заявки на получение охранных документов на изобретения

Область изобретения	**Год формирования заявки**					**Доля, %**	**Средний рост в 1995-2013, %**
	1995	**2000**	**2005**	**2010**	**2013**	**2013**	
Химия							
Биотехнологии	13 351	24 472	38 539	39 226	45 485	2,1	7,0
Макромолекулярная химия	20 129	23 805	27 610	28 545	37 478	1,7	3,5
Базовые материалы	25 195	30 928	38 703	44 566	60 475	2,8	5,0
Материаловедение и металлургия	22 693	24 015	29 329	37 577	52 126	2,4	4,7
Пленочные технологии	15 475	19 532	27 870	33 122	39 426	1,8	5,3
Нанотехнологии	275	490	2 129	3 284	4 059	0,2	16,1
Экзогенные технологии	13 794	17 268	21 016	25 865	33 890	1,6	5,1

Стремительные изменения в области нанотехнологий внесла разработка сканирующего туннельного микроскопа в 1981 г. (scanning tunneling microscope, STM). Визуализация структуры наноразмерных частиц позволяет проводить качественный анализ экспериментов. Сегодня нанотехнологии уже оказали существенное влияние на широкий спектр технологических областей. По одной из оценок, суммарная доходность организаций этого сектора по всему миру в 2012 г. составила

731 млрд долл. [250]. Это позволяет сделать вывод, что нанопроизводство имеет существенный потенциал для структурной трансформации экономики, как некогда инновации в области электричества, ПК и интернета. От нанотехнологий ожидают значительного влияния на мировую экономику, поскольку им найдется применение практически в любой отрасли и в любой стране [154].

В технологической области машиностроения наиболее динамично развивались отрасли транспорта (рост 5,5 %), станкостроения (рост 4,8 %), тепловой аппаратуры (рост 4,5 %) (табл. 1.8).

Таблица 1.8 – Патентные заявки на изобретения в области машиностроения

Область изобретения	**Год формирования заявки**					**Доля, %**	**Средний рост в 1995-2013, %**
	1995	**2000**	**2005**	**2010**	**2013**	**2013**	
Машиностроение							
Станкостроение	26 526	31 633	36 853	43 503	61 249	2,8	4,8
Механизация текстильной промышленности	26 173	30 986	38 392	30 852	35 651	1,6	1,7
Другие специальные устройства	33 932	39 690	47 116	49 744	65 781	3,0	3,7
Тепловые методы и аппаратура	16 281	19 896	24 467	29 607	35 915	1,7	4,5
Механические детали	25 558	34 805	42 989	46 582	59 032	2,7	4,8
Транспорт	33 646	46 977	66 392	67 389	88 294	4,1	5,5

Область транспорта не локализована и развивается во многих странах. Однако лидерами в получении охранных документов стали следующие компании: Hyundai Mobis (Корея), Kia Motors (Корея), Peugeot Citroen (Франция). В изобретательстве двигателей и турбин наиболее активно проявили себя General Electric, Robert Bosch. Незначительный рост показан группой механизации текстильной промышленности

(рост 1,7 %). В изготовлении деталей в области механики безоговорочно лидируют представители Японии: NTN Toyo Bearing, NSK LTD, JTEKT.

Итак, приведенные данные показывают динамику изменения технологических областей в период доминирования пятого ТУ. Следуя опыту развития предыдущих укладов, можно утверждать, что в рамках шестого уклада будет продолжаться рост направлений, сложившихся ранее в пятом. Такие области, как нанотехнологии, цифровая связь, компьютерные технологии, полупроводниковая промышленность, фармацевтика, биотехнологии и др. набрали динамичный ход, стали высокоемкостными по содержанию капитала и являются привлекательными с позиции распределения денежной массы, находящейся на этих рынках. Также активно развивается область нейротехнологий[12]. Примером этому может служить несколько проектов начавшийся в конце XX в. – проект Human Genome Project стоимостью примерно 3 млрд долл. [138] и Human Brain. В будущем ИиР в данном секторе позволят осуществлять моделирование испытания лекарств, предоставят лучшее понимание процессов протекания болезней. Таким образом, с позиции развития технологических направлений, для формирования концепций и стратегий развития национальной инновационной системы необходимо выделять вышеуказанные области как наиболее перспективные.

Далее на основании данных патентной активности определим наиболее активные зоны функционирования сектора ИиР. Важно отметить, что развитие ТУ происходит локализованно. Далеко не все страны отдают приоритет технологическому развитию [176, с. 17]. Рост экономики на основе внедрений результатов исследований, безусловно, – затратное направление. Инновационное развитие предполагает наличие огромных финансовых ресурсов и, что немаловажно, свободных [87]. Потому развитая система НИС со значительной производительностью сектора исследований и разработок свойственна странам с высоким уровнем дохода (рис. 1.4).

[12] Нейротехнологии – любые технологии, которые используют понимание или помогают понять работу мозга, сознания и высшую нервную деятельность. Это также технологии, которые усиливают или улучшают деятельность мозга, психические процессы. См.: Аналитический доклад «Подходы к формированию и запуску новых отраслей промышленности в контексте Национальной технологической инициативы, на примере сферы “Технологии и системы цифровой реальности и перспективные «человеко-компьютерные» интерфейсы (в части нейротехнологий)”». URL: http://asi.ru/nti/docs/Doklad.pdf.

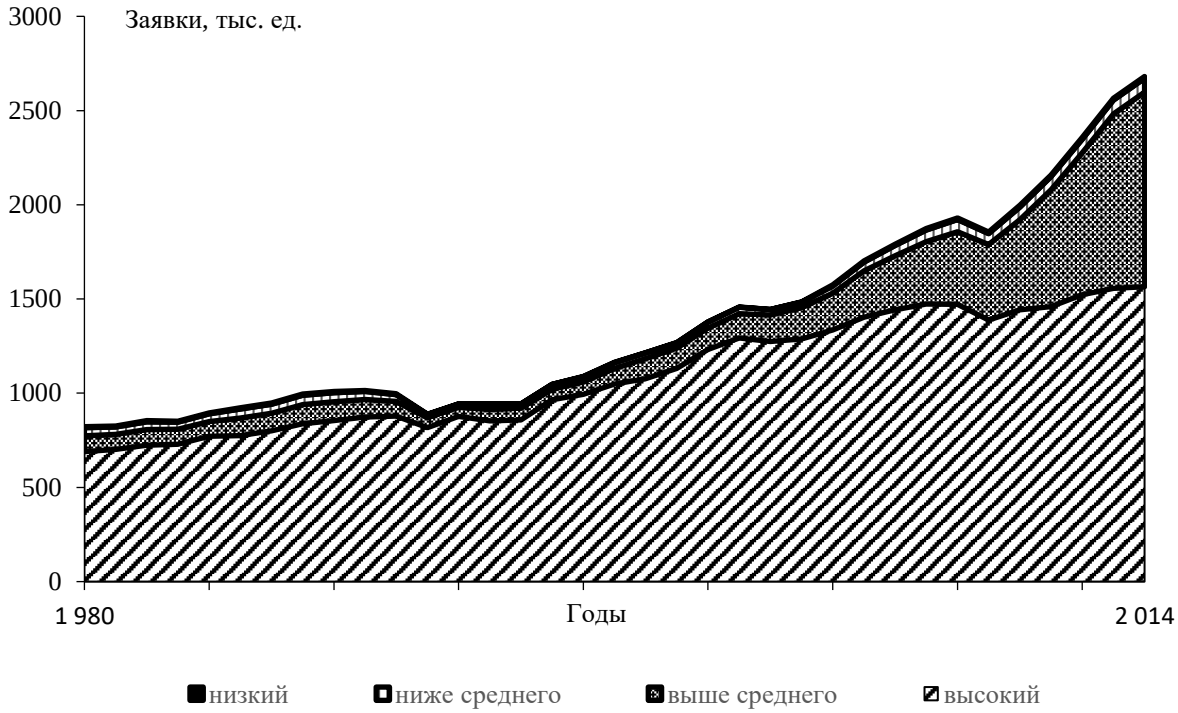

Рисунок 1.4 – Разложение заявок на получение охранных документов в соответствии с уровнем доходности

составлен автором по данным ВОИС. URL: http://ipstats.wipo.int/ipstatv2/keysearch.htm?keyId=204 (20.10.2016)

На протяжении долгого периода времени заявки на получение охранных документов поступали от стран с высокодоходной национальной экономикой. Приведенная динамика заявок в период с 1980 по 2014 г. демонстрирует общий уровень роста изобретательской активности. В то же время динамика показывает, что основной вклад в развитие экономики знаний вносят страны с высоким уровнем дохода национальной экономики [42].

Данным государствам в начале XX в. принадлежало 85 % от общего количества получаемых патентов на изобретения (рис. 1.5). В меньшей степени развитию этого сектора уделяли внимание страны с уровнем дохода выше среднего (12,4 %). Страны с уровнем дохода ниже среднего и низким вовсе не были ориентированы на инновационное развитие (2,7 % и 0,4 %).

В период с 2004 по 2014 г. ситуация в распределении заявок несколько изменилась (рис. 1.6). Так, в 2014 г. страны с высоким уровнем дохода уже занимают меньшую долю, равную 58,4 % (сокращение на 26,4 % по отношению к 2004 г.).

Страны с уровнем дохода выше среднего заметно нарастили число получаемых патентов на изобретения. В 2014 г. их доля составила 38,5 % (рост на 26,1 %).

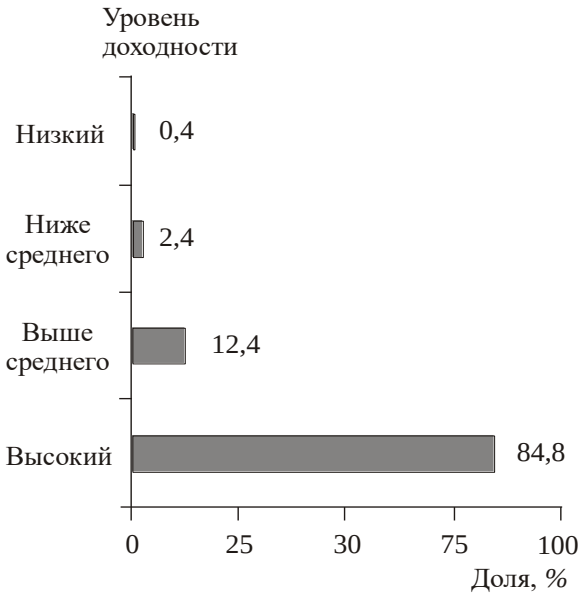

Рисунок 1.5 – Распределение стран-заявителей по группам доходности в 2004 г.

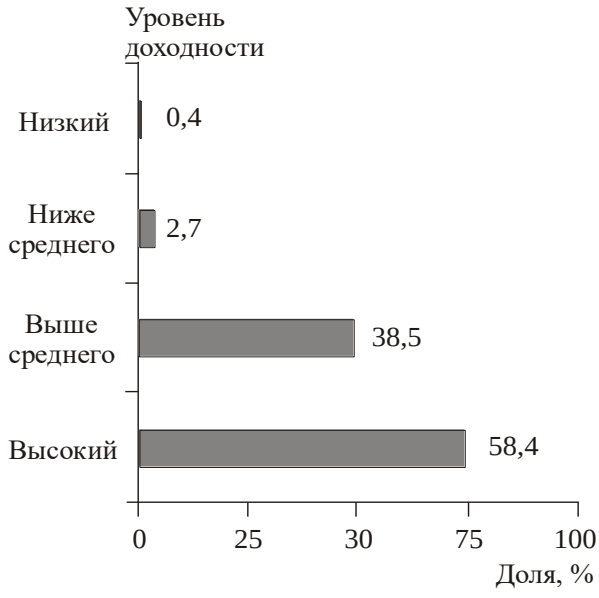

Рисунок 1.6 – Распределение стран-заявителей по группам доходности в 2014 г.

составлено автором по данным ВОИС. URL: http://ipstats.wipo.int/ipstatv2/keysearch.htm?keyId=204. 15.11.2016

Страны с низкими показателями доходности национальных экономик все также не ориентированы на инновационное развитие. Данные изменения свидетельствуют о том, что страны с уровнем дохода выше среднего приняли ориентиры модернизации на основе формирования нового ТУ.

Например, в рамках развития экономики инноваций и формирования основ нового ТУ в Индии в 2008 г. разработан проект под названием «Национальный инновационный акт». Проект посвящен мерам, направленным на поддержание и стимулирование ИД. В наиболее активном в части развития инновационного уклада государстве Латинской Америки – Бразилии – в 2007 г. принят «Стратегический план развития науки, технологий и инноваций». В 2006 г. обнародован план развития страны в сфере науки и технологий до 2020 г. в Китае. Основная цель – повышение возможностей независимого инновационного развития страны [120].

В результате число заявок на получение охранных документов выросло до 928,2 тыс. ед. в 2014 г. (против 210,5 тыс. заявок в 2006 г.).

Продолжая анализировать международный опыт в области патентной и инновационной активности, отметим, что по данным за 2004 г. наибольшей активностью в области патентования отличались страны Азии, Северной Америки и Европы (табл. 1.10). Представителями этих континентов являются страны с высоким и выше среднего уровнями дохода. Разительно отличаются показатели стран Латинской Америки, Океании, Африки. Сектор НИС в странах – представителях этих групп характеризуется как «слабо развитый», уровень изобретательской активности находится на низком уровне. Преобладают технологии третьего и четвертого укладов. Так, Непал в 2014 г. подал лишь 30 заявок на получение патентов. Колумбия (Латинская Америка) – 67 заявок, и такая негативная динамика проявляется во всех государствах этих континентов. В них сформированы анклавы современных производств, обеспечивающих обслуживание транснациональных компаний, ориентированных на мировой рынок: эти страны характеризуются низким уровнем производительности труда, бедностью населения, экономической нестабильностью [155].

Приведенные данные свидетельствуют о географической концентрации развития высокотехнологичных отраслей. Как показано в таблице 1.9, страны – лидеры в области патентования уделяют большое внимание развитию НИС.

Таблица 1.9 – Патентных заявки на получение охранных документов на изобретения по регионам*

Территория	**Число заявок, *ед.***		**Доля мирового объема, *%***		**Средний рост, *%***
	2004 г.	**2014 г.**	**2004 г.**	**2014 г.**	**2004–2014 гг.**
1	2	3	4	5	6
Африка	10 100	14 900	0,6	0,6	4,0
Азия	772 100	1 607 500	49	60	7,6
Европа	322 600	346 200	20,5	12,9	0,7

Окончание табл. 1.9

1	2	3	4	5	6
Латинская Америка	45 000	64 100	2,9	2,4	3,6
Северная Америка	395 100	614 300	25,1	22,9	4,5

*Составлена автором по данным Всемирной организации интеллектуальной собственности. URL: http://ipstats.wipo.int/ipstatv2/keysearch.htm?keyId=203. (дата обращения: 25.10.2016).

Далее в рамках анализа становления укладов необходимо выделить ряд особенностей, проявляющихся при их развитии. Одной из таких характерных черт является временной пробел между зарождением ключевой технологии и ее массовой коммерциализацией. Так, железнодорожный транспорт зародился в период доминирования первого уклада, но масштабное развитие получил уже во время функционирования второго. Основы авиастроения были заложены в начале XX в. (третий технологический уклад), а массовый спрос на услуги авиации проявился при переходе к четвертому технологическому укладу (рис. 1.7). Таким образом, постоянно идет процесс накопления технологического потенциала [32].

Следует заметить, что с развитием научного потенциала, являющегося безусловным требованием для становления инновационного уклада, время на внедрение изобретения значительно сокращается. По мере исчерпания возможностей роста доминирующего ТУ и втягивания экономики развитых стран в очередную депрессию у имеющих необходимые заделы научно-технического, образовательного и производственного потенциала стран периферии возникает возможность технологического скачка на гребень возникающей новой волны [49]. В этот период отстающим странам представляется возможность совершить «экономическое чудо». Однако для этого абсолютно необходим мощный импульс, позволяющий опередить другие страны в развертывании производства и сбыта хотя бы части его ключевых товаров [48].

Тенденция сокращения времени трансфера технологий в реальный сектор экономики демонстрирует все большую ограниченность во времени на «экономическое чудо», поэтому на ранних этапах крайне необходимо выявление причин,

препятствующих технологической модернизации национальной экономики. В период изменения технологической парадигмы время, которое необходимо потратить на введение созданной технологии в промышленный оборот, становится ключевым условием роста стоимости организаций [77]. Непопадание во временной диапазон будет означать утерю потраченных средств на исследования и разработки.

Рисунок 1.7 – Временные задержки при внедрении изобретений в реальный сектор

Временной лаг в массовом применении новых технологий может быть объяснен несколькими существенными причинами. Генерация изобретения, не существовавшего ранее, является затратным процессом. До обретения форм, которые позволят осуществить передачу изобретения в реальный сектор, важно создать механизмы для успешного функционирования участников ИД на всех этапах ЖЦИ (фундаментальные, прикладные, поисковые исследования, опытно-конструкторские работы и промышленное производство).

Заявки на получение охранного документа, как показывает практика, формируются после проведения теоретических и экспериментальных работ, направленных на получение новых знаний. В то же время ключевым участком, определяющим скорость внедрения, является доведение разработанной технологии к нуждам

промышленного производства. Изменения, необходимые для устранения лимитирующих участков, обусловливают появление временного лага в процессе коммерциализации.

Генерация нового технологического решения происходит в период доминирования устоявшихся производственных факторов, создающих естественные барьеры для трансфера. Как правило, пока рынок полностью не исчерпывает себя и создает спрос, представители бизнеса не отказываются от освоенных факторов роста, продолжающих приносить доход, пусть и не столь высокий. Чтобы стать массовым в потреблении, результат ИД должен обрести значимую базу последователей, принявших нововведение [153].

Как известно, технология входит на рынки постепенно, находя вначале своего потребителя в стратегических областях, например, ВПК, космос. Проходя эти направления, инновационная продукция попадает в гражданский сектор, после чего происходит диффузия, сопровождающаяся снижением издержек производства.

Для отчетливого понимания, как именно определяется способность генерировать условия роста, базирующиеся на результатах интеллектуальной и внедренческой деятельности, необходимо подчеркнуть, что инновационные решения оказывают мультипликативный эффект на общество. Их диффузия приводит к формированию новых форм (и норм) институциональных основ, а также к развитию уже существующих.

Прогресс, основанный на внедрении технических инноваций, оказывает комплексное воздействие на национальную экономику в целом и, в частности, на изменение самой природы функционирования организаций реального сектора экономики. В рамках направления развития и совершенствования капитала, организации, осознавая выгоду от внедрения новых высокотехнологичных решений и возможности снижения издержек производства, осуществляют инвестирование в оборудование. Например, с началом формирования в 1990-х гг. области информационно-коммуникационных технологий организации во всех секторах экономики увеличили свои основные фонды за счет соответствующего оборудования [260].

Более того, с внедрением новаций происходит рост рабочей силы и человеческого капитала [39]. Первичны в этом новые медицинские разработки и методики лечения, позволяющие продлить жизнь. Это, соответственно, напрямую влияет на сохранение численности экономически активного населения. Новые высокотехнологичные приборы помогают экономить на будничных обязанностях людей, высвобождать столь ценное для работы время. По этой же причине стало более доступным и образование, а вместе с ним выросло качество знаний населения. С развитием транспортной инфраструктуры, в особенности авиации, снизились географические барьеры на рынке труда.

Положительно изменяется эффективность и результативность деятельности организаций [45, с. 9]. Данный эффект определяется несколькими факторами. Во-первых, внедрением технологий, улучшающих свойства эксплуатируемого капитала. Более мощные компьютеры, например, позволяют совершать большее количество операций в единицу времени. Во-вторых, формирование новых возможностей в виде технических решений качественно модернизирует факторы производства. Так произошло при введении в эксплуатацию нового для XIX в. транспортного средства – паровоза, передвижение которого осуществлялось по рельсам железнодорожного полотна. Его производительность значительно превышала конную тягу, использовавшуюся до этого. Или же создание самолета, позволившее значительно сократить границы мира, как для пассажирских перевозок, так и для грузовых. Уже в 1969 г. Боинг 747 мог размещать на борту 493 пассажира, развивать скорость 595 миль/час, обеспечивая тем самым высокую продуктивность в 30 тыс. тонно-миль/час. В результате роста производительности происходит высвобождение ресурсов, которые могут быть перенаправлены на выпуск дополнительной единицы продукции или на проведение поисковых работ с целью разработки и создания новых товарных единиц и услуг.

Изменениям подвергается и облик отраслей. Например, вместе с технологическим развитием менялась структура потребляемого топлива (рис. 1.8). В период доминирования первого ТУ основным источником энергии была биомасса (в основном древесина). В 1850 г. доля биомассы, используемой для обеспечения энергии,

составляла 93,2 %, доля угля – 6,8 % [112]. На том этапе не осуществлялась добыча нефти и газа. При переходе ко второму ТУ и более широкому применению паровой машины активнее стала развиваться угледобыча. Таким образом, в 1900 г. доля угля в структуре потребления составила 38,3 %. К 1950 г. наметилась отчетливая тенденция к замещению угля и биомассы как основных видов топлива. В переходный период от третьего к четвертому ТУ стали масштабно развиваться рынки автомобиле-, тракторо-, авиастроения, побудив высокую потребность в нефти. Доля нефтепродуктов в 1950 г. составила 19,3 % (десятикратный рост по отношению к 1900 г.). Также в этот период начинает зарождаться сектор добычи газа (0,6 % в структуре потребления). К 2000 г. доля биомассы сократилась до 11,4 % (снижение на 88 % относительно потребления в 1850 г.). Вместе с тем сократилось потребление угля до 23,4 %. Продолжается рост доли потребления нефти и газа до 37,3 и 23,5 %, соответственно.

Структура энергетического сектора фактически предопределила основные факторы роста современной России. В нашей стране увеличение концентрации высокотехнологичных производств, основанных на знаниях и инновациях, не развивалось в объемах, тождественных нефтяному сектору [34]. Так, на протяжении многих лет главными статьями российского экспорта остаются энергоносители и природные ресурсы [35]. Доля доходов от экспорта минерального сырья на уровне 65–70 % в общем объеме валютной выручки страны [76] обусловливает корреляцию экономического положения России при изменения стоимостных уровней на рынках энергоресурсов.

Низкие показатели затрат на проведение ИиР (в сравнении с лидерами НТР) являются главным фактором, определяющим отставание России в части изобретательской активности. Динамика патентной активности демонстрирует разительный провал от Китая, США, Японии и Кореи. Отрасли компьютерных технологий, электрооборудования и энергетики, цифровой связи, полупроводниковой промышленности, материаловедения и металлургии развиваются под эгидой США и стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Отечественные организации становятся неконкурентоспособными в сравнении с лидерами приоритетных направлений технологического уклада. В итоге невысокий уровень экспорта высокотехнологических товаров

и услуг определяет вектор деятельности российских организаций, направленный на участие в распределении внутренних денежных средств в рамках выполнения государственных заказов или же проектов институтов развития.

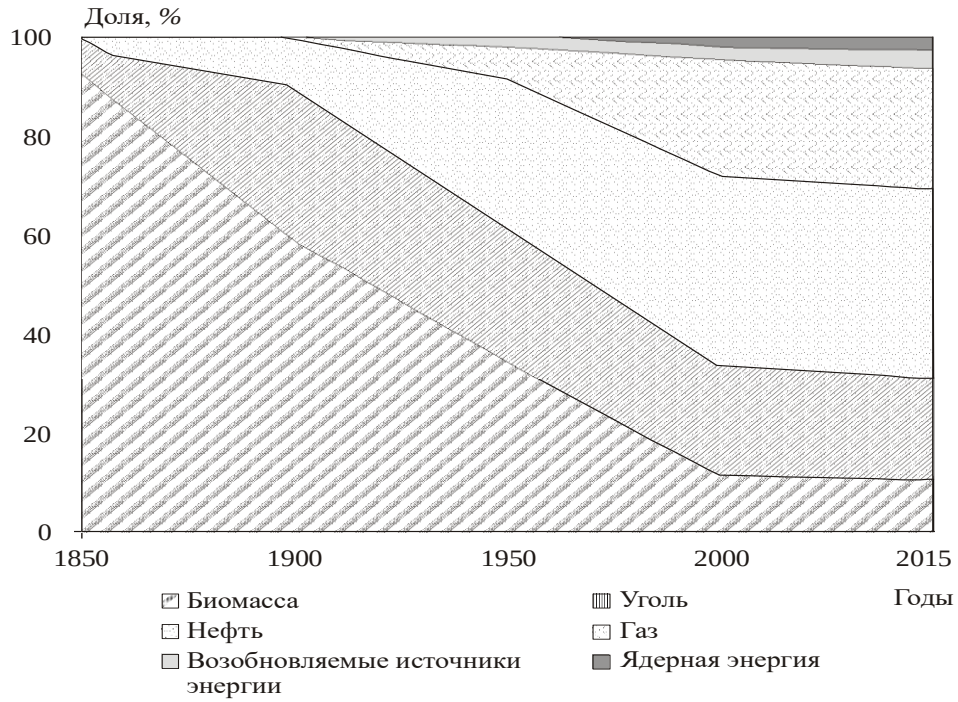

Рисунок 1.8 – Изменение структуры потребляемого топлива

Итак, за последние два столетия произошел ряд инновационных прорывов в различных областях техники и технологий, которые кардинально преобразовали производственную деятельность и стимулировали рост новых отраслей промышленности выпускающих продукцию с высокой добавленной стоимостью. В современных условиях развития внешнего мира, сопряженных с колоссальной конкуренцией в областях военно-промышленного и финансового секторов, ключевое значение имеет процесс аккумулирования знаний, их последующий трансфер в область промышленности и реальный сектор экономики в целом. Как показывает история, страны, не уделяющие достаточно внимания этому вопросу, становятся поставщиками дешевой рабочей силы стран-лидеров.

Представленный анализ свидетельствуют о том, что страны, которые демонстрируют высокую степень активности в области изобретательности, наиболее

близки к практическому внедрению технологий нового уклада и, если вернуться к анализу исторических событий, к доминированию на внешних рынках. Необходимо подчеркнуть, что развитие экономики невозможно без постоянного движения от устоявшихся технических, организационных и технологических достижений к производству новых, более экономичных продуктов, что весьма важно в условиях ограниченности доступных материальных ресурсов.

1.3. Обоснование необходимости повышения роли научных организаций в функционировании национальной инновационной системы

Результативное функционирование НИС зависит от деятельности всех входящих в нее подсистем и образующих их организаций. Лишь слаженность и скоординированность в действиях, начиная от стадии генерации знаний с последующей придачей им физического облика в реальном секторе и заканчивая началом нового инновационного цикла, может обеспечивать результативность НИС. Это, в свою очередь, снабжает национальное хозяйство новыми технологиями, формирующими коридоры развития ТУ. Одним из успешных примеров реализации жизненного цикла инноваций XXI в. можно признать развитие сектора нанотехнологий и внедрение в области практического применения ряда продуктов, относящихся к данной агрегированной группе, например углеродных нанотрубок (УНТ). Им отводят одно из ключевых мест в создании новых технологий карбонового века.

Ранее было отмечено, что результат работы НИС представляет собой совокупность деятельности множества участников, в том числе НО (экосистем). Фокус данной работы обращен на функционирование НО, являющихся местом генерации фундаментальных и прикладных знаний, базовых концепций новых высокотехнологичных товаров. Данное направление обретает еще большую актуальность в связи с начавшейся в России реализацией Стратегии научно-технологического развития. Ключевое положение в обеспечении готовности страны к большим вызовам должно быть отведено российской фундаментальной науке [108]. Таким образом, поддержка

науки как системообразующего института развития государства становится ключевой миссией государства.

На рубеже столетий ОЭСР провела исследование причин, определивших экономический рост и устойчивое развитие стран, входящих в ее состав [157]. Анализу подверглись данные изменения валового внутреннего продукта (ВВП) и причины, предопределившие сдвиги показателя. Исследованием было установлено, что наметившиеся в 1990-е г. изменения во взаимосвязи роста технического прогресса (использования инновационных продуктов, значимых и влияющих на развитие секторов (сегментов) национальных экономик) и инновационного развития легли в основу экономического роста. Ключевым фактором стала адаптация деятельности организаций, осуществляющих ИиР, к потребностям реального сектора экономики. Так, они стали более ориентированы на рынок, а их услуги реальному сектору выросли с уровня 5 % в 1980 г. до более 15 % в 1995 г. Наметилась четкая взаимосвязь между улучшением микро- и макроэкономических показателей и использованием продуктов сектора знаний.

При рассмотрении принципиальной цепочки создания нового технологического продукта, не принимая во внимание (условно) деятельность ряда участников НИС, становится очевидной значимое место НО. В первом случае (рис 1.9а) наука получает сформированные требования к улучшению существующего продукта от представителей бизнеса и производства, затем формирует технологию как нематериальный актив (НМА), после чего передает его в производство. Во втором варианте (рис 1.9б), получая от бизнеса заказ на новый продукт, наука формирует технологию как НМА и поставляет его бизнес-заказчику, после чего он поступает на производство. В третьем варианте наука самостоятельно формирует технологию в форме НМА и передает его в производство, а также осуществляет последующий контроль.

Как видим, в каждой модели функционирования участников НИС НО являются неотъемлемой частью создания новой или улучшения уже существующей технологии. В силу существенного участия НО в реализации цепи создания новых продуктов важно обеспечить благоприятные условия для развития их инновационной экосистемы в целях обеспечения эффективности функционирования НИС.

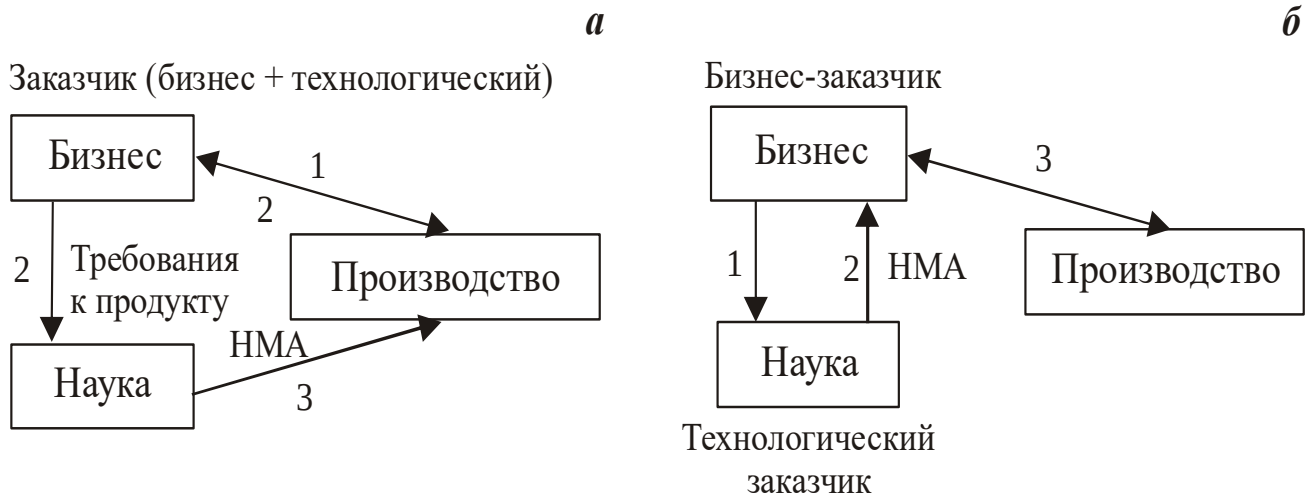

Рисунок 1.9 – Принципиальная модель участия научных организаций в НИС

Одним из примеров вклада научных организаций в инновационный цикл и зарождение новых технологических направлений является открытие и исследование одной из аллотропных форм углерода – углеродных нанотрубок.

Как известно, технологическая гонка XXI в., набирающая все большие обороты, в частности, с принятием национальной нанотехнологической инициативы США (NNI), способствовала ускорению темпов интеграции результатов научных достижений и промышленных отраслей. Россия этот старт, к сожалению, пропустила и в данной гонке выступает в качестве догоняющей стороны, демонстрируя невысокий уровень инновационного развития [26; 46]. Инновационные системы практически не обрели синергии [137], разработки не находят должного применения в промышленности [139], определяя положение экспорта высокотехнологичных товаров на недопустимо низком уровне [66]. Долевое участие РФ в международной научно-технологической деятельности мала и продолжает снижаться [91, с. 20]. Однако, несмотря на высокую общую зависимость от импорта, в России сохраняются точечные компетенции в ряде сегментов перспективных технологий и потенциальные возможности для их расширения [55].

Данное исследование проводилось в отношении направления, в котором знания отечественных исследователей и представителей реального сектора экономики позволяют формировать альтернативный сырьевому новый фактор устойчивого

развития и роста национальной экономики, основанный на результатах фундаментальных исследований и разработок [142; 95] в области углеродных нанотрубок, воплотившихся в практические предложения.

Начать анализ развития одной из отраслей наноиндустрии [54] необходимо с обращения к 1959 г. Тогда на ежегодном собрании Американского физического общества, проходившем в Калифорнийском технологическом институте, лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман прочитал лекцию, посвященную новому миру физики [181]. *Р. Фейнман*, вдохновленный моделью функционирования живых организмов, молекулы которых производят различные вещества, перемещаются в пространстве и хранят информацию на малых масштабах, вынес тезис (*на примере записи энциклопедии на булавке*) о возможности миниатюризации физических объектов и организации атомов в заранее установленном порядке. Более того, возможность управления расположением атомов в цепочках на небольшом масштабе уже тогда представляла чрезвычайно большой интерес с позиции придания новых физических свойств объектам манипулирования.

По истечении 40 лет идеи слова *Р. Фейнмана* обрели массовый практический облик коммерческих применений [258]. Исследователи совершили необычайные прорывы в наноразмерной науке и технике, имеющие большое количество коммерческих применений. Управление атомами на наноуровне стало обыденным и распространенным делом. Так, рассматривая цепочку создания конечного продукта от начальной стадии наноразмерных структур (наночастиц [262], нанотрубок [199], дендримеров [253], квантовых точек [245], фуллеренов [204]), мы приходим к появлению промежуточных продуктов (покрытия, пленки, микросхемы, оптические компоненты, проводники и т.д.), которые затем реализуются в конечных товарах (автомобили, авиация, компьютеры, фармацевтика, бытовая техника и пр.).

Термин «нанотехнологии» ввел в научный оборот *Норио Тонигучи (Norio Taniguchi)* [246]. *Сегодня, к*ак известно, шестой ТУ [68] базируется на использовании нано и микро размерностей способных трансформировать структуру вещества, придавая ему новые свойства, а также проникать в клеточную структуру живых организмов, видоизменяя их в нужную сторону [51]. Эта способность находит свое отражение во

мнении многих руководителей компаний, бизнес-ангелов, ученых, инженеров и работников медицинской области, которые утверждают, что в долгосрочной перспективе нанотехнологии, особенно в сочетании с информационными технологиями, биотехнологиями и когнитивной наукой [212], могут сформировать революционные достижения, в том числе новые методики диагностики и лечения, которые могли бы существенно снизить показатели смертности; новые органы для замены поврежденных или больных; кожные пластыри, контролирующие уровень сахара в крови диабетиков; одежду, защищающую от токсинов и патогенов; безопасные, недорогие и возобновляемые источники питания; доступные портативные системы очистки воды, обеспечивающие всеобщий и безопасный доступ к ней; системы памяти с высокой плотностью записи, способные хранить громадную библиотеку на устройстве размером с кусочек сахара; сельскохозяйственные технологии, которые повысят урожайность и сократят глобальный голод и недоедание; самовосстанавливающиеся материалы; недорогие датчики, которые могут определить уровень токсинов и патогенных микроорганизмов в воздухе, почве или воде и многое другое [238].

Разнообразие в возможностях использования нанотехнологий стало одной из причин динамичного роста этого направления (рис. 1.10) [210; 231]. По состоянию на конец 2000 г. объемы продаж рынка нанопродукции составили 30 млрд долл.

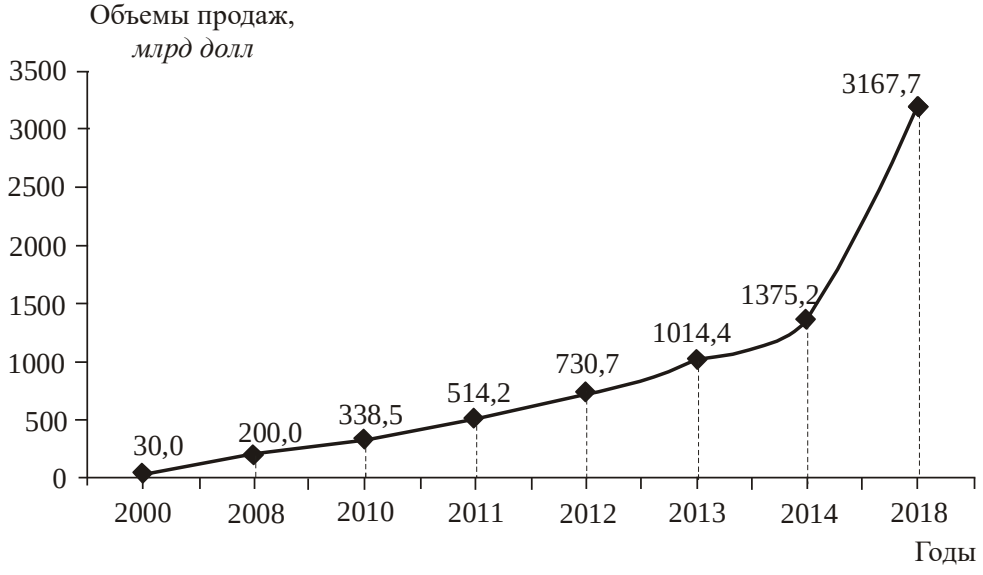

Рисунок 1.10 – Рост мировых объемов продаж рынка нанопродукции

Успешное внедрение новых разработок в дальнейшем привело к ошеломительному росту. Так, в 2013 г. объемы превысили двенадцатую степень и составили 1014,4 млрд долл. (рынок вырос в 33 раза по отношению к 2000 г.). Согласно прогнозам экспертов, данный показатель достигнет отметки в 3 трлн долл. уже в 2018 г.

При рассмотрении динамики продаж по секторам наблюдается неравномерность в распределении денежной массы [210]. В то же время характерной чертой является объемный рост каждой из агрегированных групп. Наибольшая доля приходится на рынки материалов. В период с 2010 по 2014 гг. доходы данного сектора увеличились на 304 % и составили 799 млрд долл.

Прогнозное значение отводит рынку материалов 1 трлн 750 млрд долл. по итогам 2018 г. Сектор электроники и IT также проходит этап устойчивого роста. С 2010 г. наблюдается его 40-процентный рост (по годам, начиная с 2010, %: 46,9; 41,8; 40,9; 39,3). Согласно оценкам экспертов Lux Research, объем рынка в 2018 г. составит 940 млрд долл. Положительная динамика наблюдается также в секторах здравоохранения и энергетики. В 2018 г. их объемы составят 384 и 90 млрд долл. соответственно.

Как было отмечено, понятие «нано» применительно к научным направлениям и практическим рынкам является агрегированным и включает в себя экстремально большое число направлений. Фокус же данного исследования обращен на одну из аллотропных форм углерода (в разрезе ее свойств, существующих решений для промышленности и будущих перспективных направлений) – углеродные нанотрубки (УНТ, carbon nanotubes/CNT's).

Выделяют несколько основных типов углеродных нанотрубок (рис. 1.11) [179]. Одностенные углеродные нанотрубки (ОУНТ, singled walled carbon nanotubes/SWCNT) [194] состоят из бесшовно свернутого в трубку листа графена диаметром порядка 1 нанометра (нм) и длиной до 1 см. [174]. Двустенные углеродные нанотрубки (ДУНТ, double walled carbon nanotubes) состоят из двух слоев углеродных листов [239]. Многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ, multi walled carbon nanotubes/MWCNT) отличаются от однослойных значительно более широким разнообразием форм и конфигураций, вложенных друг в друга коаксиальных колец [57; 200].

