

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт социальных и гуманитарных технологий  
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика. Профиль Инноватика высшего образования  
Кафедра организации и технологии высшего профессионального образования

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы
<b>Создание эффективной научной среды на примере национального исследовательского Томского политехнического университета</b>

УДК 001.89:378.4

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ43	Бугаёва Ольга Олеговна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
заместитель проректора по научной работе и инновациям ТПУ	Оствальд Роман Вячеславович	К. Х. Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

**По разделу «Социальная ответственность»**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ОТВПО	Гончарова Наталья Александровна	К. Э. Н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОТВПО	Похолков Юрий Петрович	Д. Т. Н. профессор		

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП**  
**НАПРАВЛЕНИЕ «ИННОВАТИКА»**  
**МАГИСТР (27.04.05)**

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	способность произвести оценку экономического потенциала инновации и затрат на реализацию научно-исследовательского проекта, способность найти оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности, способность выбрать или разработать технологию осуществления и коммерциализации результатов научного исследования и разработок
P2	способность организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и результативность труда, затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива, способность выбрать или разработать технологию осуществления научного исследования, оценить затраты и организовать его осуществление, выполнить анализ результатов, представить результат научного исследования на конференции или в печатном издании, в том числе на иностранном языке
P3	способность руководить инновационными проектами, способность организовать инновационное предприятие и управлять им, выработать и реализовать стратегию его развития, способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ
P4	способность критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи, выбирать соответствующие методы решения, и разрабатывать программу исследования, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
P5	способность проводить учебные занятия, способность применять, адаптировать, совершенствовать и разрабатывать инновационные образовательные технологии, способность организовать и руководить научно-исследовательской работой студентов
P6	способность проводить аудит и анализ предприятий, проектов и бизнес-процессов, оценивать эффективности инвестиций, вы-

	полнять маркетинговые исследования для продвижения производимого продукта на мировом рынке
P7	способность использовать знания из различных областей науки и техники, проводить системный анализ возникающих профессиональных задач, искать нестандартные методы их решения, использовать информационные ресурсы и современный инструментарий для решения, принимать в нестандартных ситуациях обоснованные решения и реализовывать их
<i>Общекультурные компетенции</i>	
P8	иметь широкий кругозор, ориентироваться в современных достижениях науки и техники, понимать роль инновации в развитии общества и науки
P9	способность ставить цели и задачи, проводить научные исследования, решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, в том числе, выбирать метод исследования, модифицировать существующие или разрабатывать новые методы, способность оформить и представить результаты научно-исследовательской работы в виде статьи или доклада с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации
P10	способность к постоянному обучению и саморазвитию, способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности
P11	способность к профессиональной коммуникации, работе в коллективе и следованию кодексу профессиональной этики, способность публично выступать и отстаивать свою точку зрения, владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт социальных и гуманитарных технологий  
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика  
Кафедра организации и технологии высшего  
профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой ОТВПО ИСГТ  
Ю.П. Похолков

\_\_\_\_\_  
(Подпись)                      (Дата)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

магистерской диссертации
--------------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ43	Бугаёва Ольга Олеговна

Тема работы:

<b>Создание эффективной научной среды на примере национального исследовательского Томского политехнического университета</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	ИСГТ № 2018/с от 15.05.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:	06.06.2016
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b> <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объект исследования - научная среда российских вузов.</p> <p>Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- показатели результативности российской науки;</li><li>- данные об эмиграции российских ученых за рубеж;</li><li>- исследования эмиграции российских ученых за рубеж;</li><li>- организация научно-исследовательской деятельности в зарубежных университетах и в ТПУ;</li><li>- исследование современного состояния сотрудничества в русскоязычной диаспоре.</li></ul>
--	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Аналитический обзор литературных источников с целью анализа результативности российского сектора исследований и разработок, изучение причин эмиграции российских ученых за рубеж и последствий, оказываемых влияние на российскую науку. Изучение и анализ особенностей организации научно-исследовательской деятельности в зарубежных университетах.</p> <p>Изучение и описание процесса научно-исследовательской деятельности в ТПУ.</p> <p>Исследование состояния научной среды в России и в ТПУ. Выявление проблемных областей в научной среде и определение дальнейших этапов по формированию условий для эффективных научных исследований в ТПУ.</p>
--	---

<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>-</p>
--	----------

<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>Эмиграция российских ученых как один из факторов деградации науки в России</p>	<p>Сиразитдинова Ю. Ш., зам. директора Центра RASA в Томске</p>
<p>Научная среда в России и за рубежом</p>	<p>Оствальд Р. В., зам. проректора по научной работе и инновациям ТПУ, к.х.н.</p>
<p>Социологическое исследование состояния научной среды</p>	<p>Карпова А. Ю., доцент каф. соц. коммуникаций ИСГТ, к.социол.н.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Гончарова Н. А., доцент каф. ОТВПО, к.э.н.</p>
<p>Раздел, выполненный на иностранном языке</p>	<p>Толкачева К. К., специалист по учебно-методической работе каф. ОТВПО, к.пед.н.</p>
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>	
<p>Эмиграция российских ученых как один из факторов деградации науки в России</p>	

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	<p>14.03.2016</p>
--	-------------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>зам. проректора по научной работе и инновациям ТПУ</p>	<p>Оствальд Роман Вячеславович</p>	<p>К. Х. Н.</p>		<p>14.03.2016</p>

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>ЗНМ43</p>	<p>Бугаёва Ольга Олеговна</p>		<p>14.03.2016</p>

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 229 с., 2 табл., 80 источников, 11 прил.

Ключевые слова: научная среда университета, управление научными исследованиями, российские ученые, модернизация российской науки.

Объектом исследования является научная среда российских вузов.

Цель работы – определить проблемные области в научной среде ТПУ и предложить процессы для дальнейшего детального анализа и исследования с целью выявления лимитирующих факторов.

В процессе исследования были проанализированы показатели результативности российской науки, основные причины эмиграции российских ученых за рубеж, рассмотрено понятие научной среды, изучен зарубежный опыт по организации научной среды, проведено социологическое исследование.

В результате исследования были определены проблемные области научной среды ТПУ, смоделирована причинно-следственная диаграмма множества проблем, выявлены процессы для дальнейшего анализа.

Степень внедрения: выявлены основные проблемные области, обозначены дальнейшие этапы процесса формирования научной среды в университете.

Область применения: российские научно-исследовательские вузы.

Экономическая эффективность/значимость работы: выявленные проблемные области и предложенные процессы позволят сконцентрировать ресурсы на устранение первоочередных лимитирующих факторов, препятствующих эффективной научной деятельности.

Результаты работы могут быть использованы для дальнейшего детального описания и многофакторного анализа предложенных процессов, дополнительных социологических исследований с целью выявления лимитирующих факторов создания эффективной научной среды.

В будущем планируется продолжить исследования предложенных процессов проблемных областей научной среды, выявить лимитирующие факторы и разработать комплекс мероприятий по их устранению.

## **Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки**

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

**«утечка мозгов» (от англ. brain drain)** — процесс массовой эмиграции, при которой из страны или региона уезжают специалисты, учёные и квалифицированные рабочие по политическим, экономическим, религиозным или иным причинам. При этом странам, из которых происходит утечка специалистов, наносится весьма значительный экономический, культурный, а иногда и политический ущерб, и напротив, страны, принимающие и обеспечивающие специалистов-эмигрантов, приобретают огромный и дешёвый интеллектуальный капитал.

**h-индекс, или индекс Хирша** — наукометрический показатель, количественная характеристика продуктивности учёного, группы учёных, научной организации или страны в целом, основанной на количестве публикаций и количестве цитирований этих публикаций.

**Russian-Speaking Academic Science Association** – Международная ассоциация русскоговорящих ученых

**ScienceDirect** – сайт, предоставляющий платный доступ к научным публикациям. Запущен в марте 1997 года. Принадлежит издательству Elsevier. Содержит 2500 научных журналов и 26 000 электронных книг.

**внутренние затраты на исследования и разработки** - выраженные в денежной форме фактические затраты на выполнение исследований и разработок на территории страны (включая финансируемые из-за рубежа, но исключая выплаты, сделанные за рубежом).

**вторичный анализ** – способ переработки социологической информации количественно или качественно характеризующей социальные факты, а также концептуальных положений, основанных на этой информации в рамках поддержания или последовательного преемственного развития парадигмы, использовавшейся в первичном анализе, при модификации ряда сопутствующих факторов.

**выборочная совокупность** – часть генеральной совокупности, которая подлежит непосредственному изучению в процессе исследования в соответствии с разработанной методикой сбора материала.

**генеральная совокупность** – вся совокупность единиц наблюдения, имеющих отношение к проблеме исследования.

**доверительная вероятность** – точность (показывает, с какой вероятностью случайный ответ попадет в доверительный интервал).

**доверительный интервал** – погрешность (показывает, с какой вероятностью получаемые ответы по законам статистики будут находиться в пределах  $\pm 5\%$  погрешности).

**индикатор** – доступная наблюдению и измерению характеристика изучаемого объекта, позволяющая судить о других его характеристиках, недоступных непосредственному исследованию.

**лимитирующий фактор** – нечто, ограничивающее и препятствующее эффективной деятельности организации.

**межсекторальная, или внутренняя, мобильность** – это форма движения человеческих ресурсов, в процессе которого реализуется перемещение кадров между университетами, научными организациями и научно-исследовательскими подразделениями компаний внутри страны.

**наука** – система знаний о закономерностях в развитии природы, общества и мышления, а также отдельная отрасль таких знаний.

**научная среда** – сложная система, включающая совокупность всех социальных, материальных, организационных и психологических условий и постоянно развивающихся взаимодействий всех участников научно-исследовательского процесса, направленных на эффективное развитие научного творчества, культуры научных исследований, личностно-профессиональных качеств, компетенций и самореализацию сотрудников и студентов в научной сфере.

**научно-исследовательская деятельность** – деятельность, направленная на получение и применение новых знаний, в том числе: фундаментальные научные исследования и прикладные научные исследования.

**научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы** – совокупность работ, направленных на получение новых знаний и практическое применение при создании нового изделия или технологии.

**национальная инновационная система** – сеть учреждений в государственном и частном секторах, действия и взаимодействия которых приводят к инициации, изменению, модификации и распространению новых технологий.

**оперативное исследование** – разновидность социологического исследования, которое проводится в короткие сроки, по сокращенной программе и с конкретно-практическими целями по инициативе заказчика, заинтересованного в принятии определенных управленческих решений. Предполагает быструю оценку конкретного состояния мнения респондентов в данный момент времени.

**организационные условия** – совокупность социально-экономических, технико-организационных, организационных и социально-психологических факторов, влияющих на здоровье и работоспособность человека, его отношение к труду, степень удовлетворенности им, на эффективность производства, уровень жизни и развитие личности.

**поисковые научные исследования** – это исследования, направленные на получение новых знаний в целях их последующего практического применения (ориентированные научные исследования) и/или на применение новых знаний (прикладные научные исследования) и проводимые путем выполнения научно-исследовательских работ.

**показатели эффективности** – показатели деятельности подразделения (предприятия), которые помогают организации в достижении стратегических и тактических (операционных) целей.

**показатель** – это обобщенная характеристика какого-либо объекта, процесса или его результата, понятия или их свойств.

**прикладные исследования** – исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.

**причинно-следственная диаграмма** – графический способ исследования и определения наиболее существенных причинно-следственных взаимосвязей между факторами и последствиями в исследуемой ситуации или проблеме.

**проблемная область** научной среды – противоречивая ситуация, выступающая в виде противоположных позиций в объяснении каких-либо явлений, объектов, процессов, негативно влияющая на эффективность и результативность процесса научно-исследовательской деятельности и требующая адекватной теории для её разрешения.

**публикационная активность** – это результат научно-исследовательской деятельности автора или научного коллектива или иного коллективного автора исследовательского процесса (организация, регион, страна), воплощённый в виде научной публикации, например, журнальной статьи, статьи в коллективном сборнике, доклада в трудах научной конференции, авторской или коллективной монографии, опубликованного отчёта по НИР.

**результативность** – степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

**социологическое исследование** – система логических и последовательных методологических, методических и организационно-технических процедур в социологии для получения научных знаний о социальных явлениях, а также их процедур, процессов.

**триадное патентное семейство (triadic patent family)** – комплект патентов, зарегистрированных в Европейском патентном ведомстве, Японском патентном ведомстве и Бюро по регистрации патентов и торговых марок США, которые совместно признают один и более запатентованных приоритетов. Основное назначение – исключение двойного учета патентов, полученных в разных организациях

**фактор** – причина, движущая сила какого-либо процесса, определяющая его характер или отдельные его черты.

**фундаментальные исследования** – это экспериментальная или теоретическая деятельность, которая направлена на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества и окружающей среды.

**эффективность** – способность выполнять работу и достигать необходимого или желаемого результата с наименьшей затратой времени и усилий.

В данной работе применены следующие сокращения:

**KPI** – ключевые показатели эффективности (англ. Key Performance Indicators)

**MSTI** – Main Science and Technology Indicators

**OECD** – Организация экономического сотрудничества и развития (сокр. ОЭСР, англ. Organization for Economic Co-operation and Development)

**R&D** – Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР; англ. Research and Development)

**RASA** – Russian-Speaking Academic Science Association

**SJR** – SCImago Journal and Country Rank

**ВАК** – высшая аттестационная комиссия

**ИС** – интеллектуальная собственность

**НИОКР** – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

**НИР** – научно-исследовательские работы

**НИС** - национальная инновационная система

**НОЦ** – Научно-образовательный центр

**НТЦ** – научно-технический центр

**ОЭСР** – организации экономического сотрудничества и развития

**РИД** – результат интеллектуальной деятельности

**РИНЦ** – Российский индекс научного цитирования

**ФЦП** – федеральная целевая программа

## Оглавление

Введение.....	14
1 Эмиграция российских ученых как один из факторов деградации науки в России.....	20
1.1 Анализ основных показателей результативности российского сектора исследований и разработок .....	20
1.2 Эмиграция ученых из России .....	27
1.3 Низкий уровень научной среды как один из факторов причин выезда ученых за рубеж .....	30
1.4 Эффективная научная среда как один из факторов модернизации российской науки .....	33
2 Научная среда в России и за рубежом.....	38
2.1 Понятие научной среды в России и за рубежом .....	38
2.2 Особенности зарубежных исследовательских университетов .....	45
2.3 Элементы научной среды Томского политехнического университета... ..	51
2.4 Задачи формирования эффективной научной среды в ТПУ .....	59
3 Социологическое исследование состояния научной среды .....	63
3.1 Исследование состояния научной среды в ТПУ .....	63
3.2 Вторичный анализ исследования современного состояния сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой.....	74
3.2.1 Вторичный анализ опроса русскоязычных ученых-соотечественников .....	76
3.2.2 Вторичный анализ результатов опроса российских университетов, сотрудничающих с представителями российской диаспоры .....	85
3.3 Анализ проблемных областей как одного из препятствий к формированию эффективной научной среды .....	91
Раздел «Социальная ответственность».....	96
1 Анализ факторов внутренней социальной ответственности.....	99
1.1 Принципы корпоративной культуры.....	99
1.2 Система организации труда и его безопасность .....	101

1.3 Развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации .....	103
2 Анализ факторов внешней социальной ответственности.....	104
2.1 Определение стейкхолдеров ТПУ .....	104
2.2 Принципы взаимодействия с местным сообществом и местной властью .....	107
2.3 Ответственность перед потребителями товаров и услуг.....	109
3 Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности.....	112
Заключение .....	114
Список используемых источников.....	116
Приложение А. Анализ основных показателей результативности российского сектора исследований и разработок .....	127
Приложение Б. Структура национальной инновационной системы .....	136
Приложение В. Обзор НИС некоторых стран.....	138
Приложение Г. Основные задачи, ориентиры и возможные изменения в НИС Российской Федерации.....	151
Приложение Д. Особенности зарубежных вузов и научных организаций в области инновационных систем в сравнении с Россией.....	154
Приложение Е. Элементы научной среды ТПУ.....	156
Приложение Ж. Анкета для опроса «Исследование состояния научной среды в ТПУ».....	162
Приложение З. Пилотный опрос «Исследование состояния научной среды в ТПУ».....	171
Приложение И. Вторичный анализ исследования современного состояния сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой.....	184
Приложение К. Результаты анализа проблемных областей как одного из препятствий к формированию эффективной научной среды.....	190
Приложение Л. Раздел, выполненный на иностранном языке .....	208

## Введение

Для всей России научно-технический комплекс является особенно важным стратегическим ресурсом, который определяет ее национальную индивидуальность, дает шанс выйти из глубокого экономического кризиса и занять достойное место в нынешнем тысячелетии. Его потеря станет причиной отставания высокотехнологичных направлений науки и техники, беззащитности страны перед опасностью техногенных и природных катастроф, реальной угрозе национальной безопасности.

Сегодня Россия обладает научно-техническим и кадровым потенциалом для генерации и воплощения научных идей. Для модернизации и развития научного и индустриального потенциала России приоритет должен быть отдан формированию новых знаний и инновационных идей, осуществляемому на базе фундаментальных и прикладных исследований академического сектора. Университеты, особенно научно-исследовательской направленности, являются точкой притяжения высококвалифицированных научных кадров и перспективной базой для совершенствования и развития науки в России. Однако в нынешних условиях нельзя не говорить о существовании проблемы эмиграции ученых за рубеж. Сегодня Россию покидают одни из самых лучших и востребованных специалистов. Одна из основных причин, называемых исследователями, – более привлекательных условия для научной деятельности.

Проблема организации приемлемых условий для обеспечения эффективных научных исследований и достойной жизни российским ученым сегодня обозначается достаточно остро. Становится очевидным, что для решения существующих проблем в научной сфере необходимы преобразования не только в финансовом направлении, но и организационного характера в области создания среды для научно-исследовательской деятельности. Главным вопросом остается способность государства и руководства научных структур проявить необходимое понимание и волю к созданию условий для возрождения и модернизации российской науки.

Понятие научно-образовательной среды, ее аспекты, макро- и микро-структура, механизм формирования, структурно-функциональная архитектоника и институциональная характеристика рассматриваются в работах представителей отечественной науки Тумалеевой Е.А., Эхова С.Ф., О.Жук, Кравчука П.Ф., Боева Е.И., Шуклиной О.С., Моложавенко В.Л. Изучению научно-исследовательской деятельности и необходимых для этого условий, формирующих научную среду посвящены работы российских ученых Носкова М.Д., Андреева В.А., Давыденко Т.М. и Бенеш М.В., Леонтьева О.А. В контексте европейских университетов научно-образовательную среду рассматривали Комарова Ю.А. и Бражник Е.И. Из зарубежных исследователей изучением понятия научно-образовательная среда занимались Ньюман, Мерриам и Ковей.

Проблемы, связанные с государственным регулированием науки в России, рассматривались в работах отечественных ученых: А.Г. Аллахвердяна, Ю.С. Афанасьева, Б.С. Гершунского, Н.А. Гордеевой, Э.Д. Днепров, Н.И. Загузова, Г.И. Ильина, В.В. Краевского, Т.Е. Кузнецовой, Л.П. Куракова, С.В. Курова, В.В. Лапаевой, В.С. Леднёва, Н.Д. Никандрова и др. Выводы и рекомендации, которые они определяют в своих трудах, оказали позитивное влияние на процесс совершенствования и практику реализации законодательства в сфере науки. Опубликованный материал ученых также стал основой для дальнейших теоретических исследований.