В данном исследовании представлена эволюция в области одностенных нанотрубкок, так как данное направление является одним из наиболее многообещающих среди наноматериалов [221]. Принимая во внимание тенденцию сокращающегося временного лага на внедрение новых технологических решений в оборот практических рынков [258], есть основания утверждать, что ОУНТ как отрасль нанотехнологий уже оказывают большое влияние на становление шестого технологического уклада и являются его основой. Таким образом, организациям реального сектора важно как можно быстрее обеспечить адаптацию ОУНТ к своим товарным единицам.

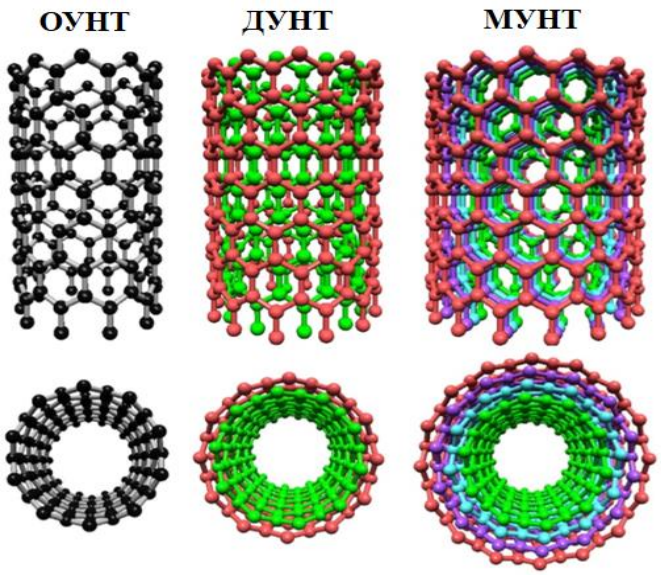

Рисунок 1.11 – Типы углеродных нанотрубок

Прежде чем стать частью широкого диапазона промышленных направлений, УНТ прошли путь длинною в 45 лет, от первой научной публикации [125] до первого технологического приложения. Исследования в этом направлении проводились большим числом научных коллективов, представляющих как академические организации, так и подразделения исследовательских компаний частного сектора, и полное их перечисление стало бы похожим на хронологию событий раздела науки о физике. Тем не менее, последовательность ключевых событий может стать для заинтересованных лиц полезной ретроспективой. Наконец, анализ покажет причины

снижения объемов синтеза МУНТ, приведших к закрытию многомиллионных производственных линий с одновременным увеличением доли ОУНТ на рынке.

В 1952 г. советские ученые Л. Радушкевич и В. Лукьянович опубликовали изображение полых углеродных волокон диаметром 50 нанометров (нм) в журнале «Физическая химия». Далее прорывов в исследовании углерода не происходило вплоть до 1985 г., когда в Университете Райса (Хьюстон, США) Г. Крото и группа американских ученых под руководством Р. Смолли открыли существование фуллеренов – сферических однослойных молекул углерода. Следующим значимым событием в развитии этой тематики, побудившим повышение активности научного и делового сообществ, стало описание в 1991 г. японским физиком Сумио Индзима, представляющим лабораторию фундаментальных исследований корпорации NEC (Япония), процесса получения углеродных нанотрубок методом дугового разряда.

В 1992 г. в свет вышло несколько работ, продолжающих изучение этого направления. Так, публикации описывали ранее неизвестные явления, связанные с изучением новой формы углерода, в том числе: возможные твердые вещества из углеродных нанотрубок [171]; экспериментальный синтез графитовых трубок в граммовых размерностях с помощью стандартного метода дугового разряда, используемого для синтеза фуллерена в атмосфере гелия [180]; морфологическое и структурное исследование графитовых частиц, проведенное с помощью электронной микроскопии [255]; представлена модель роста углеродных нанотрубок [198].

Дальнейшие исследования ученых оптического научного Центра, кафедр физики, материаловедения и инженерных наук университета Аризоны (США) [185], Центра композитных материалов для инноваций, науки и аэрокосмической техники (университет Бристоля) совместно с мультидисциплинарным Нанотехнологическим центром (университет Суонси) [240] позволили выявить наличие одностенных и многостенных углеродных нанотрубок.

В 1993 г. ученые из NEC подали заявку на получение охранного документа – патента, содержащего описание процесса синтеза одностенных нанотрубок электродуговым методом. В этот же период компания IBM (США) подает независимую заявку на аналогичный процесс получения нанотрубок с использованием

метода химического осаждения из газовой фазы. Патент в этом случае достался IBM – US Patent No 5424054 A. Позднее Carbon Nanotechnologies. Inc, заключив лицензионный договор с IBM, получила право пользования данной технологией. Изобретение оказало существенное влияние на развитие нанотехнологий в области УНТ. Впоследствии на него сослалось 398 заявителей новых изобретений на способы получения нанотрубок и их практического применения.

В 1997 г. учеными Delft University (Нидерланды) и IBM выпущено первое устройство из нанотрубок (single-electron transistor) [247]. В 2005 г. был создан первый макрообъект из нанотрубок – лист размером 5×100 см. Напомним, что средняя длина нанотрубки составляет 100 нм.

Динамичное развитие сектора УНТ находит отражение в перераспределении приоритетных направлений работ исследователей и ученых всего мира. Нанотрубки были представлены в 1 486 научных публикациях в период 1991–2000 гг., значительно уступая темам молекулярного моделирования, квантовых точек и атомно-силовой микроскопии (Приложение А). Следующий временной диапазон 2001–2010 гг. уже характеризуется лидерством данного направления. За десять лет область нанотрубок была затронута в 37 435 научных работах, другими словами, их число выросло в 25 раз. Отчасти такому росту способствовало увеличение финансирования исследовательских работ. Например, Национальный научный фонд США в период с 2001 по 2010 г. одобрил 1 142 гранта по тематике УНТ, средний объем финансирования которых составил 338,4 тыс долл. (386,5 млн долл. за 10 лет) [170].

Развитие технологий синтеза одностенных трубок и их меньшая стоимость в сравнении с многостенными стали причиной закрытия проекта Showa Denko KK в 2012 г. Годом позже подобная участь постигла подразделение Bayer Material Science. В 2013 г. Ocsial, являющаяся портфельной организацией АО «РОСНАНО», добилась снижения издержек производства ОУНТ. Это, в свою очередь, позволило осуществить запуск установки Graphetron 1.0, способной производить до 10 тонн трубок в год.

Во время исследования данных о размерах рынка углеродных нанотрубок (объеме производства, уровне продаж, лидерах углеродной наноотрасли, прогнозных значениях и т.д.) обнаружена весьма интересная тенденция: большинство видов

подобной информационной отчетности носит коммерческий характер, в доступном для широкого круга лиц виде ее не существует. Организации, занимающиеся исследованием перспективных технологических направлений, продают сведения потенциально заинтересованным сторонам [135], что также свидетельствует о высоком интересе к сектору углеродных нанотрубок со стороны венчурных и инвестиционных фондов. Приведенная ниже информация стала результатом унификации абстрактов сборников рейтинговых и исследовательских компаний, пресс-релизов и информационных выпусков организаций – производителей нанотрубок.

Динамика патентной активности (Приложение А) демонстрирует появление изобретений и способов управляемого синтеза нанотрубок, что на практике привело к обеспечению производственных отраслей широким диапазоном решений по адаптации данной технологии к существующим рынкам. Ранее было отмечено появление в 2005 г. первых организаций, специализирующихся на создании нанотрубок. Этот временной отрезок характеризуется незначительными объемами выпуска как многостенных, так и одностенных нанотрубок (рис. 1.12).

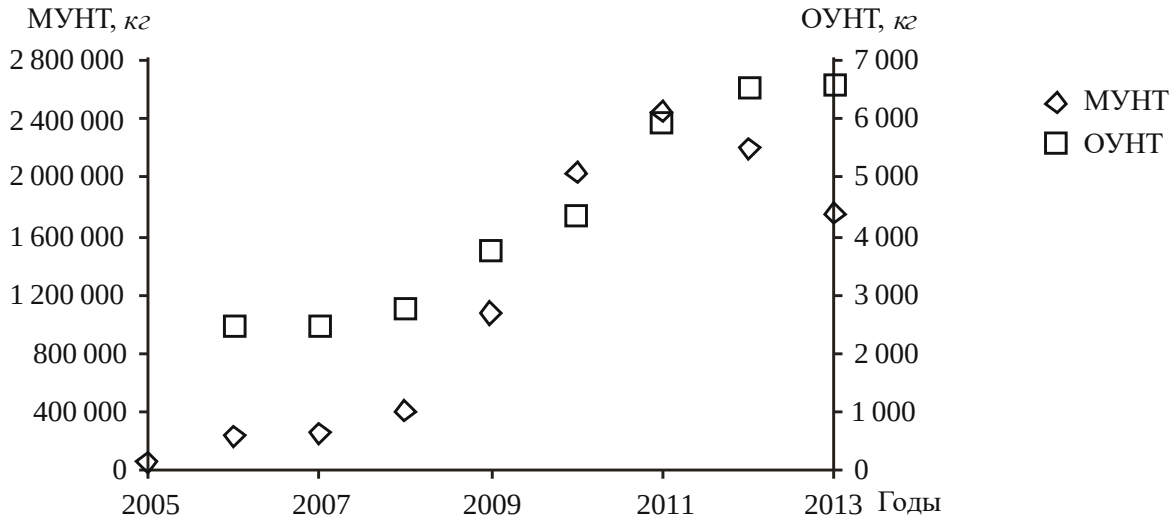

Рисунок. 1.12. – Мировые производственные мощности по синтезу углеродных нанотрубок

Источник: составлено на основе данных компании «Ocsial» и других источников URL: http://ocsial.com; [163; 164; 165; 166; 169].

Однако с течением времени, развитием научной базы и инженерных возможностей, произошел рост направлений, в которых используются нанотрубки, что в

итоге определило динамичное развитие их потребления. В период с 2005 по 2011 г. значительно увеличились производственные мощности по выпуску многостенных и одностенных нанотрубок.

Выше указано, что в 2011 г. Raymor Industries открыли линию ОУНТ, стоимость которых сделала направление одностенных нанотрубок более предпочтительным. С этого момента началось сокращение объемов производства МУНТ. Открытие компанией «Ocsial» еще более доступного способа синтеза ОУНТ (в пять раз дешевле Raymor) окончательно делает потребление МУНТ экономически нецелесообразным.

Изменения в потреблении нанотрубок оказали, соответственно, тождественное влияние на показатели объема сбыта. Начиная с 2006 г., рынок продаж демонстрировал устойчивый рост, к 2012 г. он увеличился на 369 % и составил 239 млн долл. (рис. 1.13).

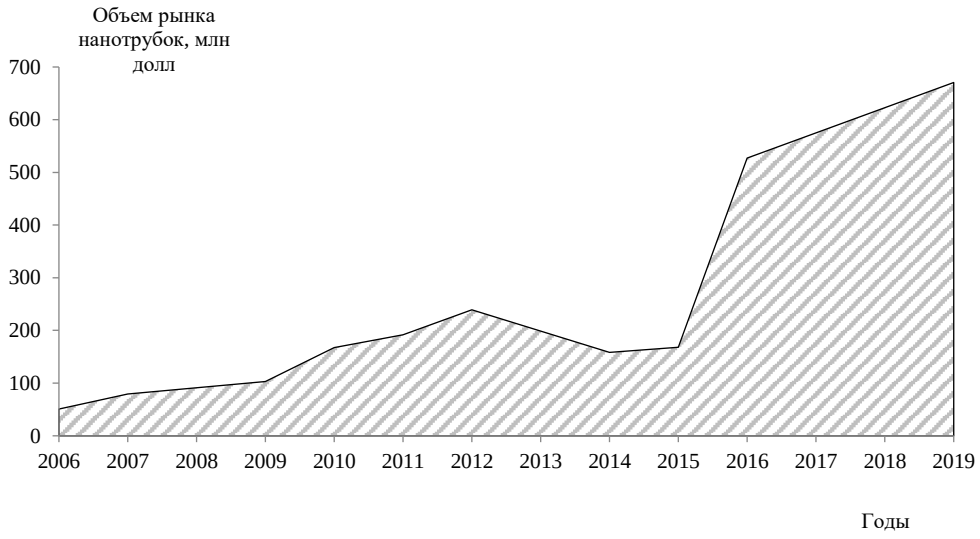

Рисунок 1.13 – Динамика мирового объема продаж углеродных нанотрубок

Источник: составлено автором на основе данных: [163, 164, 165, 166].

Период 2012–2014 гг. охарактеризован спадом, связанным с разработкой менее затратного способа производства ОУНТ, которая привела к сокращению выпуска товаров с использованием МУНТ. Более того, переход на ОУНТ организаций, ранее использовавших многостенные, обусловил необходимость

изменения технологического процесса введения одностенных трубок в матрицу. Временная задержка стала причиной незначительного спада в объемах продаж нанотрубок. Уже в 2015 г. рынок продемеонстрировал увеличение товарооборота УНТ на 10,6 % (167,9 млн долл). По прогнозам BCC Research в 2019 г. суммарные продажи нанотрубок составят около 670 млн долл.

Изготовление УНТ не локализовано в каком-либо отдельном регионе. Их синтезом занимаются страны всего мира (рис. 1.14). Как видим, по итогам 2015 г. 29 % организаций – производителей УНТ являются резидентами Азиатско-Тихоокеанского региона. В основном это, конечно, представители Японии, Китая и Тайваня. В Европе сосредоточены 28 % организаций этой отрасли.

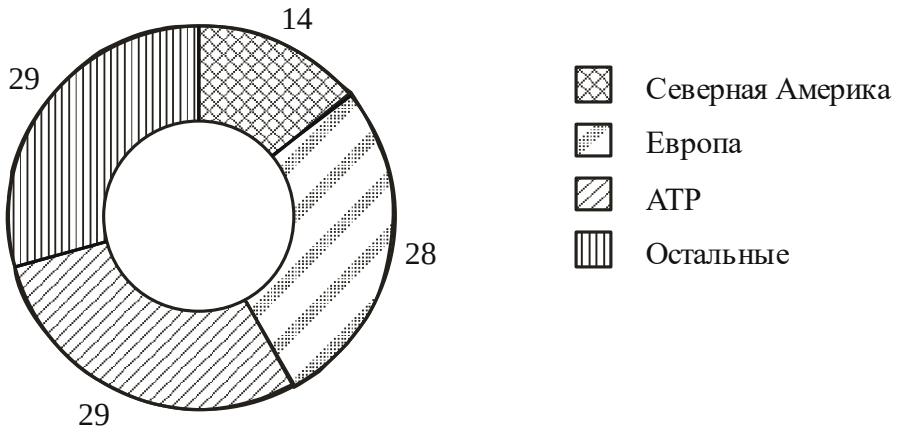

Рисунок 1.14 – Распределение рынка нанотрубок по регионам (2015 г.)

*Азиатско-Тихоокеанский регион

Источник: составлено автором по данным [169].

В большинстве своем они находятся на территории Франции, Бельгии и Великобритании. Организации Северной Америки занимают 14 % рынка. Эта доля приходится на представителей США и Канады. Остальные регионы суммарно охватывают 29 % рынка нанотрубок.

Как уже было отмечено, производство нанотрубок имеет интернациональный характер. В то же время есть организации, которые занимают доминирующие позиции на данном рынке (табл. 1.10). Так, среди производителей МУНТ можно выделить Cnano Technology LTD (США), Nanocyl S.A. (Бельгия) и Arkema Group

(Франция). Лидерами рынка ОУНТ являются компания Ocsial (Россия), Raymor Industries (Канада) и Zeon Corporation (Япония).

Таблица. 1.10 – Организации производители углеродных нанотрубок

Регион	**Наименование организации**	**Страна**	**Тип синтезируемых трубок**	**Производственные мощности, *тн/год***
Северная Америка	Raymor Ind.	Канада	ОУНТ/МУНТ	10
	Nanoledge	Канада	МУНТ	100
	Cnano Technology	США	МУНТ	200
	Carbon Nanotech	США	МУНТ	5
	Hyperion Catalysis	США	МУНТ	50
	NanoLab	США	ОУНТ/МУНТ	–
	MER Corp.	США	МУНТ	–
Европа	Nanocyl S.A.	Бельгия	МУНТ	400
	Arkema Group	Франция	МУНТ	400
	Thomas Swan	Великобритания	ОУНТ/МУНТ	12
АТР	Shenzen Nanotech	Китай	МУНТ	200
	Mitsubushi Rayon	Япония	ОУНТ	10,1
	Toray Ind. Co.	Япония	ОУНТ/МУНТ	1,5/250
	Zeon Corporation	Япония	ОУНТ	0,5
Остальные	Ocsial	Россия	ОУНТ	10 в 2017 г., 30–40 в 2019 г.

За последние несколько лет стоимость УНТ значительно снизилась. Этому способствовало применение более дешевого сырья, внедрение результатов оптимизации процессов потребления энергии и других издержек. В частности, компании Ocsial удалось приблизиться, а во многих случаях и превзойти стоимостную отметку МУНТ, что в начале развития отрасли казалось неосуществимым. Анализ показал широкий разброс в диапазоне цен на УНТ среди приведенных выше производителей,

обусловленный различным качеством предлагаемых трубок (например, чистотой и концентрацией). В табл. 1.11 представлены средние стоимостные уровни.

Таблица 1.11 – Сопоставление стоимости углеродных нанотрубок

Организация	**Способ синтеза**	**Тип трубок**	**Концентрация, %**	**Стоимость, *$/гр.***
Catalytic Materials LLC	Co-MgO Catalytic decomposition of CO/ Hydrogen	МУНТ	98	35
Nanolab, Inc.	Arc discharge plasma, CVD	МУНТ ОУНТ	95 40	110 225
MER Corporation	Arc discharge plasma, Catalytic CVD	МУНТ	90	20
Arkema	Catalytic CVD	МУНТ	90	11–15
Raymor Ind.	Plasma CVD	ОУНТ	30 60–70	10 45
Zeon Corporation	Super Growth Method	ОУНТ	98	–
Ocsial	Catalytic Hydrocarbon Deposition	ОУНТ	98	2

Пример развития рынка нанотехнологий и, в частности, нанотрубок демонстрирует действенность реализации механизмов передачи знаний от научных организаций в реальный сектор. Однако еще раз подчеркнем, что, несмотря на единичные случаи, современное развитие экономики знаний в России сопряжено с недостаточным уровнем коммерциализации знаний.

Рассматривая научные организации России, невозможно не отметить Федеральное агентство научных организаций (ФАНО) [12], вобравшее в себе трехсотлетнюю историю Российской академии наук (РАН), ее интеллектуальный и научно-технологический потенциал. Этот сектор исторически представляет собой одиниз ключевых источников генерации знаний, обладающих потенциалом для последующей успешной реализации этапа коммерциализации [95]. В настоящее время ИиР, проводимые для получения новых знаний о закономерностях функционирования

окружающей среды, все более ориентированы на потребности конечных пользователей [98]. Таким образом, исследования проникают во все сферы жизни человека.

Сектор государственных научных организаций может предложить нечто новое и прорывное, способное обеспечить выполнение целей и решение задач СЭР РФ [14]. Для обеспечения рынка практического использования знаний новыми технологическими решениями в научных организациях ФАНО проводятся ИиР по приоритетным направлениям: переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, новым материалам; переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике и др. [13].

Осознание потребности в коммерциализации результатов научных исследований [96] и, как следствие, возрастающее значение НО в обеспечении СЭР определяет необходимость осознания, какие именно организации принимают участие в мероприятиях, направленных на становление нового технологического уклада. Своевременное решение данной задачи предоставит данные для принятия рациональных управленческих решений, связанных с оптимизацией процессов деятельности НО, эффективная реализация которых будет толчком к повышению научно-технологического потенциала страны. Таким образом, вопросы, связанные с оценкой результативности деятельности НО обретают важную функцию.

Важнейшим элементом современных экономических моделей разработки и внедрения технологических инноваций являются различного рода взаимодействия между участниками инновационной деятельности в целях обмена знаниями и технологиями. Интенсивность и качество этих взаимодействий приобретают все большее значение при оценке уровня развития инновационных систем, а встроенность конкретных организаций в сеть таких контактов определяет долгосрочную эффективность и результативность работы. *В данном направлении ученые и практики все чаще определяют полезность и результативность концепции инновационных экосистем для обеспечения инновационной деятельности, совмещающей различные подходы к системной координации, открытым инновациям, инновационному менеджменту, а также биологическим аналогам и сравнениям с природными экосистемами*.

Рассмотрение научных организаций с позиции инновационной экосистемы позволило выделить и обобщить функции указанных организаций (частично они представлены в функциональной карте НИС, проиллюстрированной в табл. 1.3) и на их основе расширить методический подход к оценке результативности деятельности научных организаций, что обеспечит возможность улучшения подходов, способствующих распространению достижений науки и технологий.

Тенденции развития реального сектора экономики демонстрируют позитивную зависимость от применения новых знаний, полученных в ходе проведение ИиР. Учитывая данные тезисы, процесс оценки результативности деятельности НО обретает основополагающий характер. «Интерес к объективным оценкам состояния науки неслучаен» [43, с. 587]. Оценка вклада каждой отдельной научной организации в научно-технологическое и социально-экономическое развитие страны (посредством проведения мониторинга ключевых показателей результативности) позволит определить достижения и существующие недостатки, что, в свою очередь, может быть использовано для формирования обновленной концепции и стратегии развития сектора фундаментальных исследований.

2. РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМ

2.1 Принципы формирования и развития научных организаций как инновационных экосистем

Ученые и практики все чаще определяют полезность концептуального подхода в целях реализации ИД, проводимой на базе взаимодействия [30; 182; 254]. Одной из причин возникновения аналогии экосистем является неспособность традиционных моделей инновационного развития формировать успешные государственные и корпоративные стратегии, стимулирующие внедрение конечных результатов ИД на национальном уровне [261]. Считается, что основанная на доказательствах платформа для реализации государственной политики в области науки и инноваций должна быть расширена за пределы соотношений «затраты–выпуск», таких как инвестиции в исследования и разработки и количество патентов.

«Инновационная экосистема (в отношении всех уровней управления [70]) – это новая организационная совокупность и актуальный подход к созданию ИП, осуществляемый внутри динамичного и адаптивного механизма, создающего, потребляющего и трансформирующего знания в ИП при использовании участниками процесса общей инновационной инфраструктуры и общих правил, ориентированных на получение участниками взаимных выгод» [145, с. 3].

Экосистемное мышление сочетает различные перспективы – от открытых инноваций, стратегического управления и структурных теорий до биологических и эволюционных аналогов и метафор. Основная идея экосистемного мышления заключается в расширении возможностей участников ИД за пределами их собственных границ и формировании ЖЦИ во взаимодействии с другими представителями процесса трансфера знаний [158]. Для осуществления ИД результативная инновационная экосистема должна соответствовать различным условиям. Эти условия могут

затрагивать естественные, структурные, организационные, экономические и культурные факторы.

«Экосистема» – термин, объединяющий слова «эко» и «система». Первое имеет свое происхождение в области экологии и относится к обитанию живых существ в окружающей их среде [248], второе происходит от греческого слова systema и означает организованное целое или тело. Экосистема как научная концепция проистекает из изучения природных экологических систем. Многими современными исследователями обосновывается концептуальная аналогия между инновационной и биологической экосистемами, наблюдаемыми в природе [215]. Она характеризуется одним или более равновесными состояниями, где существует относительно стабильный набор условий для поддержания популяции.

Применение экологических концепций к управленческим теориям имеет давние традиции [223]. С экологической точки зрения, человеческие организации изучались либо как популяции одной отрасли, либо как сообщества конкурирующих или взаимодействующих сообществ [216]. Изучение «инновационных экосистем» можно рассматривать как продолжение линии исследований с использованием экологических аналогов и перспектив.

Инновационные экосистемы, содержащие в себе «совокупность субъектов, участвующих в коммерциализации инноваций и их взаимосвязей, аккумулирующих человеческие, финансовые и иные ресурсы» [126, с. 3], определяются несколькими способами. Согласно Аднеру, инновационные экосистемы можно трактовать как совместные механизмы, посредством которых организации объединяют свои индивидуальные (корпоративные) предложение, направленное на конечное потребление [159]. В исследовании Меркана обосновывается, что «инновационная экосистема состоит из экономических агентов и экономических отношений, а также неэкономических составляющих, таких как технологии, институты, социологические взаимодействия и культура», представляет собой синтез различных сетей или систем [213]. Механизмы сотрудничества и интеграции основываются на ранее созданных формах кооперации, таких как инновационные кластеры (предложены Портером в 1993 г.) [134], в то же время экосистемная модель развивает идею

географической концентрации, определяя взаимодействие представителей различных областей знаний [236]. Также в качестве формы взаимодействия может быть использована концепция технологических платформ, впервые появившаяся в начале XXI в. На территории Европейского союза[13] как механизм гармонизации межстрановых взаимодействий, необходимый для объединения «ноу-хау» и стейкхолдеров. Кроме того, идея открытых инноваций расширяет круг участников инновационной деятельности – от участников, находящихся внутри цепочки проведения ИиР и трансфера полученных знаний, до множества потенциальных партнеров, осуществляющих свою деятельность за пределами указанной цепочки. В этом смысле экосистемное мышление приближается к тому, что называется открытой инновацией. Участники открытых инновационных систем целенаправленно используют потоки входящих и исходящих знаний, открывая инновационный процесс и, таким образом, ускоряют движение жизненного цикла [172].

В контексте с природной экосистемой инновационные экосистемы относятся не к отдельным субъектам, а к популяции взаимодействующих субъектов, «проживающих» в определенной среде. В направлении развития данной концепции можно утверждать, что НО становятся участниками сетей генерации, обеспечивая ряд функций, в том числе целенаправленного создания знаний для новых товаров и услуг, адаптированных к быстро меняющимся потребностям рынка. Инновационная экосистема представляет собой сложный комплекс инноваций и сообществ, их производителей и разработчиков, а также механизмов интеграционного взаимодействия между ними [256].

Мировой опыт показывает, что создание и развитие инновационного бизнеса в различных странах сталкивается со схожими проблемами, в том числе низким уровнем взаимодействия между отдельными участниками инновационной системы [81, с. 62]. В данном контексте логика объединения усилий для инноваций заключается в том, что инновации редко удается изолировать, но они зависят от многих типов дополнительных взаимодействий. Экосистема позволяет

[13] Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Industrial Policy in an Enlarged Europe. December 2002. URL: http://ec.europa.eu/invest-in-resear ch/ pdf/download_en/industria l_policy_enlarged_europe.pdf (дата обращения: 25.05.2017).

организациям создавать ценности, которые ни одна сторона не сможет сделать самостоятельно, находясь в изоляции от других участников системы. Таким образом, экосистемный подход расширяет сотрудничество за пределами переговоров с целью охвата опыта и возможностей каждого участника и включает в себя рассмотрение проблем, которые должны преодолевать различные организации. Экосистемное мышление также можно рассматривать как средство признания идеи функционирования совместных «бизнес-экосистем» [217].

Нельзя не отметить, что экосистемная концепция ранее применялась (и сегодня применяется) на национальном уровне [137; 202; 214]. В то же время некоторые исследователи видят в качестве одной из причин введения экосистемной основы неспособность традиционных моделей инноваций определять успешные государственные стратегии и программы НТР, которые стимулируют внедрение инноваций на национальном уровне. Аналогичным образом Меткаф и Рамлоган трансформируют традиционные представления моделей инновационных систем на основе экологической аналогии [214]. В инновационной экосистеме основными действующими лицами обычно являются НО, университеты, другие государственные и частные специализированные исследовательские организации, входящие в состав крупных компаний с государственным участием, субъекты инфраструктуры научной, научно-технической и ИД и консультационные службы, основанные на знаниях. Согласно работе другого автора, фундаментальное различие между классическим определением инновационной системы и экосистемным подходом заключено в более динамичном применении рыночного механизма при организации ИД в экосистемах, тогда как традиционный подход подчеркивает роль нерыночных институтов и исторически сложившихся отношений [222].

Экосистемный подход также используется для описания технологического развития. Так, идея технологической (или промышленной) экосистемы применялась в исследованиях для описания отношений между технологиями и организациями. Например, Янсити и Левен [196; 197] выделяют бизнес-экосистему, основанную на «общей миссии» и «коллективном поведении» ряда связанных организаций. Эта модель подчеркивает необходимость рассмотрения многочисленных факторов

влияния на распространение технологической инновации (например, порядок и условия взаимодействия нескольких организаций в рамках трансфера технологий). Аналогично, Розенкопф и Тушман [234; 235] использовали системный взгляд для анализа межорганизационных отношений и исследования коэволюции технологий и организаций. Надо отметить, что многие другие исследователи предполагают, что отдельные технологии нельзя рассматривать изолированно. Технологические парадигмы Доси [178], технологический режим Нельсона и Винтер [219] и уровень инновационной платформы Соуд и Теллис [244] усиливают важность просмотра технологий как системы в эволюционном анализе. Подходы исследователей к формированию концептуальных основ инновационных экосистем ИКТ, являющихся одной из основ становления современного ТУ, также представляют большой интерес для адаптации в ряде высокотехнологичных направлений (представлены в табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Подходы к определению инновационных экосистем в области информационно-коммуникационных технологий

Авторы	**Основные положения функционирования экосистемы**
1	2
Рорбек Р. и др. [233]	Цель функционирования экосистемы: осуществление совместной деятельности организациями, входящими в открытую инновационную экосистему, с целью развития существующих возможностей, поддержания процессов создания новых товаров и их последующего трансфера на рынок для удовлетворения потребностей покупателей Область формирования и функционирования экосистемы. В качестве примера изучения явления функционирования инновационной экосистемы авторы обращаются к опыту компании Apple. В то время, когда Apple отчаянно пыталась создать свой новый продукт, *независимый консультант по дизайну продуктов* предложил инновацию, состоящую из простого в использовании MP3-плеера и программного обеспечения для управления музыкой. Идея, разработанная вне организации, была принята Apple. Позже была создана команда, состоящая из представителей Philips, Ideo, Connectix и WebTV. В течение 35 месяцев были разработаны дизайн и пользовательский

Продолжение табл. 2.1

1	2
	интерфейс. Партнер Apple – Portal Player спроектировал технический дизайн. Окончательный продукт затем производился во взаимодействии с Wolfson, Toshiba и Texas Instruments. В итоге (по состоянию на 2004 г.) iPod первого поколения стал самым выдающимся примером инноваций в электронной промышленности. Основные положения 1. Открытая инновационная деятельность организации и ее партнеров осуществляется в открытой инновационной экосистеме. Организации, занимающиеся открытыми инновациями, в первую очередь стремятся распределить стоимость и риск в исследованиях, знаниях и технологиях в области разработки новых продуктов. 2. Для стадии исследования и разработки, где расходуется основной бюджет, открытые инновации считаются особенно мощным инструментом для расширения ресурсной базы организации. Инструменты, действующие на этапе разработки, должны обеспечить доступ к знаниям, объединить дополнительные ресурсы и построить сети НИОКР. 3. Еще одним инструментом открытых инноваций является поддержка этапа коммерциализации: проведение тестовых запусков на рынке с целью продвижения совместных инноваций
Гавер А. [186]	Цель функционирования экосистемы: управление эволюцией входящих в экосистему индустриальных платформ и конкурирующих систем, а также принятие взаимосвязанных технологических и бизнес-решений. Область формирования и функционирования экосистемы: информационно-коммуникационные технологии. Основные положения 1. Высокотехнологичные компании, ориентированные на информационно-комуникационные технологии (Microsoft, Apple, Google, Intel, Cisco, ARM, Qualcomm, EMC), создают аппаратные и программные продукты для компьютеров, мобильных телефонов и устройств бытовой электроники, которые затем служат основой формирования отраслевых платформ, образующих в совокупности экосистему информационных технологий. 2. Платформы отличаются тем, что они часто связаны с «сетевыми эффектами»: то есть чем больше пользователей принимают платформу, тем более ценной

Продолжение табл. 2.1

1	2
	становится платформа для организаций из-за расширения доступа к сети потребителей, а также к растущему набору дополнительных инноваций. Иными словами, по мере присоединения новых участников растут стимулы для большего числа организаций и пользователей к принятию (использованию) платформы и присоединению к экосистеме. 3. Экосистема строится вокруг центральных игроков, которые зависят от инновационной активности других участников. Лидерами платформ являются организации, которые успешно внедряют свой продукт, сервис или технологию в качестве отраслевой платформы и поднимаются до такой степени, что могут влиять на траекторию всей технологической и бизнес-экосистемы, платформой которой является основной элемент. В то же время лидеры платформ имеют множество стратегических альтернатив, связанных с влиянием на формирование траекторий движения инноваций. 4. Управление экосистемами должно включать в себя укрепление (модернизацию) бизнес-моделей членов, что необходимо для поддержания их стимулов для инвестиций и создания дополнительных инноваций. Лидеры платформ, которые стремятся использовать инновационные возможности внешней экосистемы, должны разработать видение своей платформы и продвигать ее среди потенциальных ключевых игроков в настоящем и будущем. Им необходимо построить достаточно открытую (или модульную) архитектуру, чтобы облегчить сторонние инновации. Они нуждаются в усилении сотрудничества на основе достаточного интеграционного взаимодействия, которое должно быть взаимовыгодным для участников. Им необходимо непрерывно осуществлять развитие платформы и экосистемы, а также связанных с ней бизнес-моделей, чтобы оставаться конкурентоспособными по мере появления конкурентов и изменения рынков и технологий
Адомавишиус и др. [160]	Цель функционирования экосистемы: объединение технологических инноваций на основе совершенствования динамических и взаимозависимых отношений между несколькими технологиями с целью формирования нового направления на рынке. Область формирования и функционирования экосистемы: технологические инновации.

Продолжение табл. 2.1

1	2
	Основные положения 1. В работе предлагается новая концептуальная модель для понимания эволюции технологий, которая подчеркивает динамические и взаимозависимые отношения между несколькими технологиями. 2. Утверждается, что вместо того, чтобы рассматривать технологии в изоляции, эволюцию технологий лучше всего рассматривать как динамическую экосистему. Эта система включает в себя совокупность взаимосвязанных технологий с конкретными технологическими ролями и перекрывающимися иерархиями технологий. 3. Рассматривая взаимозависимый характер эволюции технологий, авторы определяют три роли, которые технологии играют в технологической экосистеме: роль компонента, продукта и приложения, а также роль поддержки и инфраструктуры. Технологии внутри экосистемы взаимодействуют через эти роли и влияют на эволюцию друг друга. Метафора экосистемы технологий хорошо подходит для предлагаемой модели из-за ее параллели с традиционным понятием экосистемы, которая является средой обитания для множества разных, но связанных видов, которые сосуществуют и влияют на развитие и выживание друг друга. 4. Для описания взаимосвязанного набора технологий, отношений, возникающих между ними, а также направлений принятия решений, способствующих ускоренному развитию экосистемы, авторы опираются на традиционное понятие экосистемы. Сила такого взгляда на эволюцию технологии заключается в том, что она обеспечивает надежную и всеобъемлющую картину инноваций, рассматривая многочисленные источники влияния на деятельность экосистемы в целом.
Захра С. [262]	Цель функционирования экосистемы: доминирующая организация экосистемы обеспечивает лидерство в сети (в рамках какого-либо технологического направления), предоставляя инновационную инфраструктуру, которая создает основу для структурирования деятельности отдельных игроков в экосистеме. Область формирования и функционирования экосистемы: информационно-коммуникационные технологии.

Окончание табл. 2.1

1	2
	Основные положения 1. Как правило, организации и другие участники экосистем создают новые продукты и (или) услуги, которые либо становятся частью интегрированного решения в сочетании с предложениями ключевого игрока, либо работают над основным продуктом (технологией) ключевого игрока. 2. Некоторые доминирующие организации экосистемы создают исследовательские подразделения общего пользования, которые изучают технологические вызовы будущего и помогают участникам экосистемы создавать компетенции в новых технологических областях, сохраняя при этом существующие конкурентные преимущества экосистемы. 3. Другой аспект экосистемного мышления связан с взаимоотношениями ключевого игрока с его партнерами. Принятие совместных решений и определение действий участников экосистемы требует учета преимуществ всех заинтересованных сторон (стейкхолдеров). Очевидно, что решения, связанные с инновационной платформой, подразумевают необходимость предоставления равных условий для всех стейкхолдеров, чтобы укрепить внутреннюю лояльность. Решения, не учитывающие интересы какого-либо участника, могут способствовать снижению уровня эффективности (результативности) функционирования всей экосистемы. Например, когда Google инициировала проект по производству и продаже своих карманных телефонов (в рамках своей экосистемы Android), ее партнеры (в частности, Motorola) посчитали этот шаг как сигнал о готовности Google конкурировать с ними.

Эффективное функционирование инновационной экосистемы (национальной, региональной, корпоративной и др.), способствующее обеспечению долгосрочного инновационного развития, требует исполнения ряда принципов (более детально принципы раскрыты в работе [145]):

– эффективность государственного регулирования и администрирования ИД, том числе в части ее организационно-экономической и финансовой поддержки и обеспечения эффективности функционирования инновационных систем любого уровня;

– применение синергетических эффектов взаимодействия участников ИД (особенно между НО и бизнесом);

– эффективное использование участниками системы (особенно государства и бизнеса) принципов ГЧП и корпоративной социальной ответственности бизнеса;

– прозрачность научной, научно-технической и инновационной политики по отношению ко всем субъектам ИД, обеспечивающая осознание каждым участником системы, в том числе государством, ключевой роли НО в разработке идей, реализованных в ОИС, и ИП, а также такой же ключевой роли бизнес-сообществ (особенно функционирующих в области промышленности), проявляющих инновационную восприимчивость, закрепленную в их стратегиях и программах.

Принципы построения инновационных экосистем требуют учета ряда факторов, существенно влияющих на достижение показателей результативности как НО и их интеграционного взаимодействия с бизнесом, так и функционирования систем в целом (табл. 2.2). Ключевыми аспектами (направлениями) осуществления ИД, поддержания жизнеспособности и сбалансированности экосистем становятся ресурсы, управление, стратегии (и программы) развития, организационная культура, управление кадрами и партнерство (интеграционное взаимодействие) с участниками ЖЦИ. *По мнению автора*, принимая во внимание низкий уровень интеграционных процессов между участниками ЖЦИ, важно более детально рассмотреть направления взаимодействия НО с потенциальными партнерами. Переход от идеи или открытия к продукту, процессу или услуге на рынке предполагает вовлечение разных участников.