Вопросы трудовой миграции изучали такие авторы как Письменная Е.Е. и Рязанцев С.В., Зайончковская Ж.А. Несколько работ, посвященных исследованию российской научной диаспоры, а также вопросам возвращению ученых на родину, были написаны Леденевой Л.И. и Тюрюкановой У.В., Томбергом И.Р., Имамутдиновым И.Н., Костиной Г.Б. и Медовниковым Д.С., Ефимовым И.Р. Ученых-эмигрантов, возвращающихся на родину, как субъектов модернизации российской науки в своих работах рассматривает Юськова Д.М. Большой вклад в исследование русскоязычной научной диаспоры внесла Дежина И.Г.

Представленные материалы и результаты исследований вышеперечисленных авторов позволяют сделать вывод о том, что тематика организации эф-

эффективной научно-исследовательской деятельности и создание научной среды в контексте как российских, так и зарубежных университетов актуальна и представляет собой просторную площадку для изучения и исследования.

Сегодня существуют основания для утверждения о низком уровне эффективности организации научных исследований в академическом секторе российской науки. За последние десять лет рост таких показателей как величина финансирования, внутренних затрат и количество патентов, с одновременным снижением количества цитирований и численность занятого персонала в научно-исследовательском процессе указывают на наличие определенного дисбаланса входных и выходных параметров российской науки. Наличие подобного дисбаланса ведет за собой снижение эффективности всего научного сектора России.

Для решения концептуальных и практических задач, связанных с проблемами создания научной среды и совершенствования механизмов управления необходимы дальнейшие исследования по выявлению проблемных областей, устранение которых будет способствовать формированию эффективной организации научно-исследовательской деятельности.

Томский политехнический университет является одним из ярких примеров академической науки и высокими показателями результативности научного сектора. Однако эффективность научно-исследовательской деятельности отражает общероссийскую тенденцию низких темпов роста.

Изложенное, позволило выявить сложившееся **противоречие** между сформированной совокупности организационных условий для научно-исследовательской деятельности и низкими темпами роста эффективности научного сектора университета.

Данное противоречие определило **проблему исследования**: какие проблемные области препятствуют формированию научной среды, способствующей эффективной научно-исследовательской деятельности при положительных тенденциях роста показателей научной результативности.

Актуальность и необходимость теоретической проработки данной проблемы определили выбор **темы исследования** «Создание эффективной научной среды на примере Томского политехнического университета».

**Объект исследования:** научная среда российских университетов.

**Предмет исследования:** проблемные области, препятствующие формированию эффективной научно-исследовательской деятельности Томского политехнического университета.

**Цель исследования:** теоретически обосновать содержание, эмпирически определить проблемные области в научной среде ТПУ и предложить процессы для дальнейшего детального анализа и исследования с целью выявления лимитирующих факторов, устранение которых позволит создать организационные условия для эффективной научно-исследовательской деятельности в университете.

В основу исследования положена **гипотеза** о том, что выявление процессов для дальнейшего исследования и определения лимитирующих факторов с целью разработки мероприятий, способствующих формированию эффективной научной среды в ТПУ, возможно при определении эмпирическим путем конкретных проблемных областей и моделировании дерева проблем, выявляющим основополагающие препятствия в эффективной научно-исследовательской деятельности университета.

Согласно обозначенной проблеме, цели и гипотезы были приняты к решению следующие **задачи** исследования:

1. Проанализировать состояние российского научного сектора исследований и разработок и выявить причины эмиграции российских ученых за рубеж.
2. Определить понятие научной среды в России и за рубежом и предложить критерии эффективности научной среды в ТПУ.
3. Изучить и проанализировать лучшие практики создания организационных условий способствующих эффективной научно-исследовательской деятельности.

4. Выявить основополагающие проблемы и трудности, препятствующие эффективной научно-исследовательской деятельности в России.

5. Определить проблемные области в организации научно-исследовательского процесса в ТПУ и предложить процессы для детального анализа.

**Научная новизна** диссертационного исследования заключается в эмпирическом обосновании проблемных областей, препятствующих эффективной научно-исследовательской деятельности в ТПУ и моделировании дерева проблем, отражающего возможные фундаментальные и основополагающие препятствия к развитию науки в университете и созданию научного знания, способного конкурировать в мировом научном сообществе.

**Результаты исследования** состоят в следующем:

- Выявлены основополагающие проблемы и трудности, препятствующие эффективной научно-исследовательской деятельности в вузе;
- Выявлены сильные стороны российской науки и определены инициативы, направленные на формирование научной среды;
- Определены проблемные области в организации научно-исследовательского процесса в ТПУ;
- Смоделировано дерево проблем;
- Определены процессы для дальнейшего детального анализа и исследования на предмет наличия лимитирующих факторов, представляющих собой препятствия для эффективной научно-исследовательской деятельности.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в том, что

- Внесен определенный вклад в теоретическое обоснование разработки модели научной среды через анализ основных сильных и слабых сторон современных организационных условий научно-исследовательской деятельности.
- Предложены критерии позволяющие оценить уровень организации научно-исследовательской деятельности в университете;

- Предложены возможности применения элементов успешного зарубежного опыта в области преодоления выявленных трудностей и проблем в научно-исследовательском процессе ТПУ.

**Практическая значимость** исследования состоит в следующем:

- Выявлены эмпирическим путем проблемные области научной среды Томского политехнического университета, которые препятствуют эффективной научно-исследовательской деятельности;

- Смоделировано дерево проблем, определяющее возможные первопричины проблемных областей в научной среде университета;

- Предложены процессы для дальнейшего детального анализа и исследования с целью выявления лимитирующих факторов согласно дереву проблем, устранение которых позволит создать организационные условия научно-исследовательской деятельности в университете, формирующие прочный фундамент для создания возможностей модернизации и развития российской науки.

# **1 Эмиграция российских ученых как один из факторов деградации науки в России**

## **1.1 Анализ основных показателей результативности российского сектора исследований и разработок**

В течение последнего десятилетия Правительство Российской Федерации реализует последовательную политику, которая направлена на поддержку науки. Начиная с 2002 года по 2012 год финансирование науки из федерального бюджета увеличилось с 31,05 млрд. руб. до 355,92 млрд. руб. – более чем в десять раз. Общие затраты научно-исследовательского процесса и разработок увеличились со 135 млрд. руб. до 699,9 млрд. руб. к концу 2012 года. Если рассматривать средний уровень заработной платы в государственном секторе, то также можно говорить о позитивных изменениях: увеличение с 9700 руб. в 2006 году до 32 540 руб. в 2012 году. Однако необходимо отметить, что, несмотря на вышеперечисленные положительные изменения, до сих пор сохраняется отрицательная динамика в области развития российского сектора исследований и разработок [1].

Рассматривая показатели, которые могли бы охарактеризовать науку той или иной страны, выделяют две подгруппы: 1) индикаторы научно-технического потенциала, к которым относятся такие показатели как финансирование, число занятого населения, численность исследователей высшей квалификации и т.д.; 2) оценка результативности научной деятельности: число публикаций, патентная статистика, технологический баланс платежей и т.д.

Согласно [1] на конец 2012 г. такие показатели как внутренние затраты на научные исследования и разработки [2] и финансирование науки из средств федерального бюджета [3] имели тенденцию к росту (табл.1.1, табл. 1.2, Приложение А), а такой показатель как численность занятых в российском секторе исследований и разработок - к снижению (табл. 1.3, Приложение А) [4].

Рассматривая показатели возрастной структуры персонала, занимающегося исследованиями, можно отметить положительную тенденцию на конец

2012 г. по сравнению с 2000 г. с точки зрения увеличения количества молодых ученых в возрасте до 29 лет. Однако следует отметить увеличение более чем в 2 раза численности ученых-исследователей в возрасте старше 70 лет (рис. 1.1, Приложение А) [1].

Анализируя один из основных показателей эффективности научных исследований и разработок - результативность научной деятельности, необходимо разграничить область фундаментальных исследований и прикладных по причине разницы в целях.

Российское законодательство устанавливает следующую трактовку понятия «фундаментальные исследования»: «это экспериментальная или теоретическая деятельность, которая направлена на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества и окружающей среды» [5]. Для определения прикладных исследований используется следующее определение: «исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. А поисковые научные исследования - это исследования, направленные на получение новых знаний в целях их последующего практического применения (ориентированные научные исследования) и/или на применение новых знаний (прикладные научные исследования) и проводимые путем выполнения научно-исследовательских работ» [5].

Различные цели фундаментальных и прикладных исследований требуют применение различных групп показателей. Основными индикаторами для оценки результативности фундаментальных исследований являются количество публикаций в научной прессе и цитируемость или «публикационная активность».

Результативность прикладных исследований принято оценивать по таким показателям, как число поданных/полученных патентных заявок, объем экспорта высокотехнологичной продукции, технологический баланс платежей и другие.

Рассматривая публикационную активность, обратимся к данным интернет-портала SCImago Journal and Country Rank [6], который за основу для расчетов использует базу данных SCOPUS. Анализируя публикационную активность за 1996-2014 гг. можно увидеть, что общее число российских научных публикаций увеличилось с 31 482 до 50 430, но количество цитирований заметно уменьшилось с 247 578 до 15 155, а число самоцитирований с 71 253 до 6 892. Значение показателя «количество цитирований на одну статью» уменьшилось с 7,86 до 0,3. Количество процитированных статей, которое в 1996 г. составляло больше половины всех публикаций (17 899) уменьшилось к 2014 г. почти втрое (6 867). Общая доля публикаций российских авторов за указанный период уменьшилась как в мировом масштабе (с 2,75% до 1,94%), так и среди стран Восточной Европы (с 45,23% до 30,57%) (табл. 1.4, Приложение А).

Показатели, описывающие зарегистрированные результаты интеллектуальной деятельности [7], демонстрируют насколько эффективны прикладные исследования в России (табл. 1.5, Приложение А). Из показателей видно, что тенденция положительная.

Анализируя в целом показатели эффективности научной деятельности, можно увидеть некоторое несоответствие. За последние десять лет некоторые показатели развития российского сектора исследований и разработок, такие как финансирование, внутренние затраты и количество патентов, показали положительную динамику и стабильный рост. Однако, несколько основополагающих показателей, таких как публикационная активность, количество цитирований и численность занятого персонала в научно-исследовательском процессе, показали явное снижение. Все это указывает на наличие определенного дисбаланса входных и выходных параметров российской науки.

В первую очередь необходимо констатировать дисбаланс между ростом финансирования и уменьшением результативности, который проявляется в снижении международной публикационной активности при увеличении средств поддержки из федерального бюджета. Показатели публикационной активности, включая долю публикаций России в мировом объеме, рейтинг, количество ци-

тирований на одну статью и другие, представляют собой основной индикатор сопоставления результативности научно-исследовательского процесса в мире. Уменьшение показателей публикационной активности отражает снижение эффективности всего научного сектора России. Также, согласно статистическим данным, наблюдается заметное уменьшение численности исследователей.

Для окончательных выводов необходимым является проведение сравнительного анализа и оценки тенденций развития российской науки и других стран.

Основными источниками, публикующие регулярные данные, отражающие структуру, результативность и финансирование российской науки, являются проекты Science Watch, Web of Knowledge of Science от Thomson Reuters, проект SCImago Journal and Country Rank (SJR), библиографическая и реферативная база данных SCOPUS, публикации Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), которые включают OECD Main Science and Technology Indicators (MSTI), OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, базы данных ОЭСР STAN, ANBERD. Такие авторитетные организации, как Национальный научный фонд США (National Science Foundation) и RAND Corporation, также публикуют обзоры основных тенденций развития и состояния мировой науки.

Наиболее полную информацию в разрезе сопоставления показателей развития российской науки с другими странами предоставляет база данных STAN и публикации OECD Main Science and Technology Indicators от ОЭСР.

Из российских источников были использованы ежегодные статистические сборники «Наука России в цифрах» ФГБНУ «Научно-исследовательский институт - Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» Министерства образования и науки, а также издание Высшей школы экономики «Индикаторы науки».

Сопоставив основные показатели результативности научной деятельности в России и в других странах мира, можно отметить некоторые особенности:

1. Затраты на исследования и разработки

Анализируя один из основных показателей финансирования (рис. 1.2, Приложение А), видно, что Россия (1,13%) уступает всем ведущим странам мира. Лучший показатель в 2013 году отмечен у Кореи (4,15%), Израиля (4,09%), Японии (3,47%), Швеции (3,3%), Финляндии (3,39%), Дании (3,06%) [8]. Рассматриваемый показатель наглядно демонстрирует, в каких странах научно-технической и инновационной политике уделялось особое внимание.

## 2. Кадровый потенциал

Согласно данным ОЭСР [9] в период с 2003 по 2013 г. показатель общей численности исследователей (в эквиваленте полной занятости) практически во всех странах ОЭСР имел тенденцию к росту, либо практически не менялся (Япония). В России же данный показатель имел тенденцию к снижению (рис.1.3, Приложение А).

Доля исследователей в общей численности занятых в экономике человек является индикатором наукоемкости экономики в целом. Согласно данному показателю Россия находится не на лидирующих позициях и заметно уступает другим странам. На 2003 год в России значение показателя было почти 8 человек, в 2013 – 6 (рис. 1.4, Приложение А) .

## 3. Публикационная активность

Одним из основных источников данных для оценки публикационной активности среди стран является SCImago Journal and Country Rank (SJR).

Оценивая публикационную активность России в сопоставлении с другими странами мира по основным показателям проекта SJR [10], были получены результаты согласно таблице 1.5 (Приложение А).

Согласно приведенной таблице число публикаций в научных изданиях, индексируемых в SCOPUS, в 2014 г. отображено на рисунке 1.5 (Приложение А), используя данные SCImago Journal and Country Rank [6]. Для сопоставления были выбраны страны, занимающие первые 20 позиций в рейтинге.

Число публикаций составило: авторов США – 552 690, Китая – 452 877, Великобритании – 160 935, России – 50 430. Таким образом, Россия отстает от показателя лидеров рейтинга США более чем в 10 раз, от Китая – почти в 9 раз.

Если говорить о количестве цитирований, которое является основным показателем качества описанных исследований и результатов, то в 2014 году количество цитирований в научных изданиях, индексируемых в SCOPUS для США составило 352 934, для Китая – 152 140, показатель авторов Великобритании – 111 107, российских – 15 155 (рис. 1.6, Приложение А). Соответственно по данному показателю Россия отстает от США более чем в 23 раза, от Китая и Великобритании – более чем в 7 раз.

Анализируя такой показатель как индекс Хирша (рис. 1.7, Приложение А), Россия также отсутствует в лидерских позициях. Для США по публикациям этот показатель в 2014 г. составил 1648, для России – 390. Таким образом, лишь 390 публикаций российских авторов из 50 тыс. опубликованных цитировались более 390 раз каждая.

#### 4. Результативность в области прикладных исследований

Рассматривая результативность прикладных исследований, обратимся к такому показателю как патентная активность, который рассчитывается на основе информации о регистрации результатов научной деятельности в виде изобретений, новых технических решений и др.

По инициативе ОЭСР показатели триадных патентных семейств используются для статистического анализа и оценки международной патентной активности стран. В таблице 1.6 (Приложение А) отражена патентная активность нескольких стран, в том числе России. Согласно данному показателю Россия находится на 20 месте на 2013 г., отставая от многих развитых стран. От лидера рейтинга, Японии, Российская Федерация по количеству патентов отстает почти в 146 раз, от Китая – в 17 раз. Однако, стоит отметить некоторые положительные темпы роста в количестве зарегистрированных патентов с 2008 по 2013 гг.

Оценивая тенденции в области импорта и экспорта технологий российского производства, можно отметить стабильный рост экспортно-импортных операций в 2006-2008 гг. Однако, экономический кризис 2008-2009 гг. негативно отразился на ситуации реализации технологий. Начиная с 2010 г. операции

по импорту технологий начали возрастать, но экспорт на данный момент также остается на низком уровне [1].

Проанализировав основные показатели результативности и эффективности научного сектора Российской Федерации, можно сделать вывод о том, что последовательная политика Правительства, которая с 2000 г. была направлена на поддержку российской науки, продемонстрировала ряд положительных результатов и изменений. Однако по таким ключевым показателям как публикационная активность и доля исследователей в общей численности занятого в экономике населения регистрируется отрицательная тенденция. Результаты данных показателей демонстрируют наличие проблем в вопросах качества проводимых исследований в России, которое, в первую очередь, напрямую зависит от научных кадров.

Сегодня, научно-исследовательский талант – один из самых ценных ресурсов в области научной деятельности [11]. Уровень человеческого капитала во многом определяет уровень инновационной активности: насколько образованы и опытны специалисты, занимающиеся исследованиями и разработками, тем выше инновационная активность и процесс генерации новых идей [12]. Соответственно мобильность кадров, способствующая трансферу знаний и повышению качества научных исследований, является неотъемлемой характеристикой научного процесса. В отношении России также можно наблюдать наличие мобильности научного персонала, однако в данном контексте мобильность переходит в понятие трудовой миграции.

Рассматривая трудовую миграцию в целом и миграцию научных кадров в частности, следует отметить двусторонность процесса. Одна и та же страна одновременно является как страной-донором, так и страной-реципиентом [13]. В случае же с развивающимися странами, когда процесс по большей части является односторонним, миграция приобретает черты явления, называемого «утечкой мозгов» [11], которое серьезно грозит проблемами в социальной и экономической сферах государства. Россия, как и большинство постсоветских стран, испытывает на себе подобное явление.

## 1.2 Эмиграция ученых из России

«В силу возрастной структуры научных и педагогических кадров у России остается 5-7 лет для того, чтобы квалифицированные ученые и преподаватели старшего поколения успели подготовить новое поколение для науки, образования и высокотехнологичных отраслей промышленности. Если в эти сроки молодежь в научно-образовательную сферу привлечь не удастся, то о планах построения инновационной экономики придется забыть...» — писали в 2009 году президенту России тогда еще Д.А. Медведеву 407 академиков РАН в надежде спасти отечественную науку [14].

По данным 2012 г. с 1989 г. по 2004 г. из России уехали порядка 25 тыс. ученых, 30 тыс. уже работают по временным контрактам за рубежом [15]. Согласно последним исследованиям, из всех студентов, обучающихся за границей, вернуться домой планируют лишь четверть, а 45% имеют определенное намерение остаться, но, с возможностью поддержания контакта с соотечественниками [16]. С каждым ученым, переезжающим за рубеж, Россия теряет не только единицу населения, но и новые открытия, исследования и разработки, не говоря уже о финансовой стороне вопроса. В среднем, в США один научный специалист в области высоких технологий приносит примерно \$300000 в год прибыли. И не редкость, когда этим специалистом является перспективный российский ученый. Согласно данным Национального совета по науке США (NBS) из общего числа промышленных патентов, которые зарегистрированы в Соединенных штатах, самим американцам принадлежит лишь 52%. Оставшиеся 48% регистрируют иностранцы [13].

По данным зарубежных источников [13], за границу уезжают молодые, профессионально подготовленные, экономически активные, но социально обделенные кадры. Низкие зарплаты, неинтересная работа, отсутствие ясных перспектив и низкая востребованность толкают молодых людей попробовать свои силы за рубежом, где талант и способности ценятся выше, чем связи и статус. Не смотря на сложности организации жизни в иностранной стране и трудности

в общении на работе, большая часть из эмигрантов (70%[17]) относительно легко адаптировались и остались на постоянное местожительство.