Таблица 2.2 – Факторы для поддержания инновационной экосистемы организации

№	Направление	Фактор
1	2	3
1	Ресурсы (в том числе административные,	Доступность ресурсов и своевременность обеспечения необходимыми ресурсами
		Наличие различных возможностей финансирования (за счет частных и государственных денежных средств)

Продолжение табл. 2.2

1	2	3
	финансовые, кадровые, интеллектуальные)	Оптимальное распределение ресурсов на основе принципа сбалансированности
		Управление ресурсами (на основе принципов управления по целям и управления по результатам)
		Непрерывные инвестиции в научную, научно-техническую и инновационную инфраструктуру
		Обоснованное принятие решений на основе объективных и достоверных информационных данных с учетом приоритета обеспечения динамического развития (сжатия) жизненного цикла инноваций
2	Управление системное	Соблюдение всеми участниками системы установленных сроков, дисциплинарной и социальной ответственности
		Собственная организационная структура
		Систематическая оценка рисков
		Использование интернет-платформ для поддержки и укрепления взаимодействия между партнерами
		Гибкая система, обеспечивающая интеграцию и расширение
		Мониторинг функционирования системы и контроль за его осуществлением
3	Стратегия	Ясность миссии, цели и задач и внимание к деталям
		Наличие релевантных оценочных показателей достижения цели и задач
4	Организационная культура	Личностно-поведенческие факторы*
		Структурно-нормативные факторы**
		Внешние факторы***
		Уровень инновационной культуры
5	Управление кадрами	Участие в инновационной деятельности как неотъемлемый элемент должностных инструкций
		Повышение квалификации персонала и специалистов в области инновационной деятельности трудовым функциям.
		Привлечение исследователей, прошедших докторантуру, для получения доступа к всемирному сообществу исследований и разработок

Окончание табл. 2.2

1	2	3
6	Интеграционное взаимодействие участников ИЭС	Учет интересов каждого участника ИЭС
		Взаимодействие участников ИЭС на основе принципов эффективного функционирования инновационной экосистемы (см. выше)

* *Личностно-поведенческие факторы (ЛПФ)* – это характеристики поведения руководителя (лидера) и членов организаций, входящих в ИЭС. Причем лидер организации в силу статуса и выполняемой роли должен демонстрировать эталон инновационного поведения, а остальные должны поддерживать устойчивые поведенческие модели, присущие инновационной культуре. *Управленческие акценты ЛПФ* – это аспекты инновационной деятельности, на которых концентрируется внимание руководства организаций (их совокупности, структурированной определенным образом в ИЭС); например, внимание акцентируется на вознаграждении, прибыли (доходе) и затратах или на качестве инновационных концепций, продуктов и технологий, востребованных на рынке.

** *Структурно-нормативные факторы* – это факторы, обусловленные структурой, целями и сложившейся нормативной практикой. Эти факторы связаны с миссией, целью и задачами стратегий научно-технологического и инновационного развития, взаимовлиянием и взаимообусловленностью стратегий и оргкультуры, а также с типологией организационной структуры и масштабами деятельности, физической структурой (расположение помещений) и внутренним дизайном, организационными процедурами и информационно-коммуникационными технологиями (каналами общения), принципами стимулирования труда, влияющими на систему вознаграждения персонала, принципами отбора, продвижения и увольнения персонала (к примеру, критериальной базой продвижения по службе должно быть стремление к повышению своей и корпоративной инновационной культуры, способности обосновано и аргументировано возразить руководителю, отстояв свою точку зрения в области инновационного развития и т.д.).

*** *Внешние факторы* – это, прежде всего, экономико-правовые и геополитические условия, в которых функционируют организации, в том числе научные и субъекты инновационного предпринимательства; среди таких факторов особое влияние на научную, научно-техническую и инновационную деятельность оказывают реальное состояние механизма охраны результатов интеллектуальной деятельности, уровень инфляции, коррупции, налогов (сборов); готовность институтов развития выполнять свою миссию; состояние государственных финансов, банковского сектора, системы страхования, финансового рынка, конкурентной и потребительской среды, системы государственных закупок; наконец, национальные особенности, менталитет нации.

В дополнение к вышеуказанным факторам, подчеркнем, что деятельность сотрудников НО подкрепляется различными мотивами (рис. 2.1). Ученый или инженер может быть заинтересован в фундаментальном понимании явления и не принимать во внимание конечное использование своих исследований. Верно и обратное: ученый или инженер могут быть хорошо осведомлены о проблемах, существующих в окружающих системах или потребностях промышленности. Осознание вышеуказанного становится мотивом проведения исследований (фундаментальных, прикладных и поисковых, полевых) и экспедиций, которые потенциально могли бы обеспечить прорыв в областях, требующих новых технологических и инженерных решений.

Как уже отмечено в главе 1, при организации исследований, ориентированных на конечное использование и переход от идеи к продукту, необходимо обеспечить координацию и взаимодействие всех участников НИС. Недостаток во взаимодействии участников интеграционного процесса в совокупности с недостаточным

финансированием будет препятствовать достижению конечной цели – коммерциализации многих потенциально перспективных идей. В западной литературе провал трансфера технологии, вызванный нехваткой ресурсов, представляется, как правило, в виде «долины смерти».

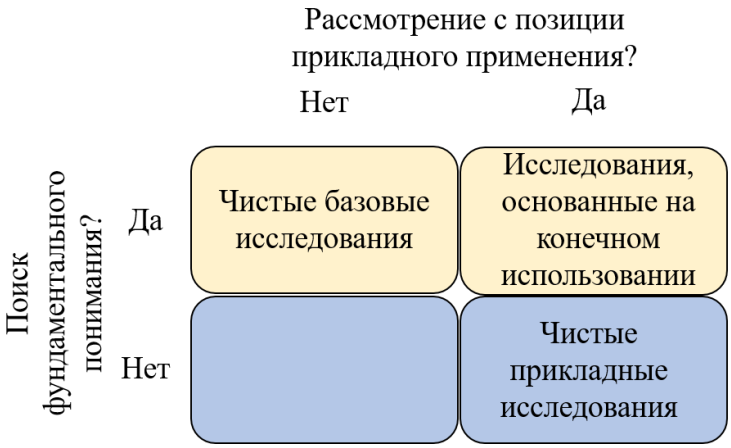

Рисунок 2.1 – Мотивы проведения фундаментальных исследований

На рис. 2.2 спектр инноваций отражает распределение ресурсов, вложенных в мероприятия, направленные на открытие, последующую демонстрацию технологических концепций, разработку масштабируемых технологий и их дальнейшую коммерциализацию [105, с. 125].

Наиболее распространенной проблемой придания новой технологии конечного материального облика является прохождение этапа, следующего за окончанием фундаментальных исследований. Лимитирующий участок, характеризующийся невысокой долей участников и низким уровнем капитала, формирует «долину смерти», состоящую из многих потенциально успешных инновационных решений. Таким образом, в силу отсутствия необходимых ресурсов для обретения научных концепций состояния, в котором промышленность или сообщество инвесторов смогут признать их коммерческий потенциал и оценить риск, связанный с выводом их на рынок, образуется провал и пул невостребованных технологических решений. Во многом это связанно с отсутствием заранее установленных стейкхолдеров, выделяющих для себя перспективные исследования.

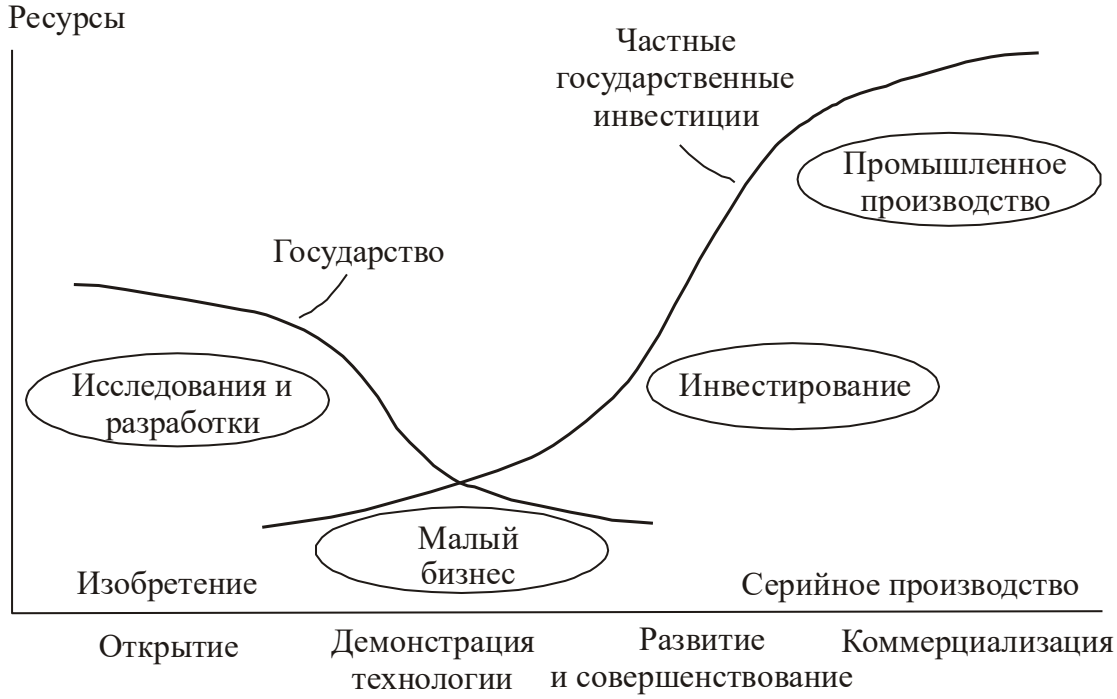

Рисунок. 2.2. – Спектр инноваций

Можно предположить, что самый эффективный способ повысить скорость, с которой технологии будут переводиться через «долину смерти», заключается в существенном увеличении ресурсов на технологическую демонстрацию и развитие. Хотя этот путь может успешно продвигать некоторые инновации в коммерческую сферу, он не гарантирует, что инновационная экосистема в конечном результате будет процветать. Наилучшей стратегией является ограничение потерь путем разумного отбора проектов, выбранных для получения финансирования. Высокий уровень убытка иногда можно смягчить, объединившись с профессионалами других областей знаний, обладающими опытом трансфера технологий. Но даже при наличии обширных ресурсов и консервативной политики только один из каждых десяти инвестиционных проектов считается коммерчески успешным. Причиной этому является существование большого числа неконтролируемых факторов, которые приводят к сбоям в работе организаций и функционировании инновационных экосистем (например, неожиданные изменения в законодательстве).

Этот высокий риск для инвесторов (в том числе государства, выступающего в качестве инвестора [229]) приводит к нескольким важным выводам о здоровых

инновационных экосистемах. Во-первых, увеличение производительности от результативности деятельности должно быть достаточно прибыльным, чтобы компенсировать инвестиционные расходы, направленные на осуществление ИиР. Поскольку существует высокая вероятность того, что большинство запущенных в экосистеме организаций потерпят неудачу, здоровая экосистема должна способствовать сокращению инвестиционных потерь на ранних этапах деятельности участников. Наконец, в идеальном случае экосистема также должна восстанавливать и «перерабатывать» ресурсы (включая человеческий капитал), которые высвобождаются при закрытии организаций.

Исследование природы экосистемного подхода позволило автору унифицировать основные критерии, которым должна удовлетворять организация, являющаяся участником жизненного цикла инновационных решений (табл. 2.3).

Таблица 2.3 – Критерии успешности инновационной экосистемы

№ п/п	**Критерий**
1	2
1	Ключевой миссией благополучной инновационной экосистемы является трансфер инноваций. Поэтому ключевой показатель эффективности инновационной экосистемы (как коммерческий результат) может быть получен при осуществлении заказного НИОКР, прибыльной деятельности малого инновационного предприятия и заключении с заинтересованными сторонами (организациями) договорных соглашений об использовании результатов интеллектуальной деятельности
2	Экосистема способствует снижению уровня разомкнутости участников инновационной деятельности, образуя коридор трансфера инноваций: генерация знаний, превращение полученных знаний в концепции и экспериментальные прототипы, их последующее масштабирование и реализация на рынке
3	Специалисты, представляющие различные области знаний (естественные и технические науки, интеллектуальная собственность, статистика, венчурный капитал, и др.), осуществляя деятельность в платформах для взаимодействия, формируют результативную инновационную экосистему

Окончание табл. 2.3

1	2
4	Инновационная экосистема создает благоприятную обстановку для трансфера технологий. Такая обстановка: – содействует динамичной интеграции участников инновационной деятельности, созданию каналов взаимодействия; Инновационная экосистема создает благоприятную обстановку для трансфера технологий. Такая обстановка: – содействует динамичной интеграции участников инновационной деятельности, созданию каналов взаимодействия; – использует формальные и неформальные институты для стимулирования трансфера технологий и сокращения возможных издержек; – создает гармонизированные подходы к самоорганизации и совершенствованию ее частей

Согласно официальному определению, сформулированному ОЭСР в Руководстве Фраскати еще в 1963 г., фундаментальные исследования представляют собой «экспериментальные или теоретические работыё» [249] (данное определение несколько отличается от определения фундаментальных исследований, приведенного в Федеральном законе № 127-ФЗ). При этом полученные знания не должны застаиваться или «пылиться на полке», обретая свой физический облик лишь в результате взаимодействия с представителями реального сектора (спрос). Еще в далекие годы, руководя лабораторией Bell Labs (с 1934 по 1959 г.), физик Мервин Келии считал, что для интеграции ресурсов и обмена знаниями в целях производства технологического и коммерчески рентабельного продукта необходимо наладить связь между учеными, инженерами и техниками [187]. Таким образом, фундаментальные исследования являются необходимым компонентом для развития трансформационных инноваций, которые могут повлиять на экономический рост.

Учитывая, что инвестиции в фундаментальные исследования осуществляются за счет государственных субсидий или прибыли частных организаций, здоровой инновационной системой сможет быть признана та, которая реализует обратную связь

в системе «инвестиции – исследования и разработки – инновационный продукт» (см. табл. 1.1).

Важнейшим элементом современных экономических моделей разработки и внедрения инноваций являются различного рода взаимодействия между акторами инновационной деятельности в целях обмена знаниями и технологиями [60]. Интенсивность и качество этих взаимодействий приобретают все большее значение при оценке уровня развития инновационных систем, а встроенность конкретных организаций в сеть таких контактов определяет долгосрочную эффективность и результативность работы.

Научные организации, подведомственные ФАНО, обладают уникальными возможностями (например, одной из наибольших баз знаний по агрегированной группе нанотехнологий, представленной в табл. 2.4), позволяющими использовать обширную сеть исследователей, привлекать самые лучшие творческие и прикладные идеи, а также направлять НО на взаимодействие с промышленными и экономическими партнерами для перевода фундаментальных исследований на новые стадии инновационного цикла. Такие усилия могут принимать различные формы: инвестиции в человеческий капитал, создание более тесных связей между НО и промышленностью в целях развития фундаментальных исследований и совместного использования их результатов, например, в области нанотехнологий.

Таблица 2.4 – 20 ведущих научных организаций по исследованиям в области нанотехнологий с 1970 г.*

Научно-исследовательская организация	**Страна**	**Количество научных публикаций**
1	2	3
Китайская академия наук	Китай	29 591
Российская академия наук	Россия	12 543
Национальный центр научных исследований	Франция	8 105
Токийский университет	Япония	6 932

Окончание табл. 2.4

1	2	3
Осакский университет	Япония	6 613
Университет Тохоку	Япония	6 266
Калифорнийский университет в Беркли	США	5 936
Высший совет по научным исследованиям	Испания	5 585
Иллинойский университет	США	5 580
Массачусетский технологический институт	США	5 567
Национальный университет Сингапура	Сингапур	5 535
Китайский научно-технический университет	Китай	5 527
Пекинский университет	Китай	5 294
Индийский технологический институт	Индия	5 123
Кембриджский университет	Великобритания	5 040
Нанкинский университет	Китай	5 035
Чжэцзянский университет	Китай	4 836
Сеульский национальный университет	Корея	4 831
Национальный совет по научным исследованиям	Италия	4 679
Киотский университет	Япония	4 540

*Составлено автором по данным [260].

Итак, мы приходим к важному выводу: потенциал, содержащийся в стенах учреждений РАН (с 2013 г. – учреждений (научных организаций) ФАНО) огромный. Более того, «по количеству интеллектуалов не имеет аналогов в мире» [75, с. 66]. В то же время небезызвестны показатели, отражающие уровень развития сектора высокотехнологичной промышленности в России. Они демонстрируют неактивное поведение участников ИД в реализации политики научно-технологического развития.

Соотнося принципы и критерии эффективной экосистемы и деятельность научных организаций, автор исследования предлагает рассмотреть основные точки взаимодействия с реальным сектором экономики в части вхождения НО в состав рабочих групп уже созданных сетевых форм (рис 2.3).

Ключевой мыслью вышесказанного является создание научными организациями определенного пула знаний в результате деятельности по различным направлениям. Данные знания и компетенции, как правило, содержатся в публикациях, сборниках конференций, монографиях, объектах интеллектуальной собственности и многом другом. И для реализации задач научно-технологического развития они не должны застаиваться. Научные организации должны быть включены в жизненный цикл инноваций и играть в нем ключевое значение.

В деле реализации НИП и государственной политики в области НТР ФАНО может играть важную роль, развивая и усиливая текущие программы исследований, особенно те, что уже отвечают стратегическим целям развития государства, а также формируя направления для изучения и создания новых инновационных решений с целью заполнения имеющихся системных пробелов. Важной задачей становится проведение мониторинга оценки результативности деятельности НО. Показатели мониторинга должны отвечать требованиям функционирования инновационных экосистем, ориентированных на преодоление указанных выше барьеров.

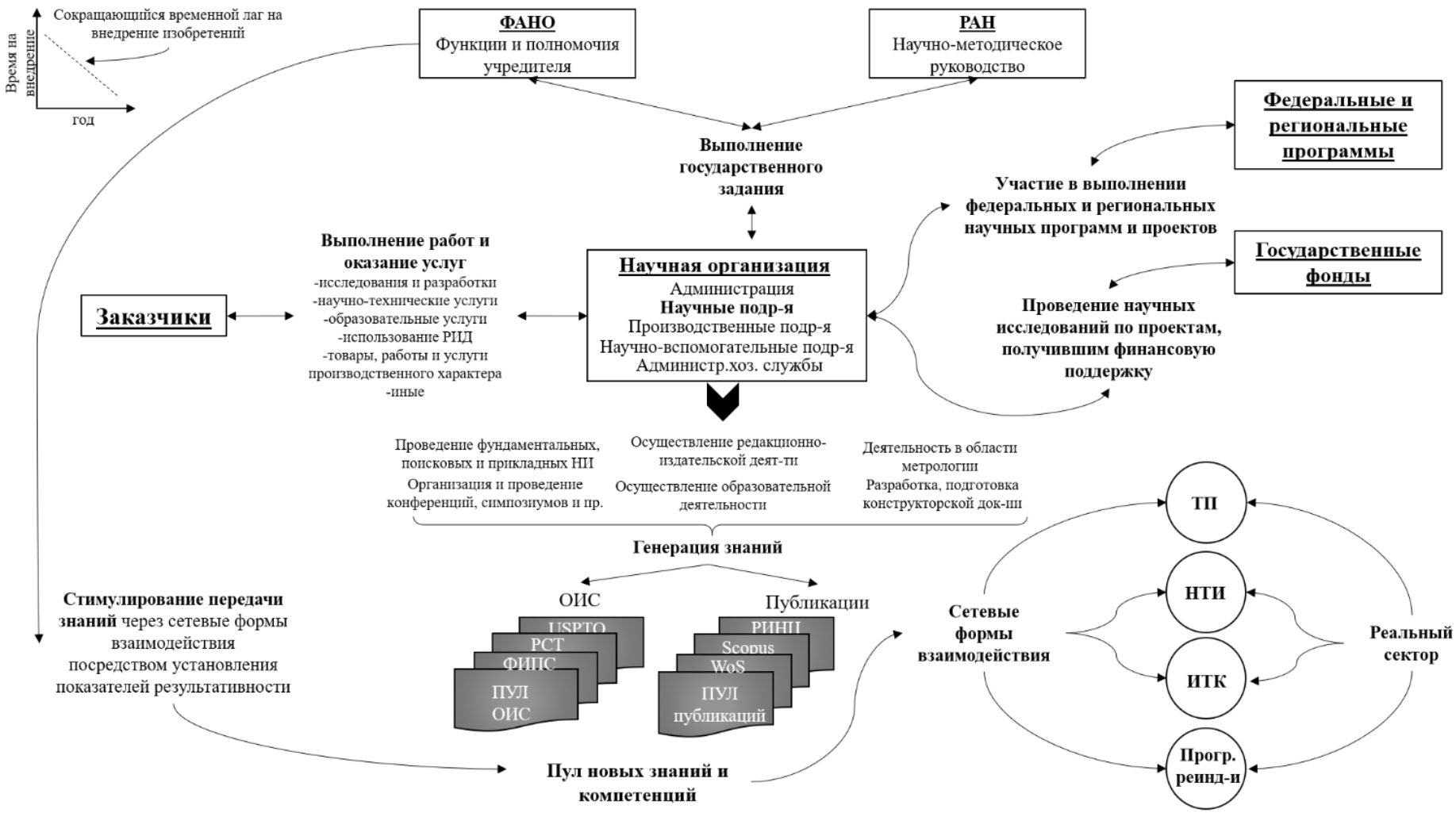

Рисунок 2.3 – Иллюстрация функционирования научной организации как инновационной экосистемы

2.2 Методические рекомендации по расширению системы показателей оценки результативности деятельности научных организаций

По мнению Й. Шумпетера научно-технологические инновации являются ключевым условием экономического развития [27; 33]. Так, основываясь на достигнутом уровне знаний, государство потенциально может достигнуть доступной для себя отметки совершенства [156]. В настоящее время идет ожесточенная борьба за научно-технологическое лидерство, основывающееся на использовании новых технологических решений. В этой ожесточенной борьбе сегменту генерации знаний отводится все более важное место. Более того, с учетом ухудшения внешнеполитических и внешнеэкономических условий, цель реализации научно-технологической стратегии обретает для государства ключевое значение [124].

Знания и навыки их применения представляют собой базис экономики инноваций [116]. Данный многостадийный процесс может быть охарактеризован цепочкой фундаментальные, прикладные и поисковые исследования – опытно-конструкторские работы – производство. Формируемая на этой основе институциональная система национальной экономики огромна, состоит из большого количества секторов, сегментов и их субъектов, и лишь устойчивое их функционирование обеспечит необходимый уровень результативности. Так, без подготовки и повышения квалификации компетентных кадров высшей квалификации, осуществляемой НО, не будет не будет прорывной высокотехнологичной ИП. Без стадии ОКР невозможно масштабирование в рамках промышленного производства. Без последнего же этапа производства, выпускающего востребованную на отечественном и мировом рынках продукцию, достижение СЭР будет неосуществимо.

Говоря о необходимости и перспективах практического использования инновационных разработок, полученных в результате деятельности НО (в рамках их базового профиля), важно обеспечить оперативный доступ к созданным массивам потенциально значимых данных. Не преследуя цель осветить все направления деятельности НО ФАНО России, обратимся к примеру деятельности одной из исследовательских групп организации СО РАН

В направлении приоритетного направления НТР России в ИТ СО РАН реализуется направление синтеза алмазных покрытий из потока нейтрального газа, содержащего углерод [227].

Как известно, алмаз (наравне с углеродными нанотрубками представляет одну из аллотропных форм углерода) обладает рядом выдающихся свойств, в том числе рекордной теплопроводностью, прозрачностью в широком спектральном диапазоне от ультрафиолетового излучения до радиоволн, твердостью (80–100 ГПа) [127]. Целью проекта является повышения эрозионной, коррозионной, абразивной и усталостной прочности конструкций, в том числе крупногабаритных. В рамках данного направления разработан реактор-активатор (рис 2.4) [228] для нанесения поликристаллических алмазных покрытий (рис. 2.5).

Вышеуказанные примеры лишь в малой степени передают интеллектуальные ресурсы НО. «В настоящее время российская фундаментальная наука все еще способна обеспечить потребность нашей страны в научных результатах», отмечают Миндели Л.Э. и Медведева Т.Ю [97, с. 12]. Данные обстоятельства обусловливают необходимость проведения мероприятий федеральными органами исполнительной власти ФОИВ по выделению перспективных точек роста.

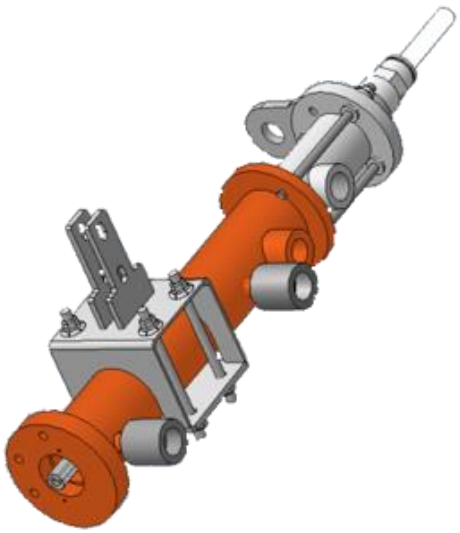

Рисунок 2.4 – Модель реактора

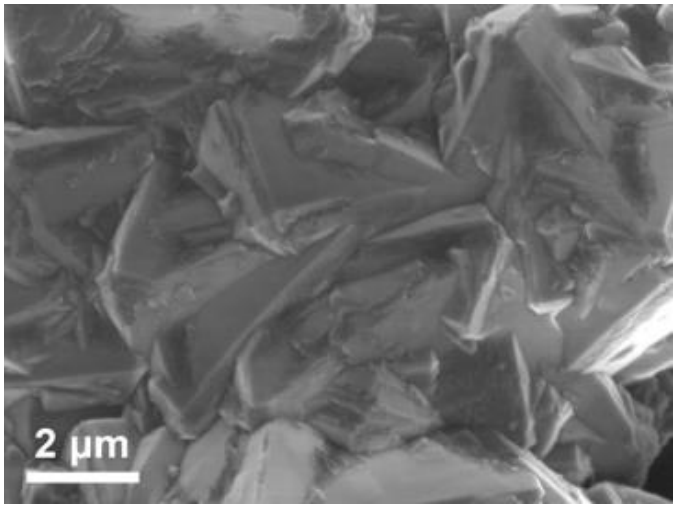

Рисунок 2.5 – SEM фотография алмазного покрытия

Нормативно установленные методики оценки результативности деятельности НО призваны обеспечить объективный мониторинг деятельности субъектов государственного сектора науки и всего сектора (рис. 2.6).

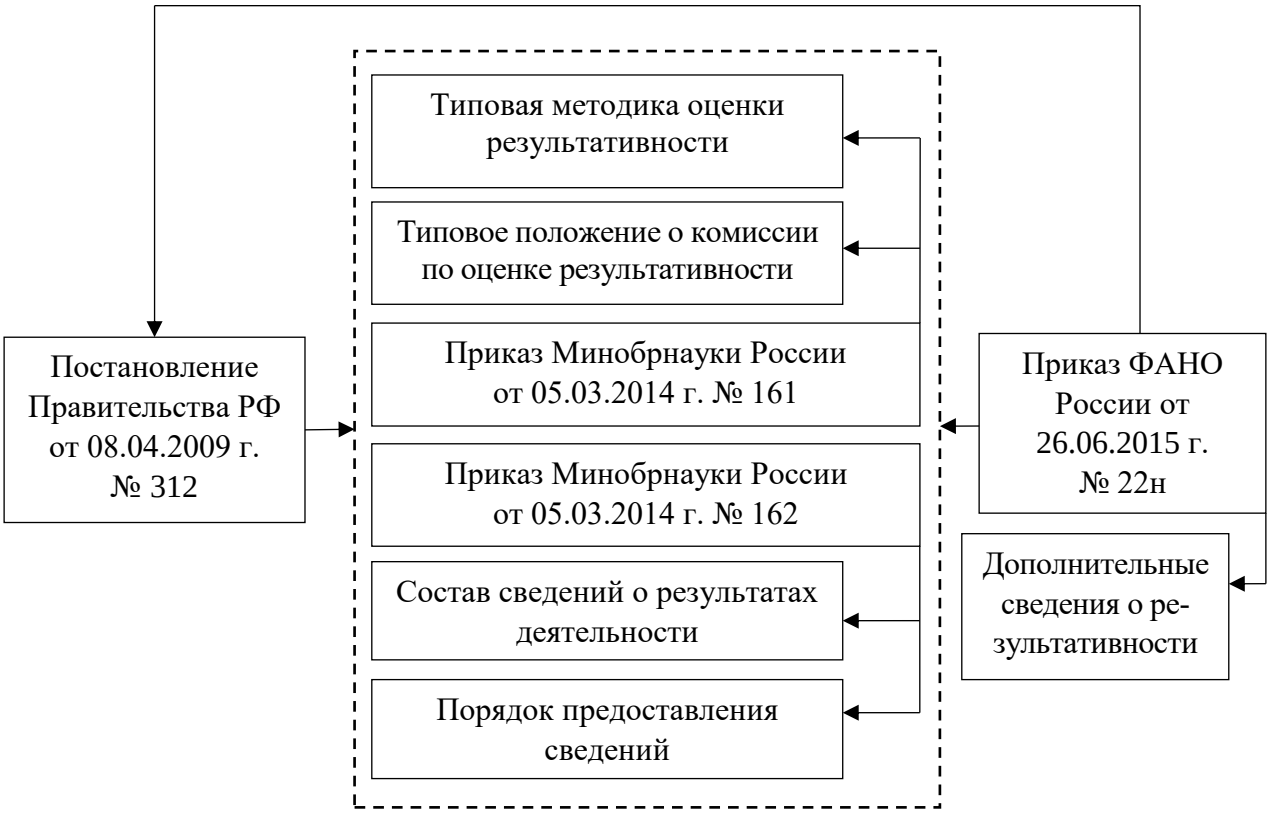

Рисунок 2.6 – Нормативные правовые документы в области оценки результативности деятельности научных организаций

Отправной точкой в процессе оценки результативности деятельности НО стало Постановление Правительства РФ от 8 апреля 2009 г. № 312 (ред. от 29 декабря 2016 г.), закрепившее Правила оценки и мониторинга результативности деятельности НО, устанавливающие правила организации мероприятий, связанных с проведением оценки и мониторинга результативности деятельности НО, подведомственных соответствующим ФОИВ.

Итогом такой оценки становится отнесение НО к одной из трех категорий. НО отвечает требованиям 1-й категории в случае, если является лидером научного направления в РФ, имеет высокие показатели результативности (выше

установленных для 1-й категории минимальных значений). НО отвечает требованиям 2-й категории в том случае, когда уровень продемонстрированных показателей превышает определенный для данной категории минимальный порог, а также она обладает потенциалом для совершенствования деятельности. НО подлежит отнесению к 3-й категории в том случае, когда она не демонстрирует положительных результатов.

Группа показателей, необходимых для проведения оценочных процедур в отношении НО по определенным направлениям, утверждается Минобрнауки РФ [21]. Минимальные значения показателей результативности для референтных групп формирует ежегодно Межведомственная комиссия (МВК) на основании материалов Минобрнауки РФ, подготавливаемых исходя из:

а) анализа ежегодно предоставляемой НО информации о результатах их функционирования и осуществления профильной деятельности;

в) показателей результативности деятельности НО стран, являющихся лидерами научно-технологического развития и др.

С целью организации мероприятий по проведению оценочных процедур, направленных на выявление результативности деятельности научных организаций, ФОИВ создает ведомственную комиссию (например, подведомственных ФАНО), утверждает положение о ведомственной комиссии [21]. На основании типовой методики по согласованию с Минобрнауки РФ ФОИВ разрабатывает и утверждает методику оценки результативности деятельности научной организации[14]. Итоги оценки результативности деятельности учитываются ФОИВ:

а) при формировании дорожных карт развития НО, показавших наивысшие результаты, с целью организации последующего стимулирования и увеличения результатов научной деятельности; б) при разработке направлений научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и др.;

Еще раз подчеркнем, что ФОИВ проводит оценку результативности деятельности каждый год с учетом формируемых МВК требуемого уровня показателей результативности.

[14] Большая часть ФОИВ пользуются типовой методикой, утвержденной Минобрнауки РФ.

Оценка результативности деятельности НО проводится на основании всестороннего анализа сведений о результатах деятельности, представленных организацией в установленном порядке в ФОИВ (например, в ФАНО), в ведении которого находится НО, и отражающих результаты ее деятельности не менее чем за 3 года, предшествующие оценке результативности деятельности. Экспертный анализ осуществляется членами ведомственной комиссии с привлечением сторонних экспертов.

По результатам проведения оценки результативности деятельности НО комиссия выносит заключение с предложением по НО к одной из трех категорий, указанных выше.

ФОИВ, основываясь на заключении ведомственной комиссии проводит формирование предварительного распределения НО, находящихся в ведении, по указанным категориям, и представляет его на рассмотрение МВК, который, в свою очередь, детально рассматривая сформированные ФОИВ «предварительные распределения» подведомственных им НО по категориям.

Особое внимание следует уделить регламенту деятельности и функциям ведомственной комиссии по оценке результативности деятельности рассматриваемых организаций (далее – Комиссия).

Комиссия создается ФОИВ и руководствуется в своей деятельности рассмотренными выше Правилами, методикой оценки результативности деятельности, утверждаемой соответствующим ФОИВ по согласованию с Минобрнауки РФ. Комиссия осуществляет следующие функции:

– получает в определенном порядком организации оценочной деятельности данные о результативности деятельности НО;

– оценивает динамику результатов НО в сравнении с показателями деятельности иных организаций в соответствующих референтных группах;

– анализирует материалы, представленные НО для проведения оценочных процедур их результативности в соответствии с рассмотренными Правилами, а также материалов экспертной оценки результативности деятельности, полученных при участии экспертов;

– готовит с учетом ежегодно устанавливаемых МВК необходимых уровней показателей результативности в определенной категории (по направлению деятельности) и материалов экспертной оценки, а также экспертных заключений РАН проекты заключений об оценке результативности деятельности НО с предложениями по отнесению организаций к одной из трех рассмотренных выше категорий;

– направляет перечень НО, в отношении которых проводится оценка результативности деятельности, в РАН для формирования заключения о результатах проведенной процедуры мониторинга.

При проведении экспертной оценки Комиссия может привлекать к своей работе экспертов, ведущих российских и зарубежных специалистов. Состав Комиссии формируется из представителей: ФОИВ, формирующего состав Комиссии – 1/4 состава; научных работников – ведущих специалистов в соответствующих областях (отраслях) науки – 1/2 состава, при этом не менее половины из них должны являться работниками НО и/или ОО, не находящихся в ведении ФОИВ, формирующего состав Комиссии; представителей бизнес-сообщества, общественных объединений, некоммерческих организаций – 1/4 состава.

Отметим, что Приказом Минобрнауки РФ от 5 марта 2014 г. № 162 [20] «установлены границы количественных показателей, позволяющие оценивать место субъекта науки в развитии национального благосостояния и обеспечении устойчивого развития» (в работе [38, с. 253] указан состав показателей о результатах деятельности, содержащий 25 агрегированных групп, утвержденный Минобрнауки РФ).

ФАНО, в свою очередь, 26 июня 2015 г. издало Приказ № 22н[15] [17], которым устанавливаются дополнительные направления для расчета результативности организаций своего ведомства, тем самым существенно расширив состав показателей о результатах деятельности подведомственных научных организаций, в том числе предоставив данные о проделанных работах в ходе выполнения экспедиций и поисковых исследований, времени их осуществления, количестве участников, итоговой стоимости. Данную категорию дополнили несколькими позициями: формирование и «пополнение научных коллекций; количество инновационных предприятий» [37].

[15] Данный Приказ действует в ред. от 22 мая 2017 г.

Таким образом, результатом формирования методического инструментария стали показатели, унифицированные по определенным направлениям. В целях подготовки сведений, необходимых для проведения оценки результативности деятельности, каждая научная организация должна выполнить перевод физической (осязаемой) работы исследователей и инженеров в количественные показатели.

Согласно международной практики, одним из основных показателей, характеризующих деятельность сотрудников научных организаций, является их активность генерации публикаций [61]. «В условиях глобальной интеграции знаний также необходимо учитывать опубликованные материалы по международным системам научного цитирования (Web of Science, Scopus, Google Scholar, European Reference Index for the Humanities)» [37]. «Здесь уместно отметить, что публикации российских ученых в данных базах занимают весьма скромное место» [37, 80].

Характеристикой, относящейся к публикационной деятельности, является импакт-фактор. «Среднюю цитируемость опубликованных в журнале статей принято называть импакт-фактором этого журнала» [31]. «Эта характеристика подтверждает авторитетность издания и косвенно отражает важность и престижность проводимой в организации исследовательской работы» [37].

«Выполняемые НО исследования, как правило, представляют большой объем данных, поэтому важно проводить мониторинг выпущенных научных монографий, их переводов и научных словарей» [37. с, 109]. Для роста активности в инновационной среде, дружественной для научно-технологического развития, в составе показателей, характеризующих результативность деятельности научных организаций в части вовлечения в оборот прав на РИД и их использования, указаны показатели, характеризующие количество созданных и использованных РИД (с расшифровками). Согласно установленной в Приказе Минобрнауки РФ № 162 Методике, результаты интеллектуальной деятельности признаются как изобретения, базы данных, ноу-хау, полезные модели и др. «Квалифицируются РИД, имеющие охранные документы как внутри страны, так и получившие охрану прав на зарубежных рынках» [37, с. 61]. «Далее оценивается реальное применение РИД» [37, с. 62].

«Декларируются все факты использования ОИС, подтверждаемые актами внедрения, договорами лицензирования и отчуждения» [37, с. 63]. В ряде практик объекты интеллектуальной собственности представляют собой ключевой драйвер функционирования и развития НИС [22, с. 100].

2 августа 2009 г. ФЗ № 217-ФЗ от 29 декабря 2012 г был дополнен пунктом, на основании которого научным организациям дозволено образовывать хозяйственные общества с целью внедрения РИД. Так, организация может организовать (МИП), «формируя уставный капитал за счет РИД. По этому направлению отображаются сведения о среднесписочной численности работников МИП, совокупный доход по данным бухгалтерского и налогового учета и др.» [37, с. 168].

Финансовая эффективность служит заключительным фактором, подводящим черту вышеприведенным направлениям проведения оценочных процедур. В свою очередь, в соответствии с Методикой, этот показатель делится на подпункты в зависимости от источника дохода и видов выполненных работ, а также оказанных услуг. К основным источникам дохода относятся: выполнение ГЗ, конкурсная основа из разных бюджетов, иностранные источники, конкурсная основа из внебюджетных источников. По части оказания услуг и выполнения различных работ следует учесть следующие позиции: ИиР, научно-технические услуги; использование результатов интеллектуальной деятельности; образовательные услуги; иные доходы, не связанные с научными ИиР.

Более детальное рассмотрение некоторых подходов к оценке результативности научной деятельности приведено в Приложении Б.

Как видим, особое внимание в системе результативных показателей уделено формированию компетентных кадров (человеческому капиталу как основному ресурсу НИС). В состав данной группы показателей включены «данные о численности обучающихся, выполняющих квалификационные работы на базе организаций» [37]. При этом подчеркнем, что в соответствии с приказом ФАНО № 22н в рассматриваемую группу показателей следует включить сведения об участии научных организаций в образовательной деятельности по созданию базовых кафедр и др.

Также следует отметить проводимую в настоящее время внеочередную оценку результативности деятельности научных организаций за 2013–2015 гг. [7]. Согласно Распоряжению, НО предоставляют сведения для экспертной оценки результатов деятельности. При этом перечень сведений отличается от типового. Так, в нем содержатся показатели, характеризующие взаимодействие НО с институтами развития (РНФ, РФФИ), международными консорциумами, региональными сообществами в целях СЭР территорий и многое другое.

Сопоставление подходов к оценке результативности деятельности научных организаций, используемых Федеральным агентством научных организаций и Национальным научным фондом (ННФ), демонстрируют как тождественные позиции мониторинга, так и позиции, не раскрывающиеся в подходе российского органа исполнительной власти (рис. 2.7). При сопоставлении принципиальных направлений проведения процедуры определено отсутствие измерений взаимодействий научных организаций с реальным сектором в перечне показателей Агентства.

Деятельность ННФ, направленная на передачу полученных знаний и последующее производство заинтересованным сторонам, раскрывается в ряде направлений и мероприятий, призванных обеспечить взаимодействие представителей системы, не теряя потенциально перспективные знания [41].