Томберг в [13] выделяет четыре «волны» эмиграции научных кадров из России. Для последнего, четвертого этапа, который начался в 1999 г. и продолжается до настоящего времени, характерна устоявшаяся схема оттока молодых специалистов за рубеж. Получив образование в России, где оно по большей части бесплатно и достаточно на высоком уровне в сфере технических и естественных наук, молодые специалисты стремятся уехать из страны. Обстоятельства таковы, что для научных кадров, достигших возраста 30-32 лет, перспектив для продолжения своей деятельности на родине практически нет. Кадровая политика государства в сфере науки в основном направлена на развитие и поддержку молодых специалистов, что выражается в наличии «молодежных грантов», премиях, конкурсах и надбавках. По достижению более зрелого возраста, количество возможных дополнительных источников получения финансирования под исследования и разработки значительно сокращается. Отсутствие финансовой поддержки, как на индивидуальные разработки, так и на совместные международные проекты, многие отечественные ученые и ученые-эмигранты выделяют как одну из основных проблем «утечки мозгов»[18].

Со временем мотивы миграции менялись. Если первоначально ученых из России «выталкивали» в основном низкие заработки и отсутствие необходимых условий для научной деятельности, то в настоящее время одними из главных причин принятия решения о переезде за рубеж являются отставание отечественной науки от мирового научного сообщества по информационной, технологической и биомедицинской базе и растущая бюрократизация. По словам доцента физического факультета Оксфордского университета Андрея Старинца, «российская наука сейчас очень сильно изолирована от науки мировой, гораздо сильнее, чем во времена холодной войны» [19]. Сегодня причины миграции научных кадров выходят за пределы внутри научного порядка и затрагивают в целом ситуацию в обществе: состояние экономики, культурные и межнациональные отношения, политическую ситуацию в стране. Влияние данных факто-

ров отражается на научной сфере в отсутствии возможности для самореализации и развития личности как ученому [20].

Основными причинами эмиграции российских ученых за рубеж можно назвать следующие [18]:

1. Наличие множества мелких и бессмысленных ограничений, таких как, например, закон об обязательном проведении тендеров на проведение НИОКР и закупку научного оборудования.

2. Высокий уровень коррупции в сочетании с чрезмерной бюрократизацией управленческих и государственных структур.

3. Несовершенство процедуры проведения экспертизы научных проектов.

4. Несовершенство системы управления наукой, тесно связанной с Академией наук. В большинстве случаев, все решения принимаются людьми-функционерами, часто не связанными с наукой, которые преследуют лишь цель консервации существующих устоев и организационных структур вместо получения уникальных научных результатов и увеличения эффективности проводимых исследований.

5. Отставание российской науки от современного мирового научного сообщества, оторванность от мирового информационного сообщества и недоступность самых последних зарубежных публикаций, неумение и нежелание принимать участие в международных научных коллективах.

6. Низкий уровень владения английским языком российскими учеными.

7. Негибкие таможенная и визовая системы, не учитывающие специфику работы с научным оборудованием и затрудняющие взаимодействие России с остальным миром.

Все вышеперечисленные проблемы указывают на отсутствие в стране четко выстроенной научно-технической политики [4], способствующей развитию и поддержке активно работающих научных кадров, сопровождению и обеспечению реализации НИОКР и совместных исследовательских проектов. Поднимаясь на уровень выше, можно предположить отсутствие стратегии, про-

думанного плана действий и реально работающего механизма по восстановлению отечественной науки.

### **1.3 Низкий уровень научной среды как один из факторов причин выезда ученых за рубеж**

Одна из основных задач, возникающих перед Российской Федерацией – это осуществление поиска новых возможностей экономического роста. Успешность реализации данной задачи напрямую зависит от масштабной модернизации традиционных экономических секторов на основе современных технологий, а также от формирования новых объектов экономики реального сектора, которые смогут обеспечить выход на создающиеся рынки высоких технологий. Для перестройки российской экономики в сторону инновационного развития необходима реализация опережающей динамики высокотехнологичных отраслей промышленности, производства и сферы услуг, а также кратное увеличение конкурентоспособности. Все эти действия требуют совершенствования и оптимизации научно-технической и инновационной политики, значительное качественное повышение ее информационного и методического обеспечения [21].

Модернизация российской науки и ее эффективность, интеграция в мировую систему и следование современным международным научным тенденциям возможна только лишь в случае обеспечения необходимой среды для реализации научно-исследовательского процесса, неотъемлемой частью которого является мобильность научных кадров, предполагающая последующее возвращение научного потенциала, обогащенного новыми знаниями, на родину. Однако, в современных условиях частыми становятся случаи, когда мобильность ученых перетекает в последующую эмиграцию за рубеж на основе временных контрактов или, в некоторых случаях, на постоянное место жительства. У государства должна быть уверенность в том, что научные кадры, уезжая за рубеж, в первую очередь стремятся получить новый научный опыт, а не найти условия

для достойной жизни, поскольку достойную жизнь им должно обеспечить та страна, в которой они живут [20].

Мировое научное сообщество обладает такими характеристиками как интернациональность, информационная и миграционная активность, а также глобальность. Ученые во всем мире создают глобальные информационные сети, создают новые возможности для коммуникации и информационного объединения. В контексте современного информационного развития, необходимым становится особое внимание к социологии научного сообщества как общественной группы, оказывающей влияние на социально-экономическое устройство всего общества [22]. Изучение социальной психологии научного сообщества, форм и механизмов создания мотивации и методов стимулирования научно-исследовательской деятельности в условиях продолжающейся эмиграции научных кадров чрезвычайно важно и актуально для России.

Проблема организации приемлемых условий для обеспечения эффективных научных исследований и достойной жизни российским ученым сегодня обозначается достаточно остро [23]. Говоря об условиях, существующих на данный момент, следует отметить, что в России, согласно проведенным опросам [24], практически полностью разрушена научная и околонуучная инфраструктура. Конечно, нельзя сказать, что такая картина является повсеместной. В последние несколько лет усилиями различных коопераций и организаций начали появляться отдельные элементы современной научно-технологической среды, однако данные элементы остаются лишь единичными явлениями, которые кардинально не меняют общего состояния системы.

Вопрос организации научной деятельности является одним из первостепенных. Сегодня большинство научных сотрудников сталкиваются с такими препятствиями, как:

- выделение финансирования по гранту по окончанию года, что вызывает некоторые неудобства в процессе проведения [24];
- отсутствие гибкого подхода в вопросе формирования бухгалтерской отчетности научно-исследовательского процесса;

- трудности в процессе обеспечения исследований необходимыми материалами и реактивами, требующими оформления приобретения согласно закупочным процедурам (для материалов стоимостью более 500 тыс. руб.), проведение которых занимает не менее двух месяцев;

- длительные сроки (от двух до шести месяцев) поставки необходимых, часто редких, материалов для проведения исследований и постановки экспериментов вследствие специфики деятельности российской таможенной службы;

- наличие рисков осуществление поставки материалов и ресурсов для проведения исследований некачественным поставщиком по причине особенностей выбора по принципу «у кого дешевле» согласно политике закупочных процедур;

- отсутствие процедуры обмена биологическими материалами между странами;

- наличие объективных и субъективных препятствий в процессе кооперации различных звеньев научно-исследовательского комплекса внутри страны;

- низкий уровень развития разделения научно-исследовательского труда.

Существует проблема регулярного и оперативного доступа к мировой научной информации, что подтверждается ситуацией отсутствия средств на оплату доступа к зарубежной научной информации к электронным версиям ведущих журналов через портал ScienceDirect в 2006 г. [25].

Существующая централизованная система управления наукой, контролирующая максимальные объемы финансирования, не позволяет отечественной науке выйти на систему грантов и контрактных форм обеспечения научных исследований, которая развивается во всем мире и объединяет в совместные проекты специалистов не только разных учреждений и городов, но и разных стран.

Приведены лишь некоторые из довольно большого количества проблем и трудностей, возникающих перед теми, кто готов вести научно-исследовательскую деятельность на территории своей страны. Приходится признать, что Россия и те условия, которые она предлагает для научной деятельно-

сти, не являются привлекательными для расширения масштаба проведения исследований. Несомненно, отдельные направления и отрасли научного знания достаточно хорошо обеспечены ресурсами и возможностями, но, возвращаясь к системе в целом, о регулярно работающем научно-исследовательском производстве на сегодняшний день говорить не приходится. Ссылаясь на Запад, можно говорить о наличии элементарного комфорта для исследователей, как физического, так и организационного. Наличие научной инфраструктуры и налаженного механизма организации и проведения научно-исследовательских работ позволяют переходить от элементарных вещей к более сложным и трудоемким.

Деятельность в области восстановления и формирования необходимых условий для плодотворного научного процесса необходимо активизировать. Вопрос насколько глобальны последствия деградации науки и сколько времени займет ее модернизация с учетом постоянно меняющегося внешнего мира остается открытым.

Многие российские вузы предпринимали и продолжают предпринимать попытки создания максимально комфортных условий для научно-исследовательской деятельности хотя бы в рамках создания новых лабораторий, однако решить все проблемы на организационном уровне не представляется возможным. Проблемы организационно-бюрократического характера, такие как ранее обозначенная проблема закупки оборудования и материалов, требуют вмешательства более высоких институтов управления [11].

В целом существующая атмосфера и условия критически мало способствуют формированию среды, обеспечивающей продуктивную научно-исследовательскую и инновационную деятельность.

#### **1.4 Эффективная научная среда как один из факторов модернизации российской науки**

Сегодня, как и несколько лет назад, преобладает мнение, что причина кризиса научного процесса в России – низкий уровень финансирования [25].

Доказательством этого может служить ежегодное увеличение государственных ассигнований на науку. Утверждать, что ассигнование не является одной из мер модернизации науки, будет неправильным, однако эффективность финансирования научной деятельности также как и научная результативность, «пропорциональна лишь логарифму от ассигнований, но прямо пропорциональна степени организации науки» [22]. Из чего можно сделать вывод, что в текущих условиях при наличии неэффективной организации научной деятельности и отсутствии эффективной научной среды, увеличение затрат – малооправданная трата средств государства [25]. Кризис российской науки имеет не финансовый, а системный характер.

В мировой науке началась эпоха прикладных исследований, в которой бюрократические препятствия и жесткое регулирование взаимоотношений между теми, кто создает знания, и теми, кто преобразует знаний в технологии и разработки, отсутствуют. Для достижения таких условий необходимо создавать эффективные формы трансфера знаний и технологий от представителей фундаментальных наук к прикладным, и от последних – к потребителям. Во всем мире научная деятельность становится предметом особого внимания всего общества, а формирование благоприятных условий и эффективной научной среды – прямой обязанностью и одной из важнейших функций государства [25].

В российской научной общественности существуют опасения о переходе науки под контроль чиновников, у которых отсутствуют четкое представление и опыт работы в научно-исследовательской деятельности, в результате намечаемых реорганизаций и усиления роли государственного аппарата в процессах управления наукой. Данные опасения имеют право на существование [25]. Современные условия позиционируют науку как высокопрофессиональный, дорогостоящий и сложно организованный бизнес, требующий вовлечения профессионалов на всех уровнях управления. Управление – создание условий. Именно такая трактовка принимается мировым научным сообществом. Государство, не имея четкого и достаточно глубокого понимания внутренних процессов и механизмов, не должно вмешиваться в основополагающие и фундаментальные

вопросы функционирования научного сообщества, определять, вырабатывать и поддерживать профессиональные и морально-этические нормы. Однако государство может и должно на основании экспертного анализа тенденций мирового научно-технологического прогресса определять приоритеты и обеспечивать их реализацию через законодательные, финансовые и налоговые органы. Главным вопросом остается способность государства и руководства научных структур проявить необходимое понимание и волю к созданию условий для возрождения и модернизации российской науки.

Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года, которая была утверждена Правительством РФ от 17.11.2008 г. № 1662-р, обозначен постепенный переход к инновационной социально-ориентированной модели экономического роста. Одним из условий данной трансформации является увеличение удельного веса интеллектуального труда, научных исследований и инновационной активности, благодаря которым обеспечивается инновационная направленность современной экономики [23].

Обращаясь к условиям формирования научного знания необходимо отметить роль высших учебных заведений, центров фундаментальных и теперь и прикладных наук. К настоящему времени сохранилась массовая университетская база в ее классическом виде. Данное обстоятельство позволяет выдвинуть предположение о сохранении перспектив развития научного сектора России и последующем ростом страны в социальном, экономическом и культурном отношении [26].

Одним из условий успешного развития науки является наличие человечески ресурсов, обладающих необходимыми компетенциями с соответствующим профилем и достаточным уровнем профессиональной подготовки. Университеты могут обеспечить выполнение данного условия благодаря сильному профессорско-преподавательскому составу, обладающему научным менталитетом, ценностями и идеалами научных исследований, критериями ценности научных результатов, а также владеющему методологией научно-

исследовательского процесса, методами и средствами. В университетах преподавателям обеспечивается относительно большая академическая свобода в вопросах фундаментальных исследований, что способствует дополнительной заинтересованности ученого в процессе и результатах своей научной работы. Дополнительным преимуществом университетской науки является возможность организации междисциплинарных исследований как внутри университета, так и за его пределами.

Уникальным компонентом университетов являются студенты и аспиранты. Именно студенты и аспиранты вузов являются будущим российской науки, которому необходимо уделять особое внимание. Молодые исследователи обладают высоким потенциалом, незаурядным мышлением и способностью к генерации идей на новом уровне. Для максимально результативного и эффективного применения и раскрытия потенциала молодого поколения в университетах реализуются творческие научные проекты, научное руководство и вовлечение студентов и аспирантов в исследования по выполняемым научным проектам.

Возвращаясь к вопросу финансирования исследований в стране, на долю университетов приходится немалая его часть. Однако, как отмечалось ранее, недостаточная для обеспечения эффективного научно-исследовательского процесса. Дополнительными источниками финансирования университетской науки являются различные государственные программы и гранты, региональные и всероссийские конкурсы, а также участие университета в некоторых федеральных программах, подразумевающих выделение дополнительного финансирования на развитие научной составляющей. В то же время, участие в подобных программах накладывает определенные ограничения в вопросе направлений исследований и расходования средств.

Обязательным условием развития научно-исследовательского процесса в мире является его информационное обеспечение. В данном вопросе университет имеет широкие возможности по предоставлению открытого доступа научным сотрудникам, преподавателям и студентам к мировым научным базам

данных. Однако, как отмечалось ранее, трудности по данному направлению на сегодняшний день продолжают существовать.

В целом, можно утверждать, что университеты, особенно научно-исследовательской направленности, являются перспективной базой для модернизации и развития науки в России. Однако для решения существующих проблем в научной сфере необходимы преобразования не только в финансовом направлении, но и организационного характера в области создания условий для научно-исследовательской деятельности. При определенной государственной поддержке, как финансовой, так и законодательной, вузы могут способствовать модернизации российской науки и возвращению России на лидирующие места в мировом научном сообществе.

## **2 Научная среда в России и за рубежом**

### **2.1 Понятие научной среды в России и за рубежом**

Понятие «среда» было определено в педагогической философии и социологии довольно давно – в XIX веке И. Тэном. В 70 – 90-е годы XX столетия особый интерес к данному понятию появился в процессе возникновения теорий, изучающих суть, содержание и структуру среды в образовательных учреждениях [27]. Рассматривая понятие «научно-образовательная среда» в контексте зарубежной педагогической науки, необходимо отметить неразрывность данного феномена с совокупностью условий формирования, обеспечивающих качество высокого уровня образовательной и исследовательской деятельности в вузах.

В литературе термин «научная среда» рассматривается в контексте «научно-образовательной среды», которая подразумевает под собой совокупность внешних и внутренних ресурсов, обстоятельств и организационных структур, которые оказывают влияние на научные и образовательные процессы, реализуемые в рамках высшего профессионального образования. Согласно определению Ньюмана [28], научно-образовательная среда вуза характеризуется совокупностью архитектурной среды, менеджмента, исследовательского и академического, как формального, так и неформального, опыта. В работах Мерриам [29] научно-образовательная среда определяется как многокомпонентный полимодальный феномен, включающий в себя материальное окружение, климат эмоциональный и психологический, совокупность социальных и культурных факторов, которые в целом оказывают влияние на уровень подготовки специалистов. Совокупностью объектов, субъектов, средств и технологий сбора, накопления, передачи и обработки учебной и профессиональной информации, а также ее распределение, способствующие созданию и развитию информационного взаимодействия между всеми участниками комплексной системы высшего образования в вузе, научно-образовательную среду определяет

Ковой [30]. Научно-образовательную среду как педагогическую систему подготовки кадров рассматривает Дж. Равен [31].

Анализируя определения, предлагаемые иностранными авторами, можно сделать вывод о том, что для Европы в самом общем понимании научно-образовательная среда это в первую очередь система материальных, духовно-эстетических, эмоциональных и физических условий, в которых происходит процесс формирования личности, используя предлагаемые возможности для развития в социальном и пространственно-предметном окружении. Следовательно, это позволяет сделать вывод о том, что научно-образовательная среда формирует условия не только для развития образовательного компонента, но и для научного потенциала, творчества, свободы мышления и академической мобильности.

Основываясь на изученных и проанализированных определениях и понятиях научной среды в трудах российских и зарубежных авторов, было сформировано определение, под которым в дальнейшем будет пониматься научная среда в университете. Научная среда – сложная система, включающая совокупность всех социальных, материальных, организационных и психологических условий и постоянно развивающихся взаимодействий всех участников научно-исследовательского процесса, направленных на эффективное развитие научного творчества, культуры научных исследований, личностно-профессиональных качеств, компетенций и самореализацию сотрудников и студентов в научной сфере.

Рассматривая научную среду, важным компонентом является определение механизмов, которые смогли бы обеспечивать внутреннее динамическое развитие компонентов образовательного и научно-исследовательского процесса, а также эффективное развитие различных форм кооперации и интеграции с разными вилами заинтересованных сторон.

В современном мире роль высшего образования в целом и университетов в частности принимает более глобальные очертания. Высшие учебные заведения выступают как двигатели экономики, очаги новых знаний и технологий,

выдерживающие баланс между фундаментальной и прикладной наукой, осуществляющие трансфер и обмен новыми интеллектуальными решениями и открытиями. Университет сегодня – это мощный образовательный, исследовательский и научно-производственный комплекс, обладающий тесными взаимосвязями с отраслями новых технологий и реализующий процесс внедрения современных систем организации и управления в экономическую сферу [32]. Новая политика государства и модернизация системы образования сфокусирована на необходимом обеспечении ресурсами процесса исследований и развития интеллектуального капитала через обучение и способность применения полученных и накопленных знаний в научно-исследовательском процессе. В университете выстроена целостная система научно-исследовательской деятельности, включающая три взаимосвязанных уровня: фундаментальные исследования, прикладные исследования и разработки, внедрение результатов проведенных исследований в образовательный процесс и практику хозяйственной деятельности [23]. Для обеспечения эффективной научной деятельности, необходимым становится создание не только условий, но и культуры исследований.

Национальные системы образования и их модернизация требуют постоянного развития и обновления технологий, изучения и использования инноваций, а также максимально быстрого процесса адаптации к требованиям и особенностям постоянно меняющейся внешней среды, как в рамках государства, так и в мировых масштабах [33]. Соответствие вышеописанным критериям предполагает наличие и реализацию научно-обоснованного подхода к организации и менеджменту научно-образовательной среды вуза. В случае управления научной деятельностью, понимается управление комплексной системой, требующей формирования целостного видения и направления стратегического развития в условиях текущих реалий.

Рассматривая проблему управления научной деятельностью в университетах невозможно не затронуть роль государственного участия в этом процессе. Основной из причин бедственного положения отечественной науки является попытка устранения государства от решения проблем ее развития [25]. Основ-

ные аспекты в данном направлении рассматривают А.Н. Авдулов и А.М. Кулькин [34], где государство выступает как:

- законодатель, устанавливающий правовые основы научно-исследовательской деятельности;
- массовый потребитель наукоемкой продукции;
- субъект научно-технического процесса;
- координатор действий различных экономических секторов в области развития национального научного и технического потенциала;
- политическая власть, определяющая позицию общества в отношении науки и техники.

Наиболее полно взаимосвязь государства и других институтов, вовлеченных в научно-образовательную деятельность описывает национальная инновационная система.

Существует несколько определений понятия «национальная инновационная система (НИС)», наиболее часто используемое определение было дано К. Фриманом в 1987 г. Согласно данному определению национальная инновационная система представляет собой сеть учреждений в государственном и частном секторах, действия и взаимодействия которых приводят к инициации, изменению, модификации и распространению новых технологий. Используя системный подход, структура НИС представлена следующим образом [35] (табл. 2.1, Приложение Б):

НИС представляет собой сложную комплексную систему взаимосвязанных организаций, инфраструктур и сред в широком смысле. Основываясь на определении и структуре НИС, научную среду университетов можно рассматривать как одну из составляющих комплексной национальной инновационной системы. Макроструктура научной среды может быть отображена на примере макроструктуры научно-образовательной среды С.И. Дворецкого и соавторов (рис. 2.1, Приложение Б) [36], [37].

Для определения фундаментальных и основополагающих условий и ограничений, в рамках которых функционирует научная среда вузов, обратимся к особенностям и существующим проблемам НИС в России.

На основе обзора национальных инновационных систем в США, Японии и странах Европы (Приложение В), а также опираясь на проблемы, которыми может столкнуться НИС России [35], определены основные задачи, ориентиры и возможные реформы национальной инновационной системы Российской Федерации (Приложение Г).

Высшие учебные заведения, по сравнению с академическими организациями и научными учреждениями, имеют более сложное положение с точки зрения институциональной среды, которая определяет особенности научно-исследовательского процесса. Основным источником финансирования научных исследований и научных кадров на сегодняшний день остается федеральный бюджет однолетним циклом проектов. Финансирование научных проектов, длительностью более одного года требует дополнительного пересмотра, согласования и корректировки объемов финансирования, что накладывает определенные ограничения на свободу научных исследований.

В современных реалиях для проведения качественного исследования с выходом на рынок бюджетного финансирования недостаточно. Дополнительные программы развития и финансирования некоторых категорий университетов (ведущие, национально-исследовательские и др.) подразумевает выделение дополнительных средств, благодаря которому университеты находятся в более благоприятном положении, однако, как демонстрируют показатели результативности и эффективности научного сектора России, в целом положение российской науки это не меняет.

В настоящее время большинство научных подразделений университетов использует внебюджетные источники финансирования, что ведет за собой сокращение объемов фундаментальных исследований, что в долгосрочной перспективе не несет положительных тенденций в российском научном секторе. Наиболее оптимальной формой финансирования научных исследований при

имеющемся положении вещей выступают гранты, которые подразумевают привлечение студентов и аспирантов к фундаментальной науке.

Малый объем бюджетного финансирования имеет смысл рассматривать и с положительной стороны как стимул для формирования и развития сотрудничества университетов с реальным сектором экономики. Развитию такого взаимодействия могла бы способствовать работа вузов с промышленностью по двум направлениям – научному и образовательному. Однако необходимо отметить, что развитие инновационной деятельности требует достаточно больших усилий и, в некоторой степени, изменение менталитета. Поэтому многие преподаватели стремятся увеличивать число часов лекций и семинаров, а не заниматься поиском внебюджетных источников финансирования для реализации научных исследований и осуществления инновационной деятельности. Такое положение вещей будет оставаться до тех пор, пока оплата труда преподавателей будет зависеть от почасовой нагрузки, в чем проявляется отсутствие стимулов и мотивации к совмещению образовательной и научной деятельности.

Анализируя и обобщая некоторые практики в области осуществления научной и инновационной деятельности в вузах, становится возможным выделение нескольких факторов, оказывающих сдерживающее влияние на инновационное развитие страны в целом и исследовательской деятельности в вузах в частности. Проблемами общего характера являются:

- низкий уровень развития институциональной среды, отсутствие законодательно определенных понятий «инноваций», «инновационной деятельности» и регламентов инновационной деятельности;
- отсутствие мер стимулирования инновационной деятельности;
- низкий уровень развития механизмов финансирования, ограниченные возможности фондов;
- низкий уровень прочности связей между наукой и промышленностью, малым и средним бизнесом и корпорациями;
- преобладание подхода «от науки – рынку» в вузах и научных организациях, сопровождаемый низким уровнем развития процессов

маркетинга, бизнес-планирования и внешних составляющих продукции при процессе коммерциализации результатов исследования и разработок.

Проблемы научной и инновационной деятельности:

- низкий уровень вовлеченности вузов в научную и инновационную деятельность;
- проблемы обеспечения кадровыми ресурсами: низкая научная и инновационная активность профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников, нехватка специалистов в области инновационного менеджмента и коммерциализации результатов научной деятельности;
- ограниченность прав университетов в открытии новых программ подготовки специалистов по запросам промышленности;
- наличие устаревшей материально-технической базы и как следствие неполный цикл создания инновационного продукта;
- низкий уровень поддержки малых инновационных предприятий;
- сложный механизм обеспечения научных исследований ресурсами через закупочную деятельность;
- низкий уровень развития взаимосвязей университетов с экономикой, социальной сферой и промышленностью;
- отсутствие академической свободы;
- проблемы использования интеллектуальной собственности университета.

Стратегический вызов, который стоит перед Россией в XXI веке, направлен на процесс перевода экономики на тропу инновационного развития, ключевую роль в котором играют наука и образование. Важным аспектом является необходимость интеграции науки, образования и экономики, создания новых форм организации научно-исследовательского процесса. В этом вопросе большое значение имеет зарубежный опыт успешного развития научно-

технического процесса, создания инновационной экономики и интеграции образования и науки.

## **2.2 Особенности зарубежных исследовательских университетов**

Одной из особенностей эффективной зарубежной модели организации науки является соблюдение принципа разделения функций финансирования науки, проведения исследований и оценки их результатов [25].

В области интеграции науки и образования американские исследовательские университеты можно назвать лидерами мирового рейтинга, где научные исследования отличает масштабность, целенаправленность, большое разнообразие направлений и организационных форм, наличие различных источников финансирования, а также налаженный механизм распространения и коммерциализации результатов научно-исследовательской деятельности среди заинтересованных лиц и организаций [32]. Американское государство считает НИОКР главным фактором экономического и социального процветания страны, поэтому финансированию исследований и разработок уделяется особое внимание [38]. Согласно мнению экспертного сообщества США, фундаментальные исследования наравне с прикладными оказывают непосредственное влияние на конкурентоспособность и производительность труда. Новое знание как результат фундаментальных исследований является источником для разработки новых продуктов и технологий. Государство формирует особую научную инфраструктуру, обеспечивает соответствующее законодательное регулирование, оказывая влияние на реализацию прикладных исследований и производственные решения субъектами бизнеса. Одновременно государство само выступает в качестве огромного рынка для новых высоких технологий и разработок. Государство понимает и принимает свою общественную роль и ответственность в области создания научно-технической инфраструктуры и финансирования, в первую очередь, фундаментальных исследований

Система высшего образования в США очень гибка и многообразна [39]. Особенности исследовательского университета США это – достаточно тесное взаимодействие в рамках учебного процесса науки и образования, применение в практической деятельности всех элементов и возможностей вуза: лабораторий, исследовательских центров, кампуса, библиотек, современного оборудования и т.д. Отличительной чертой также является фокусирование самого вуза на прорывных и прогрессивных научных технологиях, инновациях, разработках и переложение этого принципа на обучающихся [40].

Интересна система работы с базами данных и литературой в библиотеках. Так, в Питтсбурге библиотеки трех университетов – Карнеги-Меллон, Питтсбургского, католического Duquesne и публичная библиотека Карнеги соединены в единую систему, в результате чего можно видеть фонды любой из них с одного компьютера. В связи с большой скоростью появления новых источников информации и выходом новых научных журналов закупка полного фонда становится обременительной для каждого университета, все журналы распределяются между библиотеками с целью устранения дублирования [39].

Рассматривая особенности работы лаборатории, современное оснащение их является не единственным отличием. Основная особенность заключается в эффективности обслуживания. Каждый профессор (руководитель проекта), выполняющий грант, получает выделенные деньги на счет в банке, распоряжаться которыми он может по своему усмотрению [39]. В этих условиях, если для эксперимента требуется срочно тот или иной материал, профессор может заказать его напрямую у фирмы-производителя и оплатить со своего счета, где находятся грантовые деньги. В результате необходимый препарат оказывается у заказчика через 3-4 дня, а при необходимости на утро следующего дня. Все это заметно упрощает и ускоряет проведение исследований и получение результатов.

Особое внимание в американских университетах среди ученых уделяется личным связям и контактам – встречи на конференциях, гостевые визиты в лаборатории и научные центры, совместные исследования и т.д. В процессе таких встреч происходит обмен информацией, который в дальнейшем поддержи-

вается на уровне скайпа и электронной почты. Благодаря этому, ученые обладают актуальной информацией о проблемах или прорывах в различных научных отраслях. Выступление на престижных конференциях возможно только по приглашению, например, Гордоновские конференции, что поддерживает статус элитарности мероприятий. Приглашения получают, как правило, также благодаря личным контактам, что еще раз доказывает значение данного типа взаимодействия.

Другой не менее важной особенностью американской науки является наличие мощной индустрии, которая поддерживает и способствует развитию науки, обеспечивая научно-исследовательский процесс ресурсами и необходимыми условиями, в случае, если это принесет пользу для производителя и общества.

Работа с патентами занимает не последнее место в организации научно-исследовательского процесса в США. Патентная политика сфокусирована на генерирование и распространение знания как выполнение обязанности перед обществом. В декларации о политике коммерциализации результатов научной деятельности всеми ведущими университетами США сформулировано положение о прогрессе знания, как об определяющим факторе при выборе исследовательского проекта [38]. Одним из главных принципов университетской политики является доступность новых изобретений и открытий обществу. Все результаты интеллектуальной деятельности сотрудников и студентов университета подлежат обязательному декларированию Управлением технологического лицензирования (Office of Technology Licensing) [38], которое также проводит экспертизу условий, в которых изобретение было сделано и принимает решение о распределении прав. Сотрудники университета или студенты не имеют права регистрировать патенты на свое имя без согласия Управления технологического лицензирования в письменном виде. Распределение доходов от патентов и лицензий, которые являются собственностью университета, в общих чертах происходит следующим образом: доля изобретателей, доля университета, где было выполнено изобретение и доля на поддержку и развитие науки в универ-

ситете. Следует отметить, что в каждом отдельном вузе процесс распределения средств может иметь некоторые различия и индивидуальные особенности.

Процесс реализации проекта по коммерциализации разработок и интеллектуальной собственности в европейских вузах и научных организациях отдан в специализированные подразделения, реализующие данный процесс на профессиональном уровне. С разработчиков полностью сняты нагрузки по вопросам интеллектуальной собственности, что позволяет ученым уделять больше внимания к научно-исследовательской деятельности [41]. В Израиле процесс коммерциализации реализуется следующим образом:

- вуз создает специальную организацию, в которую ученый передает информацию об интеллектуальной собственности;
- специалисты организации проводят экспертизу разработки на предмет научной состоятельности и коммерческого потенциала проекта;
- организация проводит процесс лицензирования разработки;
- специалисты разрабатывают бизнес-модель и стратегию продвижения разработки;
- организация создает специальную коммерческую структуру и привлекает большое количество представителей бизнес-организаций и деловых партнеров для инвестиций и менеджмента;
- проект проходит стадии коммерциализации и выхода на рынок, в случае успеха, организация выплачивает роялти разработчикам.

Со стороны университетов разработчиком мотивируют дополнительными выплатами, процентами от будущих доходов, дополнительным финансированием исследований, а также учет коммерциализации разработок при принятии решений о присвоении званий и продвижении в карьере. Главной особенностью в процессе коммерциализации и вывода разработки на рынок, например, в Израиле, является отсутствие разработчика в команде стартапа и участие последнего в роли консультанта [41].

В дополнение к вышеперечисленным механизмам и методам коммерциализации разработок в зарубежном опыте предпринимательство и коммерциа-

лизация позиционируются как единственный способ донести до мирового сообщества свои разработки и улучшить с их помощью мир и общество. Основные особенности зарубежных вузов и научных организаций в области инновационных систем в сравнении с Россией [41] отображены в табл. (Приложение Г).

Особенностью некоторых западных университетов является ориентирование на немецкую модель университета, отличающуюся наличием связей и контактов с промышленным сектором и технологической сферой. По масштабам финансирования научной деятельности Германия занимает 8 место в мире на 2013 г. по данным OECD Main Science and Technology Indicators. Немецкие университеты выстраивают многоплановую структуру организации научной деятельности вокруг практических инструментов реализации политики научных исследований. Одна из основных ролей университета в этом плане – обеспечение стабильно высокого качества исследовательского процесса и подготовки кадров.

Еще один важный акцент, на который Германия делает ставку, это стимулирование инновационных разработок в сфере малого бизнеса (государственная программа конкурсных грантов «Программа инновационных исследований мелкого бизнеса» [32])

Продвижение и коммерциализация научных результатов в экономику представляет из себя слаженный механизм в Великобритании. Практически в каждом университете страны сформирован комплекс структур: центры трансфера технологий, укомплектованные высококвалифицированными специалистами, которые обеспечивают консультационные услуги ученым согласно их тематике; специализированные фонды государства, финансирующие (предоставляющие начальный капитал на безвозмездной основе [32]) для начинающих технических компаний; независимые венчурные фонды, созданные государством и университетом с долями 75% и 25% соответственно, управляемые университетом; научные технопарки.

Подробнее необходимо остановиться на таком явлении. Как межсекторальная мобильность, которая является в западных странах одним из ключевых

элементов интеграции научных результатов в процессы экономики, стимулирующий трансфер знаний и снижающий барьеры коммерциализации. Межсекторальная, или внутренняя, мобильность – это форма движения человеческих ресурсов, в процессе которого реализуется перемещение кадров между университетами, научными организациями и научно-исследовательскими подразделениями компаний внутри страны [12].

В США межсекторальная мобильность кадров позиционируется как обязательное явление с целью расширения сферы деятельности, получения дополнительного опыта и возможности к интеграции в бизнес-структуру и государственные учреждения. Внутренняя мобильность является показателем высокого уровня квалификации и профессионализма научного сотрудника.

Для Великобритании основная форма межсекторальной мобильности это совместные проекты в области научных исследований с частными компаниями и оказание определенных услуг последним, отсутствие перехода на постоянную работу. Внутренняя мобильность рассматривается государством как один из наиболее важных приоритетов.

Во Франции внутренняя мобильность кадров представлена сетевыми проектами. Особенностью является уникальный правовой механизм контрактной деятельности, который способствует развитию межсекторальной мобильности в государственном научном секторе, в особенности между университетами и крупными научно-исследовательскими центрами [12].

Одним из самых масштабных аспектов влияния университетов на экономику является поощрение и поддержка предпринимательской деятельности. В университетах активно стимулируется предпринимательская деятельность сотрудников и студентов. Некоторые вузы открывают специальные бизнес-инкубаторы, которые оказывают поддержку в развитии нового бизнеса и предоставляют консалтинговые, бухгалтерские, юридические и другие виды услуг бесплатно или по сниженным ставкам.

Целенаправленное влияние на экономику страны также оказывает создание исследовательских и технологических парков при университетах. Это

позволяет ускорить развитие региона, привлечь инвестиции, человеческие ресурсы и капитал. Особенностью территорий подобных парков является концентрация высокотехнологичных, наукоемких и направленных на дальнейшие исследования производств [42]. Центром исследовательских и технологических парков выступает университет, который выполняет функции менеджмента территории парка. Университетом разрабатывается и транслируется особая политика по наполнению парка компаниями. Основными критериями отбора являются масштабная научно-исследовательская работа и производство передовых технологий. Основное преимущество, которое достигается данными действиями – интеграция, кооперация и развитие сотрудничества университета, инвестиционных компаний и бизнеса на одной территории, что приводит к формированию новых рабочих мест, разработке новых продуктов и новых отраслей промышленности [38].

### **2.3 Элементы научной среды Томского политехнического университета**

Томский политехнический университет (далее – ТПУ) был основан в 1896 г. как Томский технологический институт практических инженеров Императора Николая II. Сегодня ТПУ - четвертый в России и старейший технический вуз в ее азиатской части. За прошедшие годы ТПУ приобрел статус ведущего национального исследовательского университета, который развивается как центр фундаментальных и прикладных исследований, способствует развитию инновационной экономики и социально-культурной сферы Российской Федерации на основе знаний и опережающих технологий.

Для реализации поставленных перед вузом целей, Томский политехнический университет развивается по стратегически важным направлениям согласно следующим программам:

- программа повышения конкурентоспособности Национального исследовательского Томского политехнического университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров;

- программа развития ТПУ как национального исследовательского университета;

- комплексная программа развития;

- программа ресурсоэффективности;

- программа энергосбережения ТПУ;

- программа по повышению эффективности бюджетных и внебюджетных расходов.

В рамках программ решаются следующие задачи:

- укрепление позиции вуза как одно из ведущих университетов в области подготовки инженерной элиты на базе наукоемкого компонента;

- реализация принципа интернационализации и интеграции исследований и образования, генерации новых знаний, инновационных идей и создания ресурсоэффективных технологий опережающего развития;

- развитие университета студентами и сотрудниками на основе профессионализма, творческого подхода и гармонии всего коллектива.

Сегодня основой деятельности университета является научно-исследовательская и проектная деятельность, которая задает необходимые системные изменения в организации научно-инновационной среды университета. В соответствии с поставленными целями, стратегией и траекторией их достижения проводится регулярный анализ интеллектуального и научного потенциала университета и постепенный переход на проектную деятельность. Продолжается процесс по формированию эффективной инфраструктуры и инновационной политики.

Научные исследования Томского политехнического университета сфокусированы в шести кластерах по междисциплинарным направлениям, которые способны обеспечить прорывные результаты для решения глобальных проблем человечества:

- кластер «Безопасная среда обитания»;
- кластер «Устойчивая энергетика»;
- кластер «Медицинская инженерия»;
- кластер «Ресурсы планеты»;
- кластер «Когнитивные системы и телекоммуникации»;
- кластер «Социально-гуманитарные технологии инженерной деятельности».

Информационная инфраструктура вуза представлена электронной образовательной среды по принципам smart-образования с базой данных образовательных ресурсов на основе облачных технологий, системой планирования ресурсов (ERP-системой).

В целях реализации научной среды в ТПУ организуются коммуникационные площадки для студентов, профессорско-преподавательского состава и аспирантов, постепенно реализуются проекты по созданию открытых научных пространств. Для стимулирования инновационной активности в вузе проводятся конкурсы инновационных идей и проектов студентов всех направлений подготовки.