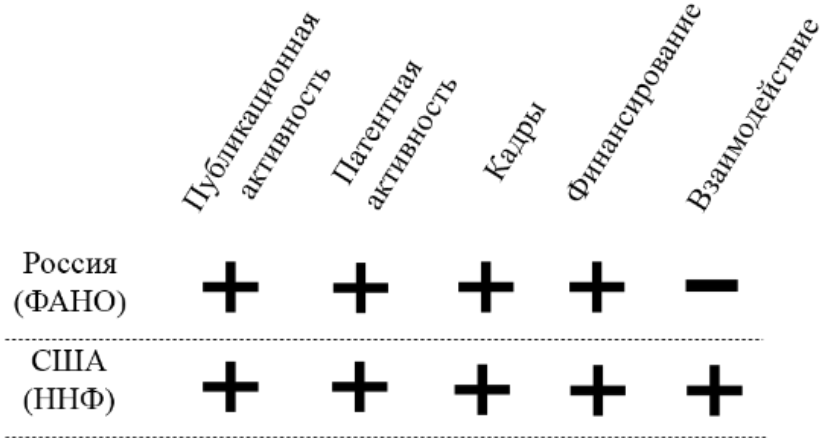

Рисунок 2.7 – Сопоставление подходов к оценке результативности научной деятельности

На рис. 2.8 схематически изображен процесс организации взаимодействия участников инновационной деятельности при реализации ЖЦИ: от ИиР к промышленному производству [194; 252; 177; 130, с. 266]. В левом углу распределения программ (в академических кругах) содержится значительный уровень государственных инвестиций в фундаментальные исследования.

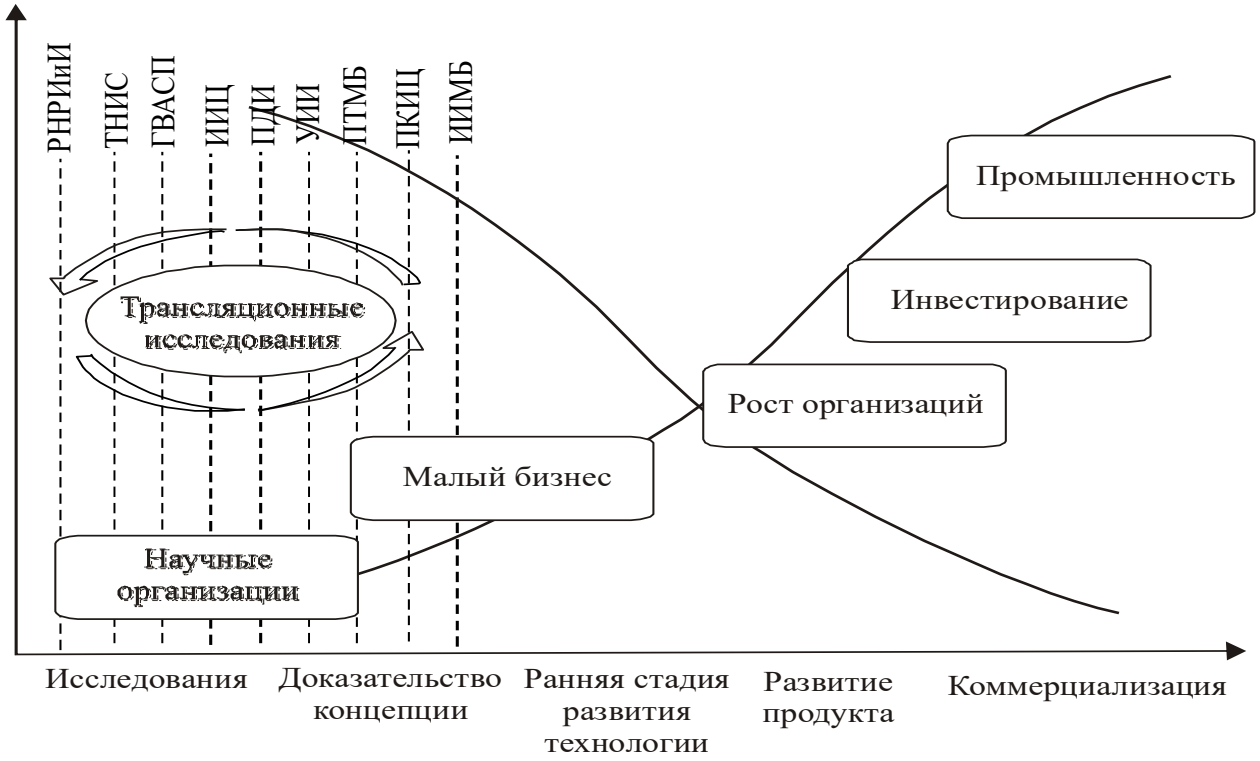

Рисунок 2.8 – Программы NSF, направленные на поддержу научных организаций и координацию их взаимодействия с другими участниками национальной инновационной системы

Помимо финансовой помощи, представленной в виде безвозмездных субсидий на проведение ИиР (грантов), отличительной характеристикой рассматриваемого подхода является ориентация ИиР на интеграцию с представителями НИС посредством создания платформ совместного научно-технологического развития. Таким образом, для организации внедренческой деятельности разработан комплекс программ, в том числе:

– инженерно-исследовательский центр (Engineering research center, ИИЦ);

– производственный кооперативный исследовательский центр (University Cooperative Research Center, ПКИЦ);

– «грантовые возможности для научной интеграции с промышленностью (Grant opportunities for academic liaison with industry, ГВАСП)» [41, с. 38];

– партнерство для инноваций (Partnership for innovation, ПДИ);

– инновационные исследования в адрес малого бизнеса (Small business innovation research program phase, ИИМБ);

– передача технологий в адрес малого бизнеса (Small business technology transfer program phase, ПТМБ);

– трансляционные исследования[16] в научном сообществе (Translational researches in academic community, ТИНС);

– ускорение инновационных исследований (Accelerating Innovation Research, УИИ);

– развитие новых рубежей в исследованиях и инновациях (Emerging Frontiers in Research and Innovation, РНРИиИ).

Базовыми идеями вышеуказанных форм взаимодействия являются программы по созданию междисциплинарных групп и инфраструктуры, необходимой для их функционирования.

Сотрудничество между НО и промышленностью для продвижения открытия, смоделированное по программе ГВАСП (GOALI), позволяет ускорять инновации на основе трансляционных исследований, финансируемых в рамках проекта «Развитие новых рубежей в исследованиях и инновациях» (EFRI), путем предоставления стимулирующих мотивов исследователям отрасли для сотрудничества с грантополучателями проекта. Более подробно описание инструментов взаимодействия участников инновационной системы США представлено в Приложении В.

Рассмотрение походов к организации совместной инновационной деятельности участников ИД ННФ [152], позволяет сказать о существовании сформированных

[16] Трансляционное исследование – это исследование, которое переносит идею за пределы базового этапа обнаружения через концепцию доказательства ее дееспособности в реальном секторе, может принимать разные формы, но часто характеризуется следующими особенностями: оно приводит к технологическим платформам и часто принимает форму инженерных систем; требует интеграции нескольких дисциплин; оно разрабатывается в сотрудничестве с промышленностью или другими специалистами-практиками.

инструментов трансфера полученных знаний на каждом этапе процесса ИиР. Адаптируя подход к организации интеграционной деятельности в отечественной практике, можно сделать вывод о наличии программ поддержки научной деятельности (РНФ, РФФИ и др), поддержки молодых исследователей (УМНИК и др.), промышленного производства (АО «РОСНАНО», ФРП и др.). С точки зрения организации пространства для реализации совместной деятельности на территории России функционирует несколько инструментов, а именно: технологические платформы (ТП), инновационные территориальные кластеры (ИТК) и рынки национальной технологической инициативы (НТИ) [109, с. 106].

Акцент на необходимость устранения разомкнутости участников цепи научно-технологического развития, озвученный в Стратегии НТР, усиливает важность выявления знаний, которые могут быть использованы в реальном секторе экономики. В этом контексте деятельность многих НО представляет огромный интерес. Так, например, ФГБУН «Институт химической физики РАН» (ИПХФ) является одной из ключевых организаций-участников Биотехнологического инновационного территориального кластера Пущино[17]. В рамках работы кластера Институтом был реализован инфраструктурный проект по созданию НОЦ «Медицинская химия. Более того, ИПХВ ведет деятельность в рамках различных программ и проектов с долгосрочными партнерами, в том числе из реального сектора экономики (ГК «Росатом», ПАО «Газпром», ПАО НК «Роснефть», АО РЖД, ПАО «Сибур» и др. В рамках интеграции в международное научное сообщество ИПХВ РАН реализует международную исследовательскую программу «Исследование вещества при высоких плотностях энергии, генерируемой пучками тяжелых ионов». Следует отметить, что это лишь небольшие выдержки из масштабной деятельности ИПХВ РАН.

Представляет интерес опыт другой НО. ФГБУН «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН», являясь инициатором актуального направления НТР Российской Федерации «Теплофизические основы энергоэффективных технологий», осуществляет взаимодействие с рядом зарубежных научных центров и организаций,

[17] По данным внеочередной оценки результативности деятельности научных организаций за период с 2013 по 2015 г. URL: http://www.icp.ac.ru/ru/about-us/deyatelnost/отчеты-о-научной-работе/отчеты-для-фано.html (дата обращения: 22.08.2017).

в том числе: Массачусетский технологический институт (США), Университет Тохоку (Япония), Университет Imperial College (Великобритания), Технический Университет Делфта (Голландия), Институт науки им. Вейцмана (Израиль), Университет Тианзинь (Китай) и др. Более того, в рамках интеграции в мировое научное сообщество ИТ СО РАН принимает участие в проектах Европейского (ESA) и Японского (JAXA) космических агентств, направленных на проведение экспериментов в космосе. Наконец, важным вектором деятельности НО является членство в международных консорциумах «Advanced Flow Diagnostics for Aeronautical Research» (AFDAR) и «Consortium on Computational Materials Science» (ACCMS)[18].

Подобный опыт научных организаций, подведомственных ФАНО России, должен быть активно востребован реальным сектором. В плоскости данной задачи становится важным стимулирование участников инновационного процесса на взаимодействие и развитие показателей оценки результативности деятельности НО в направлении интеграционных процессов, в том числе участия НО в актуальных инструментах реализации инновационной политики государства.

2.3 Методика оценки результативности деятельности научных организаций, основанная на концепции экосистемного подхода

Проведение фундаментальных, прикладных и поисковых исследований позволяет создавать базу знаний, обладающих социально значимыми выгодами в таких областях, как энергетика, здравоохранение, связь и другие приоритетные направления социально-экономического развития страны, реализуя в то же время актуальную задачу постиндустриальной стадии: улучшение качества жизни [63]. Для обеспечения такого развития, важно сформировать условия, которые будут стимулировать преобразование полученных результатов исследований, что определяет один из ключевых принципов организации НИС.

[18] По данным внеочередной оценки результативности деятельности научных организаций за период с 2013 по 2015 г. URL: http://www.it p.nsc.ru/files/201705 23104744/Organization_322_rg14.pdf (дата обращения: 01.09.2017).

Координация участников инновационного процесса чрезвычайно важна [146, с. 2]. Наука и производство способны генерировать новые источники развития, взаимодействуя при процессах обмена знаниями, интеллектуальным капиталом, оборудованием и пр. Такое сотрудничество поощряет ученых и студентов к рассмотрению вопроса коммерческой значимости и потенциала исследований и поощряет их предпринимательские навыки. При организации интеграционного взаимодействия ученых, инженеров и другими представителями ИД увеличивается резервы НО как инновационных экосистем, востребованных субъектами промышленности на любой арене передовых технологий – от новых подходов к производству и использованию энергии и передовых ИКТ до кибербезопасности и биоинженерии.

Рассмотрение инструментов взаимодействия участников отечественной инновационной системы, позволяет сделать вывод о наличии структур сетевого типа как ИТК, ТП [109, с. 106].

Технологические платформы представляют собой один из существующих механизмов реализации НИП государства [56; 129]. Определяемые как механизмы для взаимодействия, деятельность которых направлена на поддержание усилий по созданию и дальнейшему использованию инновационных разработок, инновационных продуктов, на привнесение средств для проведения исследований и разработок при деятельности всех стейкхолдеров (бизнес сообщества, научных организаций и др.) в условиях совершенствования нормативных правовых документов в части НТР, платформы отвечают концептуальной форме инновационной экосистемы научной организации с позиции интеграции с окружающей ее участниками ИД [159]. Данное утверждение признается автором данного исследования одним из методологических принципов функционирования российской НИС, для которой Концепция ТП чрезвычайно актуальна вследствие:

– существования инновационных вызовов со стороны конкурентов и невысокого уровня НТР;

– закономерной предрасположенности реального сектора к освоению импортных технологий;

– существования лимитирующих участков при организации совместной деятельности научных организаций и других участников инновационной деятельности;

– неэффективного управления инструментами, стимулирующими ИД, обусловливающего разомкнутость участников системы: НО, ОО, государства, бизнеса;.

Функционирование ТП на принципах интеграционного взаимодействия их участников нацелено на решение следующих задач:

– распознавание возможностей обновления объектов промышленности и создания новых научно-технологических направлений;

– выделение ключевых направлений оптимизации регуляторных процессов с целью ускоренного трансфера потенциально перспективных технологических решений;

– формирования взаимодействия организаций ИиР и представителей реального сектора;

– выдвижение предложений по совершенствованию нормативных правовых документов, регламентирующих научную, научно-техническую и промышленную деятельность.

ТП представляют собой ключевой механизм инновационной политики [140], инструмент ГЧП и объединения усилий в области научно-технологического и инновационного развития российской экономики. В процессе деятельности платформ реализуется рад действий, к которым относятся: разработка стратегических программ исследований (СПИ), определяющих приоритетные направления в осуществлении ИиР на средне- и долгосрочный периоды; разработка способов взаимодействия науки и промышленности; анализ существующей практики стандартов и процессов сертификации, разработка предложений по их оптимизации; формирование дорожных карт, содержащих меры динамизации распространения инновационной продукции и выделяющих обязанности участников ИД по обеспечению данного процесса; создание организационной структуры, обеспечивающей интеграцию организаций, вошедших в состав инструмента; проведение экспертизы проектов в рамках профиля платформ по запросу заинтересованных сторон.

Базовые преимущества организаций от вхождения в состав рабочих групп ТП:

– принимая во внимание высокие затраты на проведение ИиР, ТП предоставляет возможность нивелирования рисков на доконкурентной стадии;

– избежание повторных работ в ИиР, востребованных большинством организаций в какой-либо области;

– возможность участия в разработке предложений по оптимизации подходов к регулированию научно-технологического развития государственным сектором управления;

– доступ к средствам федеральных программ, институтов развития в области научно-технологической деятельности и др.

Любая ТП имеет координатора. Институциональную, организационную и консультационную поддержку функционирования ТП должны оказывать ФОИВ. Платформы могут создаваться по инициативе:

– бизнеса, в том числе представителей крупной промышленности;

– научных и образовательных организаций;

– государства;

– институтов развития;

– компании с государственным участием;

– общественных объединений, в том числе объединений предпринимателей и других представителей [90].

Принимая во внимание слабую динамику проведения НТР (изобретательская активность находится на низком уровне), ограниченность инновационного и интеллектуального потенциалов участников НИС, идея технологических платформ влияет на становление модели управления инновациями как каскадом изменений в научно-технологических секторах, источником которых являются» стадии ИиР, имеющие значительный потенциал [41].

Механизм платформ предопределяет совместную выработку участниками ИД общего понимания перспектив НТР, формирование и реализацию перспективных программ НИОКР за счет привлечения дополнительных ресурсов, совершенствования нормативных правовых документов.

Разработка платформ как механизма интенсификации научно-технологической деятельности было объявлено в 2009 г. В 2010 г. были приняты необходимые организационно-распорядительные решения по поводу развития платформ как относительно нового инструмента (для российской практики) развития ГЧП в инновационной сфере. В качестве главной цели создания платформ была провозглашена разработка перспективных коммерческих технологий.

Функционирование технологических платформ с точки зрения полученных результатов их деятельности, безусловно, актуально. По ряду платформ не сформированы стратегические программы исследований. Однако опыт реализации подобных инструментов на европейском пространстве показал действенность предложенных механизмов взаимодействия. Таким образом, результативность ТП зависит от их настройки. В этом направлении введение новых НПД на федеральном и региональном уровнях делает тезис продолжения реализации инновационной политики с учетом сформировавшегося механизма инновационного развития актуальным [8; 18; 19; 10; 9; 124; 15].

В Стратегии НТР Российской Федерации концентрируется внимание на разомкнутости участников ЖЦИ. Вопрос взаимодействия НО с бизнесом, в том числе при участии в платформах обретает свою актуальность. Для определения достигнутого уровня взаимодействия НО с бизнес сообществом нет разработанного перечня показателей. По мнению автора, их создание и последующее использование будет способствовать стимулированию активного участия научных организаций в работе сетевых форм взаимодействия. Усиление взаимосвязей указанных сфер является одним из важнейших резервов повышения эффективности инновационной деятельности [59]. Таким образом, состав сведений, отображающих уровень взаимодействия НО с другими представителями платформ, должен быть включен в рассматриваемый выше структурированный перечень показателей оценки и мониторинга деятельности НО, в том числе подведомственных ФАНО.

В ходе исследования был разработан комплекс таких показателей. Они отражают деятельность научных организаций в инновационном процессе, их нацеленность на трансфер знаний в промышленный сектор для реализации ЖЦИ. Более того, приведенные показатели отвечают установленным целям Стратегии НТР в части развития интеграционных форм организации научно-технологической и ИД, обеспечивающих эффективную систему коммуникаций участников ЖЦИ, стратегии и долгосрочной программы развития ФАНО, и предназначены для регулярного контроля исполнения и достижения определенных ФОИВ целей и реализации мероприятий, определенных в дорожных картах.

Разработанные показатели, отражающие уровень взаимодействия НО с участниками инновационной деятельности, направлены на выполнение следующего ряда базовых целей:

– формирование и соблюдение таких правил стратегирования и программирования деятельности НО, которые требуют наличия в стратегиях и программах конкретных показателей интеграционного управления (с обоснованными индикативными значениями);

– «мониторинг и контроль реализации сетевого взаимодействия НО с реальным сектором» [41];

– «создание основы для принятия управленческих решений на среднесрочной и долгосрочной перспективе» [41].

«К основным задачам формирования системы показателей взаимодействия НО с другими участниками ТП можно выделить следующие» [41, с. 39]:

– создание механизма установления индикативных значений показателей;

– разработка методического подхода к формированию матрицы полномочий и ответственности за достижение установленных значений показателей взаимодействия НО с другими участниками ТП [41, с. 38].

«Система показателей сетевого интеграционного взаимодействия должна отвечать принципам:

– прозрачности и измеримости;

– минимальной достаточности показателей;

– непротиворечивости показателей» [41, с. 38].

На основании выделенных целей, задач и принципов проведения оценки уровня взаимодействия автором исследования разработана система показателей, среди них [41]:

1. «Доля НО ФАНО в общем числе организаций – участников одной ТП; определяется как отношение числа НО, находящихся в ФОИВ, участвующих в деятельности ТП, к общему числу участников ТП и рассчитывается по формуле (1)» [41, с. 42]:

$$K_1 = \frac{K_{\text{НО ФАНО}}}{K_{\text{об}}} * 100\ \%, \quad (1)$$

где K_1 – доля «НО ФАНО в общем числе организаций – участников ТП;

$K_{\text{НО ФАНО}}$ – число НО, находящихся в ведомстве ФОИВ;

$K_{\text{об}}$ – общее число участников обследуемой ТП» [41, с. 40].

2. «Среднее долевое значение участия НО ФАНО в работе всех организаций ТП; определяется как отношение суммарных значений долевых показателей НО ФАНО в общем числе организаций отдельной ТП к числу рассматриваемых платформ и рассчитывается по формуле (2)» [41, с. 42]:

$$\text{Ср}_{\text{тп}} = \frac{K_1 + K_2 + \ldots + K_n}{K_{\text{пл}}} * 100\ \%, \quad (2)$$

где «$\text{Ср}_{\text{тп}}$ – средняя доля научных организаций по всем технологическим платформам;

$K_1 + K_2 + \ldots + K_n$ – сумма долевого участия НО в составе отдельных ТП;

$K_{\text{пл}}$ – общее число ТП» [41, с. 40].

3. «Доля НО ФАНО (по ведомству), участвующих в работе ТП; определяется как отношение числа НО ФАНО, принявших участие в работе платформ (без учета повторного участия), к общему числу НО и рассчитывается по формуле (3)» [41, с. 42]:

$$K_2 = \frac{K_{\text{ФАНО ТП}}}{K_{\text{ФАНО об}}} * 100\ \%, \quad (3)$$

где K_2 – доля НО ФАНО, функционирующих в работе ТП;

$K_{\text{ФАНО ТП}}$ – число НО ФАНО – участников ТП;

$K_{\text{ФАНО об}}$ – общее число НО, подведомственных ФАНО.

4. «Число ТП, в которых принимает участие одна НО ФАНО; определяется как отношение суммарного количества участий НО ФАНО в функционировании ТП

к общему числу ТП и рассчитывается по формуле (4)» [41, с. 42]:

$$K_3 = \frac{K_{\text{ФАНО ТП сум}}}{K_{\text{ТП}}}, \quad (4)$$

где «K_3 –число ТП, в которых принимает участие одна НО ФАНО» [41, с. 40];

$K_{\text{ФАНО ТП}}$ – суммарное количество участий НО ФАНО в работе ТП;

$K_{\text{тп}}$ – общее число ТП.

5. «Число участий НО ФАНО в работе ТП в расчете на одну НО из суммарного количества вхождений в состав ТП; определяется как отношение числа суммарного участия НО в работе платформ к фактическому числу НО и рассчитывается по формуле (5)» [41, с. 42]:

$$K_4 = \frac{K_{\text{ФАНО ТП сум}}}{K_{\text{факт}}}, \quad (5)$$

где «K_4 – число участий НО ФАНО в функционировании ТП в расчете на одну НО;

$K_{\text{ФАНО ТП сум}}$ – суммарное число участий НО в функционировании ТП» [41, с. 40];

$K_{\text{факт}}$ – фактическое число организаций, входящих в составе ТП.

6. «Для оценки эффективности деятельности ТУФАНО предлагается определить их долевое участие в работе ТП как отношение количества участий НО ТУ ФАНО в работе платформ к количеству участий НО ФАНО России в работе ТП по формуле (6)» [41, с. 42]:

$$K_5 = \frac{K_{\text{ФАНО ТУ сум}}}{K_{\text{ФАНО Рос сум}}} * 100\ \%, \quad (6)$$

где K_5 – доля НО ТУ ФАНО, принявших участие в работе ТП;

$K_{\text{ФАНО ТУ сум}}$ – количество участий НО ТУ ФАНО в работе платформ;

$K_{\text{ФАНО Рос сум}}$ – количество участий НО ФАНО России в работе ТП.

7. Для сравнения научных организаций по конкретным видам предлагается использовать следующий показатель: долевое распределение референтных групп по направлению деятельности НО, участвующих в работе ТП; определяется как отношение числа научных организаций рассматриваемой референтной группы, к общему числу научных организаций Агентства и рассчитывается по формуле (7):

$$K_6 = \frac{K\ \text{но}i_{\ \text{ФАНО ТП}}}{K_{\text{НО ФАНО ТП}}} * 100\ \%, \qquad (7)$$

где K_6 – доля НО по направлению деятельности рассматриваемой референтной группы, принявших участие в работе технологических платформ;

$K_{\text{НОi ФАНО ТП}}$ – число НО ФАНО исследуемой референтной группы;

$K_{\text{НО ФАНО ТП}}$ – общее число НО, участвующих в работе ТП.

В ходе исследования для расчета значений показателей интеграционного взаимодействия использовались данные Перечня участников технологических платформ, СПИ ТП, протоколов общих собраний участников технологических платформ, отчеты о выполнении проекта реализации технологических платформ, данные обследования платформ Министерством экономического развития РФ.

С точки зрения организации научно-технологического производства на ведущее место выходит кластерный подход, в рамках которого осуществляется поддержка и развитие инновационных кластеров в приоритетных областях региональной экономики как групп территориально соседствующих и взаимодействующих организаций, характеризующихся общностью деятельности и в какой-то мере дополняющих деятельность каждого участника.

Таким образом, другим механизмом влияния на инновационную активность организаций НИС представляется организация кластерной политики. Реализация данного подхода оказывает благоприятное влияние на рост конкурентоспособности организаций *за счет использования образовавшихся в рамках кластеров каналов для динамичного трансфера полученных знаний [150], реализации потенциала*

результативного взаимодействия участников кластера, связанного с их географически близким расположением, обусловливающим возможность оперативного доступа к новым результатам интеллектуальной деятельности, компетентным специалиста, а также сокращение издержек.

В России основы кластерной идеологии заложены в Концепции долгосрочного СЭР до 2020 года [2]. Географическая локализация участников кластера, инновационная направленность их деятельности, сочетание крупнопромышленного производства с НО, субъектами малого и среднего предпринимательства (в том числе инновационного), действенная поддержка региональных ОГВ формируют среду, обеспечивающую устойчивое и высокоэффективное функционирование ИТК как монолитной сетевой инновационной структуры.

Преимущество кластера состоит, в первую очередь, в тесных внутрифирменных контактах. Географическая близость участников ИТК определяет скорость становления межфирменного взаимодействия. Распространение положительной практики использования технологических и организационных инноваций в ИТК отличается высокими темпами. Но в то же время внутри ИТК присутствует конкуренция, что определяет скорость его развития. Как показывает практика, организации, входящие в состав ИТК, показывают конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Кластерный подход (применяется на федеральном и региональном уровнях) представляет собой один из механизмов реализации инновационной стратегии и направления совершенствования приоритетных задач научно-технологического развития, обеспечивающих переход на инновационный путь развития страны (региона) и повышение конкурентоспособности государства. Его внедрение, как правило, сопровождается общим повышением инновационной активности субъектов экономики и повышением инновационной восприимчивости.

Формирование и развитие кластера проходит наиболее эффективно тогда, когда у населения региона сформировалась готовность к инновациям. Трансфер технологий и знаний на локализованном пространстве происходит более динамично и

точечно, что определяет усиление инновационной активности и ускорение экономического роста. Для эффективного функционирования кластеров необходима организация мер, нацеленных на становление результативной деятельности кластеров. Таким образом, территориальная организация инновационной деятельности в части содействия ИТК должна содержать:

– формирование архитектуры учреждений ИД, отвечающей основным тенденциям научно-технологического развития;

– побуждение представителей различных областей к интеграции с целью передачи знаний;

– распространение ключевой информации среди участников ИД;

– ликвидацию диспропорций при осуществлении ИД субъектами [150].

К числу проблем, преодолеваемых в рамках реализации кластерной политики, следует отнести:

– низкую восприимчивость организаций (в том числе относящихся к категории участников кластера) к конечным результатам ИД;

– низкий уровень нацеленности участников кластеров на результаты реализации кластерной политики, обозначенные в ряде нормативных и методических документов федерального уровня[19];

– недостаточный уровень организационного развития кластера, включая отсутствие практики стратегического планирования его развития, отсутствие системы эффективных информационных коммуникаций и низкий уровень интеграционного взаимодействия между участниками кластера (в том числе научными организациями и субъектами деятельности в области промышленности).

Для определения уровня интеграции научных организаций (как участников территориальных инновационных кластеров) с представителями реального сектора

[19] Например, в Методических рекомендациях по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации в качестве результатов реализации кластерной политики заявлены: обеспечение роста неценовой конкурентоспособности отечественных организаций, а также роста несырьевого и высокотехнологического экспорта товаров и услуг; стимулирование увеличения количества субъектов малого и среднего предпринимательства (в том числе инновационного); обеспечение ускоренного развития инновационного сектора экономики; повышение эффективность системы подготовки кадров для потребностей экономики; обеспечение роста прямых отечественных и иностранных инвестиций; стимулирование СЭР регионов базирования кластеров.

отсутствует перечень показателей. По мнению автора, их создание и дальнейшее использование будут способствовать более активному участию научных организаций в работе сетевых форм взаимодействия.

«В целях проведения оценки взаимодействия НО с ключевыми участниками кластеров автором предлагается комплекс показателей оценки результативности НО в части их участия в работе ИТК» [41, с. 43].

1. «Доля НО ФАНО в общем числе организаций, входящих в состав одного ИТК; определяется как отношение числа НО, находящихся в ведомстве ФОИВ, принявших участие в работе кластера, к общему числу участников кластера и рассчитывается по формуле (1)» [41, с. 43]:

$$K_1 = \frac{K_{НО\ ФАНО}}{K_{об}} * 100\ \%, \quad (1)$$

где K_1 – доля НО ФАНО в общем числе организаций – участников ИТК;

$K_{НО\ ФАНО}$ – число организаций, подведомственных агентству;

$K_{об}$ – общее число участников рассматриваемого кластера.

2. «Среднее долевое значение участия НО ФАНО в деятельности всех организаций – участников ИТК; определяется как отношение суммарных значений долевых показателей участия НО ФАНО в общем числе организаций отдельного кластера к числу рассматриваемых кластеров и рассчитывается по формуле (2)» [41, с. 43]:

$$Ср_{тп} = \frac{K_1 + K_2 + \ldots + K_n}{K_{пл}} * 100\ \%, \quad (2)$$

где $Ср_{тп}$ – средняя доля научных организаций по всем кластерам;

$K_1 + K_2 + \ldots + K_n$ – сумма долей НО в составе отдельных кластеров;

$K_{пл}$ – общее число кластеров.

3. «Доля НО ведомства, принимающих участие в работе кластера; определяется как отношение числа НО ФАНО, принявших участие в работе кластеров (без

учета повторного участия), к общему числу НО и рассчитывается по формуле (3)» [41, с. 43]:

$$K_2 = \frac{K_{ФАНО\ Кл}}{K_{ФАНО\ об}} * 100\ \%, \quad (3)$$

где K_2 – доля НО ведомства, вошедших в состав кластера;

$K_{ФАНО\ ТП}$ – число НО ФАНО – участников ИТК;

$K_{ФАНО\ об}$ – общее число НО агентства.

4. «Количество кластеров, в которых принимает участие одна НО ФАНО; определяется как отношение суммарного количества участий НО ФАНО в работе кластеров к общему числу кластеров и рассчитывается по формуле (4)» [41, с. 43]:

$$K_3 = \frac{K_{ФАНО\ Кл\ сум}}{K_{ТП}}, \quad (4)$$

где K_3 – количество кластеров, в которых принимает участие одна НО ФАНО;

$K_{ФАНО\ ТП}$ – суммарное количество участий НО ФАНО в работе кластеров;

$K_{тп}$ – общее число кластеров.

5. «Число участий НО ФАНО в работе ИТК в расчете на одну НО из суммарного количества вхождений НО в состав кластеров; определяется как отношение числа суммарного участия НО в деятельности платформ к фактическому числу организаций и рассчитывается по формуле (5)» [41, с. 43]:

$$K_4 = \frac{K_{ФАНО\ Кл\ сум}}{K_{факт}}, \quad (5)$$

где K_4 – число участий НО ФАНО в функционировании ИТК в расчете на одну НО;

$K_{ФАНО\ ТП\ сум}$ – суммарное число участий НО в деятельности ИТК;

$K_{факт}$ – фактическое число НО, работающих в составе ИТК.

6. Для сравнения научных организаций по конкретным видам предлагается использовать следующий показатель: долевое распределение референтных групп по направлению деятельности научных организаций, принимающих участие в работе ИТК; определяется как отношение числа НО рассматриваемой референтной группы, к общему числу научных организаций Агентства и рассчитывается по формуле (6):

$$K_6 = \frac{K\ \text{но}i\ _{\text{ФАНО КЛ}}}{K_{\text{НО ФАНО КЛ}}} * 100\ \%, \qquad (6)$$

где K_6 – доля научных организаций по направлению деятельности рассматриваемой референтной группы, принявших участие в работе инновационных территориальных кластеров;

$K_{\text{НОi ФАНО ТП}}$ – число научных организаций ФАНО исследуемой референтной группы;

$K_{\text{НО ФАНО ТП}}$ – общее число научных организаций, участвующих в работе ИТК.

С целью проведения расчетов указанных показателей необходимо применять данные, отражающие деятельность инновационных кластеров, в том числе положения общих собраний кластеров, перечни организаций кластеров, перечни проектов ИТК, собрания отчетов об их реализации, информацию результатов обследований Министерства экономического развития РФ и др.

Основываясь на принципах стратегии НТР РФ, которыми определяется ключевая задача организации гармонизированной деятельности всех механизмов НИП И НИС, направленная на устранение разомкнутости ЖЦИ, а также учитывая успешный опыт введения в ИД специальных механизмов проведения ИД как ТП и ИТК в составе НИС, и выделяя малую долю участия НО ФАНО в работе ТП и ИТК, автор данного исследования предлагает определить показатель взаимодействия НО с указанными выше инструментами НИП в качестве дополнительного направления проведения оценки результативности деятельности НО. Что еще более важно, данный показатель отвечает принципам экосистемного подхода функционирования НО и служит отражением взаимовыгодного участия организаций в составе ТП и ИТК.

Табличное представление характеристик, предложенных авторов в целях расширения методического инструментария оценки результативности деятельности научных организаций

№ п/п	Показатель (Направление оценки)	Единица измерения	Дополнительные материалы для проверки достоверности сведений	Рекомендации по заполнению формы сведений
I. Результативность и востребованность научных исследований				
1	Взаимодействие с сетевыми инструментами инновационной политики Российской Федерации	ед.	Выписка из реестра участников, письмо подтверждение	Указывается число сетевых форм инновационного развития, в которых принимает участие научная организация.
	а) технологическая платформа	ед.		
	б) инновационный территориальный кластер	ед.		

Для реализации оценочных процедур ФОИВ в состав показателей, отраженных в «методическом инструментарии оценки результативности деятельности НО, в части I – Результативность и востребованность научных исследований» предлагается внести дополнительный показатель: «Взаимодействие с сетевыми инструментами НИС» [41, с. 40].

3. ОЦЕНКА ИНТЕГРАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И БИЗНЕСА

3.1 Оценка роли научных организаций в национальной инновационной системе

Ранее было отмечено, что в ведущих странах инновации и технологии становятся все более наукоемкими, создаваясь в неотъемлемой кооперации с организациями, осуществляющими ИиР. Это обусловливает возрастающее значение научных организаций в национальных инновационных системах [97]. Стимулирование исследований, ориентированных на долгосрочную перспективу, позволяет генерировать новые знания и встраиваться в международные кооперационные сети [242]. Именно такие инициативы, а также передовые технологии и глобальные сети являются источниками конкурентных преимуществ.

Научные организации, создавая мощные импульсы для инноваций, являются ключевым драйвером развития экономики [251]. Фундаментальные исследования перестают быть лишь источником ранее не существовавших знаний, становясь главным звеном создания новых технологий, они способны внести значительный вклад в достижение приоритетов НТР Российской Федерации.

Невысокие показатели инновационного развития России, обусловленные недостаточной результативностью участников НИС, могут быть преодолены за счет сбалансированной долгосрочной стратегии деятельности научных организаций, ориентированной одновременно на свободные исследования и решение конкретных задач и поисков ответов на вызовы СЭР [84].

Какие же субъекты на территории России заняты генерацией необходимых знаний о закономерностях окружающей среды, на основе которых базируются новые инновационные организации. Согласно данным ИПРАН РАН, в РФ функционирует 3604 организации, выполняющие ИиР (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Выделение организаций, выполняющих ИиР *

Тип организации	**2000 г.**	**2010 г.**	**2012 г.**	**2013 г.**	**2015 г.**	**Изменения за 2000–2015 гг.**
Научно-исследовательские организации	2 686	1 840	1 744	1 719	1 689	Сокращение на 37,1 %
Конструкторские, проектно-конструкторские и технологические организации	318	362	338	331	317	Сокращение на 0,3 %
Проектные и проектно-изыскательские организации строительства	85	36	33	33	32	Сокращение на 62,3 %
Опытные заводы	85	36	33	33	32	Сокращение на 0,3 %
Высшие учебные заведения	390	517	560	671	700	Рост на 79,5 %
Прочие	303	452	557	532	538	Сокращение на 3,1 %
Всего	4 099	3 492	3 566	3 605	3 604	Сокращение на 12,1

*Составлено по данным ИПРАН РАН [98].

Примечательный факт: итоговое сокращение организаций, выполняющих исследования и разработки, по сравнению с 2000 г. составило 12,1 %. Большинство из них (69,9 %) находятся в государственной собственности и представляют предпринимательский госсектор (рис. 3.1). Представители исследовательских организаций частного сектора занимают скромную долю, которая оценивается в 17 %.

В рамках разделения по типам организационно-правовых форм среди государственных учреждений науки преобладают бюджетные научные организации, занимая 94 % исследовательского сектора [103].

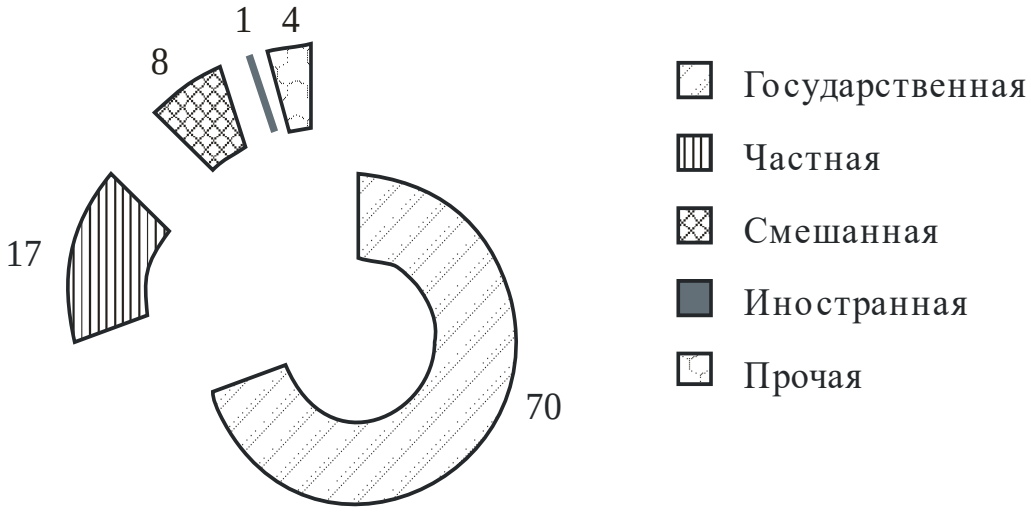

Рисунок 3.1 – Распределение организаций, выполняющих исследования и разработки, по формам собственности, %

Согласно данным портала Федеральной системы мониторинга результативности деятельности НО, государственный сектор состоит из значительного числа организаций, представляющих различные области знаний и компетенций (рис 3.2).

По итогам 2016 г. на территории России функционировало 85 исследовательских ведомств. Среди них наибольшее количество научных организаций находится в ведении ФАНО – 719, Министерства образования и науки РФ (Минобрнауки)– 324, ГК «Ростех» – 101, Министерства здравоохранения РФ (Минздрава) – 101 и Министерства промышленности и торговли РФ (Минпроторга) – 87.