Управление научной средой осуществляется Управлением проректора по научной работе и инновациям. Основа функционирования управления - принцип соотношения трех процессов: интеграции, инновации и институционализации.

Принцип интеграции реализуется в создании Центра коллективного пользования (далее – ЦКП), который в 2014 году был переименован в Центр управления научно-исследовательским оборудованием (далее –ЦНИО). Основные задачи [43], которые стоят перед Центром это:

- планирование развития парка научного оборудования общеуниверситетского уровня;
- обеспечение деятельности и развитие системы коллективного пользования ТПУ;
- повышение эффективности использования оборудования ТПУ;

- развитие кадрового и материально-технического обеспечения приборной базы научных исследований.

Функциональная схема деятельности ЦНИО отображена на рис. 6.1 (Приложение Е).

Доступ к оборудованию или проведение исследования можно получить, написав заявку на сайте центра.

Материально-техническая база университета представлена сетью центров коллективного пользования. Уникальный комплекс состоит из современного оборудования и крупных установок, в состав которого входит единственный за Уралом исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т.

Использование ЦНИО способствует повышению качества образования и научно-исследовательской деятельности студентов и сотрудников университета через совершенствование и расширение разнообразия экспериментальных методов исследования.

Процесс внешней интеграции осуществляется в соответствии со следующими направлениями:

- интеграция науки и образования и последующим повышением качества подготовки специалистов как в фундаментальной, так и в прикладной сфере и повышение инновационной активности в результате;

- интеграция науки и производственного сектора через создание проектов по выполнению НИР и НИОКР;

- международная интеграция науки в процессе трансфера технологий.

Подразделения, обеспечивающие реализацию процесса внешней интеграции представлены следующими центрами и отделами:

- Центр организации НИОКР, включающий в себя отдел научно-технических программ и отдел развития публикационной активности;

- Центр сопровождения сетевых проектов;

- Центр трансфера технологий, в составе которого находятся бизнес-инкубатор, отдел правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и сектор внешнеэкономической деятельности (далее – ВЭД).

Процесс внутренней интеграции основан на создании творческих научных коллективов с целью разработки и реализации междисциплинарных научно-исследовательских и научно-прикладных проектов и программ через функционирование центров науки и образования, программу элитного технического образования, совершенствование единой материально-технической и информационно-коммуникационной базы.

В рамках университета осуществляется подготовка бакалавров и магистров по программе элитного технического образования (далее – ЭТО). ЭТО является дополнительная образовательная траектория, реализующейся параллельно с основной образовательной программой. Цель программы ЭТО – подготовка лучших из инженерной элиты к инновационной и изобретательской деятельности, к участию в проектах различных уровней сложности, к умению организовать работу команды для достижения конкретных целей и задач эффективно. Всего с 2004 г. программой выпущено 436 человек (рис. 6.2, Приложение Е) [44].

В рамках траектории программы ЭТО создаются творческие научные коллективы, разрабатывающие и реализующие учебные проекты с привлечением сотрудников университета различных научных направлений.

Инновационный процесс реализуется через структуры управления развитием научно-образовательной деятельности, объединяющий несколько подразделений научного управления. Основной ориентир – это внедрение результатов исследований и разработок в промышленное производство и создание единого научно-образовательного и производственного комплекса, способного решать такие задачи, как:

- капитализация наукоемких технологий;
- генерация новых знаний;
- формирование новых и совершенствование существующих технологий в рамках федеральных целевых программ, грантов, хоздоговорной деятельности и целевых заказов;

- развитие и реализация исследований по приоритетным инновационным направлениям развития науки и техники;

- коммерциализация результатов исследований и разработок ТПУ.

Процесс институционализации в университете происходит через развитие и оптимизацию подразделений научного управления, которые принимают участие в научно-инновационной деятельности, а также научно-образовательных центров (НОЦ). Развитие инновационной инфраструктуры Томского политехнического университета обеспечивается функционированием следующих подразделений и структур:

- Центр управления научно-исследовательским оборудованием;
- Центр организации НИОКР, в состав которого входят:
  - Отдел научно-технических программ, обеспечивающий консультацию и сопровождение в процессе подготовки и оформления участия ученых вуза в конкурсах российских и международных программ и грантов, а также осуществляющий координацию распределения финансирования по программам и грантам;
  - Отдел развития публикационной активности, способствующий повышению информированности студентов, аспирантов и сотрудников ТПУ о возможностях опубликования научных трудов, реализующий процесс опубликования, а также реализующий деятельность по планированию и организации научных мероприятий в рамках ТПУ.
- Центр трансфера технологий, включающий в себя:
  - Бизнес-инкубатор, целью которого является системное вовлечение студентов и сотрудников в предпринимательство через образовательное, организационное содействие формированию и развитию инновационных проектов, культивации компетенций, способных аккумулировать и интегрировать научно-исследовательскую, проектную и предпринимательскую деятельность;

○ Отдел охраны результатов интеллектуальной деятельности, обеспечивающий эффективную правовую охрану и коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности студентов, аспирантов и сотрудников ТПУ с целью привлечение внебюджетных средств, генерации имиджа и повышению конкурентоспособности вуза на мировом уровне;

○ Сектор внешнеэкономической деятельности., обеспечивающий взаимодействие ТПУ с подразделениями и ведомствами Министерства образования и науки Российской Федерации, Федеральной службой по техническому и экспортному контролю, Таможенными органами, Министерством юстиции и прочими исполнительными органами государственной власти по вопросам экспортного контроля технологий, товаров и услуг двойного назначения.

• Центр RASA, представляющий очаг притяжения и реализации комплексных проектов ученых разных стран на базе Томского политехнического университета. В рамках Центра RASA формируется мультидисциплинарный кластер новых лабораторий международного уровня, иницируются совместные проекты и программы исследований с различными подразделениями вуза, создаются тесные взаимосвязи с кафедрами и лабораториями в области инфраструктуры, научно-технической базы, научно-исследовательских и педагогических коллективов сотрудников, студентов и аспирантов;

• Научно-образовательный центр «Газпром трансгаз Томск», цель которого - формирование и внедрение инновационных разработок и технологий, а также участие в подготовке высококвалифицированных кадров для ООО «Газпром трансгаз Томск», ОАО «Газпром» и прочих смежных предприятий;

• Институт воды, осуществляющий подготовку и реализацию комплекса решений в области водоподготовки, водоочистке и эксплуатации ресурсов на основе современных технологий;

• Проектно-конструкторский институт, реализующий подготовку комплекса услуг в области проектирования, сопровождения различных видов

государственных экспертиз и авторского надзора для объектов промышленного и гражданского строительства.

Создаваемая инновационная структура обеспечивает организацию процесса информационного, правового и маркетингового сопровождения научных идей от момента их создания до внедрения в производство. Система взаимодействия подразделений с реальным сектором экономики направлена на координацию деятельности. Повышение мотивации к инновационной активности обеспечивается стимулированием через процессы привлечения дополнительного финансирования, повышения квалификации в области инновационного предпринимательства студентов, аспирантов и сотрудников университета. Система контроля реализуется через двухсторонние связи между всеми участниками научно-исследовательского и образовательного процессов.

В процессе научно-исследовательской и инновационной деятельности активно принимают участие не только подразделения научного управления, но и подразделения других управлений ТПУ. Полная схема организации научно-исследовательского процесса отображена на рис. 6.3, рис. 6.4, рис. 6.5, рис. 6.6 (Приложение Е).

Для того чтобы в дальнейшем иметь право говорить о состоянии научной среды и оценивать ее уровень, необходимо определить критерии эффективности. Проанализировав основные показатели результативности российского сектора исследований и разработок, а также показатели результативности и эффективности университета, определенные в программе развития на примере Томского политехнического университета [45], [46], [47], [48]. В контексте данной работы и принятого определения научной среды критериями эффективности будут приняты следующие показатели:

- Отношение доходов от реализованной университетом и организациями его инновационной инфраструктуры научно-технической продукции, включая права на результаты интеллектуальной деятельности, к расходам федерального бюджета на НИОКР, выполненные университетом, % [46];

- Эффективность аспирантуры, %;
- Доля объектов интеллектуальной собственности, приносящих доход, к общему числу зарегистрированных РИД, %;
- Доход от объектов интеллектуальной собственности на один зарегистрированный РИД, млн. руб;
- Объем высокотехнологичной продукции, созданной с использованием элементов инновационной инфраструктуры, млн. руб. [49];
- Доход от НИОКР ТПУ в рамках международных научных программ, грантов, в том числе российских, выполненных в интересах зарубежных фирм, млн. руб. [49];
- Доля триадных патентных семейств к общему числу выданных патентов, %;
- Количество цитирований на 1 публикацию, ед.

## **2.4 Задачи формирования эффективной научной среды в ТПУ**

Стратегия модернизации научной среды должна быть гибкой, основанной на реализации всех функций науки, и реалистичной, ориентированной на реальный социальный заказ [50] с учетом существующих реалий и ограничений.

Охватить все сферы научной деятельности достаточно сложно. На первом этапе необходимо ставить задачу определения в каких областях системы организации научной деятельности сотрудники университета испытывают трудности, оказывающие влияние на конечный результат работы и психологическое восприятие процесса научно-исследовательской деятельности в рамках ТПУ. Действовать последовательно, а не повсеместно целесообразно также по причине необходимости корректировки и подстройки корректирующих взаимодействий под меняющуюся реальность. Это говорит о непрерывности процесса мониторинга, анализа и оптимизации.

Для выявления основных трудностей и препятствий на пути организации эффективной научной среды в университете, было проведено социологическое исследование состояния научной среды в ТПУ среди научных сотрудников вуза. С целью представления и анализа более полной картины состояния научного сектора в России в целом, планируется также выявить состояние организации научной деятельности на базе университетов и научных организаций с точки зрения представителей русскоязычной научной диаспоры. Уникальность результатов исследования заключается в наличии у русскоговорящих ученых представления о состоянии научного сектора России с разных точек зрения. С одной стороны, представители русскоязычной научной диаспоры знакомы с особенностями организации научной среды российских университетов и научных организаций, поскольку имеют опыт научно-образовательной и/или научно-исследовательской деятельности на территории России. С другой стороны – имеют опыт и знание об уровне организации научно-исследовательской деятельности за рубежом и могут дать оценку с точки зрения требований международного научного сообщества.

В результате анализа и сопоставления результатов исследований, возможным станет выявление проблемных областей, препятствующих эффективной научно-исследовательской деятельности, которые будут названы как представителями научных коллективов ТПУ, так и представителями русскоязычной научной диаспоры. В дальнейшем, имея представление о проблемных областях, в которых присутствуют неразрешенные трудности, необходимо спроектировать дерево проблем с целью выявления причин, которые могут препятствовать реализации мероприятий и программ по модернизации системы организации научно-исследовательской деятельности. На основе результатов исследования и выявленных проблемных областей будут предложены процессы, которые необходимо изучить более детально на предмет выявления препятствий к их результативному и эффективному функционированию.

В процессе исследования будут определены также инициативы, которые могли бы предложить респонденты для решения обозначенных проблем. Для

разработки мероприятий по формированию научной среды одним из вариантов может стать комплекс или отдельные примеры лучших практик зарубежных университетов в процессе организации научно-исследовательской деятельности. Следует отметить, что все рекомендации и мероприятия необходимо разрабатывать с учетом особенностей и специфики, а также правовых, экономических, социальных и административных ограничений организации научно-исследовательской деятельности в России в целом и в университете в частности.

Таким образом, основные задачи, которые возникают в процессе формирования эффективной научной среды в ТПУ на первом этапе, это:

1. Проведение социологического исследования среди научных сотрудников Томского политехнического университета с целью выявления основополагающих проблем и трудностей, препятствующих эффективной научно-исследовательской деятельности в вузе.

2. Проведение социологического исследования (вторичного анализа) среди представителей русскоязычной научной диаспоры, с целью выявления основополагающих проблем и трудностей, препятствующих эффективной научно-исследовательской деятельности в России.

3. Проведение социологического исследования (вторичного анализа) среди представителей российских университетов и научных организаций, с целью выявления основополагающих проблем и трудностей, препятствующих эффективной научно-исследовательской деятельности в России.

3. Выявление инициатив, предлагаемых респондентами по преодолению проблем и трудностей, препятствующих эффективной научно-исследовательской деятельности в России.

4. Определение проблемных областей в организации научно-исследовательского процесса в ТПУ и предложение процессов для детального анализа.

5. Выявление успешного зарубежного опыта по решению подобных проблем и трудностей в научно-исследовательском процессе и возможность применения некоторых элементов в практике ТПУ.

### **3 Социологическое исследование состояния научной среды**

#### **3.1 Исследование состояния научной среды в ТПУ**

**Проблемная ситуация.** Несмотря на наличие государственных программ поддержки и развития науки, а также региональных и внутривузовских мероприятий, уровень российских научных разработок отстает от мирового. Исследователи фиксируют низкую заинтересованность научными результатами и технологиями представителями бизнес-структур. Продолжается волна «утечки мозгов» лучших российских ученых за рубеж на постоянное место работы. В целом, как в российском исследовательском поле, так и в узколокальных границах конкретного ВУЗа существует необходимость изучения основополагающих потребностей научных кадров для осуществления эффективной научно-исследовательской деятельности. Кроме того, наиболее общей задачей, для исследователей, работающих в этой области, является анализ условий, в которых осуществляется научная деятельность и разработка программы по реализации конкретных мероприятий, которые позволят осуществлять данную деятельность эффективно. В русле этих тенденций, мы провели собственное исследование, которое позволило зафиксировать основные проблемы, условия функционирования и факторы влияющие на эффективность научно-исследовательской деятельности в рамках одного ВУЗа.

**Объект исследования** – научные сотрудники ТПУ.

**Предмет исследования** – выявление сильных и слабых сторон организации научной среды в ТПУ.

**Цель** – изучение мнения научных сотрудников ТПУ по организации среды для эффективной научно-исследовательской деятельности.

**Задачи исследования**

1. выявить и оценить опыт реализации совместных научных проектов российских ученых с международным научным сообществом
2. определить уровень внутренней мобильности ученых ТПУ

3. выяснить мнение российских ученых о современном состоянии науки в ТПУ

4. определить сильные и слабые стороны организационных условий научно-исследовательской деятельности в ТПУ и перспективы ее развития

**Методы исследования:** полуформализованный анкетный опрос НТР ТПУ.

#### ***Эмпирический материал и инструментарий***

Эмпирический материал:

1. доклад «Развитие сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой: опыт, проблемы, перспективы». № 23/2015 / [11];

2. статистические данные по количеству кандидатов и докторов наук: распределение по институтам (по состоянию на 01.03.2016 г.)

Использованный эмпирический материал не является исчерпывающим, однако достаточен для проведения полноценного анализа и получения объективных выводов. Результаты анализа можно экстраполировать на всю генеральную совокупность.

Инструментарий:

1. анкета для пилотного опроса кандидатов и докторов наук ТПУ.

**Гипотеза исследования:** в ТПУ имеются все необходимые для эффективной научно-исследовательской деятельности условия: финансовые, материальные, технические и др., мировая научная база, высококвалифицированные кадры, но при этом, научно-исследовательская деятельность не всегда является эффективной. Условия, создаваемые руководством ВУЗа, являются опорой для формирования эффективной научной среды, но присутствуют лимитирующие факторы, которые не приняты в должное внимание, в связи с чем, общая эффективность научно-исследовательской деятельности остается ниже среднего.

Планируется проведение оперативного исследования, которое позволит получить общую картину состояния научной среды в ТПУ. Исследование в целом позволяет получить сведения, дающие общее представление по поводу уровня организации научной среды.

Анкета состоит из 20 вопросов, из которых 14 вопросов – содержательного характера, 6 вопросов – паспортчика респондента. Вопросы сгруппированы по следующим блокам:

- Блок I. Высшее и последипломное образование
- Блок II. Опыт совместных проектов с зарубежными учеными
- Блок III. Межсекторальная (внутренняя) мобильность
- Блок IV. Сильные и слабые стороны в организации научно-исследовательской деятельности в ТПУ
- Блок V. Условия формирования эффективной научной среды в ТПУ и перспективы развития российской науки
- Паспортчика

Анкета содержит вопросы различных типов: множественный выбор (не более 5 вариантов ответа), закрытые и открытые вопросы, оценка по шкале от 0 до 2. В анкете представлен не просто набор вопросов, а продуманная система, где каждый вопрос - индикатор той или иной грани объекта. Для анализа выделены следующие типы показателей:

- Количественные. Например: «Как часто Вы выезжаете на научные и научно-образовательные мероприятия в пределах Российской Федерации»
- Номинальные. Например: «Как Вы считаете, что могло бы способствовать формированию научной среды в ТПУ, обеспечивающей эффективную научно-исследовательскую деятельность?»; «С какими трудностями Вы сталкиваетесь в процессе научно-исследовательской деятельности в ТПУ?» и др., с указанием вариантов.
- Шкалированные. Например: «Оцените степень влияния вышеуказанных препятствий на организацию и реализацию совместных проектов», «Оцените степень влияния вышеуказанных трудностей на организацию и реализацию научно-исследовательской деятельности в рамках ТПУ»;

Адресная аудитория опроса – кандидаты и доктора наук.

По представленным данным на 01.03.2015 контингент кандидатов и докторов наук ТПУ (имеющих электронную почту) составляет 1042 человека. В том числе, кандидатов наук – 810 чел., докторов наук – 232 чел.

Структура выборочной совокупности [51] рассчитывается по формуле:

$$SS = \frac{Z^2 * (p) * (1-p)}{c^2}$$

**Z** = Z фактор (для доверительного интервала);

**p** = процент интересующих респондентов или ответов, в десятичной форме;

**c** = доверительный интервал, в десятичной форме.

При расчете вероятностной выборки, выборочная совокупность составила 232 человека. При этом ошибка выборки минимальная, составляет  $\pm 3\%$ . Планируется проведение интернет-опроса с обработкой данных в Google Forms.

Сроки проведения опроса: 5-30 сентября 2016 г.

Проведение пилотного опроса – необходимо для отработки технических процедур и приемов, апробации вопросника. Предполагает незначительное число опрошенных (15-20 чел.) и ограниченные сроки проведения (20-30 апреля 2016 г.). Для проведения пилотного опроса был разработан и согласован с руководителем инструментарий исследования, который включал разработку и корректировку анкеты. Разработка анкеты производилась в соответствии с общенаучными принципами организации и проведения социологических исследований. Вопросы, включаемые в анкету, призваны решить задачи, определяемые проблемой исследования. Окончательная форма анкеты и формулировки вопросов согласовывались с руководителем. Анкета представлена в приложении Ж к настоящему отчету.

### **Практическая значимость исследования**

Практическое значение проведенного социологического исследования заключается в возможности использования результатов:

- для определения трудностей, возникающих у научных сотрудников, не позволяющих реализовывать научные проекты на мировом уровне;
- для выявления ключевых элементов научной среды в ТПУ, способствующих эффективной научно-исследовательской деятельности;
- разработке концепций и программ поддержки научных проектов, программ, способствующих развитию творческой активности, формированию университетской стратегии по модернизации науки ТПУ в частности и России в целом;
- материалы исследования могут быть использованы для разработки программы развития университета;
- инструментарий исследований может быть использован для проведения мониторингов.

По результатам пилотного опроса респондентов – научных сотрудников Томского политехнического университета было обработано 25 анкет, которые были заполнены респондентами, из 112 отправленных, что составило 22%.