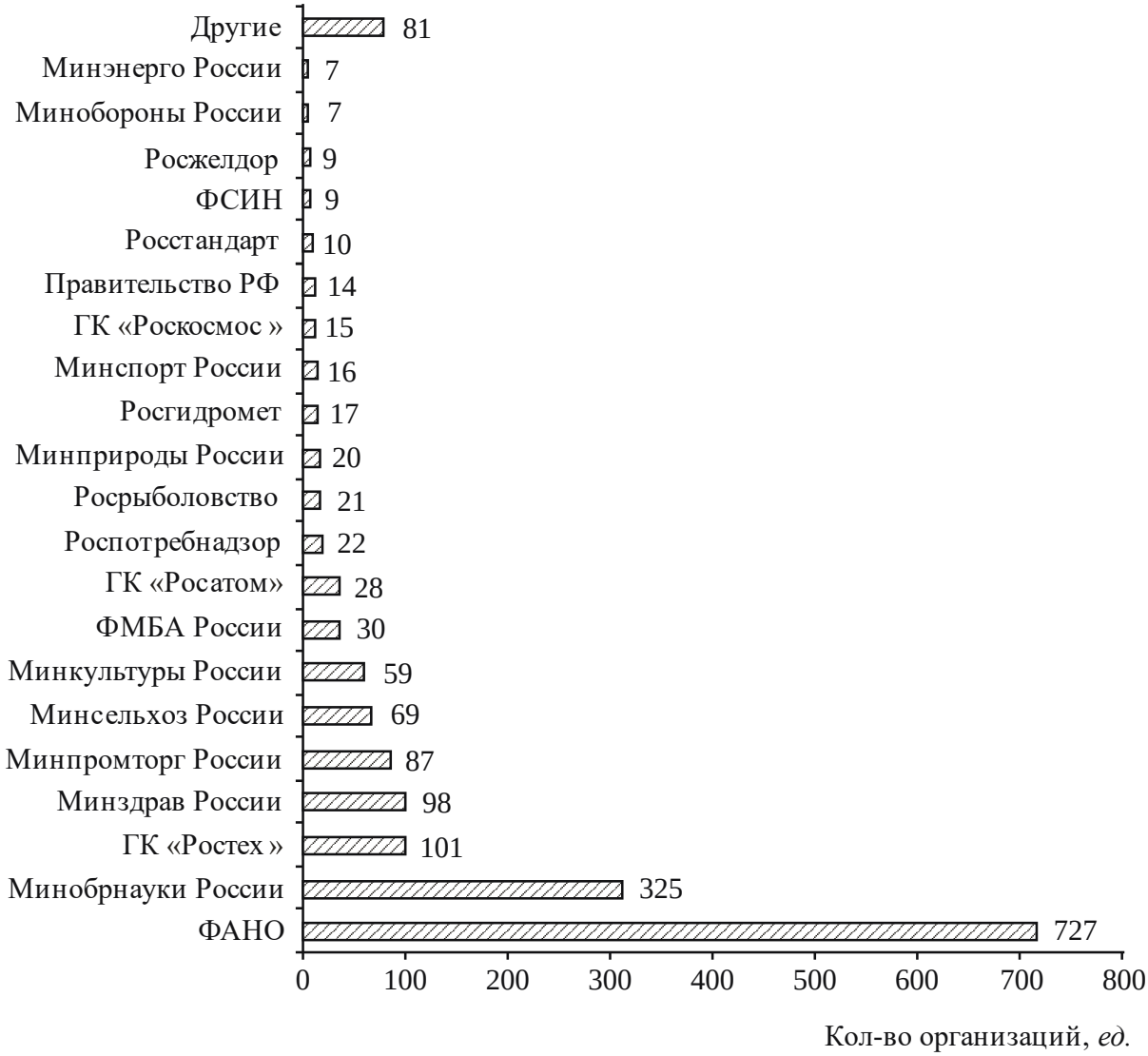

Рисунок 3.2 – Количественное распределение организаций государственного сектора, выполняющих исследования и разработки в России (2016 г.)[20]

Долевое распределение численности исследователей в основном сосредоточено по нескольким ведомствам (рис. 3.3). По итогам 2015 г. наибольший показатель достигнут ФАНО (28,89 %), немногим меньше численность исследователей представлена в организациях Минобрнауки РФ (25,05 %). Таким образом, вышеуказанные ведомства сосредоточивают в себе больше половины исследователей России. В 2013 г. итоговый показатель двух ведомств был значительно выше и составлял 68 %. Устойчивый кадровый потенциал исследователей, реализующих

[20] Составлено по данным официального сайта Федеральной системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. URL: http://sciencemon.ru/ (дата обращения: 25.05.2017).

исследовательские программы инновационного развития, сохраняют госкорпорации «Ростех» (6,52 %), «Роскосмос» (3,98 %), а также «Росатом» (2,94 %).

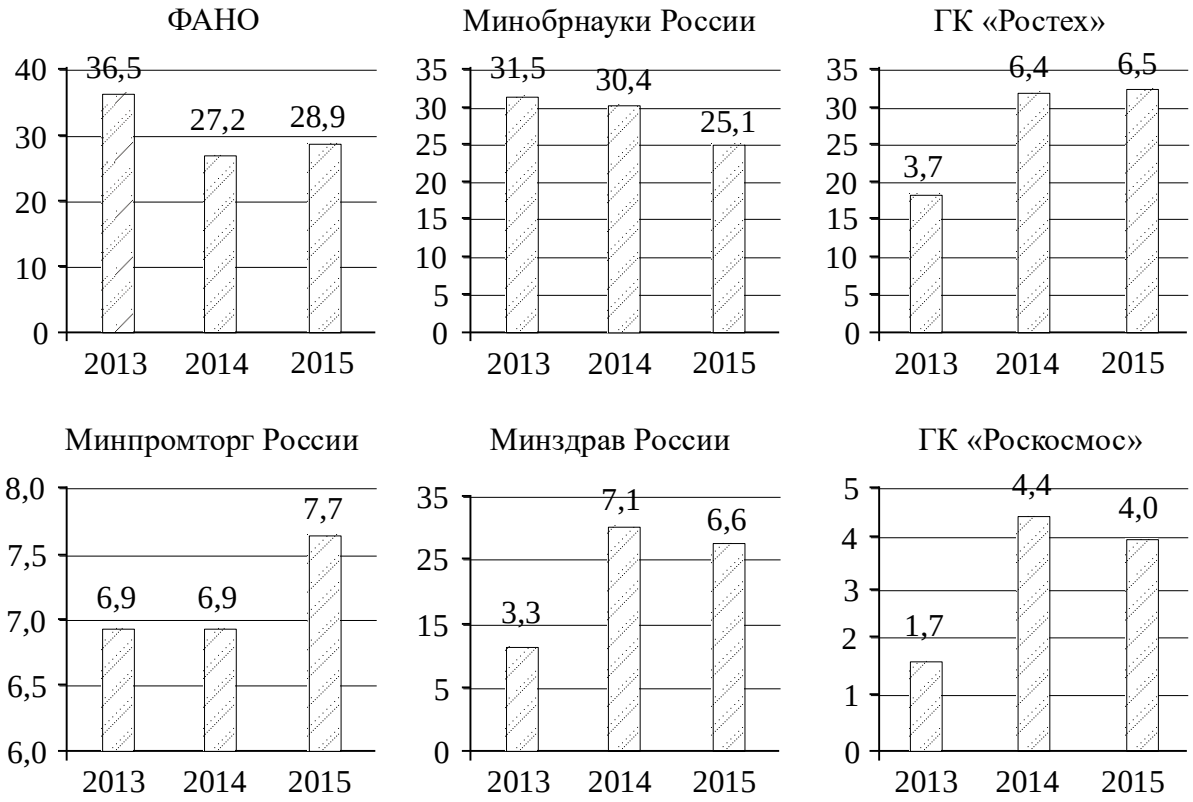

Рисунок 3.3 – Долевое распределение численности исследователей по ведомствам (2013–2015 гг.)[21]

Помимо изучения долевого распределения исследователей по ведомствам важно рассмотреть динамику изменения численности кадрового потенциала научных организаций России и обратиться к 1990 г. (рис. 3.4). Первые годы после распада СССР охарактеризованы резким изменением численности сотрудников сектора ИиР. Более того, результативность проведения ИиР была снижена по причине ухудшения условий материально-технического обеспечения. К 2015 г. численность сотрудников, занятых ИиР, сократилась на 62,32 % (по отношению к базовому 1990 г.). Позитивные изменения, положившие начало обратной динамики, появились только лишь в 2011 [36].

[21] Составлено по данным официального сайта Федеральной системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. URL: http://sciencemon.ru/ (дата обращения: 25.05.2017).

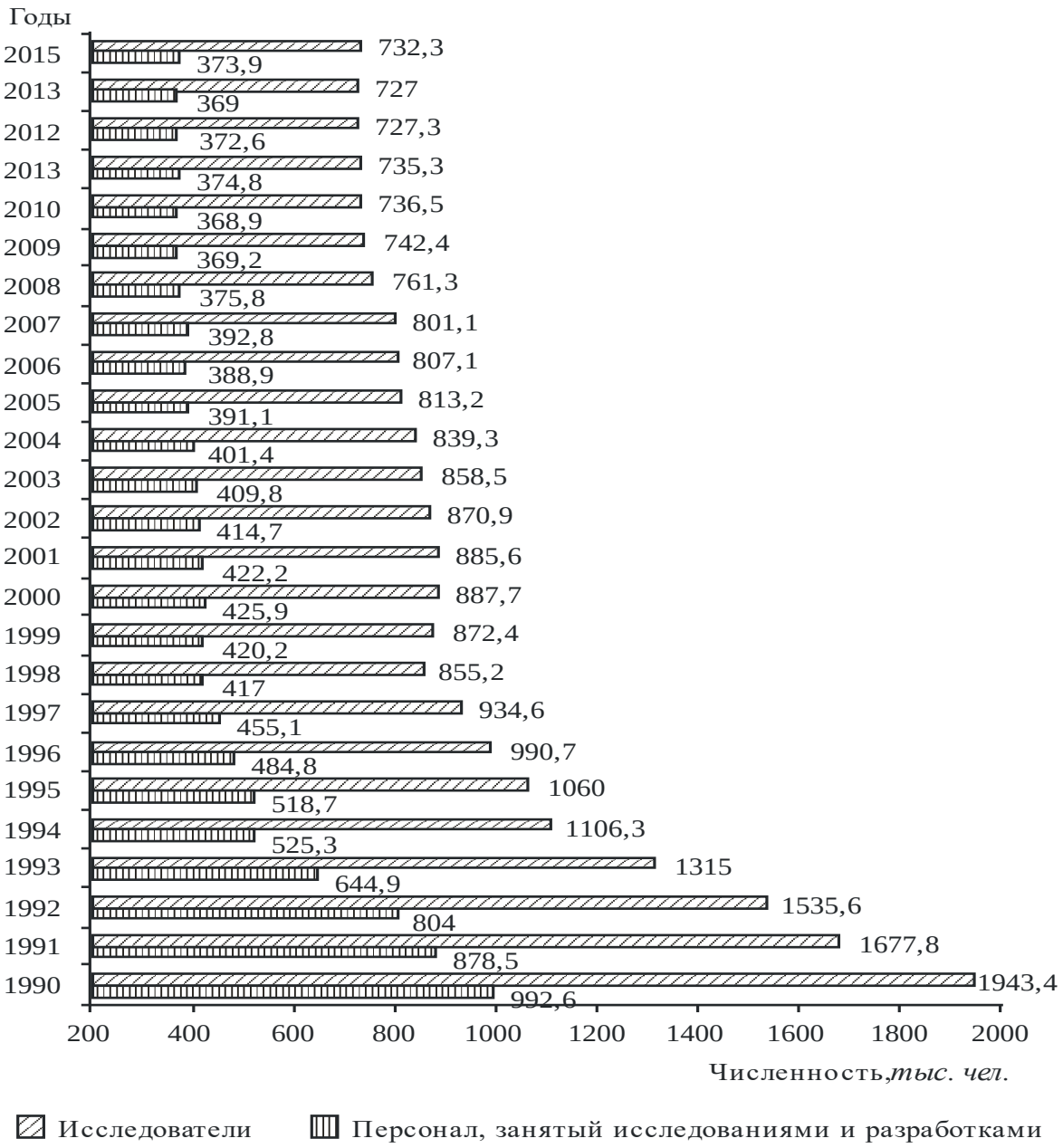

Рисунок 3.4 – Изменение численности персонала, вовлеченного проведение ИиР[22]

Если в период с 2008 по 2010 г. число эмигрантов, имеющих ученую степень, снижалось по сравнению с аналогичным показателем прошлого года, то в 2011 г. значение данного показателя увеличилось относительно уровня 2010 г. более чем в 3,5 раза и составило 228 чел. В период с 2011 по 2015 г. количество кандидатов наук в возрасте до 29 лет составляло 5,6 % (табл. 3.2) [36].

[22] Составлено по данным официального сайта Федеральной системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. URL: http://sciencemon.ru/ (дата обращения: 25.05.2017).

Таблица 3.2 – Распределение исследователей по возрастным категориям, *чел.**

Ученая степень	**Возраст, *лет***							
	До 29	**30–39**	**40–49**	**50–54**	**55–59**	**60–69**	**70 и старше**	**Итого**
2011 г.								
Всего исследователей	75 612	64 970	52 168	41 291	43 958	61 173	35 574	374 746
Кандидат наук	4 894	17 503	12 734	8 734	9 671	16 004	12 278	81 818
Доктор наук	28	719	2 514	3 129	4 141	7 935	9 209	27 675
2012 г.								
Всего исследователей	75 498	68 415	50 122	39 622	41 990	61 863	35 110	372 620
Кандидат наук	4 584	18 052	12 640	8 506	9 325	16 464	11 975	81 546
Доктор наук	26	692	2 444	3 018	4 097	8 337	9 170	27 784
2015 г.								
Всего исследователей	73 869	74 961	50 149	36 620	39 375	60 952	33 089	369 015
Кандидат наук	4 578	18 920	13 274	8 101	8 794	15 892	11 204	80 763
Доктор наук	28	723	2 556	2 970	4 030	8 416	8 762	27 485

*Составлено по: [65].

Численность исследовательского состава в разрезе количества людей, занятых в экономике, является одним из базовых показателей (рис. 3.5) [38]. В России на 1 тыс. занятых работников приходится 11,6 чел. всего персонала, занятого ИиР, а собственно исследователей – 6,2 чел.

Ввиду указанных обстоятельств вопрос кадровой политики приобретает особую актуальность. Безусловно, обеспечение эффективной кадровой деятельности в государственном секторе науки – одна из важнейших проблем для любого государства и общества [107]. Человеческий капитал становится основным ресурсом современной инновационной, высокотехнологичной экономики [94]. В целях реализации прорывных технологий на практических рынках необходимо развивать и совершенствовать материальные и моральные стимулы для сотрудников сферы ИиР, повышать престиж и привлекательность профессии. И неслучайно кадровая политика в области науки включена в перечень приоритетных задач общегосударственной политики модернизации общественно-экономической жизни Российской Федерации [104].

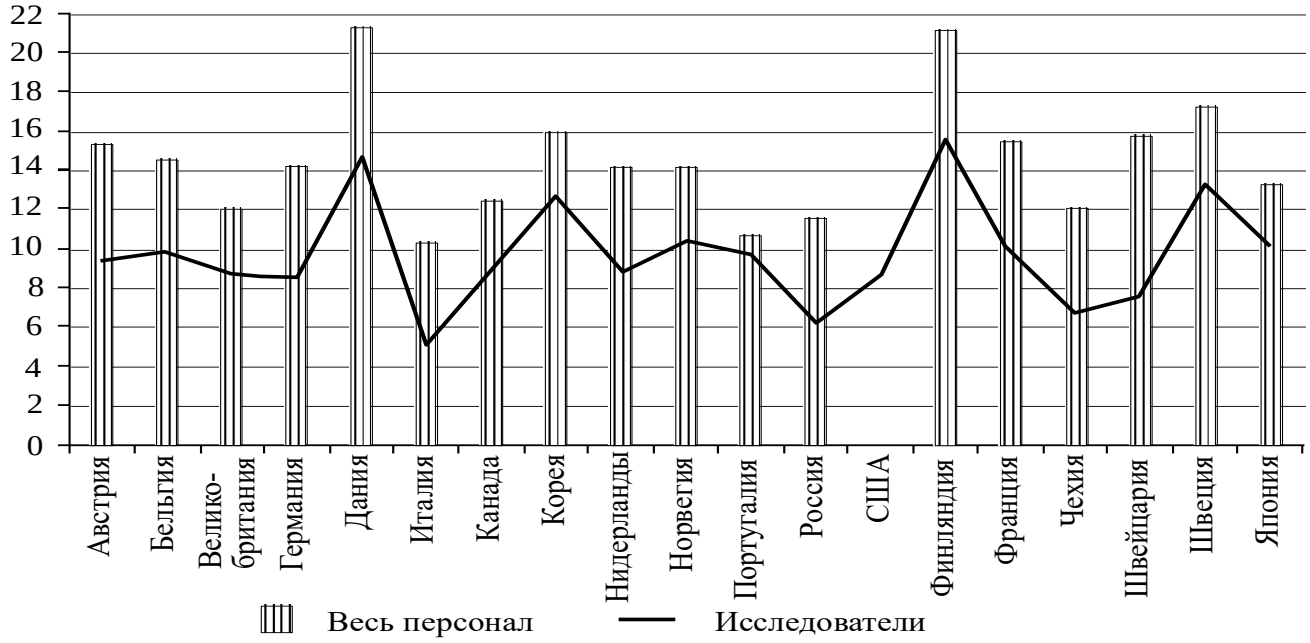

Рисунок 3.5 – Сопоставление стран по «численности персонала, занятого ИиР, в расчете на 1 тыс. занятых в экономике»

(по: [211])

Таким образом, важным элементом развития экономики, базирующейся на знаниях, является подготовка кадров (рис. 3.6). В соответствии с базовой образовательной функцией, организации, подведомственные Минобрнауки РФ, занимают наибольшую долю среди научных организаций, осуществляющих образовательные программы по направлениям подготовки, в том числе среднее профессиональное образование; высшее образование – бакалавриат; высшее образование – специалитет; высшее образование – магистратура; высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации. По итогам 2016 г. данное значение составило 54,76 %. Минздрав России занимает долю в 19,77 %, организациям ФАНО принадлежит 9,12 % от общего числа подготавливаемых кадров. Существенно меньшие долевые показатели приходятся на научные организации Правительства России (7,6 %), Министерства сельского хозяйства РФ (3,05 %), Министерства культуры РФ (1,04 %), Федерального агентства железнодорожного транспорта (0,69 %), Министерства промышленности и торговли РФ (0,68 %) и Федерального медико-биологического агентства (0,6 %).

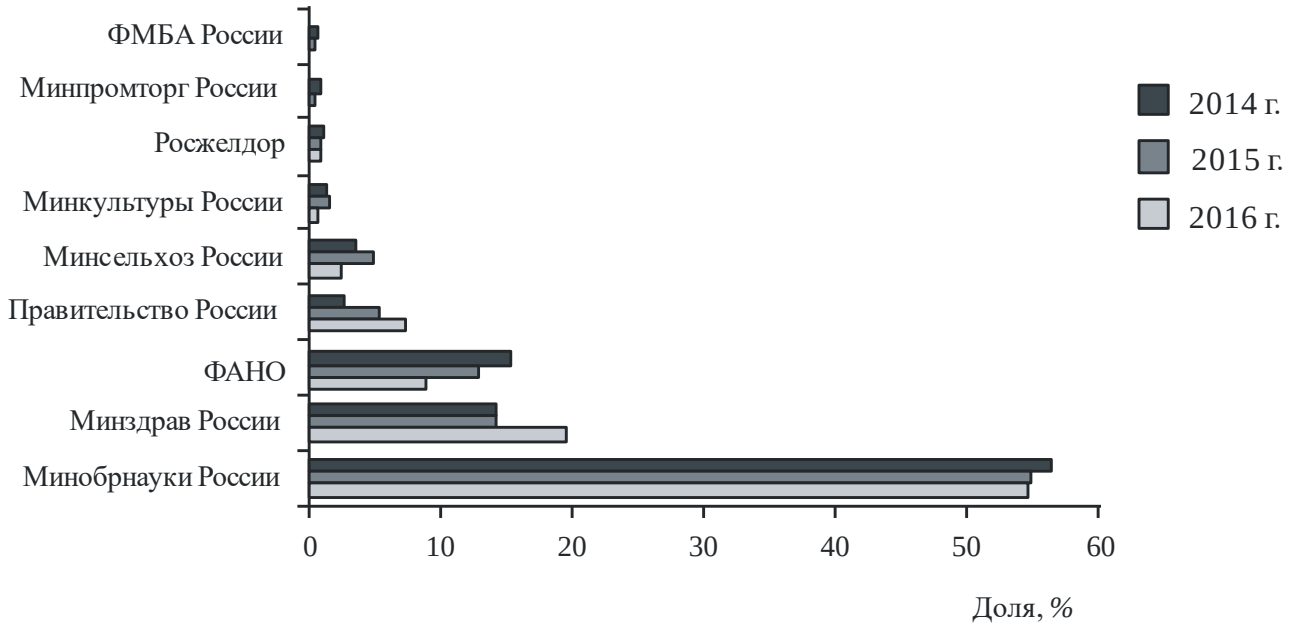

Рисунок 3.6 – Вклад ведомств в результативность российской науки по показателю «подготовка кадров»[23]

[23] Составлено по данным официального сайта Федеральной системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. URL: http://sciencemon.ru/ (дата обращения: 25.05.2017).

По показателю «вклад ведомства в совокупный доход» значительно выделяются организации ведомств Минобрнауки РФ, Минпромторга РФ и ФАНО (рис. 3.7). При этом рассмотрение трехлетней динамики показывает увеличение долевого уровня Минобрнауки (5 %-ный рост) и Минпромторга (6 %-ный рост), а также снижение вклада ведомства ФАНО на 3,5 % по отношению к предыдущему отчетному периоду. По итогам 2016 г. в число лидирующих ведомств также вошли ГК «Росатом» (10,9 %), Минздрав России (6,59 %), ГК «Ростех» (11,69 %), Правительство России (4,76 %), ГК «Роскосмос» (2,04 %) и Роснедра (1,49 %).

Наиболее результативным ведомством по привлечению внебюджетного финансирования в 2016 г. стало Минобрнауки России, его вклад в итоговое значение составил 25,06 % от числа всех научных организаций страны (рис. 3.8). Высокие показатели по итогам прошлого отчетного года продемонстрировали ГК «Росатом» – 22,45 %, организации Минпромторга России – 20,55 %, ФАНО – 11,99 %. Более того, указанные ведомства (за исключением ФАНО) демонстрируют устойчивый рост по привлечению внебюджетного финансирования в период 2014–2016 гг.

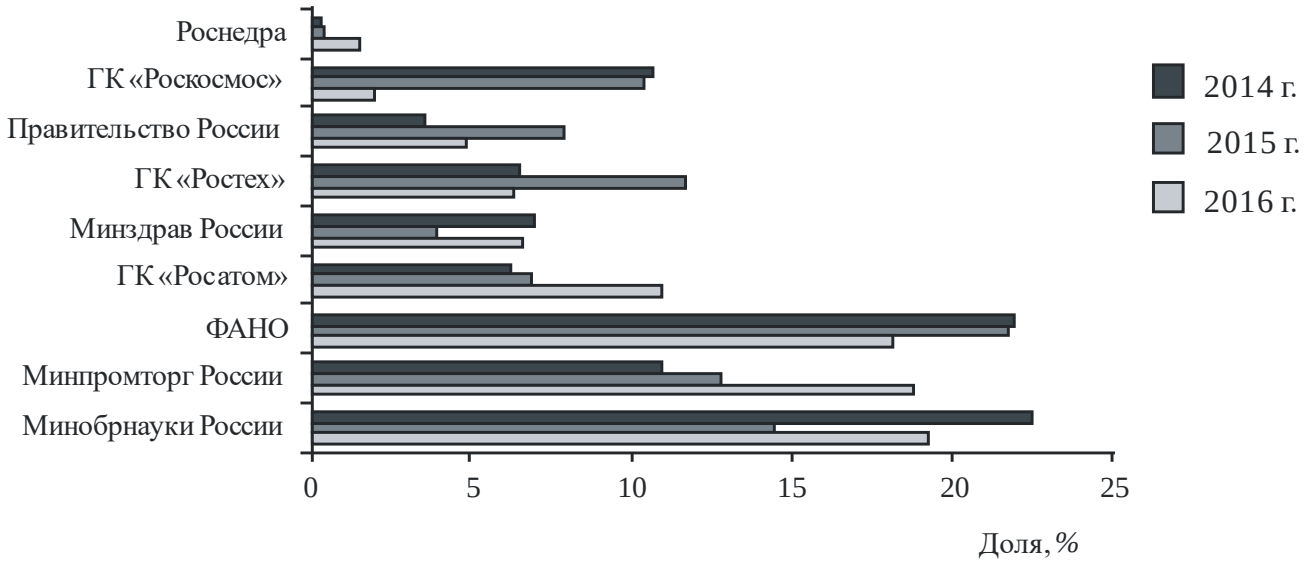

Рисунок 3.7 – Вклад ведомств в результативность российской науки по показателю «совокупный доход»[24]

[24] Составлено по данным официального сайта Федеральной системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. URL: http://sciencemon.ru/ (дата обращения: 25.05.2017).

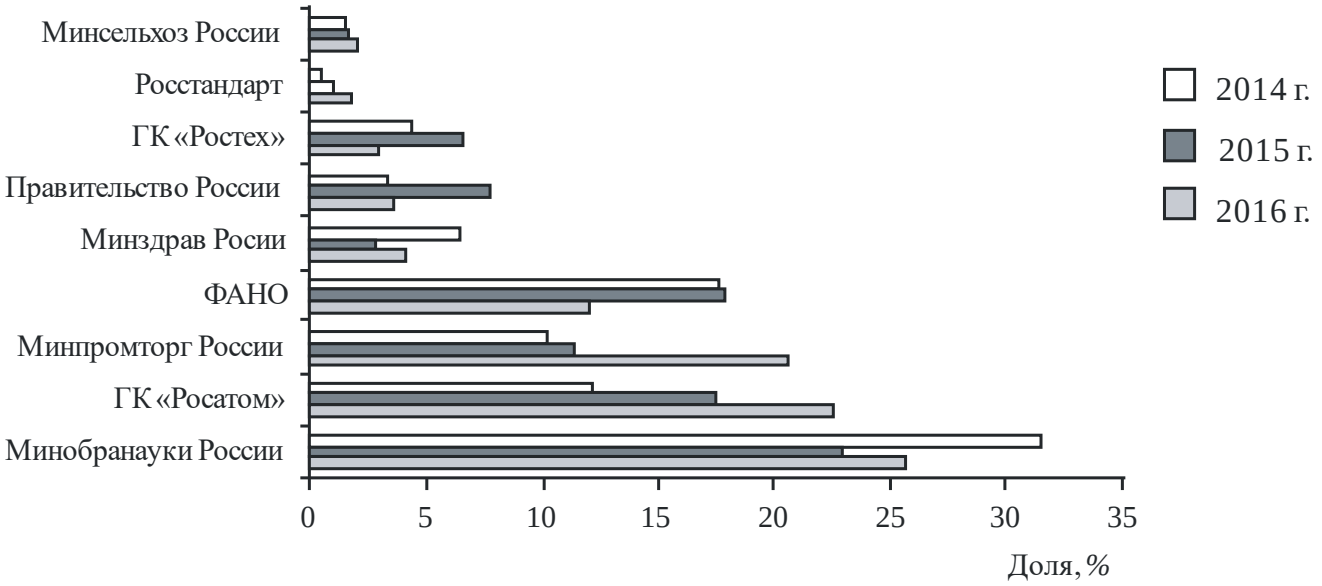

Рисунок 3.8 – Вклад ведомств в результативность российской науки по показателю «привлечение внебюджетного финансирования»[25]

Как известно, ИС предназначена защищать новаторов от конкурентов в течение времени существования патента, достаточного для возможности получения прибыли и обеспечения восполнения затраченных средств, поощряя исследователей сделать их технологию доступной для общества. Наличие патента не позволяет другим лицам (организациям) воспроизводить новые технологии с целью получения выгоды без согласия владельца. Доступная и надежная система прав на ИС выполняет важную функцию в этом процессе, а права на ОИС служат защитой, часто больших и очень рискованных, инвестиций инновационных компаний против потенциальных имитаторов и, таким образом, сохраняют ключевые стимулы рискованных вложений.

Среди научных организаций России значительный вклад в создание РИД вносят организации Минобрнауки РФ (рис. 3.9). По итогам 2016 г. им принадлежит 62,4 % от числа всех полученных охранных документов. Существенно меньшая доля приходится на организации Минздрава России (9,04 %) и ФАНО (8,78 %).

[25] Составлено по данным официального сайта Федеральной системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. URL: http://sciencemon.ru/ (дата обращения: 25.05.2017).

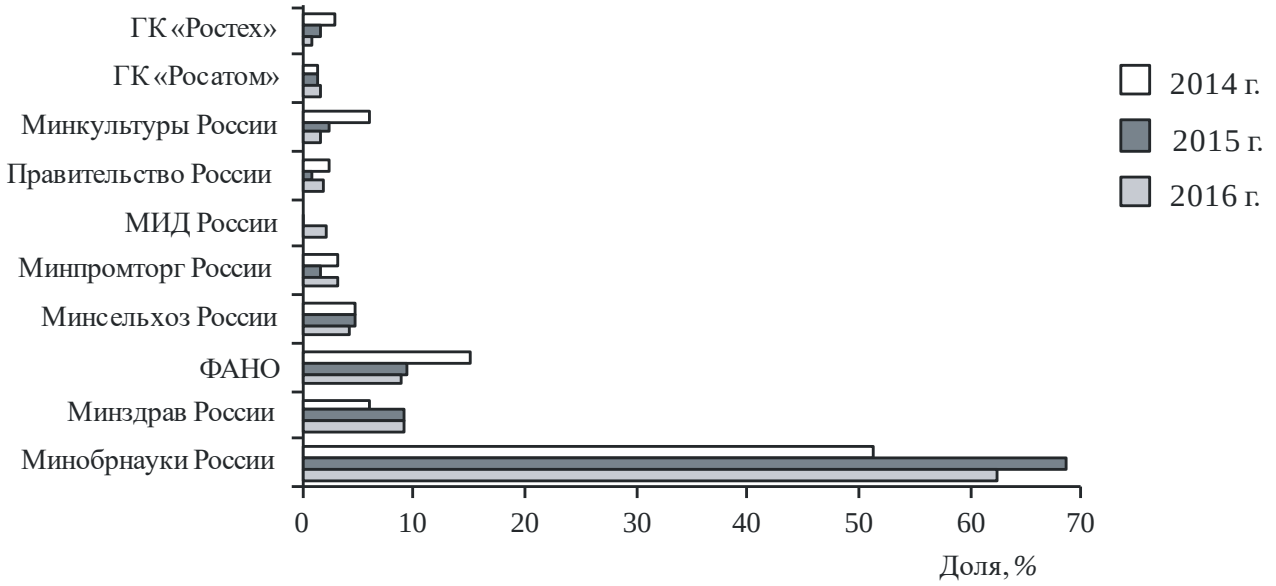

Рисунок 3.9 – Вклад ведомств в результативность российской науки по показателю «Создано РИД», %[26]

Помимо создания ОИС, необходимым условием для продвижения новых технологий является управление интеллектуальным капиталом, в частности использование ОИС, посредством имеющихся нормативно-правовых инструментов, в том числе заключение договорных соглашений; открытие МИП с включением объектов НМА в уставной капитал МИП (рис. 3.10).

По итогам 2016 г. наибольший долевой вклад в использование результатов интеллектуальной деятельности внесли организации Минобрнауки РФ (41,11 %). Организации Минздрава России продемонстрировали рост в долевом распределении по сравнению с 2015 г., достигнув уровня в 19,44 %.

Наметился отрицательный тренд в использовании интеллектуальной собственности организациями ФАНО: с достигнутого уровня в 2014 г. 24,48 % до 15,47 % по результатам 2016 г. В первую десятку ведомств, реализующих программы использования объектов интеллектуальной собственности, также входят Минсельхоз РФ (6,13 %), Минпромторг РФ (5,98 %), ГК «Росатом» (2,6 %), Минспорта РФ (2,13 %), ГК «Ростех» (1,69 %), ФМБА (1,01 %), Росстандарт (0,62 %).

[26] Составлено по данным официального сайта Федеральной системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. URL: http://sciencemon.ru/ (дата обращения: 25.05.2017).

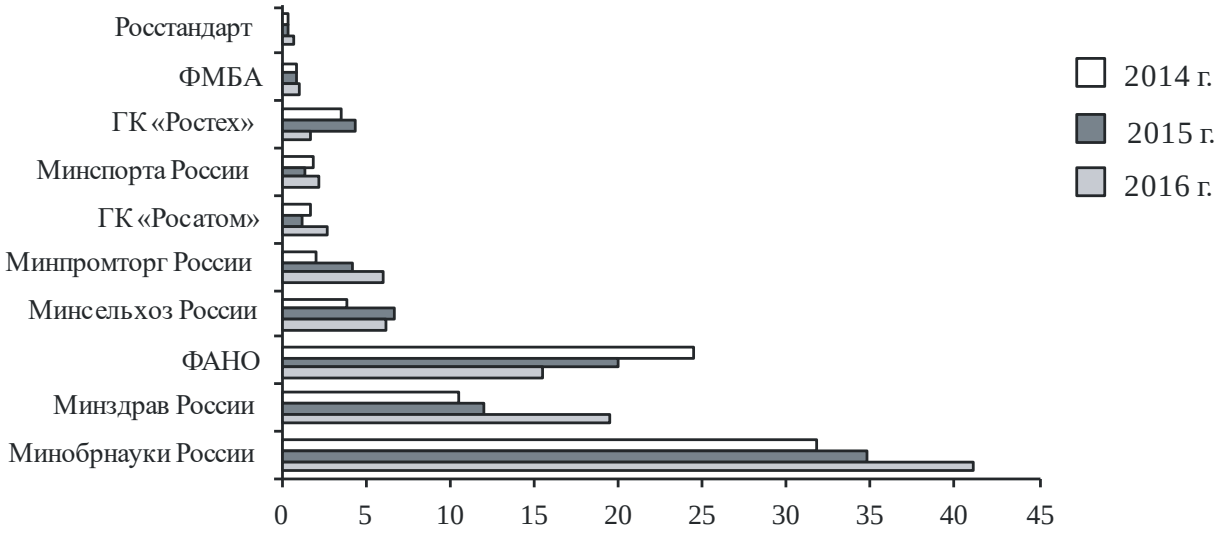

Рисунок 3.10 – Вклад ведомства в результативность российской науки по показателю «использовано РИД»[27]

Ранее было отмечено, что одним из базовых продуктов результата деятельности научных организаций становятся публикации материалов научных трудов (рис. 3.11).

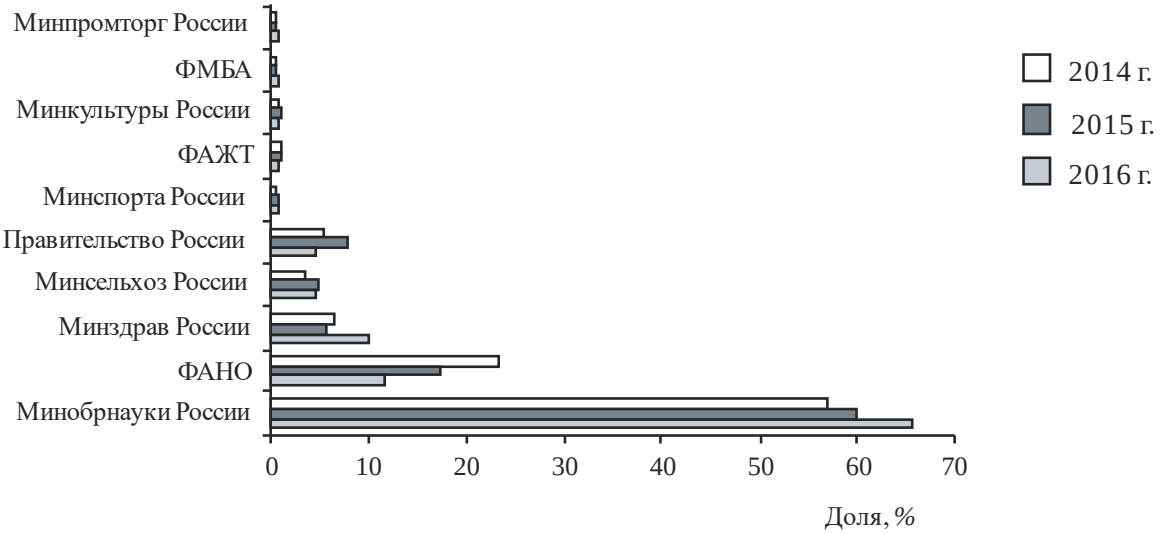

Рисунок 3.11 – Вклад ведомств в результативность российской науки по показателю «число публикаций»[28]

[27] Составлено по данным официального сайта Федеральной системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. URL: http://sciencemon.ru/ (дата обращения: 25.05.2017).

[28] Составлено по данным официального сайта Федеральной системы мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы. URL: http://sciencemon.ru/ (дата обращения: 25.05.2017).

Среди российских ведомств по количественным показателям лидирует Минобрнауки РФ. По итогам 2016 г. федеральному органу принадлежит доля 65,57 % от числа статей, опубликованных научными организациями России.

Организации ФАНО сгенерировали значительно меньшее число публикаций – 11,47 % от суммарного количества. При этом следует отметить, что при рассмотрении данного показателя важно проанализировать уровень и качество статей, которые отражаются в рейтингах журналов и системах научного цитирования Web of Science, Scopus.

3.2 Участие научных организаций ФАНО в функционировании технологических платформ

«Работа эта примечательна тем, что возникла она… из идеи дать стране дешевый кислород» [83, с. 252]. С такой постановки задачи, представляющей государственную важность, Петр Леонидович Капица начал свою научную и инженерную деятельность после возвращения из Англии. Рассматривая многолетний опыт взаимоотношений человека науки и представителей, как это принято сегодня говорить, реального сектора экономики, с легкостью можно прийти к заключению о наличии широкого спектра судьбоносных для всего мира решений. Этот «дуэт» сформировал ряд высокотехнологичных направлений, повышающих качество жизни населения, в том числе новые методики диагностики и лечения, которые существенно снизили показатели смертности; новые органы для замены поврежденных; кожные пластыри, контролирующие уровень сахара в крови диабетиков; одежду, защищающую от токсинов и патогенов; безопасные, недорогие и возобновляемые источники питания; доступные портативные системы очистки воды, обеспечивающие всеобщий и безопасный доступ к ней; системы памяти с высокой плотностью записи; сельскохозяйственные технологии, которые повышают урожайность и сокращают глобальный голод и недоедание; самовосстанавливающиеся

материалы; недорогие датчики, которые определяют уровень токсинов и патогенных микроорганизмов в воздухе, почве или воде и многое другое [238].

Темпы мирового научно-технического развития приняли динамичный и широкомасштабный ход, и каждая территория, которая по экономическим или политическим мотивам из участия в международной инновационной деятельности, подрывает свой научно-технологический фундамент по сравнению со странами, функционирующими в рамках этого уклада, и теряет экономическую устойчивость. Таким образом, учитывая сокращающийся временной лаг на внедрение технологий, динамика трансфера новых знаний в производство обретает ключевое значение. И одной из жизненно важных задач страны становится развитие науки и инноваций [99].

Роль научных организаций как ключевых участников НИС [144], призванных (в контексте реализации экосистемной идеологии) не только выполнять фундаментальные, прикладные, поисковые исследования и технологические работы, генерировать новые знания, осуществлять коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности (РИД), но и активно участвовать в различных сетевых формах интеграции науки, образования и бизнеса в целях сжатия и обеспечения непрерывного движения жизненного цикла инноваций, особенно по приоритетным направлениям развития высокотехнологичного сектора национальной экономики, базирующегося на современных технологических укладах, необычайно высока. Именно поэтому пространство передачи знаний через участие научных организаций в сетевых формах реализации инновационной политики представляет большой интерес.

На основе разработанного методического подхода к оценке результативности деятельности научных организаций [41], позволяющего определить состояние интеграционного взаимодействия указанных организаций с другими участниками НИС, выявлен уровень вовлечения научных организаций, подведомственных ФАНО, в работу таких сетевых форм взаимодействия, как технологические платформы и инновационные территориальные кластеры. Важно отметить, что оценка вовлечения научных организаций в работу ТП или ИТК не преследует цели определения результативности (или нерезультативности) деятельности таких организаций.

Напротив, анализ результатов, полученных в ходе оценки состояния интеграционного взаимодействия науки и бизнеса, позволяет оценить, насколько инструменты инновационного развития, сформированные в рамках реализации государственной инновационной стратегии, востребованы научным сообществом. Полученные сведения впоследствии должны быть использованы ФАНО (или другими органами исполнительной власти) для принятия управленческих решений, направленных на выявление причин, определивших востребованность (или невостребованность) ТП и ИКТ как инструментов повышения научно-технологического развития.