Согласно полученным анкетам, основная часть респондентов работает в области физики (24%) и химии (24%). Далее следуют такие отрасли как автоматика и телемеханика, геология, охрана окружающей среды и экономика (по 8%). Среди респондентов были представители металлургии, технической кибернетики, информатики, электротехники и энергетики (рис. 8.1, Приложение 3).

Рассматривая занимаемые должности научных сотрудников ТПУ, по результатам опроса относительно должности, занимаемой по основному месту работы можно отметить явное преобладание преподавателей (56%), распределение между исследователями и руководителями оказалось почти равным с некоторым преобладанием последнего (20 % и 24%) (рис. 8.2, Приложение 3). Основным местом работы большинства респондентов является университет (88%). 12% ведут основную профессиональную деятельность в научно-исследовательских институтах или центрах (рис. 8.3, Приложение 3). Всего в опросе приняли 18 кандидатов наук (75%) и 6 докторов наук (25%) (рис. 8.4,

Приложение 3). Также, необходимо отметить, что 75% являются выпускниками ТПУ, что говорит о таком явлении как инбридинг, т.е. когда выпускники вузов остаются при этих же университетах как преподаватели или научные сотрудники [12]. Это свидетельствует о низком уровне внутренней мобильности научных кадров. В этом случае специалисты видят опыт организации научно-образовательной деятельности только одного вуза.

Анализ результатов исследования представлен несколькими блоками согласно программе исследования.

### **Блок I. Высшее и последипломное образование**

По результатам исследования 48% респондентов оценивают качество образования как довольно хорошее, но с наличием некоторых пробелов (рис. 8.5, Приложение 3), которые, как можно предположить, были выявлены в процессе профессиональной деятельности. Такая же доля сотрудников (48%) оценили качество образования как очень хорошее и качественное и 4% - как очень плохую подготовку, когда многое пришлось изучать заново. Анализируя такое соотношение показателей как «качество полученного образования» и год окончания вуза, следует отметить, что 75% респондентов, ответивших, что получили очень хорошее и качественное образование, окончили вуз ранее 2000 г. (рис. 8.6, Приложение 3). Респонденты, отметившие качество подготовки как плохое, окончили вуз после 2000 г. Это говорит о тенденции снижения уровня качества образования в России, что отмечают и исследователи в целом по российскому полю.

92% респондентов получили ученую степень в России, а 8% - в СССР. Это говорит о том, что среди респондентов не было представителей, обучающихся за рубежом довольно продолжительное время и получивших там ученую степень.

### **Блок II. Опыт совместных проектов с зарубежными учеными**

Анализируя ответы относительно участия в совместных проектах с зарубежными учеными, можно отметить средний показатель международной интеграции в разрезе совместных проектов, о чем свидетельствует 60% положи-

тельных ответов. 28% респондентов не имели опыта участия в совместных проектах.

Ключевые показатели по данному блоку следующие:

- Респонденты, отметившие наличие опыта участия в совместных проектах с зарубежными учеными и/или научными учреждениями, в большинстве случаев (80%) выступали в качестве участников проекта.
- 13,3% респондентов являются менеджерами и лишь 6,7% - руководителями (рис. 8.8, Приложение 3).
- 60% респондентов оценивают опыт взаимодействия как положительный в целом. 26,6% - как очень положительный и отмечают желание поработать еще. 6,7% остались неудовлетворенны опытом совместных проектов. У них желание участвовать в будущем в подобных проектах отсутствует (рис. 8.9, Приложение 3).

Респондентам также предлагалось ответить на вопрос об основных проблемах, которые возникают при взаимодействии с зарубежными учеными в рамках совместных проектов. Из предложенных 14 вариантов проблем необходимо было отметить лишь пять. В соответствии с результатами опроса, абсолютное большинство раз (66,7%) респондентами была отмечена такая проблема, как **бюрократизм**. Далее следуют такие трудности, как **низкое финансирование науки в России** в целом и **плохое знание иностранного языка** (по 40%), **отсутствие современной технологической базы, разный подход к решению задач, снижение престижа профессии ученого в России, низкий уровень ответственности с российской стороны и трудности в получении грантов** (по 26,7%). Полный перечень трудностей в иерархическом порядке представлен на рис. 8.10 (Приложение 3).

Респондентам также предлагалось оценить степень влияния каждого из предложенных препятствий по трехбалльной шкале со значениями «редко бывает проблемой», «вызывает некоторые трудности» и «очень серьезное препятствие».

По результатам исследования:

- **бюрократизм** как очень серьезное препятствие оценивается 46,6% респондентов, для 40% - вызывает некоторые трудности, у 6,7% респондентов, имеющих опыт совместных проектов, - редко вызывает трудности.
- Проблемой, которую больший процент респондентов также отмечают как очень серьезное препятствие, являются **трудности получения грантов** – 33,3%, у 26,7% сотрудников с опытом совместных международных проектов данная проблема вызывает некоторые трудности, для 13,3% - редко бывает проблемой.
- У большинства респондентов (53,3%) фиксируется **проблема низкого финансирования науки в России**. Она вызывает некоторые трудности в совместных проектах. 26,7% оценивают ее как серьезное препятствие, для 6,7% ответивших – редко бывает проблемой.
- Основными препятствиями, которые вызывают некоторые трудности у научных сотрудников в рамках совместных проектов, можно назвать такие, как **отсутствие современной технологической базы, плохое знание иностранного языка, низкий уровень инфраструктуры и низкая оплата труда ученых**.
- Респонденты редко выделяют в качестве проблемы трудности с визами (53,3%), коррупцию (40%) и высокую стоимость проектов (40%).  
Общие результаты оценки приведены на рис. 8.11 (Приложение 3).

### **Блок III. Межсекторальная (внутренняя) мобильность**

Результаты ответов на вопрос позволяют сделать вывод о том, что только 4% сотрудников каждые два месяца выезжают на научные и научно-образовательные мероприятия в пределах Российской Федерации. Необходимо отметить, что основная должность этой группы респондентов – исследователь. 16% опрошенных выезжают 1-2 раза в год, 75% из которых преподаватели и 25% - исследователи. 24% сотрудников выезжают на мероприятия 3-4 раза в год и 12% - 1-2 раза в 5 лет. 4% опрошенных не принимали участия в научных и научно-образовательных мероприятиях в других регионах Российской Федерации (рис. 8.12, Приложение 3). По полученным данным можно предположить,

что выдвинутая нами гипотеза о низком уровне межсекторальной мобильности подтверждается[12].

#### **Блок IV. Сильные и слабые стороны в организации научно-исследовательской деятельности в ТПУ**

В данном блоке респондентам предлагалось предложить свой вариант или выбрать из предложенных 14 трудностей пять наиболее значимых и критичных, с которыми они сталкиваются в процессе научно-исследовательской деятельности в ТПУ. Наиболее частым вариантом была выбрана проблема бюрократии и работы с формальными бумагами, отнимающая много времени на научную деятельность. Ее отметили 72 % респондентов. На втором месте по популярности (52%) находится проблема отсутствия/низкого уровня обеспечения научных проектов ресурсами или система закупок.

В топ-5 проблем также вошли проблемы низкого финансирования научных проектов со стороны ТПУ и низкий уровень вовлеченности административного персонала в поддержку научно-исследовательского процесса (по 36%), низкий уровень интеграции в международное научное пространство (32%). Общий перечень результатов представлен на рис. 8.13 (Приложение 3).

Респондентам было предложено оценить трудности по трехбалльной шкале, отметив какое влияние, определенная проблема оказывает на организацию и реализацию научно-исследовательской деятельности в рамках ТПУ.

- Серьезным препятствием по мнению респондентов является бюрократизм и работа с формальными бумагами (60%). Следует также отметить, что данную трудность никто из опрошенных не оценил, как редкую проблему в процессе научно-исследовательской деятельности ТПУ.
- 32% респондентов считают, что такая проблема как низкое финансирование научных проектов со стороны ТПУ также является серьезным препятствием, у 36% она вызывает некоторые трудности и лишь для 12% редко бывает проблемой.
- Проблема отсутствия/низкого уровня сопровождения и поддержки со стороны ТПУ в процессе получения внешнего финансирования вызывает трудно-

сти у 36% опрошенных, является серьезной проблемой для 12% и редко является проблемой для 20% респондентов. Следует отметить, что как серьезную проблему данную трудность обозначали как руководители, так преподаватели и исследователи (рис. 8.14, Приложение 3). Это говорит о том, что данная проблема касается каждого из уровней научно-исследовательского процесса.

- Как серьезную проблему низкий уровень сопровождения и поддержки со стороны ТПУ в привлечении внешнего финансирования редко видят в большинстве руководители и директора (50%). Данный результат может говорить о следующем: 1) наличие личных связей некоторых руководителей с представителями, обеспечивающими внешнее финансирование проектов; 2) незнание механизмов работы по привлечению внешнего финансирования как внутри ТПУ, так и за его пределами преподавателями и исследователями. Это подтверждается также тем, что из общего числа респондентов, отмечающих, что данная проблема вызывает некоторые трудности, 57% - преподаватели.
- 36% респондентов отмечают, что некоторые трудности вызывает проблема отсутствия/низкого уровня комплексной системы и подходов к коммерциализации научных разработок, а для 12% это является серьезной проблемой. Как и следовало ожидать, из 12% респондентов для которых данное препятствие представляет серьезную проблему, 66,7% - исследователи и 33,3% - руководители (рис. 8.15, Приложение 3).
- Такая проблема как отсутствие или низкий уровень системы взаимодействия с представителями бизнеса у 32% опрошенных вызывает трудности, для 20% является серьезной проблемой и лишь у 8% встречается в редких случаях. Полученные результаты позволяют сделать вывод о наличии определенных проблем и трудностей в системе коммерциализации и продвижения научных разработок университета в реальном секторе экономики.
- Одним из препятствий также является отсутствие/низкий уровень обеспечения научных проектов ресурсами (система закупок), о чем говорит оценка

28% респондентов данной проблемы как очень серьезного препятствия и 28% респондентов как проблемы, которая вызывает некоторые трудности. Если анализировать рассматриваемую проблему как очень серьезное препятствие в разрезе должностей опрошенных, то 42,8% составляют руководители и директора, по 28,6% - преподаватели и исследователи (рис. 8.16, Приложение 3). Это свидетельствует о том, что данное препятствие существует на всех уровнях процесса научно-исследовательской деятельности в ТПУ.

Общая картина оценки предложенных трудностей представлена на рисунке 8.17 (Приложение 3).

### **Блок V. Условия формирования эффективной научной среды в ТПУ и перспективы российской науки**

По результатам опроса в данном блоке, можно выделить наиболее сильные стороны в науке ТПУ, инициативы, способные к формированию научной среды, обеспечивающей эффективную научно-исследовательскую деятельность и перспективы развития науки в России по отраслям. Респондентам предлагалось назвать сильные стороны в развитии науки ТПУ, выбрав пять вариантов из 12 предложенных или предложив свой вариант.

По результатам опроса 68% респондентов выбрали вариант «квалифицированные кадры». 64% респондентов отмечают как сильную сторону научные школы и традиции, 60% - большой творческий потенциал, 48% - умение действовать в ограниченных условиях и 36% - научные разработки (рис. 8.18, Приложение 3). Никто из респондентов не отметил как сильную сторону высокий уровень организации научных проектов, что может говорить как о низком уровне системы менеджмента, так и о низком уровне научной среды ТПУ.

Для выявления инициатив по формированию научной среды в ТПУ, которая могла бы обеспечить эффективную научно-исследовательскую деятельность, респондентам предлагалось описать свой вариант или выбрать не более пяти вариантов и 14 предложенных.

- 64% респондентов как одну из инициатив выбрали внутреннее финансирование научных проектов. 48% считают, что участие в совместных междуна-

родных проектах и интеграция в мировую науку способствуют эффективной научно-исследовательской деятельности в ТПУ.

- По результатам опроса наиболее часто выбраны ответы: достойная оплата труда ученых (44%), организация открытых образовательных пространств (40%) и формирование службы сопровождения научных проектов, выполняющей административные и вспомогательные функции (36%).

Общее распределение выбранных респондентами ответов можно увидеть на рис. 8.19 (Приложение 3).

На вопрос о состоянии российской науки по отраслям знаний, в перспективе (через пять лет) 76% респондентов ответили, что в той области, которую лично они занимают российская наука будет постепенно, хоть и медленно, развиваться. Ответы остальных 24% респондентов в равной степени распределились между вариантами «большой упадок», «стагнация» и «упадок». Таблица распределений представлена на рис. 8.20 (Приложение 3).

По результатам проведенного пилотного исследования, можно обозначить выявленные закономерности организации процесса научно-исследовательской деятельности и состояния научной среды ТПУ. Кроме того, определены основные проблемы и трудности, с которыми сталкиваются научные сотрудники и инициативы, которые они видят для улучшения ситуации. На основе первых полученных результатов можно говорить о возможности выявления проблемных областей, препятствующих созданию научной среды в университете, способствующей эффективной научно-исследовательской деятельности.

### **3.2 Вторичный анализ исследования современного состояния сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой**

Информация о численности и статистических характеристиках уезжающих из России на ПМЖ и по контрактам на государственном уровне отсутствует. Единственный источник информации это вторичный анализ опросов и со-

циологических исследований отечественных ученых. Для вторичного анализа был выбран доклад группы исследователей во главе с И.Г. Дежиной, д.э.н., руководителем группы по научной и промышленной политике Сколковского института науки и технологий Skoltech. Тема доклада: «Развитие сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой: опыт, проблемы, перспективы» [11]. Доклад был подготовлен организациями-партнерами, в числе которых Российский совет по международным делам, ООО «Инконсалт К» и Международная ассоциация русскоговорящих ученых RASA, с целью оценки накопленного на сегодня опыта взаимодействия с научной диаспорой в России и за рубежом, анализа позитивных аспектов сотрудничества и трудностей, оказывающих препятствие для эффективного взаимодействия с русскоязычными учеными, а также выработки предположений по новым формам взаимодействия. Данный доклад основывается на результатах исследования, инициированного организациями-партнерами.

Цель вторичного анализа: определение состояния научной среды российских университетов.

Задачи вторичного анализа:

1. Выявление основных проблем и трудностей, с которыми сталкиваются русскоговорящие ученые, реализующие исследования на базе российских университетов и научных организаций
2. Определение инициатив по совершенствованию научной среды в России, выдвигаемых представителями российской диаспоры
3. Выявление основных проблем и трудностей, с которыми сталкиваются представители российских университетов
4. Определение инициатив по совершенствованию научной среды российских университетов со стороны представителей российских университетов

Опрос был проведен в феврале 2015 года научной группой во главе с И.Г. Дежиной. В опросе приняли участие представители русскоязычной научной диаспоры и сотрудники российских университетов, сотрудничающие с рос-

сийскими учеными, живущими и работающими за рубежом. В процессе опроса респондентов – представителей диаспоры было обработано 150 вернувшихся анкет из 924 отправленных, что составило 16%, являющиеся активной составляющей русскоязычной научной диаспоры, которые имеют опыт и практику сотрудничества с российскими учеными индивидуально или по правительственным программам. Основные цели исследования это: оценка степени успешности текущих процессов взаимодействия с диаспорой на различных уровнях – формальном и неформальном, и определение основных направлений и мероприятий по формированию устойчивого и взаимовыгодного сотрудничества на государственном и региональном уровнях.

### **3.2.1 Вторичный анализ опроса русскоязычных ученых-соотечественников**

Согласно данным исследования, основная часть респондентов представляет направление физики (34%) и науки о жизни (14,7%) (рис. 9.1, Приложение И). По предположению исследователей, данная структура может являться отражением структуры спроса в зарубежной науке, нежели предложение научных кадров по специальностям в России.

Географическое распределение по странам проживания коррелирует с результатами исследования о российской научной диаспоре: практически треть (32%) проживают в США, немного меньше (12,7% и 8%) – в Германии и Франции соответственно. 18% стран проживания от общего числа респондентов отводится на другие европейские страны.

Рассматривая занимаемые должности и места работы респондентов, исследователи отмечают преобладание в выборке сотрудников университета (72%). В R&D центрах и институтах ведут свою профессиональную деятельность 14,7%, в национальных лабораториях – 6% и 7,3% – в организациях (рис. 9.2, Приложение И). 39,3% опрошенных осуществляет свою профессиональную деятельность в должности профессора, ассистента профессора или доцента,

21,3% - менеджеры на различных уровнях, 18,7% - научный персонал, 10% занимают остальные категории занятого населения (рис. 9.3, Приложение И).

Результаты анализа данных исследования относительно места работы и занимаемой должности говорят о благополучном уровне трудоустройства респондентов. 97,3% опрошенных выехали за рубеж более 10 лет назад и имели достаточно времени для продвижения в карьере. Согласно данным фактам, можно предположить, что основная научная деятельность ученых, эмигрировавших за рубеж, происходила не в России, откуда они уехали по большей части студентами или аспирантами.

Анализ результатов исследования может быть представлен несколькими блоками.

### **3.2.1.1 Степень участия респондентов в научной жизни России**

Анализируя результаты исследования, можно предположить, что представители русскоязычной диаспоры, достаточно активно участвуют в научной жизни России. Из них около 40% были привлечены к экспертной оценке, столько же принимали участие в различных федеральных программах. Больше половины респондентов (62%) имеют научные публикации в соавторстве с российскими учеными.

Если говорить о тех мероприятиях, в которых представители диаспоры принимают активное участие, то в первую очередь, необходимо выделить рецензирование заявок на гранты (проекты) для Министерства образования и науки и участие в проектах Федеральная Целевая Программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 гг» (далее – ФЦП «Кадры»). Основные и наиболее используемые формы сотрудничества это совместные научные исследования, публикации, обмен данными и совместное участие в программах и инициативах зарубежных стран.

Исходя из полученных результатов, [11] можно сделать вывод о слабом развитии привлечения представителей диаспоры к образовательному процессу

и к процессу редактирования и рецензирования статей, участие в редколлегии научных изданий.

### **3.2.1.2 Оценка участия в научно-образовательной деятельности в России**

Анализируя итоги исследования, необходимо отметить, что только 62% опрошенных отметили наличие позитивных моментов сотрудничества в рамках российских программ. Представители диаспоры отметили позитивное отношение к следующим факторам: наличие умных и мотивированных студентов и аспирантов (24,7%), возможность общения с квалифицированными российскими учеными, плодотворные дискуссии (19,1%), открытость университетов и ученых и готовность их к сотрудничеству (6,7%), создание современных лабораторий (6,7%) и наличие новых идей для развития собственных исследований (2,2%) (рис. 9.4, Приложение И).

Исходя из приведенных результатов, можно сделать вывод о том, основной чертой, которую ценят зарубежные ученые, а соответственно преимуществом российской науки, является талант и потенциал умных и мотивированных российских студентов и аспирантов. Организационные моменты как положительные отмечены не были, что может свидетельствовать о недостатках в данной области. Одним из важных результатов, выявленных в процессе исследования, является желание и готовность представителей российской диаспоры принимать участие в преподавании, проведении совместных исследований, обмене опытом и в процессе подготовки аспирантов.

Результаты проведенного исследования позволяют определить и проанализировать основные препятствия, возникающие перед соотечественниками, а соответственно и перед любыми участниками, в научной жизни России. Названные респондентами препятствия можно разделить на четыре группы:

- связанные с текущей деятельностью по проектам;

- касающиеся финансирования научно-исследовательской деятельности;
- возникающие по причине состояния научных кадров в России;
- определяемые спецификой взаимодействия государства и диаспоры.

Исходя из приведенных результатов, можно сделать вывод о том, основной чертой, которую ценят зарубежные ученые, а соответственно преимуществом российской науки, является талант и потенциал умных и мотивированных российских студентов и аспирантов. Организационные моменты как положительные отмечены не были, что может свидетельствовать о недостатках в данной области. Одним из важных результатов, выявленных в процессе исследования, является желание и готовность представителей российской диаспоры принимать участие в преподавании, проведении совместных исследований, обмене опытом и в процессе подготовки аспирантов.

Результаты проведенного исследования позволяют определить и проанализировать основные препятствия, возникающие перед соотечественниками, а соответственно и перед любыми участниками, в научной жизни России. Названные респондентами препятствия можно разделить на четыре группы:

- связанные с текущей деятельностью по проектам;
- касающиеся финансирования научно-исследовательской деятельности;
- возникающие по причине состояния научных кадров в России;
- определяемые спецификой взаимодействия государства и диаспоры.

В соответствии с целями вторичного анализа рассмотрим первые три группы.

В отношении организации и реализации текущей научно-исследовательской деятельности респондентами были названы препятствия, включающие в себя политические, экономические и социальные факторы, которые могут быть спроецированы на систему организации науки в России в це-

лом. Некоторые из наиболее часто отмечаемых респондентами препятствий представлены в табл. 9.1, рис. 9.5 (Приложение И).

В целом наиболее важными и характерными для российской науки препятствиями респонденты отмечают различные проявления бюрократии (29%), недостаточно высокую финансовую поддержку науки (14,6%), а также неэффективную организацию научно-исследовательского процесса.

По результатам исследования некоторыми представителями русскоговорящей диаспоры были обозначены проблемы, которые связаны с состоянием кадров в России. Для целей исследования можно выделить следующие из проблем:

- отсутствие общепринятой культуры общения, в том числе своевременные ответы на письма, обращения, переговоры;
- недостаточный уровень квалификации научных кадров;
- «местечковость» административного персонала высших учебных заведений и научных организаций;
- отсутствие или низкая академическая культура;
- перевод основного фокуса с реальной деятельности на формальную отчетность;
- инертность нового поколения научных кадров;
- низкое знание английского языка;
- низкая внешняя и внутренняя мобильность ученых.

Таким образом, исходя из результатов исследования относительно обследованных респондентов, можно сделать предположение о низком уровне организации научной деятельности в России, о недостаточной степени развития культуры научных исследований, несоответствующих вызовам современности организационных условиях.

### **3.2.1.3 Предложение новых инициатив для правительства: взгляд представителей диаспоры**

По результатам исследования респондентами были предложены некоторые меры по преодолению препятствий, обозначенных ранее. Общий массив данных можно разделить на инициативы по улучшению действующих проектов государства и созданию новых программ. Исходя из целей вторичного анализа, можно выделить следующие инициативы:

#### 1) улучшение текущих проектов:

- увеличение размеров финансирования проектов;
- уменьшение бюрократии;
- оптимизирование процедуры рецензирования проектов в вопросе прозрачности;
- создание национальных лабораторий на базе успешных лабораторий мегagrantов;
- формирование приоритетных направлений, финансирование и поддержка масштабных проектов (больше чем меггранты).

#### 2) инициативы в области международного сотрудничества:

- масштабное введение стажировок и международных обменов студентов и аспирантов на взаимовыгодных условиях;
- создание программ развития национальных научных инфраструктур, открывающих доступ к современным инструментам и методам научного знания на основе конкурса;
- реформирование системы профессиональной аккредитации и аттестации;
- делегирование процесса присуждения степеней учебным заведениям, исключая участия ВАК;
- интеграция образовательных программ и учебной литературы;
- углубленное изучение иностранного языка;
- перевод иностранной литературы на русский язык.

3) предложения в области науки:

- создание академических платформ – современных институтов;
- создание лабораторий по направлениям проблем по принципу свободной экономической зоны;
- формирование, реализация и поддержка сетевых проектов с привлечением ученых из разных университетов и научных организаций.

4) предложения в области инноваций:

- сотрудничество с иностранными консультантами в лице представителей русскоговорящей диаспоры по вопросам коммерциализации научных разработок;
- создание инновационных центров с участием представителей русской диаспоры в регионах.

5) инициативы в научно-образовательной сфере:

- привлечение иностранных специалистов к чтению лекций для студентов (не менее 5 лекция от одного специалиста);
- развитие программы «открытый университет» с привлечением иностранных специалистов;
- создание конкурса диссертационных проектов аспирантов с рецензированием международными экспертами.

Исходя из приведенных выше предложений и инициатив от представителей русскоязычной диаспоры, можно увидеть предложения по созданию совместных лабораторий, сетевых проектов и привлечения иностранных специалистов, как к научной, так и к научно-образовательной деятельности. Некоторые из программ уже сегодня могут найти ресурсы и возможности для реализации в вузах или НИИ России без дополнительного финансирования и государственной поддержки.

### **3.2.1.4 Коммерциализация результатов научных исследований**

Результаты оценки уровня коммерциализации научных трудов российских ученых оказались менее позитивными, чем оценка представителями российской диаспоры самого процесса научно-исследовательской деятельности.

12,7% респондентов подтвердили наличие опыта коммерциализации результатов своей научной деятельности в России. Только 47% из них получили поддержку от российских организаций. Представители диаспоры отметили, что в процессе коммерциализации разработок в России можно выделить несколько групп проблем.

Первая группа проблем представлена такими аспектами, как отсутствие профессионализма, честных и прозрачных взаимодействий и бизнес-отношений, низкий уровень ответственности с российской стороны, административные негативные веяния, отсутствие системы поддержания контактов и сотрудничества.

Вторая группа представлена проблемами, связанными с отсутствием долгосрочного планирования и ясного представления итоговой цели проекта, низким уровнем экспертизы венчурными фондами и излишней бюрократизацией.

В третью группу проблем вошли устаревшая бухгалтерская система, система налогообложения, сложности с таможенной системой и почтовыми отправлениями, отсутствие материальной инфраструктуры.

Основные рекомендации, которые были опубликованы в результатах исследования и представляющие ценность в соответствии с целью вторичного анализа следующие:

- привлечение представителей русскоговорящей диаспоры к консультациям в области коммерциализации научных разработок и ведения бизнеса в сфере научных технологий;
- сокращение лишней отчетности;

- расширение экспертной группы, с обязательным условием наличия опыта в сфере коммерциализации;
- введение обязательного обучения руководителей проектов малых высокотехнологичных организаций;
- практика обязательных стажировок за рубежом по профильным направлениям;
- организация делегаций в партнерстве с диаспорой в международные компании, заинтересованные в научных разработках;
- сформировать и реализовать неправительственный (частный) фонд научно-исследовательского вуза и венчурного фонда;
- создание специализированных профильных центров коммерциализации при научно-исследовательских университетах;
- разработать и реализовать программу менторства в сфере управления, коммерциализации и науки для предпринимательства в области научных технологий при высокой финансовой поддержке правительства или частных инвестиций;
- реализовать программы краткосрочных зарубежных стажировок к представителям диаспоры за управленческим опытом и инновационным менеджментом для молодых предпринимателей в сфере научных технологий;
- создание виртуального международного центра научных исследований и коммерциализации, инвестирующего в разработку и накоплению прорывных технологий и интеллектуальной собственности с привлечением ведущих экспертов и современного оборудования для совместной разработки востребованных инновационных технологий и подготовки кадровых ресурсов.

Таким образом, из результатов опроса видно, что некоторые из инициатив, предложенных представителями русскоязычной диаспоры, в России уже реализуются, но возможно предположить, недостаточно эффективно. По результатам исследования, исследователи делают вывод об определении очевид-

ного слабого места российской инновационной системы – коммерциализации научных разработок, и слабую осведомленность представителями диаспоры существующими механизмами коммерциализации, что говорит и о возможном незнании данных механизмов самими российскими учеными.

В завершении анализа результатов опроса представителей русскоязычной диаспоры, следует отметить, что был получен специфический срез позиции тех респондентов, кто работает в университетах, а их большинство. Не были полноценно представлены в выборке сотрудники национальных лабораторий, научных центров или научных корпоративных институтов. Из этого следует, что воссоздание целостной картины проблем и возможностей не представляется возможным.

### **3.2.2 Вторичный анализ результатов опроса российских университетов, сотрудничающих с представителями российской диаспоры**

В процессе опроса респондентов – представителей российских университетов было обработано 43 вернувшиеся анкеты из 242 отправленных, что составило 17,8%. Среди образовательных учреждений ответы были получены в основном (18,6%) из Москвы с Московской областью, Санкт-Петербурга с Ленинградской областью и с Новосибирской области. Структура вузов представлена 48,8% широкопрофильными университетами, 30,2% - техническими и инженерными, 14,3% техническими и политехническими и 11,6% - прочими.

Полученные результаты отражают ситуацию с эмиграцией российских ученых за рубеж: первое место (33,6%) занимают физики, второе (22,8%) - биологи, далее специалисты в области технических и инженерных наук (12,7%), математики (9,3%), химики (6,1%), обществоведы и гуманитарии в целом (6,1%). Всего респондентов, указавшим должность, можно разделить на три группы: менеджеры (34,3%), менеджеры, совмещающие преподавание и научно-исследовательскую деятельность (40,7%), научные работники и преподаватели (25%).

Исследователи, рассматривая выборку в разрезе распределения по регионам, академического уровня и специализации высших учебных заведений, а также распределению должностей (руководители, академический и административный персонал разного уровня), приходят к выводу, что выборка репрезентативна [11, с. 74.]

### **3.2.2.1 Позитивные и негативные аспекты взаимодействия российских университетов с зарубежными вузами в рамках научно-образовательной деятельности**

Одним из показателей уровня организации научной среды можно выделить возможности для мобильности научных кадров и сотрудничества с представителями мировой науки. Оценивая формы сотрудничества и его эффективность, можно сделать некоторые выводы о внутренних механизмах организации научно-исследовательской деятельности. По данным опроса сотрудничество в исследовательской сфере является одним из наиболее распространенных (32,7%). За ним следует сотрудничество в сфере образования (20,9%), на коммерческую сферу, по мнению опрошенных, отводится лишь небольшая часть (7%). Данные по основным формам сотрудничества согласно результатам опроса представлены в табл. 9.2 (Приложение И).

Из таблицы видно, что основная форма сотрудничества с зарубежными учеными на данный момент это исследовательская деятельность. Наиболее часто упоминаемое мероприятие со стороны российских ученых – ФЦП «Кадры». По результатам опроса были отмечены следующие положительные моменты процесса сотрудничества и взаимодействия российских ученых с зарубежными коллегами:

- возможность публикации научных трудов за рубежом и улучшение их качества;
- расширение международных контактов;

- ознакомление и возможность проведения исследований на современном оборудовании;
- обмен опытом;
- увеличение уровня мобильности студентов и научных сотрудников;
- вовлечение студентов и ученых в международные процессы, совместные программы, сетевые проекты;
- возможность совместных исследований;
- использование зарубежного опыта в организации научно-исследовательского и образовательного процессов;
- возможность создания новой концепции исследовательской инфраструктуры;
- повышение квалификации и компетентности сотрудников российских вузов;
- создание новых лабораторий международного уровня;
- доступ к современным научным базам знаний;
- продвижение результатов исследований на зарубежных рынках;
- совместная работа над проблемами промышленности.

Рассматривая результаты исследования с точки зрения проблем, возникающих в процессе сотрудничества с зарубежными коллегами на уровне университетов, можно говорить о том, что данная задача оказалась достаточно сложной. Некоторые респонденты (28%) оставили этот вопрос без ответа или отметили отсутствие сложностей. Согласно анкетам, где сложности и проблемы были упомянуты, в результатах исследования отражены следующие моменты:

- низкий уровень знания зарубежной научной методологии;
- низкий уровень финансирования международных поездок и стажировок со стороны российского научного сообщества;
- большие отсрочки платежей по проектам;
- низкая мотивация сотрудников;

- отсутствие целевых грантов;
- отсутствие академических подразделений в высших учебных заведениях.

Если рассматривать вопрос о системных предложениях по улучшению сотрудничества с зарубежными коллегами в целом и с представителями российской диаспоры в частности, респондентами были озвучены следующие предложения:

- открытие совместных наноцентров;
- привлечение представителей российской диаспоры к организации и проведению научных мероприятий за рубежом;
- инициация экспедиций в различных областях знаний под руководством ведущих зарубежных ученых с привлечением представителей российской диаспоры;
- упростить процедуру назначения зарубежного ученого научным руководителем аспиранта со стороны формальностей;
- ввести гибкую систему финансирования программ и проектов с индивидуальной системой требований в зависимости от области знаний;
- обеспечить грантовую поддержку зарубежных обменов и стажировок;
- перевести программы финансирования совместных и сетевых проектов в долгосрочные и стабильные.

### **3.2.2.2 Коммерциализация результатов исследований и разработок**

Анализируя результаты исследования можно сделать вывод о том что университеты крайне мало включены в процесс коммерциализации исследований и научных разработок в сравнении с реализацией академических процессов. Всего 16% респондентов отметили наличие опыта взаимодействия с зару-

бежными учеными (в данном случае с представителями диаспоры) в коммерциализации научных разработок и результатов исследований.

В вопросе наличия препятствий в упомянутом выше процессе большинство респондентов называло проблему финансирования, а точнее его отсутствие. К прочим трудностям респонденты также отнесли чрезмерно высокий уровень бюрократии, несовершенная инфраструктура, как транспортная, так и информационная, недостаток грантов, вариантов сотрудничества, а также их ограниченность.

Относительно предложений по улучшению механизмов коммерциализации, представители российских университетов отметили необходимость первоначального финансирования, как на федеральном, так и на региональном уровнях и введение льготного налогообложения. Помимо упомянутых направлений по улучшению ситуации были отмечены следующие инициативы:

- формирование центров коммерциализации в форме партнерств государственного и частного сектора;
- введение упрощенной процедуры регистрации инновационных компаний;
- совершенствование уровня менеджмента и продвижения;
- создание и реализация программ поддержки публикаций в рамках различных процессов регулирования авторских прав в России и за рубежом;
- поддержка инновационных проектов на региональном уровне;
- создание платформ, сетевых проектов и взаимодействий, формирующих взаимосвязь государство-бизнес с целью продвижения и коммерциализации проектов и новых технологий;
- развитие информационной инфраструктуры;
- разработка системы координации деятельности Министерства образования и науки РФ и других ведомств в области поддержки инновационных проектов;
- стимулирование и формирование спроса на заказ наукоемкой продукции университетов промышленностью;

- увеличение количества и качества контактов в области коммерциализации;
- проведение научных мероприятий в области экономической и научной интеграции на федеральном и региональном уровнях.

По результатам исследования и проведенного анализа можно предположить, что среда университетов недостаточна развита для установления эффективного и долгосрочного сотрудничества с зарубежными учеными и научными организациями. Слабое развитие получило направление продвижения и коммерциализации результатов исследований и научной деятельности. Можно отметить некие различия в основных целях российских и зарубежных ученых в плане сотрудничества. Для представителей российских вузов наиболее важны такие составляющие научно-исследовательской деятельности как показатели, возможность совместных публикаций в высокорейтинговых журналах, наращивание научного потенциала и позиционирование себя в мировом научном сообществе. Зарубежных представителей науки в первую очередь интересует научный и творческий потенциал научных коллективов, новизна идей и нестандартность мысли, образовательные процессы. Значительную разницу в ответах можно наблюдать также в сфере активности и проявления инициативы: представители российской диаспоры на фоне своих соотечественников выглядят менее пассивно. Однако, следует отметить, что некоторые инициативы, предлагаемые зарубежными коллегами на данный момент в России реализуются, либо планируются к реализации. Вопрос насколько они эффективны остается открытым.

Анализируя результаты исследования, необходимо отметить важный аспект, выявляемый исследовательской группой – необходимость взаимодействия с представителями диаспоры, а в широком смысле с международным сообществом, на уровне лабораторий и кафедр университетов, поскольку в этих структурах сконцентрированы основные инициативные проекты и мероприятия научных коллективов. Поэтому крайне важно и необходимо создавать условия, которые максимально будут способствовать развитию и поддержанию между-

народных взаимосвязей, с учетом организационных и экономических проблем, обозначенных респондентами в процессе опроса.

### **3.3 Анализ проблемных областей как одного из препятствий к формированию эффективной научной среды**

Анализ результатов исследования состояния научной среды в ТПУ и результатов вторичного анализа исследования современного состояния сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой позволяет провести сопоставления на предмет выявления трудностей, сильных сторон и инициатив, которые в своих ответах отмечают респонденты каждого из исследований. Совпадения в результатах вторичного анализа, которые выступают как внешняя оценка, и результатах пилотного исследования – внутренней оценки, демонстрируют наличие определенных тенденций, по которым можно предположить существование тех или иных проблемных областей, сильных сторон и других факторов в научной среде Томского политехнического университета.

Сопоставление результатов исследований представлено в таблице 10.1 (Приложение К), где отмечены наиболее популярные ответы, которые отражают динамику предпочтений. В таблице показаны результаты по трем группам респондентов. По результатам вторичного анализа – представителей русскоязычной научной диаспоры и представителей российских научных и научно-образовательных учреждений. По результатам пилотного исследования – представителей научных сотрудников ТПУ, имеющие ученую степень. Сопоставление проводилось по тем вопросам анкет, которые могут отражать отношение респондентов к таким параметрам, как: трудности в процессе научно-исследовательской деятельности, сильные стороны в российской науке и инициативы, способствующие формированию необходимого состояния научной среды в России.

По результатам сопоставления можно выявить следующие тенденции:

1. Трудности в процессе научно-исследовательской деятельности:

- бюрократия;
- низкий уровень обеспечения проектов ресурсами, включая финансовые и материальные (система закупок);
- низкий уровень комплексной системы и подходов к коммерциализации научных разработок;
- низкий уровень организации научно-исследовательского процесса.

## 2. Сильны стороны российской науки:

- квалифицированные кадры;
- большой творческий потенциал.

## 3. Инициативы, способствующие формированию необходимого состояния научной среды в России:

- формирование комплексной системы коммерциализации научных разработок: создание платформ, сетевых проектов и взаимодействий, формирующих взаимосвязь государство-бизнес, сотрудничество с иностранными консультантами;
- реорганизация системы финансирования научных проектов;
- участие в совместных международных проектах и интеграция в мировую науку;
- формирование службы сопровождения научных проектов, выполняющей административные и вспомогательные функции;
- реализация программы «открытый университет».

Таким образом, можно с большой вероятностью предположить, что основными проблемными областями в российском научном секторе, в том числе в университетской науке ТПУ, являются бюрократия, вопросы обеспечения ресурсами научно-исследовательской деятельности и система коммерциализации научных разработок. Основным и наиболее ценным ресурсом согласно результатам анализа и сопоставления, являются квалифицированные кадры с большим творческим потенциалом. В отношении инициатив, способствующих формированию необходимого состояния научной среды в России, большинство ре-

спондентов сходятся во мнении о необходимости изменения процесса финансирования и обеспечения проектов, реализации программ и мероприятий по участию в международных научных проектах, а также необходимости внесения изменений в систему коммерциализации научных разработок.