В 2012 г. с целью поддержки деятельности ТП Минобрнауки России провело сбор предложений по направлениям исследований, проводимых в интересах ТП в ходе осуществления мероприятий федеральной целевой программы (ФЦП). По результатам сбора предложений были объявлены конкурсы на проведение задельных научно-исследовательских работ. Данная работа продолжается в рамках реализации ФЦП «ИиР по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» [16].

В качестве главной цели создания ТП была провозглашена разработка перспективных коммерческих технологий. Однако поставленная цель пока не достигнута. Поэтому вопрос обеспечения эффективности функционирования ТП, конечно, является актуальным. Доказательством тому служат нормативные правовые акты, принимаемые в последние годы на различных уровнях государственного управления, содержание которых позволяет сделать вывод о новом этапе развития данной сетевой формы взаимодействия. Среди них особое значение имеет ФЗ «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации»[29], проект которого уже несколько месяцев обсуждается научным сообществом. Согласно проекту, органы государственной исполнительной власти во взаимодействии с институтами поддержки научно-технологической деятельности должны обеспечить возможность осуществления ТП ряда функций, в том числе: (1) – включение представителей ТП в рабочие группы по разработке нормативных правовых документов стратегического характера; (2) – генерация приоритетных

[29] URL: http://regulation.gov.ru/projects/List/AdvancedSearch#npa=69845 (дата обращения: 01.12.2017).

направлений ИиР, финансируемых за счет бюджетных средств при условии софинансирования со стороны ТП; (3) – формирование предложений по совершенствованию образовательных стандартов, а также подготовка соответствующих программ обучения; (4) – вовлечение в гражданский оборот прав на РИД, необходимых для инновационного развития участников ТП.

Согласно данным Минэкономразвития РФ, на территории России (по состоянию на 1 января 2017 г.) официально зарегистрировано 35 технологических платформ, ведущих деятельность по 14 направлениям (табл. 3.3). Из указанного перечня в выборку для проведения обследования не вошла технологическая платформа «Инновационные машинные технологии сельского хозяйства», зарегистрированная в 2016 г. Также следует отметить «Национальную программную платформу», находящуюся в стадии реорганизации.

В составе ТП научные организации выполняют ряд задач, в том числе: выполнение НИР; выполнение НИОКР; создание опытных установок; консультирование и др. Обследование платформ на предмет долевого участия научных организаций ФАНО в их деятельности выявило неравномерное распределение в составе функционирующих платформ. Наибольшее долевое участие научных организаций отмечается в деятельности «Национальной суперкомпьютерной технологической платформы» – 23,49 % (рис. 3.12).

Таблица 3.3 – Участие научных организаций ФАНО в работе технологических платформ[30]

№ п/п	Наименование технологической платформы	Всего организаций	Долевое распределение участников, %				Количество организаций ФАНО, *ед.*
			Реальный сектор	Научные и проектные организации	Образовательные организации	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Национальная суперкомпьютерная ТП	149	–	–	–	–	35
2	Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК	49	31	22	47	0	10
3	Освоение океана	25	47	29	20	4	5
4	Национальная информационная спутниковая система	117	33	28	22	17	22
5	Медицина будущего	414	41	29	19	11	66
6	Использование результатов космической деятельности	70	4	26	17	53	11
7	Биоэнергетика	113	38	33	19	10	17
8	Легкие и надежные конструкции	48	27	29	44	0	6
9	Глубокая переработка углеводородных ресурсов	123	24	26	26	24	14
10	Радиационные технологии	100	65	23	12	0	11
11	Экологически чистая тепловая энергетика высокой эффективности	46	30	34	22	14	5
12	Технологии экологического развития	149	23	34	23	20	15

[30] Составлено по данным официальных сайтов технологических платформ, отчетов технологических платформ по выполнению стратегических программ исследований.

Продолжение табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8
13	БиоТех 2030	104	49	23	26	2	10
14	Перспективные технологии возобновляемой энергетики	139	25	43	25	7	13
15	Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии	196	36	27	19	18	18
16	Технологии мехатроники, встраиваемых систем управления, роботостроение	121	33	36	31	0	9
17	СВЧ-технологии	71	66	10	24	0	5
18	Новые полимерные композиционные материалы и технологии	147	31	20	25	24	10
19	Комплексная безопасность промышленности и энергетики	137	43	28	20	9	9
20	Развитие российских светодиодных технологий	32	40	5	0	55	2
21	Национальная космическая технологическая платформа	70	23	16	45	16	4
22	Национальная программная платформа	122	–	–	–	–	5
23	Моделирование и технологии эксплуатации высокотехнологичных систем	100	53	21	26	0	4
24	Экологически чистый транспорт «Зеленый автомобиль»	78	53	31	12	4	3
25	Технологическая платформа твердых полезных ископаемых	105	21	56	23	0	4

Окончание табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8
26	Замкнутый ядерно-топливный цикл с реакторами на быстрых нейтронах	27	33	49	18	0	1
27	Малая распределительная энергетика	166	52	25	6	17	5
28	Интеллектуальная энергетическая система России	215	55	16	18	11	6
29	Материалы и технологии металлургии	144	44	30	24	2	4
30	Авиационная мобильность и авиационные технологии	111	21	38	26	15	3
31	Технологии добычи и использования углеводородов	262	48	20	16	16	7
32	Строительство и архитектура	192	37	33	14	16	0
33	Текстильная и легкая промышленность	123	67	12	13	8	0
34	Управляемый термоядерный синтез	2	18	57	25	0	0
35	Инновационные машинные технологии сельского хозяйства	-	–	–	–	–	–

Высокое долевое участие научных организаций ФАНО также демонстрируют следующие платформы: «Освоение океана» (20 %); «ТП твердых полезных ископаемых» (19,05 %); «Национальная информационная спутниковая система» (18,8 %); «Медицина будущего» (15,94 %); «Легкие и надежные конструкции» (15,38 %); «Биоэнергетика» (15,04 %). Среднее долевое значение участия НО в функционировании платформ составляет 8,94 % от числа всех организаций – участников платформ. При этом 8 %-ный порог участия научных организаций преодолели только 15 технологических платформ.

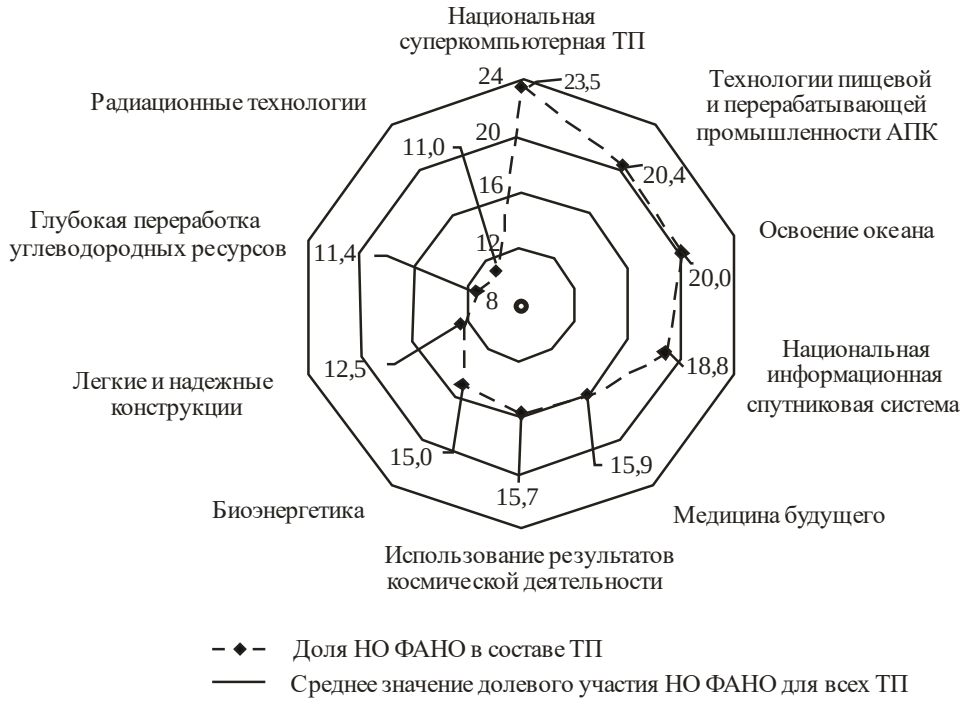

Рисунок 3.12 – Технологические платформы с долевым участием научных организаций ФАНО, превышающим 11 % уровень

Из числа обследуемых платформ в составе 12 доля организаций ФАНО находится в диапазоне 5–11 % (рис. 3.13). В трех технологических платформах научные организации не входят в состав рабочих групп (рис. 3.15), в том числе в ТП «Строительство и архитектура», «Текстильная и легкая промышленность», «Управляемый термоядерный синтез». Невысокие показатели долевого участия научных организаций наблюдаются в деятельности следующих технологических платформ: «Авиационная мобильность и авиационные технологии» (2,7 %);

«Малая распределительная энергетика» (3,01 %); «Интеллектуальная энергетическая система России» (3,64 %).

Рисунок 3.13 – Технологические платформы с долевым участием научных организаций ФАНО от 5 до 11 %

Рисунок 3.14 – Технологические платформы с долевым участием научных организаций ФАНО, не превышающим 5 % уровень

Рассмотрение динамики участия научных организаций ФАНО в работе платформ позволило определить лидеров и выделить общие тенденции восприимчивости организаций, подведомственных ФОИВ, к сетевым формам инновационного развития и взаимодействия (рис. 3.15 и 3.16). Так, ФГБУН «Институт проблем химической физики РАН» (г. Москва) продемонстрировал наибольшее число вхождений в состав рабочих групп ТП. Высокий показатель также демонстрируют: ФГБУН «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН» (г. Новосибирск) – участник семи технологических платформ; ФГБУН «Объединенный Институт высоких температур РАН» (г. Москва) – участник семи платформ.

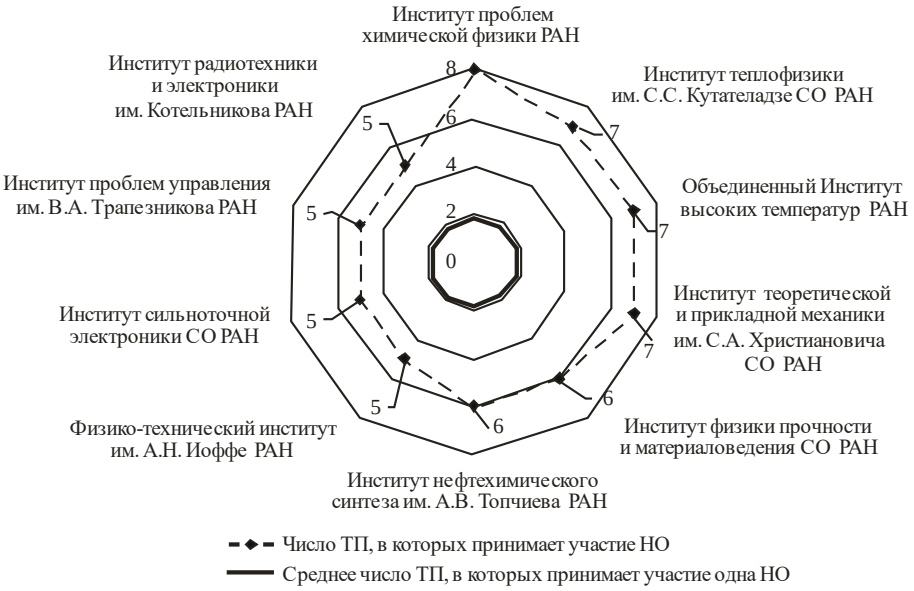

Рисунок 3.15 – Научные организации ФАНО, принимающие участие в деятельности пяти и более технологических платформ

Сравнение научных организаций, принимающих участие в деятельности ТП, по областям знаний и основным направлениям деятельности проведено среди НО, принимающих участие в работе трех и более платформ. Отмечается, что наибольшее число научных организаций проводит исследования в области естественных (48, 78 %) и технических (43,9 %) наук (рис. 3. 17). Существенно меньшее число организаций относятся к медицинским наукам (7, 32 %). Среди наиболее активных научных организаций, реализующих стратегические программы исследований платформ, нет представителей сельскохозяйственных, гуманитарных и социальных наук.

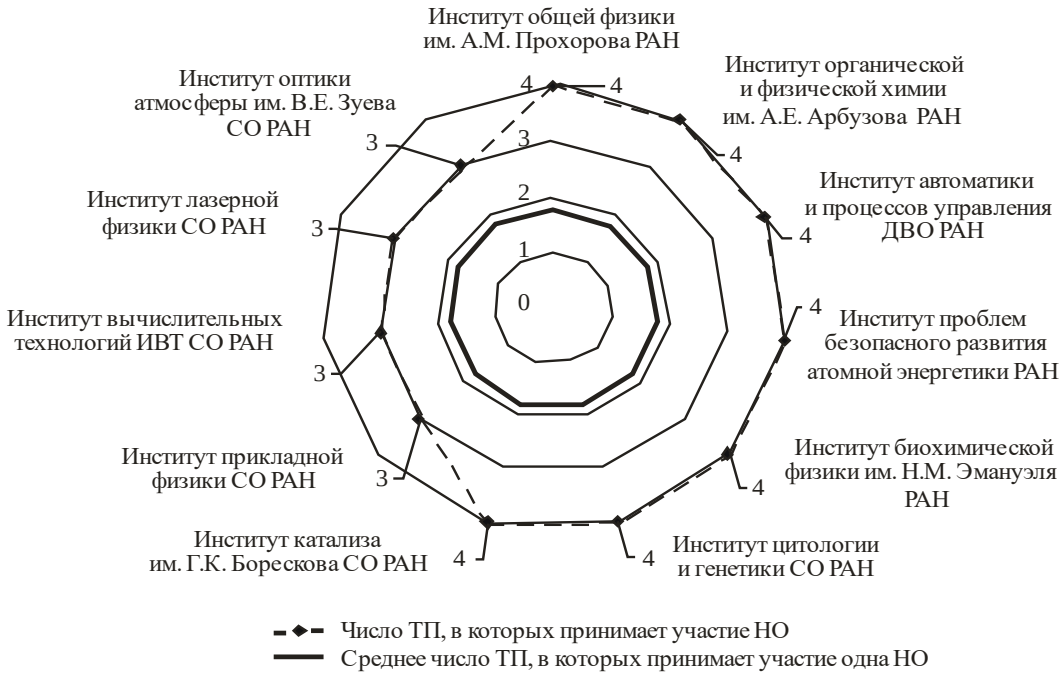

Рисунок 3.16 – Научные организации ФАНО, принимающие участие в деятельности четырех и менее технологических платформ

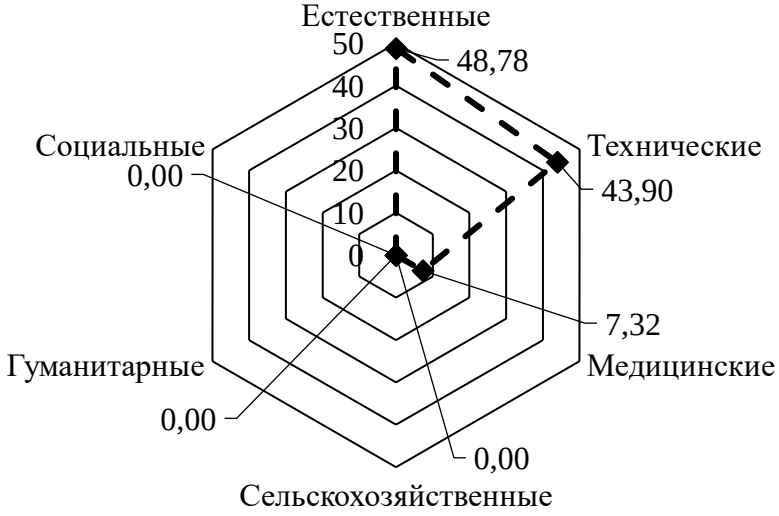

Рисунок 3.17 – Распределение научных организаций, входящих в состав технологических платформ, по областям знаний, %

В рамках рассмотрения направлений деятельности научных организаций (рис. 3.18) определено, что наибольшее число организаций проводят исследования в области физической химии, химической физики и полимеров (12,2 %).

Рисунок 3.18 – Распределение научных организаций, входящих в состав технологических платформ, по направлениям деятельности, %

Высокие значения показателя участия научных организаций в работе технологических платформ характерны для небольшого числа организаций (рис. 3.19). Так, подавляющее большинство научных организаций принимает участие в работе одной (123 организации ФАНО) или двух (34 организации ФАНО) платформ. Число организаций, участвующих в деятельности четырех и более платформ, составляет 17 единиц.

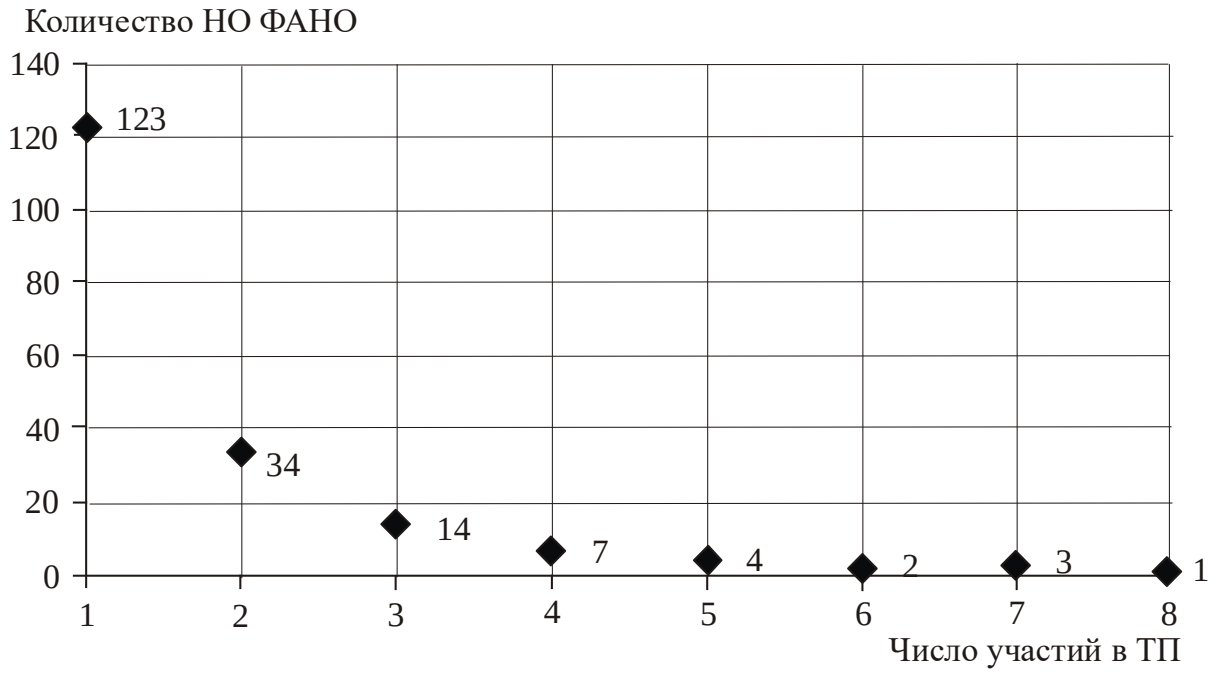

Рисунок 3.19 – Частота участия научных организаций ФАНО в работе ТП

Отличительной характеристикой, отражающей территориальный принцип распределения участия научных организаций в работе ТП, является высокая доля научных организаций Сибирского территориального управления (СТУ) ФАНО России. В перечне научных организаций, принимающих участие в деятельности технологических платформ, среди первых пяти самых высоких показателей находятся следующие представители СТУ (табл. 3.4). Всего 48 (из 188 научных организаций ФАНО, вошедших в рабочие группы ТП) научных организаций СТУ принимает участие в работе всех ТП. Общая доля научных организаций СТУ ФАНО среди всех организаций Агентства составляет 25,53 %.

Таблица 3.4 – Лидеры среди научных организаций Сибирского территориального управления ФАНО

№ п/п	Наименование организации	Город	Количество участий в составе платформ	Место среди всех организаций ФАНО
1	ФГБУН ИТ СО РАН	Новосибирск	7	2
2	ФГБУН ИТПМ СО РАН	Новосибирск	7	2
3	ФГБУН ИФПМ СО РАН	Новосибирск	6	3
4	ФГБУН ИСЭ СО РАН	Томск	5	4
5	ФГБУН ИК СО РАН	Новосибирск	5	4

В ходе диссертационного исследования на примере технологической платформы «Глубокая переработка углеводородных ресурсов» предметно рассмотрены задачи, которые выполняют научные организации (ограниченный список приведен в табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Перечень работ, выполняемых научными организациями в составе технологической платформы «Глубокая переработка углеводородных ресурсов»

№ п/п	Наименование и содержание работы	Организации-исполнители	Источники финансирования
I. Процессы и катализаторы переработки тяжелых нефтей и нефтяных фракций			
1	«Проведение работ по созданию опытно промышленной установки по переработке тяжелых остатков с использованием наноразмерных катализаторов с целью обеспечения глубины переработки нефти»	ИНХС РАН, ИПХФ РАН, ИМЕТ РАН,	Средства организаций

Отмечается, что из 86 задач, сформированных в стратегической программе исследований (СПИ) по пяти агрегированным направлениям, научные организации принимают участие в реализации 74 задач. Выполняемые работы финансируются за счет средств ФЦП «ИиР по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», а также организаций-заказчиков.

Еще раз подчеркнем, что участие научных организаций любых ведомств и министерств в работе технологических платформ повышает уровень научно технологического потенциала не только самих научных организаций, но и других участников ТП, что создает предпосылки для сжатия и непрерывного движения жизненного цикла инноваций, увеличения объема выпуска высокотехнологичной продукции и повышения конкурентоспособности национальной экономики.

3.3 Участие научных организаций Сибирского территориального управления ФАНО в реализации кластерной политики

Опыт реализации политики научно-технологического развития убедительно демонстрирует, что темпы освоения достижений сектора исследования и разработок, определяющие внедрение инноваций, существенно выше при организации производственной деятельности на базе географически соседствующих организаций, функционирующих в непосредственной близости с научными центрами, образовательными организациями. Кластеры, отличающиеся низкими операционными издержками, обеспечивают динамизацию жизненного цикла.

Согласно данным МЭР РФ, на сегодняшний день на территории России в виде средств субсидий из федерального бюджета получают поддержку 26 ИТК, осуществляющих свою деятельность в 19 регионах страны. К вышеуказанным кластерам добавляются 11 мегакластеров, прошедших конкурс в 2016 г.

В ходе исследования уровни взаимодействия участников ИД (в рамках ИТК) определялись по отношению к мегакластерам, объединившим в себе ранее созданные ИКТ (табл. 3.6). Результаты оценочных процедур показали, что лишь в работе пяти инновационных мегакластеров принимают участие НО ФАНО. Наибольший уровень долевого участия научных организаций достигнут в мегакластере «Енисей» (9,3 %). В то же время в состав рабочих групп «Енисея» вошли научные организации, расположенные за пределами территории кластера. Среднее долевое значение участия организаций ФАНО в действующих мегакластерах составляет 2,4 % от числа всех организаций интеграционной формы взаимодействия (рис. 3.20).

Таблица 3.6 – Участие научных организаций ФАНО России в работе территориальных инновационных кластеров*

№ п/п	Наименование кластера	Территория	Количество организаций ФАНО на территории	Количество организаций ФАНО	Всего организаций
1	Сибирский Наукополис	Новосибирская область	42	15	224
2	Инновационный кластер Ульяновской области	Ульяновская область	1	0	95
3	Инновационный территориальный аэрокосмический кластер	Самарская область	6	0	62
4	Объединенный инновационный кластер	Московская область	30	21	247
5	Долина Машиностроения	Липецкая область	2	0	117
6	Технополис Енисей	Красноярский край	11	14	150
7	Умные технологии	Томская область	8	3	184
8	Камский инновационный территориально-производственный кластер	Республика Татарстан	8	1	213
9	Светотехника и оптоэлектронное приборостроение	Республика Мордовия	1	0	40
10	Нефтехимический территориальный кластер	Республика Башкортостан	15	0	187
11	Фармацевтика, биотехнологии и биомедицина	Калужская область	5	0	54

* Составлено автором по данным официальных сайтов центров кластерного развития, российской кластерной обсерватории. URL: http://cluster.hse.ru/clusters/ (дата обращения: 12.08.2017).

Рисунок 3.20. – Уровень долевого участия научных организаций ФАНО в работе мегакластеров

Представляет интерес рассмотрение участия научных организаций в деятельности инновационных кластеров с позиции их распределения в составе субъектов РФ (рис. 3.21).

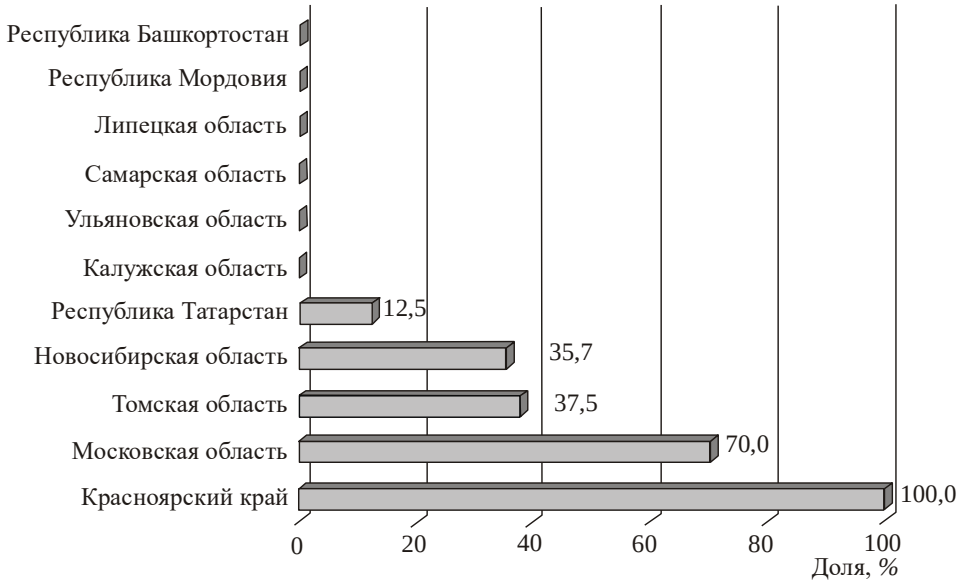

Рисунок 3.21 – Уровень долевого участия научных организаций ФАНО в работе мегакластеров (в разрезе организаций, находящихся на территории субъекта РФ)

Так, в Республике Татарстан в работе мегакластера «Камский инновационный территориально-производственный кластер» участвует лишь одна научная организация ФАНО, находящаяся в Республике. В Новосибирской и Томской областях чуть больше трети научных организаций задействованы в работе мегакластеров.

Отмечается, что все научные организации ФАНО, находящиеся на территории Красноярского края, принимают участие в работе мегакластера «Енисей». Однако здесь важно подчеркнуть, что с 1 августа 2016 г. все научные организации ФАНО, находящиеся на территории Красноярского края, вошли в состав ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академия наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН) и теперь представляют одну институциональную (организационную) единицу в информационных материалах, отражающих работу мегакластера.

Прослеживается несоответствие тематики деятельности ИТК направлению (профилю) деятельности научных организаций в регионах, продемонстрировавших низкий уровень долевого участия. Такая ситуация сформировалась, к примеру, в Калужской области, где функционируют следующие научные организации ФАНО:

– ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Единая геофизическая служба РАН»;

– ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных РАН»;

– ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии РАН»;

– ФГБУН «Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАН».

При этом отметим, что деятельность ИТК «Фармацевтика, биотехнологии и биомедицина», функционирующего на территории Калужской области, направлена на разработку и выпуск диагностических и лечебных препаратов.

Что касается Новосибирской области (НСО), то процесс формирования кластерной политики активизировался в 2010–2011 гг., и 16 апреля 2012 г. постановлением Правительства НСО № 187-п была утверждена Концепция кластерной

политики, цель которой – обеспечение высоких темпов экономического роста и диверсификации экономики. Основными механизмами реализации кластерной политики НСО были признаны:

– формирование правовых основ реализации кластерной политики, включая определение приоритетных направлений формирования и развития кластеров;

– содействие институциональному развитию кластеров, включая создание специализированной инфраструктуры, обеспечивающей реализацию кластерной политики;

– создание системы кадрового обеспечения реализации кластерной политики Новосибирской области [89].

В 2012 г. был утвержден Перечень инновационных территориальных кластеров. В него были включены 25 территориальных кластеров, определенных в рамках конкурсного отбора «проектов ГЧП в инновационной сфере, в том числе *Инновационный кластер информационных и биофармацевтических технологий Новосибирской области*[31]». Важным аспектом функционирования кластера является активное интеграционное взаимодействие участников кластера между собой, в том числе с научными организациями, осуществляющими исследования и разработки в целях повышения инновационного потенциала кластера и его участников.

Основными направлениями инновационных разработок в рамках данного кластера являются:

– прикладные исследования по разработке эффективных средств и методов профилактики, лечения и диагностики инфекционных заболеваний;

– разработка высокочувствительных иммуноферментных тест-систем для диагностики инфекционных заболеваний человека и др.

Ключевыми организациями, реализующими данное направление деятельности объединенного кластера, являются:

– ФБУН ВБ ГНЦ «Вектор»;

– вузы (НГУ, НГМУ, НГПУ, НГТУ);

[31] URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/politic/doc20120 90702.

– НИИ («Институт патологии кровообращения им. Е.Н. Мешалкина», другие НИИ СО РАН, ГБУЗ НСО «Центр профилактики и борьбы со СПИДом»);

– Центральная клиническая больница СО РАН;

– производственно-исследовательские компании.

Основные виды инновационной продукции кластера:

– вакцины, инновационные лекарственные средства и технологии, лекарственные формы и средства доставки действующих веществ;

– средства диагностики и др.

После утверждения Перечня инновационных территориальных кластеров, в который вошел рассматриваемый новосибирский инновационный кластер, была утверждена Программа государственной поддержки развития Инновационного кластера информационных и биофармацевтических технологий [24], в которой уточнено понятие *инновационного территориального кластера* как совокупности размещенных на ограниченной территории организаций, которая характеризуется наличием объединяющей участников кластера научно-производственной цепочки.

В контексте потенциальных лучших практик реализации кластерной политики интерес представляет новосибирский научно-производственный кластер (НПК) *«Сибирский наукополис».*

В октябре 2016 г. Минэкономразвития РФ определило победителей приоритетного федерального проекта «Развитие инновационных кластеров – лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня». В числе 11 победителей – новосибирский (НПК) *«Сибирский наукополис».* Всего на конкурс поступило 22 заявки. 11 кластеров-победителей из 11 субъектов РФ получат различные меры поддержки со стороны Министерства, других ведомств и институтов развития для обеспечения ими опережающих темпов роста на основе достижения мирового уровня инвестиционной привлекательности, развития механизмов поддержки предпринимательской деятельности и встраивания в глобальные цепочки добавленной стоимости.

Научно-производственный мегакластер «Сибирский наукополис» [25] включает четыре блока компаний-участников: информационные технологии, биотехнологии и фармацевтика, высокотехнологичная медицина и новые промышленные

технологии. В инновационную структуру кластера вошли Академпарк, Медтехнопарк, ЦКП Биотехнопарка, Центр промышленных биотехнологий «ПромБиоТех», Региональный центр инжиниринга «IVD-инжиниринг», Центр наноструктурированных материалов[32]. Академик РАН В.В. Кулешов убежден, что мегапроект «Сибирский наукополис» станет сильнейшим инновационным брендом России и центром науки, образования и инноваций (как это и предусматривалось Поручением Президента РФ) [85].

Автором проведено обследование кластера Новосибирской области – «Сибирского Наукополиса», сформированного в том числе благодаря 520 млн руб., выделенных на поддержку инновационного кластера информационных и биофармацевтических технологий Новосибирской области (за последние три года). В 2017 г. Мегакластер «Сибирский Наукополис» получит в 2017 г. 150 млн руб., из федерального бюджета на развитие проектов (всего МЭР РФ заложило 1,25 млрд руб. на развитие Мегакластеров в 2017 г.).

Научно-производственный кластер «Сибирский Наукополис», являясь следующим этапом развития функционирующего кластера информационных и биофармацевтических технологий, дополнительно включает в себя направление высокотехнологичной медицины. Основными объектами инфраструктуры мегакластера являются: научные организации ФАНО (СО РАН), технопарк, медицинский технопарк, промышленный медицинский парк, биотехнопарк, региональный центр инжиниринга, индустриальный биомедицинский парк «Зеленая долина».

Всего в состав мегакластера вошло 224 организации, из них 180 – представители бизнеса; 15 – научные организации Сибирского территориального управления ФАНО; 7 – образовательные организации; 6 – субъекты инфраструктуры; 2 – сектор государственного управления; 1 – региональные агентства поддержки инноваций; 13 – другие (рис. 3.22).

[32] Официальный сайт Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука» СО РАН. URL: http://www.ipgg.sbras.ru/ru/institute/reports/.

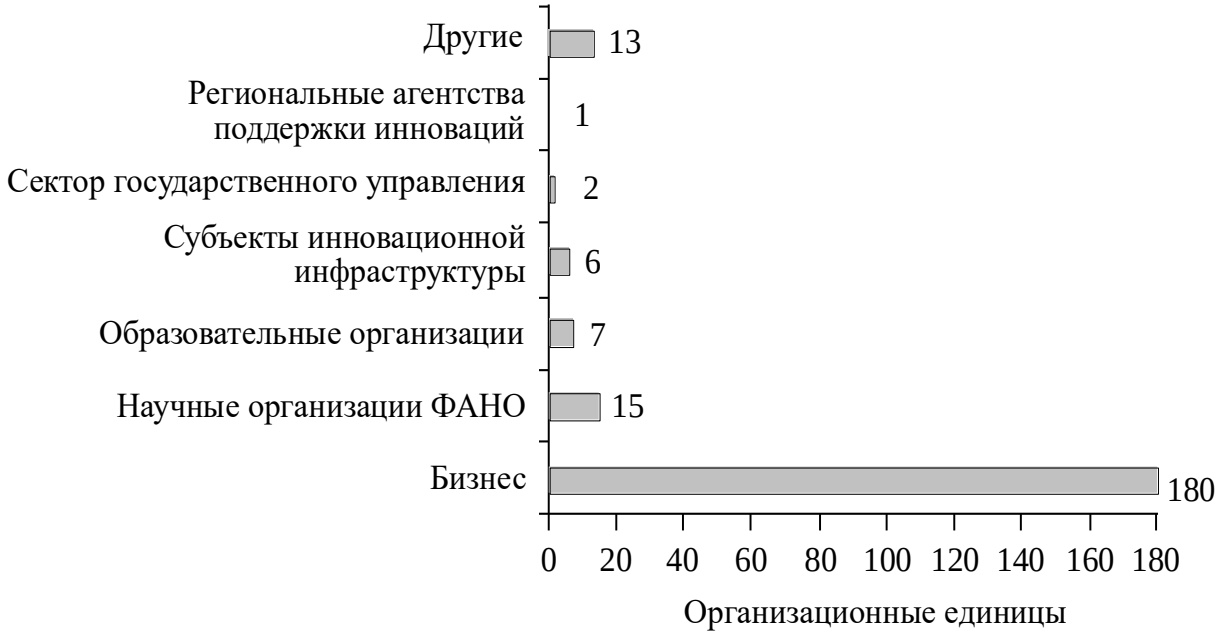

Рисунок 3.22 – Распределение организаций мегакластера «Сибирский Наукополис» по группам

Построенная на базе кластера информационных и биофармацевтических технологий новая сетевая форма включает в свой состав 15 организаций СТУ ФАНО (табл. 3.7).

Таблица 3.7 – Перечень научных организаций СТУ ФАНО, входящих в состав мегакластера «Сибирский Наукополис»

№ п/п	Наименование
1	2
1	ФГБУН Институт автоматики и электрометрии СО РАН
2	ФГБУН Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН
3	ФГБУН Институт вычислительных технологий СО РАН
4	ФГБУН Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН
5	ФГБУН Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН
6	ФГБУН Институт нефтегазофизики и геологии СО РАН
7	ФГБУН Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
8	ФГБУН Институт систематики и экологии животных СО РАН

Окончание табл. 3.8

1	2
9	ФГБУН Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН
10	ФГБУН Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН
11	ФГБУН Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики СО РАМН
12	ФГБУН НИИ фармакологии СО РАН
13	ФГБУН институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН
14	ФГБУН Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН
15	ФГБУ НИИ клинической и экспериментальной лимфологии СО РАН

При этом в период с 2013 по 2015 г. в деятельности кластера приняли участие 25 научных организаций СТУ ФАНО. Доля научных организаций СТУ ФАНО среди участников «Сибирского наукополиса» составляет 6,69 % от числа всех организаций (рис. 3.23).

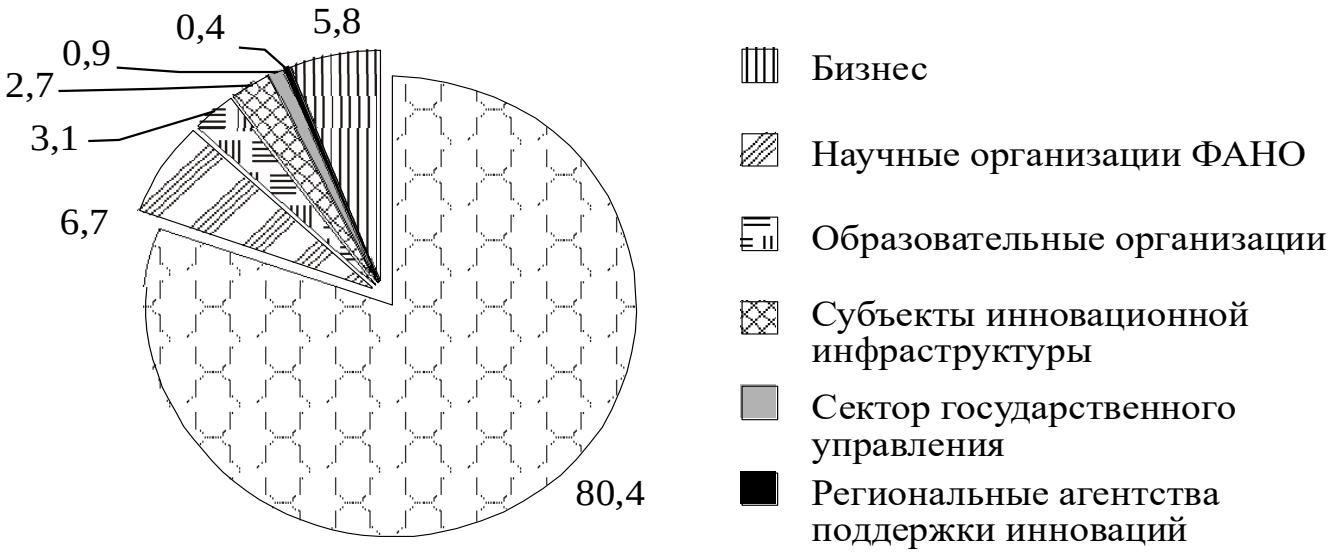

Рисунок. 3.24 – Доля научных организаций СТУ ФАНО в составе мегакластера, %

В завершение еще раз подчеркнем, что реализация кластерной политики, обеспечивающей достаточный уровень интеграционного взаимодействия между научными организациями и другими участниками кластера, способствует росту

научно-технологического и инновационного потенциала и повышению конкурентоспособности как каждого отдельного участника, так и всего кластера в целом.

Данные проведенного исследования показывают, что технологические платформы стали более приемлемым инструментом взаимодействия научных организаций с реальным сектором. В то же время для значительной части научных организаций, подведомственных ФАНО, платформы и кластеры оказались невостребованными инструментами использования результатов интеллектуальной деятельности. Так, из более 500 научных организаций, проходивших внеочередную оценку результативности деятельности, лишь треть задействована в стратегических программах исследований, реализуемых в рамках технологических платформ. Данный факт в очередной раз подчеркивает разомкнутость НИС России и предопределяет необходимость более детального рассмотрения организации работы инструментов интеграционного взаимодействия субъектов науки и бизнеса. Для успешной реализации стратегии научно-технологического развития важно определить причины, обусловливающие вышеуказанную проблему (отсутствие профильных ТП и ИТК для научных организаций, отсутствие внятных механизмов взаимодействия, недостаток информации о деятельности платформ и кластеров, а также многое другое).

Для выделения лимитирующих участков, негативно влияющих на взаимодействие научных организаций и реального сектора, на первом этапе предлагается проведение опроса ответственных руководителей от научных организаций, участвующих в работе технологических платформ и инновационных территориальных кластеров, а также представителей научных организаций, не вошедших в составы рабочих групп интеграционных инструментов. Для проведения данных мероприятий автором разработана форма опроса (Приложение Г).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная модель экономического развития характеризуется трансформацией взглядов в области реализации национальной инновационной политики, функционирования НИС, кардинальной переоценки роли научных организаций и их интеграции с образованием, бизнесом и властью. Внимание отечественных ученых и практиков обращено сегодня на Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации[33] [13], эффективная реализация которой[34], по мнению автора, возможна лишь при эффективном функционировании НИС и результативной деятельности научных организаций, функционирующих как микроуровневые экосистемы инновационного типа и выполняющих задачи ключевого участника НИС.

Исследование концептуальных, теоретических, методологических и организационно-методических аспектов построения и развития национальных инновационных систем развитых и развивающихся стран и оценка роли научных организаций как ключевых участников НИС, призванных (в контексте реализации экосистемной идеологии) не только выполнять фундаментальные, прикладные, поисковые исследования и технологические работы, генерировать новые знания, осуществлять коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности (РИД), но и активно участвовать в различных сетевых формах интеграции науки, образования и бизнеса в целях сжатия и обеспечения непрерывного движения жизненного цикла инноваций, особенно по приоритетным направлениям развития высокотехнологичного сектора национальной экономики, базирующегося на современных технологических укладах. Именно указанным вопросам посвящена данная диссертационная работа, в ходе выполнения которой были получены следующие научные результаты.

1. Обобщены теоретические представления о концептуальных основах построения и развития НИС, обеспечивающих непрерывное движение жизненного цикла инновации, реализацию национальной инновационной политики (НИП) способствующей переходу к новому технологическому укладу и обоснована

[33] Утв. Указом Президента Рос. Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642.
[34] При отсутствии в РФ концепции и стратегии НИС.

необходимость трансформации системы управления механизмом реализации НИП, как инновационной экосистемы, за счет изменения функционала и возможностей трех ее компонентов – бизнес-среды, регуляторной среды и среды инновационной политики – обновления форм практической реализации интеграционных процессов в инновационной среде, способствующих повышению эффективности функционирования НИС и ее участников.

2. Изучен международный опыт функционирования НИС и ее ключевых участников – научных организаций, в том числе опыт и стратегия деятельности Национального научного фонда США, направленные на реализацию концепции трансформации знаний в технологические продукты при адекватном уровне взаимодействия научных организаций и других участников НИС, и на этой основе разработана концептуальная модель функционирования научной организации, в основе которой лежат принципы достижения критериев успешности инновационных экосистем. В работе также обосновано, что соблюдение указанных принципов будет способствовать стимулированию инновационной деятельности, обеспечению высокого уровня интеграционного взаимодействия научных организаций, бизнеса и других участников НИС и предотвращению разомкнутости жизненного цикла инноваций.

3. Определены цели, задачи, концептуальные основы НИС, расширены понятие НИС как инновационной экосистемы и методологические принципы ее функционирования и на их основе разработана функциональная карта и структура НИС, состоящая из подсистем генерации знаний, непрерывного профессионального образования, инновационной деятельности, технологической инфраструктуры, финансовой инфраструктуры, информационной инфраструктуры и подсистемы управления и регулирования, базирующейся на применении инструментария инновационного менеджмента, согласованное взаимодействие которых, с учетом адекватного интеграционного взаимодействия участников НИС, обеспечивает сжатие и непрерывное движение жизненного цикла инноваций и научно-технологическое развитие основных участников НИС, предопределяющее генерацию, распространение, применение, коммерциализацию знаний.

4. Выделены приоритетные направления нового технологического уклада, основанные на результатах исследования динамики патентной активности в области изобретений, демонстрирующие ограниченное число стран – лидеров инновационного развития, вокруг которых будут развиваться емкие высокотехнологичные рынки будущего, и проанализирован отечественный и зарубежный опыт деятельности научных организаций в открытии и последующем развитии одной из движущих основ нового технологического уклада – углеродных нанотрубок – освоение которой способно обеспечить условия для ответа на вызовы современности.

5. Проанализирована роль научных организаций в функционировании НИС, осуществлена оценка их влияния на научно-технологическое развитие и сделаны выводы о необходимости применения нового концептуального подхода к рассмотрению научных организаций с позиции инновационной экосистемы и введения системы критериев успешности их деятельности (в целях повышения достоверности оценки их результативности), и не только потому, что ученые и практики все чаще определяют полезность концепции инновационных экосистем, а в целях расширения возможностей и повышения результативности интеграционного взаимодействия ключевых участников НИС – представителей научного сообщества и бизнеса, формирующих движение инновационного цикла во взаимодействии с другими участниками системы и способствующих повышению эффективности управления инновационным процессом в целях обеспечения востребованности высокотехнологичной отечественной продукции на мировых рынках.

6. Систематизированы традиционные методические подходы к оценке результативности деятельности научных организаций и обоснована необходимость развития методического инструментария, учитывающего результаты взаимодействия научных организаций с другими ключевыми участниками НИС, что подкреплено соответствующими методиками и апробировано на примере таких сетевых форм взаимодействия, как технологические платформы и инновационно-территориальные кластеры.

7. Применительно к проблематике диссертационного исследования использованы институциональный, пространственный, междисциплинарный, субъектно-

объектный, эволюционный, интеграционный, ситуационный, кластерный, процессный подходы, а также методы теории систем, общего и инновационного менеджмента, трендного анализа и др.

Разработанные в ходе диссертационного исследования теоретические, концептуальные и методические подходы развивают теоретико-методологические основы функционирования НИС как инновационной экосистемы и расширяют методический инструментарий оценки результативности деятельности научных организаций как ключевых ее участников.

Результаты диссертационного исследования внедрены в Министерстве образования, науки и инновационной политики Новосибирской области, «Институте теплофизики им. С.С. Кутателадзе», отдельные результаты оформлены в виде научных отчетов, осуществленных при участии автора диссертации, в том числе НИР № 02/2016 «Теоретико-методологические основы интеграции науки, образования и бизнеса и ее роль в инновационном развитии Новосибирской области» (выполнялась по заданию учредителя ЧОУ ВО «Сибирская академия финансов и банковского дела); НИР № 02/2017 «Разработка рекомендаций по оценке результативности деятельности научных организаций, осуществляющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения» (выполнена в соответствии с заданием профессионального объединения НП «Международный институт сертифицированных бухгалтеров и финансовых менеджеров», осуществляющего в соответствии с функциями члена совета профессиональной квалификации оценку эффективности и результативности деятельности организаций и функционирования институциональных сегментов и секторов национальной экономики), о чем свидетельствуют справки (акты) о внедрении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика»: Постановление Правительства Рос. Федерации от 15 апреля 2014 г. № 316.

2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития до 2020 года: Распоряжение Правительства Рос. Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.

3. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации (утв. Минэкономразвития РФ 26 декабря 2008 г. № 20615-ак/д19).

4. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 55901–2013 «Руководящие указания по обоснованию и разработке стандартов на системы менеджмента для инновационных сфер деятельности»: Приказ Федер. агентства по технич. регулированию и метрологии от 17 декабря 2013 г. № 2269-ст.

5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 56261–2014 «Инновационный менеджмент. Инновации. Общие положения»: Приказ Федер. агентства по технич. регулированию и метрологии от 26 ноября 2014 г. № 1847-ст.

6. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 56273.1–2014/CEN/TS16555–1:2013 «Инновационный менеджмент. Часть 1. Система инновационного менеджмента»: Приказ Федер. агентства по технич. регулированию и метрологии от 26 ноября 2014 г. № 1859-ст.

7. О внеочередной оценке результативности деятельности научных организаций, подведомственных Федеральному агентству научных организаций: Распоряжение Федерального агентства научных организаций (ФАНО России) от 25 апреля 2017 г. № 111.

8. О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 годы: Постановление Правительства РФ от 30 марта 2017 г. № 363.

9. О внесении изменений в Программу фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013–2020 годы), утв. Распоряжением Правительства РФ от 27.12.2012 г. № 2538-р: Распоряжение Правительства Рос. Федерации от 28 октября 2015 г. № 2179-р.

10. О внесении изменений в Стратегию развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года, утвержденную приказом Минпромторга России и Минэнерго России от 8 апреля 2014 г. № 651/172: Приказ Минпромторга России № 33, Минэнерго России № 11 от 14 января 2016 г.

11. О неотложных мерах по сохранению научно-технического потенциала Российской Федерации: Указ Президента Рос. Федерации от 27 апреля 1992 г. № 426.

12. О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон Рос. Федерации от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ.

13. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642.

14. О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федер. закон Рос. Федерации от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ.

15. Об утверждении документов, предусмотренных Правилами предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию перспективных инновационных проектов в агропромышленном комплексе в рамках подпрограммы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» Государственной программы Российской Федерации «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы»: Приказ Минсельхоза России от 21 сентября 2015 г. № 430.

16. Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России» на 2014–2020 годы»: Распоряжение Правительства Рос. Федерации от 02 мая 2013 г. № 736-р.

17. Об утверждении Методики оценки результативности деятельности научных организаций, подведомственных Федеральному агентству научных организаций, выполняющих научно-исследова-тельские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения: Приказ ФАНО России от 26 июня 2015 г. № 22н.

18. Об утверждении Методических рекомендаций по подготовке корпоративных планов импортозамещения государственными корпорациями, государственными компаниями, акционерными обществами, в уставном капитале которых доля участия Российской Федерации превышает 50 процентов, организациями, реализующими инвестиционные проекты, включенные в реестр инвестиционных проектов в соответствии с решением Правительственной комиссии по импортозамещению: Распоряжение Минэкономразвития России от 11 августа 2016 г. № 219Р-АУ.

19. Об утверждении Положения о формировании и функционировании евразийских технологических платформ: Решение Евразийского межправительственного совета от 13 апреля 2016 г. № 2.

20. Об утверждении Порядка предоставления научными организациями, выполняющими научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения, сведений о результатах их деятельности и порядка подтверждения указанных сведений федеральными органами исполнительной власти в целях мониторинга, порядка предоставления научными организациями сведений о результатах их деятельности в целях оценки, а также состава сведений о результатах деятельности научных организаций предоставляемых в целях мониторинга и оценки: Приказ Минобрнауки России от 05 марта 2014 г. № 162.

21. Об утверждении Типового положения о Комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения, и Типовой методики оценки результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения: Приказ Минобрнауки России от 05 марта 2014 г. № 161 (в ред. от 17 июля 2015 г.).

22. Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2018 года: утвержден Правительством Рос. Федерации 14 мая 2015 г.

23. Основные направления политики Российской Федерации в области развития инновационной системы на период до 2010 года: Постановление Председателя Правительства РФ от 5 августа 2005 г. (№ 2473п-П7).

24. Программа государственной поддержки развития Инновационного кластера информационных и биофармацевтических технологий Новосибирской области на период 2013–2017 гг.: Постановление Правительства Новосибирской области № 399-п от 20 сентября 2013 г.

25. Стратегия развития мегакластера «Сибирский наукополис»: утв. Правительством Новосибирской области 22 сентября 2016 г.

26. *Аганбегян А.Г.* Уроки кризиса: России нужна модернизация и инновационная экономика // ЭКО. – 2010. – № 1. – С. 34–60.

27. *Акаев А.А.* Математические основы инновационно-цикли-ческой теории экономического развития Шумпетера – Кондратьева // Кондратьевские волны. – 2012. – № 1. – С. 313–341.

28. *Алонцева Е.А., Фадейкин Г.А., Никифорова Л.Е.* Институциональные преобразования национальной инновационной системы как фактор репозиционирования университета в национальной экономике России // Сибирская финансовая школа. – 2013. – № 5 (100). – С. 137–149.

29. *Баранова И.В., Скибицкий Э.Г.* Инновационная деятельность в высшей школе: тенденции и перспективы развития // Сибирская финансовая школа. – 2011. – № 6 (89). – С. 57–63.

30. *Батлер Д., Гибсон Д.* Исследовательские университеты в структуре региональной инновационной системы: опыт Остина, штат Техас // Форсайт. – 2013. – Т. 7. – № 2. – С. 42–57.

31. *Бедный Б.И., Сорокин Ю.М.* О показателях научного цитирования и их применении // Высшее образование в России. – 2012. – № 3. – С. 17–28.

32. *Белоусов В.И., Белоусов А.В.* О роли технологического фактора и модернизации отечественной экономики в преодолении экономического кризиса // Регион: системы, экономика, управление. – 2010. – Т. 8. – № 1. – С. 45–52.

33. *Бондаренко Н.Е.* Теоретические основы концепции инновационного развития экономики // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2012. – № 1. – С. 7–11.

34. *Бядовский Т.Т.* В поисках национального благосостояния: экономика знаний // Актуальные вопросы развития современного общества: Материалы к междунар. науч.-практич. конференции. Курск, 2016. – С. 53–56.

35. *Бядовский Т.Т.* Интеллектуальная собственность в формировании национальной экономики знаний // Сибирская финансовая школа. – 2015. – № 6. – С. 125–129.

36. *Бядовский Т.Т.* Кадровый вопрос и переход к эффективному контракту в секторе государственных исследовательских организаций // Сибирская финансовая школа. – 2016. – № 2. – С. 106–111.

37. *Бядовский Т.Т.* К вопросу о роли научных организаций и методике оценки результативности их деятельности // Сибирская финансовая школа. – 2016. – № 2. – С. 161–171.

38. *Бядовский Т.Т.* Развитие методического инструментария оценки результативности взаимодействия субъектов науки и бизнеса в инновационных экосистемах / под научной редакцией д-ра экон. наук, профессора Н.В. Фадейкиной: САФБД, 2017. – 291 с.

39. *Бядовский Т.Т.* Сектор исследований и разработок в развитии инновационного потенциала регионов / Россия и новая экономика: ключевые векторы развития: Материалы к междунар. науч. конференции. Новосибирск, 2016. – С. 135–142.

40. *Бядовский Т.Т.* Управление объектами интеллектуальной собственности // Сибирская финансовая школа. – 2016. – № 1. – С. 100–103.

41. *Бядовский Т.Т.* Экосистемный подход к оценке результативности деятельности научных организаций // Инновационное развитие экономики. – 2017. – № 4 (40). – С. 37–46.

42. *Бядовский Т.Т., Ребров А.К.* Анализ инновационного развития общества и становления технологических укладов // Инновационная экономика: от теории к практике: сб. науч. трудов. Новосибирск: САФБД. 2014. – С. 101–119.

43. *Варшавский А.Е., Иванов В.В., Маркусова В.А.* Об адекватной оценке результативности научной деятельности // Вестник Российской академии наук. – 2011. – Т. 81. – № 7. – С. 587–593.

44. *Владимирова Т.А., Соколов В.Г.* О некоторых проблемах инновационного развития России // Сибирская финансовая школа. – 2011. – № 2. – С. 145–157.

45. *Владимирова Т.А., Соколов В.Г., Соколов С.А.* Надежность функционирования и развития экономических систем с высоким технологическим укладом // Сибирская финансовая школа. – 2015. – № 6. – С. 22–30.

46. *Глазьев С.Ю.* Новый технологический уклад в современной мировой экономике // Международная экономка. – 2010. – № 5. – С. 5–27.

47. *Глазьев С.Ю.* Перспективы становления в мире нового VI технологического уклада // МИР (Модернизация, Инновации, Развитие). – 2010. – № 2. – С. 4–10.

48. *Глазьев С.Ю.* Снова к альтернативной системе мер государственной политики модернизации и развития отечественной экономики (предложения на 2013–2014 гг.) // Российский экономический журнал. – 2013. – № 3. – С. 3–37.

49. *Глазьев С.Ю.* Современная теория длинных волн в развитии экономики // Экономическая наука современной России. – 2012. – № 2. – С. 27–42.

50. *Глазьев С.Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития / Междунар. фонд Н.Д. Кондратьева. – М.: ВлаДар, 1993. – 310 с.

51. *Глазьев С.Ю., Дементьев В.Е., Елкин С.В., Крянев А.В., Ростовский Н.С., Фирстов Ю.П., Харитонов В.В.* Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / Под ред. академика РАН С.Ю. Глазьева и профессора В.В. Харитонова. – М.: «Тровант», 2009. – 304 с.

52. *Голубев А.А.* Экономика и управление инновационной деятельностью: учеб. пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2012. – 119 с.

53. *Горбачева Н.В., Евсеенко А.В., Новикова Т.С., Суслов Д.В., Унтура Г.В., Шагирев А.В.* Государственно-частное партнерство: оценка паритетности взаимодействия участников инновационных проектов // Инновации. – 2013. – № 5 (175). – С. 45–55.

54. *Гохберг Л.М.* Инновационное развитие: как считать нано // Ведомости. – 2011. – Т. 66. – № 2832. – С. 5–10.

55. *Дежина И., Пономарев А., Фролов А.* Перспективные производственные технологии в России: контуры новой политики // Форсайт. – 2015. – Т. 9. – № 1. – С. 20–31.

56. *Дежина И.Г.* Технологические платформы и инновационные кластеры в России – вместе или порознь? // Инновации. – 2013. – № 2 (172). – С. 35–43.

57. *Елецкий А.В.* Углеродные нанотрубки и их эмиссионные свойства // Успехи физических наук. 2002. – Т. 172. – № 4. – С. 401–438.

58. *Ерзнкян Б.А.* Технологическое и институциональное развитие социально-экономической системы в гетерогенной среде // Журнал институциональных исследований. – 2012. – Т. 4. – № 3. – С. 79–94.

59. *Жихаревич Б.С.* Стратегия развития комплекса «наука-образование-инновации» Северо-Западного федерального округа России: цели, проблемы и перспективы разработки // Экономика и управление. – 2008. – № 6. – С. 21–26.

60. *Зинченко С., Кузнецова Т., Рудь В.* Особенности взаимодействия российских предприятий и научных организаций в инновационной сфере // Форсайт. – 2014. – Т. 8. – № 1. – С. 6–20.

61. *Зубова Л.Г., Андреева О.Н., Антропова О.А.* К вопросу о результативности деятельности государственных научных организаций (по оценкам социологического мониторинга 2005–2011 гг.) // Инновации. – 2012. – № 12. – С. 51–60.

62. *Иванов В.В.* Концептуальные основы национальной технологической инициативы // Инновации. – 2015. – № 1 (195). – С. 8–13.

63. *Иванов В.В.* Проблемы научно-технологического развития России в контексте промышленной революции // Инновации. – 2016. – № 6 (212). – С. 3–8.

64. *Иванова Н.И.* Национальные инновационные системы // Вопросы экономики. – 2001. – № 7. – С. 59–70.

65. Индикаторы науки: 2015: стат. сб. / Н.В. Городникова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др. М.: НИУ ВШЭ, 2015. – 320 с.

66. Индикаторы науки: 2016: стат. сб. / Н.В. Городникова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др. М.: НИУ ВШЭ, 2016. – 304 с.

67. Инновационное развитие звеньев экономики: Монография / Под ред А.А. Быкова, М.И. Ноздрина-Плотницкого. – Минск: Мисанта, 2009. – 143 с.

68. *Каблов Е.Н.* Шестой технологический уклад // Наука и жизнь. – 2010. – № 4. – С. 2–7.

69. *Капица С.П.* Субъективные заметки об инновации // Экономические стратегии. – 2010. – № 4. – С. 20–25.

70. *Карантова Л.Г., Кулев А.Ю.* Современные подходы к формированию инновационных экосистем в условиях становления экономики знаний // Управленческое консультирование. – 2015. – № 12 (84). – С. 39–46.

71. *Каткова М.А., Митяева Н.В.* Асимметричность структурных институциональных и технологических изменений в экономике // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. – 2014. – № 6. – С. 16–22.

72. *Качак В., Ладный А., Гусев А., Белоклоков Е.* О государственном задании вузам и научным организациям на выполнение научно-исследовательских работ // Общество и экономика. – 2012. – № 9. – С. 174–185.

73. *Клейнер Г.Б.* Государство – Регион – Отрасль – Предприятие: каркас системной устойчивости экономики России. Часть 2 // Экономика региона. – 2015. – № 3. – С. 9–15.

74. *Клейнер Г.Б.* Концепция системной модернизации отечественных предприятий // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2015. – № 1. – С. 26–35.

75. *Клейнер Г.Б.* Становление общества знаний в России: социально-экономические аспекты // Общественные науки и современность. – 2005. – № 3. – С. 56–69.

76. *Клюев Н.Н.* Природно-ресурсная сфера России и тенденции ее изменения // Вестник Российской академии наук. – 2015. – № 7. – С. 579–592.

77. *Ковалевич Д.А., Щедровицкий П.Г.* Конвейер инноваций. URL: http://asi.ru/conveyor-of-innovations/ (дата обращения: 18.05.2017).

78. *Коваленко А.А., Цуриков С.В.* Система факторов инновационного развития предприятия // Сибирская финансовая школа. – 2008. – № 2. – С. 96–100.

79. *Кондратьев Н.Д.* Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды / Н.Д. Кондратьев; Международный фонд Н.Д. Кондратьева и др.; Ред. колл.: Абалкин Л.И. (пред.) и др.; сост. Яковец Ю.В. – М.: Экономика, 2002. – 767 с.

80. *Коцемир М.Н.* Публикационная активность российских ученых в ведущих мировых журналах // Acta Natuare. – 2012. – № 2 (4). – С. 15–35.

81. *Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Юсупова А.Т.* Партнерские взаимодействия как фактор конкурентоспособности малого инновационного бизнеса: эмпирическое исследование // Инновации. – 2013. – № 2 (172). – С. 62–67.

82. *Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Юсупова А.Т.* Предложение инновационных разработок сибирских ученых: отраслевые приоритеты // Вестник НГУЭУ. – 2008. – № 1. – С. 160–171.

83. Краткий миг торжества. О том, как делаются научные открытия. М.: Наука, 1988. 336 с.

84. *Кулешов В.В.* Современные вызовы социально-экономи-ческому развитию России // ЭКО. – 2014. – № 12 (486). – С. 5–14.

85. *Кулешов В.В., Селиверстов В.Е.* Наука, власть, бизнес – треугольник реиндустриализации // В мире науки. – 2016. – № 6. – С. 9–15.

86. *Куракова Н.Г., Петрова А.Н.* Национальная технологическая инициатива: оценка перспектив технологического лидерства России // Экономика науки. – 2015. – № 2. – С. 84–93.

87. *Лавров С.Ю.* Макроэкономическая, технологическая и институциональная составляющие современного цикла мир-системы // Вестник Нижегородского университета им Н.И. Лобачевского. – 2012. – № 5 (1). – С. 236–241.

88. *Маковеева В.В.* Сетевое взаимодействие – ключевой фактор развития интеграции науки, образования и бизнеса // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 354. – С. 163–165.

89. *Малина С.С.* Развитие инженерного образования в Новосибирской области // ЭКО. – 2014. – № 7. – С. 143–157.

90. *Малина С.С., Фадейкина Н.В.* Роль субъектов научно-об-разовательного комплекса в инновационном развитии Новосибирской области / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Н.В. Фа-дейкиной. Новосибирск: САФБД, 2013. – 300 с.

91. *Малинецкий Г.Г.* Стратегия разгрома // Инновации. – 2012. – № 6 (212). – С. 17–23.

92. *Маркусова В.А., Иванов В.В., Варшавский А.Е.* Библиометрические показатели российской науки и РАН // Вестник Российской академии наук. – 2009. – Т. 79. – № 6. – С. 483–491.

93. *Мельников О.Н.* Инновационный менеджмент как основа стратегического развития предприятия // Вопросы инновационной экономики. – 2014. – Т. 4. – № 18. – С. 26–31.

94. *Мельников О.Н.* От «материалистичности» к «человечности» экономики // Российское предпринимательство. – 2012. – № 2. – С. 58–62.

95. *Миндели Л.Э., Черных С.А.* Фундаментальная наука и экономический рост на основе инновационного развития // Общество и экономика. – 2014. – № 9. – С. 66–79.

96. *Миндели Л.Э.* Основные направления реализации инновационного потенциала научных учреждений РАН // Инновации. – 2013. – № 11. – С. 33–39.

97. *Миндели Л.Э., Медведева Т.Ю.* Перспективы использования фундаментальных исследований для модернизации российской экономики. М.: ИПРАН РАН, 2016. – 267 с.

98. *Миндели Л.Э., Чистякова В.Е.* Структура и динамика кадрового потенциала российской науки. М.: ИПРАН РАН, 2016. – 34 с.

99. *Миронова О.А.* Национальная безопасность России и задачи инновационного развития // Вестник Донского государственного технического университета. 2011. Т. 11. № 4 (55). С. 537–544.

100. *Михайлов В.В., Глушакова О.В.* Методологические подходы к обоснованию направлений инновационной модернизации социально-экономических систем // Сибирская финансовая школа. – 2011. – № 6. – С. 3–7.

101. *Михайлов М.А., Смышляева Л.М.* Разработка подхода к управлению параметрами жизненного цикла инноваций // Инновации и инвестиции. – 2011. – № 4. – С. 93–98.

102. *Мкртчян Г.М., Крицкий Д.В.* Об одном подходе к оценке эффективности инновационного территориального кластера в сырьевом регионе // Мир экономики и управления. – 2016. – Т. 16. – № 2. – С. 70–77.

103. Мониторинг деятельности государственного сектора в науке России: стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2016. Вып. 2. – 190 с.

104. Наука, технологии и инновации России: 2013: крат. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2013. – 90 с.

105. *Науменко А., Лукьяненко И.* Коммерциализация объектов интеллектуальной собственности в системе инновационного менеджмента // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 4. – С. 123–130.

106. Национальные инновационные системы в России и ЕС. М.: ЦИП РАН. – 2006. – 280 с. URL: http://www.viniti.ru/download/russian/INOV/nacinnov.pdf. (дата обращения: 20.09.2017).

107. *Некрасов В.Н., Пивоваров И.В.* Современные механизмы повышения эффективности реализации государственной кадровой политики // Государственное и муниципальное управление. – 2013. – № 2. – С. 62–68.

108. *Никитенко С.М., Кречетов А.А., Гоосен Е.В.* Методологические принципы формирования высокотехнологичного сектора экономики региона// Инновации. – 2011. – № 5(151). – С. 72–78.

109. *Никифорова Л.Е., Маковеева В.В.* Концептуальный подход к развитию интеграции образования, науки и производства на основе сетевого взаимодействия при выполнении вузом роли метацентра // Сибирская финансовая школа. – 2013. – № 2 (97). – С. 101–107.

110. *Никифорова Л.Е., Цуриков С.В.* Стратегическое управление организацией на основе триады «знания – интеллектуальный капитал – инновации» // Сибирская финансовая школа. – 2011. – № 6. – С. 95–104.

111. *Норт Д.* Институты, институциональные изменения и функционирование экономики / Пер. с англ. А.Н. Нестеренко; предисл. и науч. ред. Б.З. Мильнера. – М.: Фонд экономической книги «Начала», – 1997. – 180 с.

112. Обзор мирового экономического и социального положения / Организация Объединенных наций. 2009. – 32 с. URL: http://www.un.org/ru/development/surveys/docs/wess2009.pdf (дата обращения: 23.07.2017).

113. *Осипов Г.В.* Российская академия наук – три века служения Отечеству. – М.: ИСПИ РАН, 2013. – 360 с.

114. *Осипов Г.В., Савинков В.И.* Динамика аспирантуры и перспективы до 2030 года: статист. и социол. анализ. М.: ЦСПиМ, 2014. – 152 с.

115. *Пантин В.И., Айвазов А.Э.* Циклы Кондратьева и эволюционные циклы мировой системы: обоснование и прогностический потенциал // Кондратьевские волны: аспекты и перспективы. – 2012. – №1. – С. 136–155.

116. *Пашинцева Н.И., Зиновьева И.В.* Наука и образование в национальной экономике: стат. анализ // Вопросы статистики. – 2014. – № 10. – С. 57–67.

117. *Пашкова Е.В., Лебедев Ю.И.* Стратегии инновационного развития Китая, Индии и России: результаты и перспективы // Перспективные науки. – 2014. – № 5 (56). – С. 74–77.

118. *Перепечко Л.Н., Ягольницер М.А., Рахманова А.Р.* Сравнительный анализ особенностей развития рынка интеллектуальной собственности в мире и России / Социально-экономические проблемы современности: поиски междисциплинарных решений: сб. науч. тр. участников Междунар. конференции «XXIV Кондратьевские чтения». Москва: Институт экономики РАН, 2017. – С. 270–277.

119. *Перес К.* Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания, М., Дело. 2011. – 231 с.

120. *Полозюкова О.Е.* Пути реализации стратегии инновационного развития Китая // Проблемы экономики и менеджмента. – 2011. – № 3. – С. 84–90.

121. *Полтерович В.М.* Проблема формирования национальной инновационной системы // Экономка и математические методы. – 2009. – Т. 45. – № 2. – С. 3–18.

122. *Попадюк Т.Н.* Государственная инновационная политика России как императив обеспечения конкурентоспособности страны в словиях глобализации // Инновации. – 2008. – № 10. – С. 112–116.

123. *Попов Е.В., Власов М.В.* Трансакционные издержки генерации явных знаний академического института // Менеджмент в России и за рубежом. – 2011. – № 1. – С. 107–114.

124. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2016 год и на плановый период 2017 и 2018 годов. М.: Министерство экономического развития Российской Федерации. – 2015. – 306 с.

125. *Радушкевич Л.В., Лукьянович В.М.* О структуре углерода, образующегося при термическом разложении окиси углерода на железном контакте // Физическая химия. – 1952. – Т. 26. – №1. – С. 88–95.

126. Развитие инновационных экосистем вузов и научных центров / РВК. 2013. – 30 с.

127. *Ральченко В.Г., Плейлер Э., Совык Д.Н., Конов В.И.* Прочность поликристаллического CVD-алмаза оптического качества // Перспективные материалы. – 2011. – № 3. – С. 33–39.

128. *Романовский М.В., Фадейкина Н.В., Баранова И.В.* Модернизация общественных финансов и ее роль в развитии инновационной экономики / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Н.В. Фадейкиной. Новосибирск: САФБД, 2013. – 208 с.

129. *Рудник П.Б.* Технологические платформы в практике Российской инновационной политики // Форсайт. – Т. 5. – № 1. – С. 16–25.

130. *Рыхитик М.И., Корсунская Е.В.* Национальная инновационная система США: история формирования, политическая практика, стратегия развития // Вестник Нижегородского университета им Н.И. Лобачевского. – 2012. – № 6 (1). – С. 263–268.

131. *Сапожников Г.А., Ананич М.И.* Устойчивое развитие в пространстве инноваций // Технологическое образование и устойчивое развитие региона. – 2010. – Т.1. – № 1-1 (1). – С. 4–8.

132. *Симонян А.В.* Роль и место объектов интеллектуальной собственности в инновационной деятельности// Экономические науки. – 2009. – № 11 (60). – С. 220–223.

133. *Смородинская Н.В.* Сетевые инновационные экосистемы и их роль в динамизации экономического роста // Инновации. – 2014. – № 7 (189). – С. 27–33.

134. *Смородинская Н.В.* Смена парадигмы мирового развития и становление сетевой экономики // Экономическая социология. – 2012. – Т. 3. – № 4. – С. 95–115.

135. Стандарт взаимодействия с заинтересованными сторонами // Account Ability. 2005. – 64 с.

136. *Суслов В.И.* Инновационная экономика: общие положения // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2015. – № 1 (39). – С. 15–24.

137. *Суслов В.И.* Синергия региональных инновационных систем // Инновации. – 2012. – № 1 (159). – С. 11–14.

138. *Тейл С.* Горе от ума // В мире науки. – 2015. – № 12. – С. 40–48.

139. *Титов В.В.* Проблемы и механизмы активизации инновационного предпринимательства в промышленности // Регион: экономика и социология. – 2011. – № 1. – С. 235–247.

140. *Титов В.В., Маркова В.Д.* Система поддержки инновационного развития промышленности региона // Мир экономики и управления. – 2016. – Т. 16. – № 2. – С. 88–99.

141. *Третьякова О.В.* Современные инструменты оценки научного потенциала территории: наукометрический подход // Проблемы развития территории. – 2014. – № 4 (72). – С. 7–16.

142. *Унтура Г.А.* Роль региональных отделений РАН в инновационном развитии регионов // Экономика региона. – 2010. – № 3. – С. 85–95.

143. *Унтура Г.А.* Сочетание инвестиций и науки в инновационной составляющей индустриализации Сибири // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2014. – Т. 3. – № 1. – С. 40–48.

144. *Фадейкина Н.В., Бъядовский Т.Т.* Построение и развитие национальных инновационных систем и их роль в реализации инновационной политики и обеспечении устойчивого социально-эко-номического развития государства // Сибирская финансовая школа. – 2017. – № 4 (123). – С. 49–59.

145. *Фадейкина Н.В., Бъядовский Т.Т., Малина С.С.* О разработке стратегии инновационного развития Новосибирской области на период до 2030 года: дискуссионные вопросы // Сибирская финансовая школа. – 2017. – № 4 (123). – С. 3–15.

146. *Фадейкина Н.В.* Теоретические и практические аспекты развития финансово-кредитного механизма в государственном секторе науки // Сибирская финансовая школа. – 2005. – № 2. – С. 2–6.

147. *Фадейкина Н.В., Баранова И.В.* Роль субъектов научно-образовательного комплекса в развитии инновационной экономики // Сибирская финансовая школа. – 2015. – № 1 (108). – С. 82–91.

148. *Фадейкина Н.В., Бъядовский Т.Т.* Концептуальные основы формирования и функционирования инновационных экосистем // Инновационная экономика: от теории к практике: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Н.В. Фадейкиной. Новосибирск: САФБД, 2014. – С. 142–152.

149. *Фадейкина Н.В., Бъядовский Т.Т.* Формирование национальной инновационной системы: отечественный и зарубежный опыт // Сибирская финансовая школа. – 2017. – № 1 (120). – С. 38–46.

150. *Фадейкина Н.В., Малина С.С., Бъядовский Т.Т.* Интеграция науки образования и бизнеса и ее роль в инновационном развитии Новосибирской области. – Новосибирск: САФБД, 2016. – 363 с.

151. *Фадейкина Н.В., Фадейкин Г.А.* Меры по стимулированию инновационной деятельности и развитию национальной инновационной системы в Республике Казахстан // Актуальные вопросы экономики и образования: Междунар. сб. науч. статей. Новосибирск, 2011. – С. 123–143.

152. *Фролов А.В.* Национальные инновационные системы США и стран Азии: совпадающие приоритеты // Вопросы новой экономики. – 2014. – № 1 (29). – С. 29–37.

153. *Фролов Д.П.* Институциональная логика технологического процесса (случай нанотехнологий) // Журнал институциональных исследований. – 2012. – Т. 4. – № 1. – С. 49–64.

154. *Хульман А.* Экономическое развитие нанотехнологий: обзор индикаторов // Форсайт. – 2009. – Т. 3. – № 1. – С. 30–47.

155. *Шевченко И.К., Развадовская Ю.В.* Структурный анализ технологических укладов в процессе развития промышленного сектора экономики: генезис, закономерности и тенденции // Известия ЮФУ. – 2012. – № 8 (133). – С. 58–65.

156. *Шумпетер Й.А.* Теория экономического развития. М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. – 401 с.

157. A new economy?: the changing role of innovation and information technology in growth / OECD. 2000. – 89 p.

158. *Adner R., Kapoor R.* Value Creation in Innovation Ecosystems: How the Structure of Technological Interdependence Affects Firm Performance in New Technology Generations // Strategic Management Journal. – 2010. – Vol. 31. – PP. 306–333.

159. *Adner R.* Match your innovation strategy to your innovation ecosystem // Harvard Business Review. – 2006. – Vol. 84. – PP. 98–110.

160. *Adomavicius G., Bockstedt J.C., Gupta A., Kauffman R.J.* Technology roles and paths of influence in an ecosystem model of technology evolution // Inf Technol Manage. 2007. Vol. 8. PP. 185–202.

161. *Akaev A.A., Hirooka M.* A mathematical model for long-term forecasting of the dynamics of innovative economic activity // Doklady Mathematics. – 2009. – Vol. 79. – Iss. 2. – PP. 275–279.

162. Australian Innovation System Report / Department of Industry, Innovation and Science. – 2016. – 138 p. URL: http:// INDUSTRY.GOV.AU/INNIVATIONREPORT/ (дата обращения: 15.08.2017).

163. Bcc Research Carbon Nanotubes: Technologies and Commercial Prospects. – 2007. URL: http://www.bccresearch.com/market-research/nanotechnology/carbon-nanotubes-technology-nan024c.html (дата обращения: 13.04.2017).

164. Bcc Research Carbon Nanotubes: Technologies and Global Markets. – 2010. URL: https://www.bccresearch.com/market-research/nanotechnology/carbon-nanotubes -techn ology-nan024d.html (дата обращения: 13.04.2017).

165. Bcc Research Global Markets and Technologies for Carbon Nanotubes. – 2012. URL: http://www.bccresearch.com/market-research/nanotechnology/carbon-nantubes-markets-technologies-nan024e.html (дата обращения: 13.04.2017).

166. Bcc Research Global Markets and Technologies for Carbon Nanotubes. – 2015. http://www.bccresearch.com/market-research/nanotechnology/carbon-nantubes-global-markets-technologies-report-nan024f.html (дата обращения: 13.04.2017).

167. *Benthune D.S., Kiang C.H., Devries M.S., Gorman G., Savoy R., Vazquez J., et al.* Cobalt-catalyzed growth of carbon nanotubes with single-atomic-layerwalls // Nature. – 1993. – Vol. 363. – PP. 605–607.

168. *Carayannis E.G., Campbell D.F.J.* «Mode 3» and «Quadruple Helix»: toward a 21st century fractal innovation ecosystem // Int. J. Technology Management. – 2012. – Vol. 46. – Iss. 3. – PP. 201–234.

169. Carbon Nanotubes Market by Type (Single Walled- And Multi-Walled), by Application (Electronics & Semiconductors, Chemical & Polymers, Batteries & Capacitors, Energy, Medical Application, Advanced Materials, Aerospace & Defense, Others) – Global Forecasts to 2020 / Markets and markets. 2012. URL: http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/carbon-nanotubes-139.html (дата обращения 04.04.2017).

170. *Chen H., Roco M.C., Son J., Kiang S., Larson C.A., Gao Q.* Global nanotechnology development from 1991 to 2012: patents, scientific publications, and effect of NSF funding // Journal of Nanoparticle Research. – 2013. – Vol. 15–1951.

171. *Chernozatonskii L.A.* Carbon nanotube connectors and planar jungle // Physics Letters. – 1992. – Vol. 172. – PP. 173–176.

172. *Chesbrough H.W.* Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology // Harvard Business School Press. Boston, MA. – 2003. – 227 p.

173. *Coccia M.* A basic model for evaluating R&D performance: theory and application in Italy // R&D Management. – 2001. – Vol. 31. – Iss. 4. – PP. 453–464.

174. *Coleman J.H., Khan U., Blau W.J., Grun'ko Y.K.* Small but strong: A review of the mechanical properties of carbon nanotube-polymer composites // Carbon. – 2006. – Vol. 44. – PP. 1624–1652.

175. *Cooke P., Gomez U.M., Etxebarria G.* Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions // Research Policy. – 1997. – Vol. 26. – Iss. 4-5. – PP. 475–491.

176. *Dang Y., Chen H., Zhang Y., Roco M.* Knowledge Sharing and Diffusion Patterns // IEEE Nanotechnology Magazine. – 2009. – Vol. 3, – Iss. 3. – PP. 16–21.

177. *DasGupta R.* Overview of Innovation Programs / Industrial Innovation and Partnerships. NSF, 2013. – 37 p. URL: http://www.aplu.org/members/councils/research/cor-meetings/cor-2013/2013-overivew-of-innovation-programs.pdf (дата обращения: 15.03.2017).

178. *Dosi G.* Technological paradigms and technological trajectories // Research Policy. 1982. Vol. 11. PP. 147–162.

179. *Durer L.* Controlled Single-Walled Carbon Nanotube Growth for Sensing Application. 2010. – 160 p. URL: http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:1852/eth-1852-02.pdf. (дата обращения: 15.04.2017).

180. *Ebessen T.W., Ajayan P.M.* Large-scale synthesis of carbon nanotubes // Nature. – 1992. – Vol. 358. – PP. 220–222.

181. *Feynman R.* There's Plenty of Room at the Bottom // Caltech Engineering and Science. – 1960. – Vol. 23. – № 5. – PP. 22–36.

182. *Fukuda K., Watanabe C.* Japanese and US perspectives on the National Innovation Ecosystem // Technology in Society. – 2008. – Vol. 30 (1). – PP. 49–63.

183. FY 2015 Annual Performance Report / NSF. – 2015. – 17 p. URL: https:// www.nsf. gov/about/ performance/annual.jsp (дата обращения: 01.09.2017).

184. FY 2017 Annual Performance Plan / NSF. – 2017. – 19 p. URL: https:// www.nsf.gov/about/ budget/fy2017/ pdf/57_fy2017.pdf (дата обращения: 02.09.2017).

185. *Gallagher M.J., Chen D., Jacobsen B.P., Sarid D., Lamb L.D., Tinker F.A. Jiao J., Huffman D.R., Seraphin S., Zhou D.* Characterization of carbon nanotubes by scanning probe microscopy // Surface Science. – 1993. – Vol. 281. – PP. 335–340.

186. *Gawer A., Cusumano M.A.* Industry Platforms and Ecosystem Innovation // J Prod Innov Manag. 2014. Vol. 31. № 3. PP. 417–433.

187. *Gertner J.* The Idea Factory: Bell Labs and the Great Age of American Innovation. 2012. New York: Penguin Group. – 422 p.

188. *Harold Z.D., Hempel D.J., Srinivasan N.* A model of value assessment on collaborative R&D programs // Industrial Marketing Management. – 2002. – Vol. 31. – PP. 653–664.

189. *Hayek F.A.* The Use of Knowledge in Society // American Economic Review. – 1945. – Vol. 35. – № 4. – PP. 519–530.

190. *Hayek F.A.* Individualism and Economic Order. The University of Chicago Press. – 1996. – 280 p.

191. *Hirooka M.* Innovation dynamism and economic growth: a nonlinear perspective. Cheltenham, UK; Northampton, USA. – 2006. – 448 p.

192. *Hirooka M.* Nonlinear dynamism of innovation and business cycles // Journal of Evolutionary Economics. – 2003. – Vol. 13. – Iss. 5. – PP. 549–576.

193. *Hirsch J.E.* An index to quantify individual's scientific research output // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2005. – Vol. 102. – Iss. 46. – PP. 16569–16572.

194. *Hoo K.* Accelerating Innovation Research (AIR) / Industrial Innovation and Partnerships, NSF. – 2011. – 10 p.

195. *Hummels D.* Transportation costs and international trade in the second era of globalization // The Journal of Economic Perspectives. – 2007. – Vol. 21 (3). – PP. 131–154.

196. *Iansiti M., Levien R.* The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability / Harvard Business School Press, Boston, MA. 2004. 254 p.

197. *Iansiti M., Levien R.* Strategy as ecology // Harvard Business Review. 2004. PP. 68–78.

198. *Iijima S., Ajayan P.M., Ichihashi T.* Growth model for carbon nanotubes // Physical Review Letters. – 1992. – Vol. 69. – PP. 3100–3103.

199. *Iijima S.* Helical microtubules of graphitic carbon // Nature. – 1991. – Vol. 354. – PP. 56–58.

200. *Iijima S., Ichihashi T.* Single-shell carbon nanotubes of 1-nm diameter // Nature. – 1991. – Vol. 363. – PP. 603–605.

201. *Jackson D.J.* What is an innovation ecosystem? / National Science Foundation. Arlington, VA. – 2012. – PP. 1–11. URL: http://erc-assoc.org/sites/default/files/topics/policy_studies/DJackson_Innovation%20Ecosystem_03-15-11.pdf (дата обращения: 02.09.2017).

202. *Jesson J., Matheson L., Lacey F.M.* Doing Your Literature Review: Traditional and Systematic Techniques. London: Sage Publication. – 2011. – 192 p.

203. *Jones C.I., Williams J.C.* Measuring the social returns to R&D // The Quarterly Journal of Economics. – 1998. – Vol. – PP. 1119–1135.

204. *Kroto H.W., Heath J.R., O'Brien S.C., Curl R.F., Smalley R.E.* C60: Buckminsterfullerene // Nature. – 1985. – Vol. 318. – PP. 162–163.

205. *Lanjouw J.O., Schankerman M.* Patent quality and research productivity: measuring innovation with multiple indicators // The Economic Journal. – 2004. – Vol. 114. – pp. 441–465.

206. *Lucas Jr., R.E.* On the mechanics of economic development // Journal of Monetary Economics. – 1988. – Vol. 22. – Iss. 1. – PP. 3–42.

207. *Lucas Jr., R.E.* Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries? // The American Economic Review. – 1990. – Vol. 80. – Iss. 2. –PP. 92–96.

208. *Lucas Jr., R.E.* Making a Miracle // Econometrica. – 1993. – Vol. 61. – Iss. 2. – PP. 251–272.

209. *Lundvall B.* National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. L.: Pinter Publishers, 1992. – 387 p.

210. Lux Research. Nanotechnology Update: Corporations Up Their Spending as Revenues for Nano-enabled Products Increase. – 2014. – 17 p. URL: https://www.nsf.gov/crssprgm/nano/reports/LUX140214_Nanotechnology%20-StudyMarketResearch20Final2017p.pdf (дата обращения: 04.04.2017).

211. Main Science and Technology Indicators / OECD Publishing. – 2015. – Vol. 1. URL: http://dx.doi.org/10.1787/msti-v2015-1-en. (дата обращения: 03.06.2017).

212. *Markram H.* The Blue Brain Project // Nature Reviews Neuroscience. – 2006. – Vol. 7. – PP. 153–160.

213. *Mercan B., Göktaş D.* Components of Innovation Ecosystems: A Cross-Country Study // International Research Journal of Finance and Economics. – 2011. – Vol. 76. – PP. 102–112.

214. *Metcalfe S., Ramlogan R.* Innovation systems and the competitive process in developing economies // The Quarterly Review of Economics and Finance. – 2008. – Vol. 48. – № 2. – PP. 433–446.

215. *Miller G.T.J., Spoolma S.E.* Living in the Environment: Concepts, Connections, and Solutions. Brooks/ Cole. Belmont, CA. – 2009. – 828 p.

216. *Monge P. et al.* Research Methods for Studying Evolutionary and Ecological Processes in Organizational Communication // Management Communication Quarterly. – 2011. – Vol. 25. – №. 2. – PP. 211–251.

217. *Moore J.F.* Predators and prey: A new ecology of competition // Harvard Business Review. – 1993. – Vol. – 71. PP. 75–86.

218. *Nelson R.* National Systems of Innovation: A Comparative Analysis. Oxford. – 1993. – 541 p.

219. *Nelson R.R., Winter S.G.* An Evolutionary Theory of Economic Change. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA 1982. 454 p.

220. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition / OECD/Eurostat, OECD Publishing, Paris. 2005. – 166 p.

221. *Oullette L.L.* Economic growth and breakthrough innovations: A case study of nanotechnology / WIPO Economic Research Working Paper. – 2015. – 32 p.

222. *Papaioannou T., Wield D., Chataway J.* Knowledge ecologies and ecosystems? An empirically grounded reflection on recent developments in innovation systems theory, 6th International Triple Helix Conference on University-Government-Industry Relations. – 2007. – PP. 1–31.

223. *Penrose E.T.* Biological Analogies in the Theory of the Firm // The American Economic Review. – 1952. – Vol. 42. – № 5. – PP. 804–819.

224. *Perez C.* Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems // Futures. – 1983. – PP. 357–375.

225. *Porter M.* The Competitive Advantage of Nations. New York: Free Press, MacMillan, 1998. – 896 p.

226. *Predtechenskiy M., Bezrodny A., Bobrenok O., Kochnev A., Kosolapov A., Krechetova N., Saik V.* SWCNT vs MWCNT and nanofibers. Applications in lithium-ion batteries and transparent conductive films // NSTI: Advanced Materials – Tech Connect Briefs. – 2015. – Vol. 1. – PP. 115–117.

227. *Rebrov A.K., Andreev M.N., B'yadovskiy T.T., Kubrak K.V. and Yudin I.B.* The reactor-activator for gas-jet deposition of diamond structures // Review of Scientific Instruments. – 2016. – 103902. doi.org/10.1063/1.4964704.

228. *Rebrov A.K., Andreev M.N., B'yadovskiy T.T., Kubrak K.V.* Growth of diamond structures using high speed gas jet deposition activated in heated tungsten channels // Surface and Coatings Technology. – 2017. – Vol. 325 2017. – PP. 210–218. doi.org/10.1016/j.surfcoat.2017.06.060.

229. *Renn O., Roco M.* Nanotechnology and the need for risk governance // Journal of Nanoparticle Research. – 2006. – Vol. 8. – Iss. 2. – PP. 153–191. doi.org/ 10.1007/s11051-006-9092-7.

230. Report to the National Science Board on the National Science Foundation's Merit Reiew Process Fiscal Year 2015 / NSF. – 2016. – 129 p. URL: https://www.nsf.gov /nsb/publications/ pubmeritreview.jsp (дата обращения: 02.09.2017).

231. *Roco M.C.* The long view of nanotechnology development: The National Nanotechnology Initiative at 10 years // Journal of Nanoparticle Research. – 2011. – Vol. 13. – PP. 427–445.

232. *Roco M.C., Bainbridge W.S.* The new world of discovery, invention, and innovation: convergence of knowledge, technology, and society // Journal of Nanoparticle Research. – 2013. – Vol. 15. – Iss. 9. – 17 p. doi.org/10.1007/s11051-013-1946-1.

233. *Rohrbeck R., Holzle K., Gemunden H.G.* Opening up for competitive advantage – How Deutsche Telekom creates an open innovation ecosystem // R&D Management. 2009. Vol. 39. № 4. PP. 420–430.

234. *Rosenkopf L., Tushman M.L.* The co-evolution of technology and organization, in: Evolutionary Dynamics of Organizations // J.A.C. Baum and J. Singh (eds.) (Oxford University Press, New York, NY 1994).

235. *Rosenkopf L., Tushman M.L.* The co-evolution of community networks and technology: Lessons from the flight simulation industry // Industrial and Corporate Change. 1998. Vol. 7. PP. 311–346.

236. *Rubens N. et al.* A Network Analysis of Investment Firms as Resource Routers in Chinese Innovation Ecosystem // Journal of Software. – 2011. – Vol. 6. – № 9. – PP. 1737–1745.

237. *Safonov A.I., Sulyaeva V.S., Timoshenko N.I., Kubrak K.V., Starinskiy S.V.* Deposition of plasmon gold-fluoropolymer nanocomposites // Physics Letters A. – 2016. – Vol. 380. – Iss. 46. – PP. 3919–3923.

238. *Sargent J.F.Jr.* The National Nanotechnology Initiative: Overview, Reauthorization, and Appropriations Issues / Congressional Research Service report. – 2014. – 71 p.

239. *Sarkar A., Kroto H.W., Endo M.* Hemi-Toroidal Networks in Pyrolytic Carbon Nanotubes // Carbon. – 1995. – Vol. 33. – № 1. – PP. 51–55.

240. *Scarpa F., Boldrin L., Peng H.X., Remillat C.D.L., Adhikari S.* Coupled thermomechanics of single wall carbon nanotubes // IEEE Transactions on Information Theory. – 1993. – Vol. 39. – PP. 1023–1030.

241. *Sharif N.* Emergence and development of the National Innovation Systems concept // Research Policy. – 2006. – Vol. 35. – PP. 745–766.

242. *Shibany A., Reiner C.* Can Basic Research Prevent Economic Stagnation? // Foresight-Russia. – 2014. – Vol. 8. – № 4. – PP. 54–63.

243. *Solow R.* A Contribution to the Theory of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. – 1956. – Vol. 70 (1). – PP. 65–94.

244. *Sood A., Tellis G.J.* Technological evolution and radical innovation // Journal of Marketing. 2005. Vol. 69. PP. 152–168.

245. *Takagahara T.* Excitonic optical nonlinearity and exciton dynamics in semiconductor quantum dots // Physical Review B. – 1987. – Vol. 36. – PP. 9293–9296.

246. *Taniguchi N.* On the Basic Concept of Nano-Technology / Proc. Intl. Conf. Prod. Eng. Tokyo, Part II, Japan Society of Precision Engineering. – 1974.

247. *Tans S.J., Devoret M.H., Dai H., Thess A., Smalley R.E., Geerligs L.J., Dekker C.* Individual single-wall carbon nanotubes as quantum wires // Nature. – 1997. – Vol. 363. – PP. 474–477.

248. *Tansley A.G.* British Ecology During the Past Quarter Century: The Plant Community and the Ecosystem // The Journal of Ecology. – 1939. – Vol. 27 (2). – PP. 513–530.

249. The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development / OECD. Paris: OECD. – 1994. – 264 p.

250. The National Nanotechnology Initiative: Overview, Reauthorization and Appropriations Issues / Congressional Research Service. – 2014. – 71 p.

251. The OECD Innovation Strategy, Getting a Head Start for Tomorrow / OECD. Paris: OECD. – 2010. – 224 p. URL: http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/9789264083 47 9-en (дата обращения: 23.03.2017).

252. The Role of the National Science Foundation in the Innovation Ecosystem / NSF Directorate for Engineering. – 2010. – 13 p. URL: https://www.nsf.gov/eng/iip /innovation.pdf (дата обращения: 13.03.2017).

253. *Tomalia D.A., Baker H., Dewald J., Hall M., Kallos G., Martin S., Roeck J., Ryder J., Smith P.* A new class of polymers: Starburst-dendritic macromolecules // Polymer Journal. – 1985. – Vol. 17. – PP. 117–132.

254. *Traitler H., Watzke H.J., Saguy I.S.* Reinventing R&D in an Open Innovation Ecosystem // Journal of Food Science. – 2011. – Vol. 76 (2). – PP. R62-R68.

255. *Ugarte D.* Morphology and structure of graphitic soot particles generated in arc discharge C60 production // Chemical Physics Letters. – 1992. – Vol. 198. – PP. 596–602.

256. *Wang P.* Advancing the Study of Innovation and Globalization in Organizations, Conference on Advancing the Study of Innovation and Globalization in Organizations, Nuremberg, Germany. – 2009. – PP. 301–314.

257. Where Is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21th Century / The World Bank. – 2006. – 208 p.

258. World Intellectual Property Report: Breakthrough Innovation and Economic Growth / World Intellectual property organization. – 2015. – 145 p.

259. World Intellectual Property Indicators / World Intellectual property organization. – 2015. – 177 p. URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_944_2015.pdf.

260. World Intellectual Property Report. Breakthrough Innovation and Economic Growth / World Intellectual property organization. – 2015. URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_944_2015.pdf (дата обращения: 24.06.2017).

261. *Yawson R.M.* The Ecological System of Innovation: A New Architectural Framework for a Functional Evidence-Based Platform for Science and Innovation Policy, XXIV ISPIM 2009 Conference: The Future of Innovation, Vienna, Austria. – PP. 1–16.

262. *Zahra S.A., Nambisan S.* Entrepreneurship and strategic thinking in business ecosystems // Business Horizons. 2012. Vol. 55. PP. 219–229.

263. *Zhou H.S., Honma I., Haus J.W., Sasabe H., Komiyama H.* Synthesis and optical properties of coated nanoparticle composites // Journal of Luminescence. – 1996. – Vol. 70. – PP. 21–34.

СОКРАЩЕНИЯ

ГИП – государственная инновационная политика
ИД – инновационная деятельность
ИиР – исследования и разработки
ИКТ – информационно-коммуникационные услуги
ИМ – инновационный менеджмент
ИП – инновационная продукция (инновационный продукт)
ИПК – инновационно-промышленный кластер
ИС – интеллектуальная собственность
ИТК – инновационно-территориальный кластер
ИУ – информационные услуги
МО – муниципальные образования
МЭР РФ – Министерство экономического развития РФ
НО – научная организация
НИП – национальная инновационная политика
НИС – национальная информационная система
ОГВ – органы государственной власти
ОКР – опытно-конструкторские работы
ОО – образовательная организация
ПИР – программа (программы) инновационного развития
ПИ – процессная инновация (процессные инновации)
ПродИнн – продуктовая инновация (продуктовые инновации)
РАН – Российская академия наук
РИД – результаты интеллектуальной деятельности
СИМ – система инновационного менеджмента
СМИ – средства массовой информации
СЭР – социально-экономическое развитие
ТП – технологическая платформа
ТТ – трансфер технологий
ФАНО – Федеральное агентство научных организаций
ФБ – федеральный бюджет
ФОИВ – федеральный орган исполнительной власти

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Исследование публикационной активности научных организаций в области углеродных нанотрубок

Таблица А.1 – Тематика научных публикаций в период 1991 – 2010 гг. (в ед.)

№ п/п	Тема	Число публикаций	№ п/п	Тема	Число публикаций
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1999 –2000 гг.					
1	Атомно-силовая микроскопия	9 002	14	Связывающий участок	185
2	Квантовая точка	4 657	15	Молекулярное моделирование	177
3	Молекулярное моделирование	3 297	16	Предел обнаружения	172
4	Углеродные нано трубки	1 486	17	Клеточный ряд	145
5	Малые размерности	1 128	18	Масс-спектрометрия	143
6	Квантовый эффект	934	19	Молекулярная масса	140
7	Комнатная температура	625	20	Гетеротропный нанофлягеллят	130
8	STM изображение	574	21	Алкильная цепь	122
9	Магнитные свойства	467	22	Золотой электрод	122
10	Частицы	323	23	Тонкая пленка	113
11	Оптические свойства	288	24	Пространственное разрешение	107
12	Механические свойства	276	25	Кристаллическая структура	94
13	Золотая поверхность	249	26	Молекулярная динамика	81

Окончание табл. А.1

1	2	3	4	5	6
2001–2010 гг.					
1	Углеродные нано трубки	37 435	11	Доставка лекарств	1 668
2	Атомно-силовая микроскопия	22 728	15	Молекулярная масса	1 662
3	Квантовая точка	17 402	16	Стволовая клетка	1 357
4	Механические свойства	6 270	17	Комнатная температура	1 336
5	Молекулярное моделирование	4 241	18	Малые размерности	1 154
6	Фотокаталитическая активность	3 236	19	Оптические свойства	1 107
7	Частицы	2 785	20	Золотая поверхность	1 016
8	Солнечная батарея	2 676	21	Кристаллическая структура	908
9	Магнитные свойства	2 612	22	Водный раствор	901
10	Тонкие пленки	2 386	23	Теория функционирования	802
11	Предел обнаружения	2 379	24	Температурная зависимость	716
12	Каталитическая активность	2 078	25	Поверхностный плазмон	481
13	Молекулярная динамика	1 851	26	Скорость потока	466

Источник: составлено автором на основе данных Web of Science, URL: https://apps.webofknowledge.com.

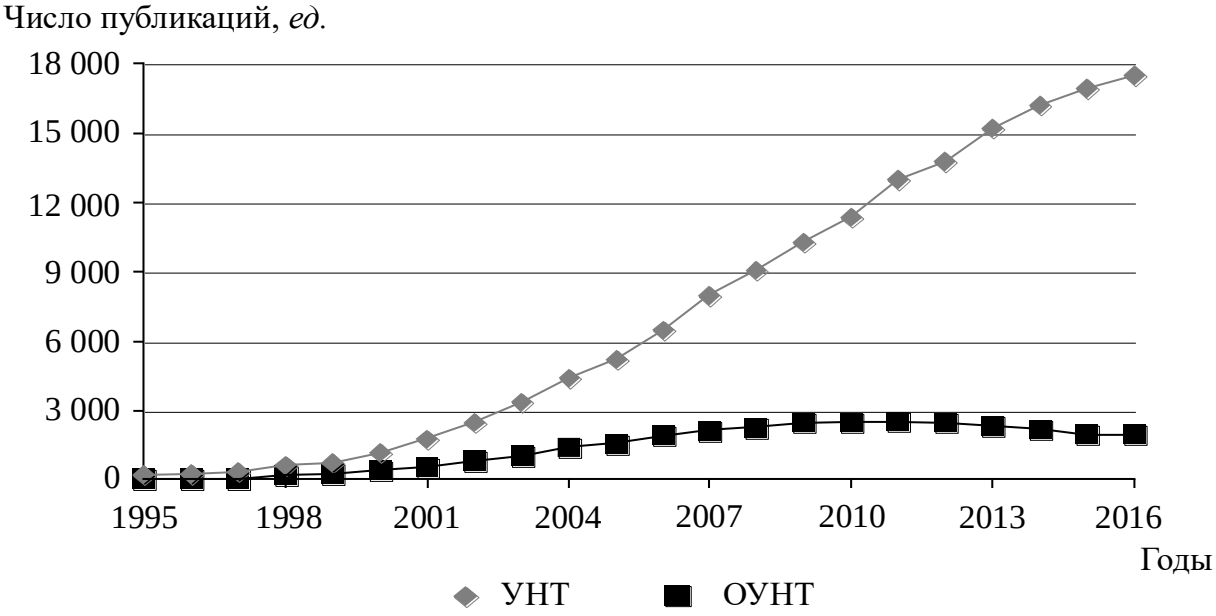

Рисунок А.1 – Число публикаций по направлениям углеродные нанотрубки и одностенные углеродные нанотрубки

Источник: составлено автором на основе данных Web of Science, URL: https://apps.webofknowledge.com.

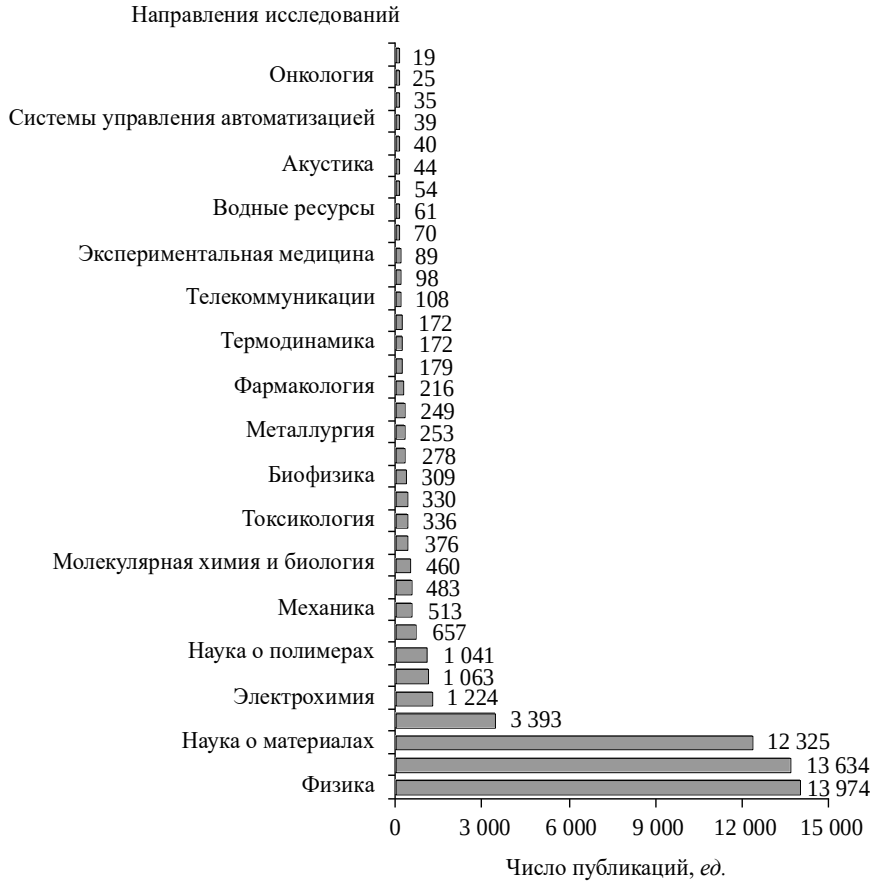

Рисунок А.2 – Предметная область публикаций по одностенным углеродным нанотрубкам

Источник: составлено автором на основе данных Web of Science, URL: https://apps.webofknowledge.com.

Таблица А.2 – Распределение публикаций ОУНТ по странам (ед.)

№	Страна	Число публикаций	№	Страна	Число публикаций
1995–2016 гг.					
1	США	9 481	21	Финляндия	302
2	Китай	6 008	22	Австрия	301
3	Япония	3 759	23	Бельгия	272
4	Северная Корея	2 042	24	Турция	261
5	Германия	1 897	25	Ирландия	257
6	Франция	1 396	26	Нидерланды	250
7	Иран	1 295	27	Мексика	235
8	Великобритания	1 238	28	Румыния	219
9	Индия	1 224	29	Израиль	219
10	Италия	978	30	Малайзия	205
11	Россия	884	31	Саудовская Аравия	191
12	Испания	848	32	Венгрия	187
13	Канада	742	33	Греция	185
14	Сингапур	604	34	Украина	181
15	Австралия	603	35	Дания	138
16	Тайвань	589	36	Таиланд	136
17	Бразилия	490	37	Чехия	122
18	Польша	350	38	Южная Африка	120
19	Швейцария	341	39	Португалия	97
20	Швеция	322	40	Шотландия	86

Источник: составлено автором на основе данных Web of Science, URL: https://apps.webofknowledge.com.

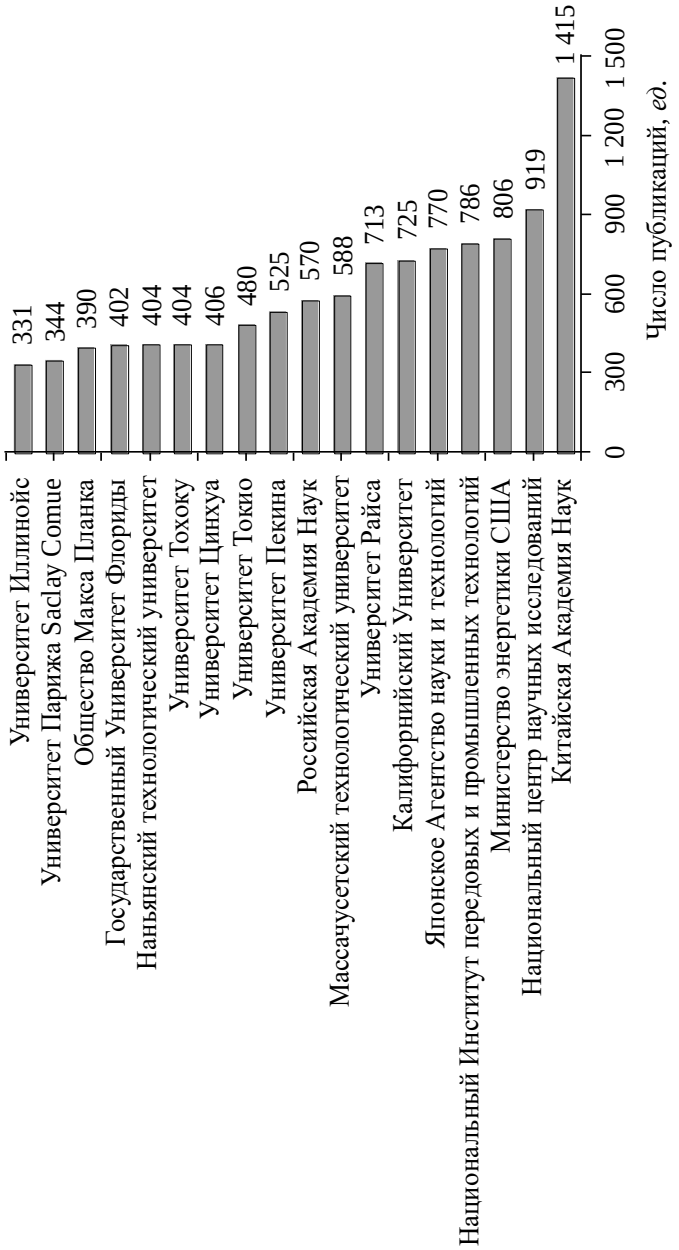

Рисунок А.3 – Организации-лидеры публикационной активности

Источник: составлено автором на основе данных Web of Science, URL: https://apps.webofknowledge.com

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Подходы к оценке результативности научной деятельности

Таблица Б – Подходы к оценке результативности научной деятельности

Автор (ы)	**Год**	**Сущность подходов к оценке результативности научной деятельности**	**Показатели**
1	2	3	4
J.E. Hirsch [219]	2005	Оценка важности, значимости и широкого влияния научных достижений, основанная на вычислимой модели	1. h-индекс (индекс Хирша)
M. Coccia [200]	2001	Методологический подход к измерению эффективности исследовательских организаций, построенный с учетом всех видов деятельности (финансовых, научных и технологических), проводимых в организациях	1. Финансовые показатели: – индекс централизованного финансирования; – индекс самофинансирования (мера явного технологического переноса). 2. Индексы технологического трансфера: – количество сотрудников, обучающихся в исследовательских организациях; – количество учебных курсов, проведенных исследователями. 3. Библиометрические индексы: – число статей, опубликованных в национальных журналах, книгах и пр; – количество статей, опубликованных в международных журналах, книгах и пр., изданных иностранными издателями.

Продолжение табл. Б

1	2	3	4
			– количество статей, опубликованных в международных журналах, книгах и пр., изданных иностранными издателями. 4. Технологический индекс: – сумма количества патентов на изобретения или открытия лабораторного персонала
Z.D. Harold, D.J. Hempel, N. Srinivasan [215]	2002	Измерение удовлетворенности участников научной деятельности в рамках проведения совместных НИОКР в качестве показателя оценки эффективности сотрудничества	1. Частота передачи технологий: – в рамках функционирования рабочей группы; – в рамках взаимодействия с другими подразделениями. 2. Удовлетворение: – техническое качество исследований; – инновационное качество исследований. 3. Исследовательский потенциал: – общий бюджет; – количество взаимодействующих организаций 4. Непрерывность поддержки спонсоров
C.I. Jones, J.C. Williams [230]	1998	Методологический подход к вычислению социальной нормы прибыли при проведении НИОКР, позволяющий определить степень достаточности финансирования научной деятельности	1. Доля ресурсов, выделяемых на ИиР. 2. Социальная норма прибыли от НИОКР

Продолжение табл. Б

1	2	3	4
J.O. Lanjouw, M. Schankerman [232]	2004	Методологический подход к анализу причин, определяющих эффективность ИиР (на примере ИС)	1. Индекс патентного качества: – уровень спроса; – качество патента; – технологическое исчерпание
H. Chen, M.C. Roco, J. Son, S. Jiang, C.A. Larson, Q. Gao [197]	2013	Определение эффективности деятельности Национального научного фонда США, основанного на анализе данных WoS, USPTO и NSF	1. Финансирование: – количество грантов на проведение исследований и разработок. 2. Библиометрический анализ: – число публикаций. 3. Патентный анализ: – число полученных патентов (суммарное); – патенты по областям технологий; – темпы роста по каждому из технологических направлений; – число договорных соглашений о передаче прав (отчуждение, лицензия). 3. Анализ цитирования (патента): – число цитирований
В.А. Маркусова, В.В. Иванов, А.Е. Варшавский [108]	2009	Библиографическая информация занимает одно из важнейших мест среди средств, которые могут быть использованы для оценки эффективности инвестиций в исследования и разработки (в частности РАН)	1. Средняя цитируемость одной статьи в мире и в России (по БД SCI). 2. Структура публикационной активности ученых России и РАН по областям знаний (по БД ESI). 3. Доля РАН в потоке высокоцитируемых российских статей (по БД SCI).

Продолжение табл. Б

1	2	3	4
Е.В. Попов, М.В. Власов [143]	2011	Измерение трансакционных издержек процесса приращения знаний	**Показатели приращения явных знаний** 1. Публикации (штук и печатных листов): – монографии; – статьи в журналах российских и зарубежных. 2. Патенты: – количество поданных заявок на патенты; – количество полученных патентов. 3. Участие в выставках. **Показатели приращения неявных знаний** 1. Тезисы российских и зарубежных конференций (штук и печатных листов). 2. Доклады на конференциях российских и зарубежных (штук). 3. Количество проведенных конференций, школ
В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Н.В. Бахтизина [102]	2009	Вычислимая модель общего равновесия (Computable General Equilibrium, CGE), использующаяся для оценки эффективности вложения средств в высокотехнологичный сектор экономики, и представленная семью агентами: **сектор науки и образования**; инновационный	1. Прирост (снижение) ВВП России относительно базового варианта развития экономики

Окончание табл. Б

1	2	3	4
		сектор; прочие отрасли экономики России; совокупный потребитель; правительство; банковский сектор; внешний мир	
В. Качак, А. Ладный, А. Гусев, Е. Белоклоков [84]	2012	Использование традиционных показателей результативности научной деятельности для расчета стимулирующей части финансирования государственного задания на выполнение НИР	1. Научный потенциал: – среднемесячная заработная плата исследователей научной организации, отнесенная к среднемесячной заработной плате по региону; – удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей; – среднегодовая стоимость машин и оборудования в расчете на одного исследователя (техновооруженность) применяется в отношении учреждений, выполняющих исследования в области естественных и технических наук). 2. Результативность деятельности: – разработки, отнесенные к общей численности исследователей; – общее число основных результатов интеллектуальной деятельности, (взвешенных с учетом их сложности) в расчете на одного исследователя

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Инструменты взаимодействия участников инновационной системы США

Таблица В – Характеристика программ взаимодействия ННФ США

Название программы взаимодействия	**Содержание**
1	2
Инженерные исследовательские центры	Программа поддерживает создание междисциплинарных групп и инфраструктуры, которые присоединяются к исследованиям, после чего совместно продвигают технологию в партнерстве с промышленностью. Центры, финансируемые с 2008 г., стали непосредственно ориентироваться на преодоление инновационного разрыва посредством партнерств с небольшими фирмами и группами, занимающимися предпринимательством. На сегодняшний день сформировано 54 исследовательских центра, из которых 15 работают в рамках 10-летнего окна поддержки научного Фонда. Гранты, распределяемые в раках Программы, стимулируют перевод фундаментальных исследований, поощряют сотрудничество между научными и образовательными организациями и промышленностью, а также приучают исследователей, преподавателей и студентов к инновационным процессам
Промышленно-университетские кооперативные исследовательские центры	Программа привлекает небольшие междисциплинарные группы ученых, преподавателей и студентов для проведения исследований по отраслевым и взаимосогласованным темам, при этом промышленность и другие заинтересованные стороны предоставляют большую финансовую поддержку (В 7-8 раз больше инвестиций научного Фонда). Программа стимулируют перевод фундаментальных исследований и поощряет сотрудничество между научными организациями и промышленностью
Грантовые возможности для академической	Программа способствует сотрудничеству между научными организациями и отраслью, поддерживая академические стипендии, стажировки в промышленности, исследования в отраслевых университетах

Продолжение табл. В

1	2
связи с промышленностью	Программа стимулирует перевод фундаментальных исследований, поощряет сотрудничество между научными организациями и промышленностью
Партнерства для инноваций	Программа способствует партнерству между научными организациями, бизнесом и государством для генерации новых идей посредством совместных исследований; трансформации новых идей в товары, бизнес или услуги для общества, создания инфраструктуры для внедрения инноваций; просвещения людей в целях содействия инновациям Программа включает передачу знаний и технологий, коммерциализацию продукции, создание стартапов, развитие рабочей силы и обучение инновационных организаций в академических кругах на всех уровнях, также в промышленности. Программа поощряет перевод фундаментальных исследований, сотрудничество между научными организациями и отраслью, а также обучает исследователей и студентов инновациям
Исследование инноваций для малого бизнеса / передача технологий для малого бизнеса	Программа стимулирует технологические инновации, усиливая роль малого бизнеса в удовлетворении общественных потребностей, повышая коммерческое применение результатов исследований. Гранты стимулируют перевод фундаментальных исследований и поощряют сотрудничество между научными организациями и промышленностью
Трансляционные исследования в академическом сообществе	Программа предоставляет целевые ресурсы академическим исследователям для начала перевода результатов фундаментальных исследований Фонда потенциальные коммерческие приложения. Средства поддерживают прототипирование, тесты проверки концепции и / или масштабирование. Программа стимулирует перевод фундаментальных исследований и обучение исследователей и студентов инновациям
Ускорение инновационных исследований	Проект включает в себя два взаимосвязанных новых вида деятельности. Первый будет способствовать перевод научно-технологических перспективных фундаментальных открытий, сделанных исследователями научного Фонда, основываясь на развитии

Окончание табл. В

1	2
	предпринимательства среди научных организаций. Второе мероприятие будет способствовать установлению связей между существующими научно-исследовательскими центрами Фонда и другими организациями, взаимодополняющие друг с другом фокусы будут способствовать трансформации открытий в инновационные технологии посредством сотрудничества. Программа награждает перевод фундаментальных исследований, поощряя сотрудничество между научными организациями и промышленностью, а также обучение исследователей и студентов инновациям

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Форма опроса ответственных руководителей от научных организаций о ходе реализации программ технологических платформ

В столбце «+/-» указывается символ, отражающий согласие («+») или несогласие («-») с положением, выносимым на опрос.

Таблица Г.1 – Взаимодействие с технологическими платформами: *основные выгоды для научной организации*

№ п/п	Основные выгоды	+/-
1	Получение заказов на выполнение НИР со стороны участников ТП	
2	Доступ к средствам федеральных программ	
3	Упрощение поиска партнеров научной организации в рамках выполнения НИР	
4	Лоббирование в органах государственной власти интересов научной организации со стороны ТП	
5	Экспертиза проектов научной организации со стороны участников ТП	
6	Повышение публикационной и патентной активности научной организации	
7	Нет значительных выгод от взаимодействия с ТП	
8	Другое*	

Таблица Г.2 – Взаимодействие с технологическими платформами: *основные препятствия для научной организации*

№ п/п	Основные препятствия	+/-
1	Отсутствие господдержки (финансирования) ТП	
2	Отсутствие профильных для научной организации ТП	
3	Недостаточная активность и эффективность ТП	
4	Отсутствие внятных механизмов взаимодействия с ТП	
5	Недостаток информации о деятельности ТП	
6	Отсутствие потребности во взаимодействии с ТП	

Продолжение табл. Г.2

№ п/п	Основные препятствия	+/-
7	Проблемы и барьеры отсутствуют	
8	Другое*	

Таблица Г.3 – Взаимодействие с профильными технологическими платформами: *меры для устранения препятствий, предпринимаемые научной организацией*

№ п/п	Меры для устранения препятствий	+/-
1	Вхождение научной организации в состав участников ТП	
2	Участие научной организации в разработке стратегических программ исследований профильных ТП	
3	Проведение презентационных мероприятий для участников ТП по информированию о научно-технологических возможностях научной организации	
4	Работа по созданию профильной ТП	
5	Систематическая работа по устранению проблем и барьеров не ведется	
6	Другое*	