Анализируя организацию научной деятельности в ТПУ в разрезе указанных проблемных областей, неверным будет утверждать, что деятельность по данным направлениям не осуществляется. Рассмотрим функциональные обязанности подразделений и примеры реализуемых мероприятий с точки зрения выявленных проблемных областей (табл. 10.2, Приложение К).

По примерам, представленным в таблице 10.2 (Приложение К), видно, что деятельность по данным направлениям осуществляется и, согласно описанным функциям, эти направления предположительно не могут оказывать препятствующее воздействие на эффективную научно-исследовательскую деятельность. Однако, сопоставляя данную информацию с результатами исследования, можно констатировать наличие некоторого противоречия, поскольку данные области как проблемные определили не только сотрудники ТПУ, но и представители русскоговорящей научной диаспоры, и представители российских научно-образовательных учреждений. Следовательно, можно предположить, что проблемы и трудности в данных направлениях имеют место быть. В данной ситуации, подобные проблемы и трудности представляют собой лимитирующие факторы, препятствующие эффективной реализации процесса при наличии всех прочих условий. Предположительно, устранение этих несоответствий позволит преобразовать отмеченные респондентами проблемные области в сферы беспрепятственной реализации деятельности подразделений ТПУ, обеспечивающей формирование эффективной научной среды.

Для более точного определения лимитирующих факторов необходимо проанализировать возможные причины возникновения проблем и определить их первоисточник. Реализацию данной задачи было выбрано осуществлять с применением методики, которая получила название «дерево проблем». Данная методика позволяет устанавливать логические взаимосвязи между идентифи-

цированными проблемами и разработать причинно-следственную диаграмму. Моделирование дерева проблем происходит в несколько этапов. На первом этапе идентифицируется круг проблем, которые оказывают влияние на выявленные проблемные области. В данном случае проблемное месиво было определено на основе проведенного теоретического исследования состояния российского научного сектора исследований и разработок, причин эмиграции российских ученых за рубеж, особенностей и элементов научной среды зарубежных университетов и ТПУ, а также результатов вторичного анализа и пилотного исследования в части называемых респондентами трудностей и препятствий для эффективной научно-исследовательской деятельности (таблица 10.3, Приложение К). На втором этапе из полученного множества проблем проводится анализ и сопоставление проблем на предмет выявления причины и следствия. Последним этапом моделируется дерево проблем, где причинно-следственные связи отображаются графически. Результат применения методики представлен причинно-следственной диаграммой (рис. 10.4, Приложение К).

При дальнейшем анализе полученной диаграммы появляется возможность выявления тех проблем, решение которых в наибольшей степени повлияет на устранение проблемных областей в научной среде ТПУ.

В целях подтверждения гипотезы о глубинных причинах возникновения препятствий в проблемных областях и обеспечения эффективной научно-исследовательской деятельности необходимы дополнительный анализ данных и социологические исследования. Объектами исследования станут выявленные проблемные области. Для определения предмета исследования необходимо выделить перечень процессов, в которых с наибольшей вероятностью возможно проявление проблем, выявленных в причинно-следственной диаграмме. Предлагаемый перечень некоторых процессов представлен в таблице 10.5 (Приложение К).

Таким образом, определив множество проблем, причинно-следственные взаимосвязи и некоторые процессы в научной среде ТПУ, можно говорить о создании основы для дальнейших исследований. Следующим этапом в процессе

формирования эффективной научной среды в ТПУ станет детальное описание каждого процесса в формате «как есть», его многофакторный анализ, а также изучение и наблюдение за реализацией процесса на примерах реальных проектов. В результате возможным будет выявление проблем, возникающих при его реализации. Сопоставляя проблемные области процесса с выявленным множеством проблем, при совпадении и определении крайней проблемы, являющейся ключевой, будет идентифицирован предполагаемый лимитирующий фактор, препятствующий эффективной научно-исследовательской деятельности в ТПУ. Проведение дополнительных социологических исследований среди владельцев, потребителей и участников процесса экспериментально докажет, является ли предполагаемая проблемная область процесса искомым лимитирующим фактором. После подтверждения обнаружения лимитирующего фактора следующим этапом станет разработка комплекса мероприятий по его устранению. Основой для комплекса мероприятий могут стать выявленные инициативы, которые были выбраны респондентами по результатам исследований, а также лучшие зарубежные практики, адаптированные под особенности правовых, экономических, социальных и административных ограничений организации научно-исследовательской деятельности в России в целом и в университете в частности (табл. 10.6, Приложение К).

Реализации созданного комплекса мероприятий может стать первыми шагами в направлении осознанного формирования эффективной научной среды, способствующей модернизации российской науки.

## Раздел «Социальная ответственность»

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ43	Бугаёва Ольга Олеговна

Институт	ИСГТ	Кафедра	ОТВПО
Уровень образования	магистратура	Направление/специальность	Инноватика высшего образования

#### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)</li> <li>– опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной природы)</li> <li>– чрезвычайных ситуаций социального характера</li> </ul>	<p>Рабочее место специалиста располагается в кабинете 201 Бизнес-инкубатора ТПУ. Помещение расположено на 2 этаже. На территории офиса площадью примерно 20 кв. м. располагается 4 рабочих места, в помещении имеется 1 выход и 1 оконный проем.</p> <p>Вентиляция в помещении налажена.</p> <p>Освещение в помещении – 7 секции люминесцентных ламп (по 4 лампы в каждой секции).</p> <p>В помещении находится небольшое количество постоянно работающей компьютерной техники (4 стационарных ПК). Перебои электричества не наблюдаются.</p>
<p>2. Список законодательных и нормативных документов по теме</p>	<p>ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности»;</p> <p>Внутренняя нормативная документация ТПУ</p> <p>Трудовой кодекс Российской Федерации</p>

#### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы корпоративной культуры исследуемой организации;</li> <li>– системы организации труда и его безопасности;</li> <li>– развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации;</li> <li>– системы социальных гарантий организации;</li> <li>– оказание помощи работникам в критических ситуациях.</li> </ul>	<p>Провести анализ и выявить факторы внутренней социальной ответственности: принципы корпоративной культуры ТПУ (Кодекс этики ТПУ), система организации труда и его безопасность (специальная оценка условий труда, проведение инструктажей по охране труда, проведение предварительных и периодических медосмотров, предотвращение и отслеживание несчастных случаев), развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации (программа кадрового резерва), системы социальных гарантий организации (коллективный трудовой договор).</p>
--	--

<p>2. Анализ факторов внешней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содействие охране окружающей среды;</li> <li>– взаимодействие с местным обществом и местной властью;</li> <li>– спонсорство и корпоративная благотворительность;</li> <li>– ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров);</li> <li>– готовность участвовать в кризисных ситуациях и т.д.</li> </ul>	<p>Провести анализ и выявить факторы внешней социальной ответственности: содействие охране окружающей среды, взаимодействия с местным сообществом и местной властью; ответственность перед потребителями товаров и услуг. Определить последствия и возможные риски для стейкхолдеров.</p>
<p>3. Определение стейкхолдеров, анализ структуры программ корпоративной социальной ответственности.</p>	<p>Определить прямых и косвенных стейкхолдеров ТПУ. Определить структуру и проанализировать эффективность программ КСО.</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ правовых норм трудового законодательства.</li> <li>– Анализ специальных (характерные для исследуемой области деятельности) правовых и нормативных законодательных актов.</li> <li>– Анализ внутренних нормативных документов и регламентов организации в области исследуемой деятельности.</li> </ul>	<p>Рассмотреть правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности, составить перечень внутренних нормативных документов и регламентов, отражающих обеспечение и регулирование исполнения внешней и внутренней социальной ответственности.</p>
<p><b>Перечень графического материала:</b></p>	
<p>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</p>	<p>-</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	14.03.2016
--	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ОТВПО	Гончарова Наталья Александровна	к.э.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ43	Бугаёва О.О.		

## Введение

В данной дипломной работе представлено исследование состояния научной среды Томском политехническом университете, выявлены основные проблемные области и намечены дальнейшие этапы на пути формирования среды, способствующей эффективной научно-исследовательской деятельности.

Рабочее место специалиста по управлению в высшем образовании может быть расположено в одной из аудиторий корпусов ТПУ. Для работы специалисту требуется компьютер. Необходимо также наличие достаточной освещенности и системы вентиляции помещения для создания благоприятных условий для интеллектуальной деятельности. Специалист по управлению в высшем образовании большую часть времени работает за компьютером.

Специалист по управлению в высшем образовании находится в системе Томского политехнического университета. Университет имеет собственную концепцию, согласно которой добровольно берет на себя дополнительные обязательства перед обществом. ТПУ несет экономическую, правовую, этическую и филантропическую ответственность перед обществом.

В рамках раздела будут рассмотрены такие вопросы как: 1) анализ факторов внутренней социальной ответственности, который включает в себя принципы корпоративной культуры, систему организации труда и его безопасность, а также развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации; 2) анализ факторов внешней социальной ответственности, в рамках которого будут определены стейкхолдеры, принципы взаимодействия с местным сообществом и местной властью, а также ответственность перед потребителями товаров и услуг; 3) рассмотрение правовых и организационных вопросов обеспечения социальной ответственности результатом чего станет составление перечня внутренних нормативных документов и регламентов, обеспечивающих и регулирующих исполнение вышеуказанных факторов.

# **1 Анализ факторов внутренней социальной ответственности**

## **1.1 Принципы корпоративной культуры**

Томский политехнический университет (ТПУ) – является четвертым в России и одним из старейших технических высших учебных заведений в азиатской части страны. Университет был основан в 1896 г. как Томский технологический институт практических инженеров Императора Николая II и продолжительный период времени являлся единственным техническим вузом на территории за Уралом. Научные сотрудники и студенты вуза обеспечили освоение территорий, которые прилегали к транссибирской магистрали. Формирование и развитие промышленности и экономики Дальнего Востока, Сибири, республик Средней Азии оказали огромное влияние и сыграли важную роль в развитии машиностроительной, нефтегазовой, атомной, металлургической, космической, угольной, энергетической и других отраслей в азиатской части Российской Федерации.

Миссия Томского политехнического университета сегодня это повышение конкурентоспособности России, подготовка инженерной элиты страны, генерация новых знаний, создание ресурсоэффективных технологий и формирование инновационных идей через интернационализацию и интеграцию исследований, образование и практику подготовки.

Ценностями ТПУ [52] отражают основные принципы и стремления университета на пути к реализации миссии.

Университет является живым организмом, объединяющим различные области и направления деятельности, жизнь которого напрямую зависит от слаженной работы всех частей. Как сложная система, ТПУ особое внимание уделяет человеческому капиталу, эффективной организации деятельности и созданию благоприятных условий труда. Одной из своих главных задач вуз ставит развитие потенциала каждого сотрудника. Работа в команде – один из основных принципов ТПУ.

Одной из ценностей университета является формирование корпоративной культуры, которая сможет обеспечить открытость и комфортную внутреннюю среду. Основные положения о ценностях и корпоративной этике сотрудников университета изложены в Декларации и кодексе этики ТПУ [53].

Декларация призывает работников, обучающихся и выпускников Томского политехнического университета к принятию добровольных обязательств, которые являются частью людей, совершающих великие достижения на пути к реализации миссии ТПУ и становления его одним из лучших университетов мира. Всего обозначено семь принципов, которым обязуется следовать каждый член команды вуза. Принципы касаются таких качеств как проактивность, вовлечение других в процессы генерации новых знаний и идей, постоянное обучение и совершенствование, поддержание командного духа, коммуникабельность, творческий подход и максимальную эффективность, разумная терпимость к чужим точкам зрения, сохранение конфиденциальности когда того требует университет и избежание возникновения конфликта интересов.

Кодекс этики ТПУ является сводом неформальных правил и норм, которые являются определением лица университета, описанием желаемых моделей поведения и стандартов командной работы. Принципы кодекса соблюдаются как во взаимоотношениях между обучающимися, сотрудниками, так и в коммуникациях с внешней средой. В кодексе описаны положения о корпоративной этике работника ТПУ, включающие общие положения и нормы корпоративной этики в образовательной и научной деятельности, обучающегося и выпускника ТПУ. В заключительных положениях Кодекса описана ответственность сотрудника и обучающегося университета в случае нарушения принципов и норм Кодекса.

Правовым актом, регулирующим трудовые и социально-экономические отношения в университете является Коллективный трудовой договор, заключенный между работниками, в лице председателя профсоюзной организации сотрудников и ректором университета [54]. Положения правовой и социальной

защищенности обучающихся регулируются соглашением, заключенным профсоюзной организацией и администрацией ТПУ.

Заключение коллективного трудового договора преследует такие цели, как: 1) соблюдение правовых норм, повышение социально-экономического положения сотрудников в дополнение с Трудовому кодексу и законодательству РФ; 2) реализация права сотрудников участвовать в менеджменте университета и локальном регулировании трудовых отношений; 3) отсутствие противоречий и согласование социально-экономических интересов сотрудников и действий администрации по обеспечению эффективной работы университета; 4) улучшение и совершенствование принципов и форм социальных партнерских взаимодействий между администрацией и сотрудниками университета через профсоюзную организацию как представителя.

## **1.2 Система организации труда и его безопасность**

Система управления охраной труда в ТПУ представляет собой комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, который устанавливает политику и цели в области охраны труда и обеспечивает достижение этих целей.

Стратегическая цель университета в области охраны труда – это обеспечение безопасных и здоровых условий труда и обучения, которые могут обеспечивать сохранение жизни и здоровья сотрудников и обучающихся в процессе трудовой и образовательной деятельности.

Основными принципами и обязательствами в области охраны труда университет определяет следующие:

- 1) соответствие направлениями государственной политики (основным);
- 2) соблюдение требований законодательных и нормативных правовых документов в области охраны и организации труда, коллективного договора ТПУ и иных требований, которые распространяются на вуз;

3) своевременная идентификация опасностей, оценка рисков и управление ими с целью максимального снижения воздействия опасностей и рисков на здоровье сотрудников с целью предупреждения несчастных случаев, заболеваний, аварийных ситуаций;

4) постоянное обучение и повышение уровня знаний в области охраны труда всех сотрудников ТПУ;

5) профилактика и реализация предупреждающих мероприятий по предотвращению несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Для определения условий труда каждого сотрудника университетом проводится специальная оценка труда и аттестация рабочих мест в соответствии с внутренними регламентирующими документами [55], [56]. Инструктаж проходят все сотрудники университета [57].

Процедура специальной оценки условий труда объединяет в себе комплекс мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных производственных факторов среды и трудовой деятельности и оценки уровня их воздействия на сотрудника. Процедура соответствует требованиям Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 426 – ФЗ «О специальной оценке условий труда».

Состояние здоровья сотрудников университета отслеживается согласно процедуре предварительных и периодических медосмотров [58].

В университете проводятся работы по предотвращению и отслеживанию несчастных случаев. В случае возникновения последних, администрация вуза руководствуется такими документами, как «Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях», утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 24.10.02 № 73 и Трудовой кодекс РФ (статьи 227-231).

### **1.3 Развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации**

Одной из основных целей ТПУ является развитие потенциала каждого сотрудника и обеспечение максимальной эффективности процессов управления персоналом, в том числе повышение квалификации человеческих ресурсов. В рамках университета реализуется несколько программ по развитию человеческих ресурсов. Одной из которых является программа кадрового резерва ТПУ [59].

Программа кадрового резерва реализуется с 2002 года. Цель программы – выявление лучших и наиболее перспективных сотрудников и обучающихся, развитие их компетенций, обеспечивающих профессиональную реализацию, и подготовка на научно-педагогические и руководящие должности. Университет стремится создать благоприятную среду для профессионального роста молодых сотрудников и студентов с целью сохранения сформированных специалистов и профессионалов для реализации их потенциала в деятельности вуза. Основными составляющими развития академических и управленческих компетенций сотрудников является создание условий для продуктивной работы, возможностей для развития и повышения квалификации, а также реализации творческого потенциала и карьерного роста.

Основными формами повышения квалификации в ТПУ являются программы профессиональной переподготовки, программы повышения квалификации и стажировки.

В рамках деятельности ТПУ по развитию персонала проводятся такие мероприятия [60], как:

- Программа повышение квалификации «Управленческие компетенции для вновь избранных заведующих кафедрами», которая направлена на обеспечение более быстрой адаптации сотрудников, получения знаний и навыков для осуществления успешной организационной и управленческой деятельности ;

- Тренинг «Коммуникация сотрудников» с привлечением внешнего бизнес-тренера и консультанта. Цель данного мероприятия – развитие таких компетенций, как личная эффективность и устная коммуникация, которые являются обязательными для успешного руководителя;

- Семинар «Система стратегического партнерства и развитие профессиональных компетенций НПП», раскрывающий вопросы особенностей успешного взаимодействия со стейкхолдерами и документального оформления взаимоотношений.

## **2 Анализ факторов внешней социальной ответственности**

### **2.1 Определение стейкхолдеров ТПУ**

На базе Томского политехнического университета реализуются как внутренние, так и внешние программы корпоративной социальной ответственности. Для анализа факторов внешней социальной ответственности, необходимо определить стейкхолдеров вуза.

Стейкхолдерами являются заинтересованные стороны, на которые университет оказывает прямое и косвенное влияние. Структура стейкхолдеров ТПУ определена в таблице 1.

Таблица 1 – Стейкхолдеры научной среды Томского политехнического университета

Прямые стейкхолдеры	Косвенные стейкхолдеры
1. Государство 2. Студенты. 3. Сотрудники, включая профессорско-педагогический состав, научных сотрудников, руководство и вспомогательный персонал. 4. Министерство образования и науки РФ. 5. Заказчики (НИОКР, услуги подразделений ТПУ). 6. Организации-партнеры (вузы-партнеры, научные центры и лаборатории, и др.) 7. Поставщики	1. Родители. 2. Население г. Томска. 3. Местная власть. 4. Ведомства, оказывающие услуги университету (банк). 5. Некоммерческие образовательные и научные организации. 6. Абитуриенты. 7. Работодатели.

Анализируя структуру стейкхолдеров научной среды ТПУ, можно сделать вывод о том, что деятельность университета затрагивает практически все социальные группы страны в целом и города в частности. Наиболее сильное влияние на научную среду ТПУ оказывают прямые стейкхолдеры, такие как студенты и сотрудники, как внутренние потребители и составляющие основу функционирования вуза, заказчики как внешние потребители услуг, поставщики материалов и оборудования. Поскольку Томский политехнический университет является государственным учреждением, на его деятельность большое влияние оказывает государство в лице Министерства образования и науки Российской Федерации. Из числа косвенных стейкхолдеров наибольшее влияние на ТПУ оказывает население города Томска, принимающее активное участие в жизни университета.

Рассматривая мероприятия, реализуемые Томским политехническим университетом в рамках корпоративной социальной ответственности (далее – КСО) по отношению к стейкхолдерам, оценить их целесообразность можно, проанализировав таблицу 2.

Таблица 2 – Структура программ КСО (выборочно)

Наименование мероприятия	Элемент	Стейкхолдеры	Сроки реализации	Ожидаемый результат от реализации мероприятия
Городские субботники, акции, улучшение экологического состояния города Томска	Социальные инвестиции в проекты по охране окружающей среды в рамках городских мероприятий	Население г. Томска Местная власть Студенты Сотрудники	Ежегодно	Трансляция принципов и ценностей ТПУ Вовлечение студентов и сотрудников в мероприятия, формирующие принципы социальной ответственности перед природой и обществом

Продолжение таблицы 2

<p>Эквивалентное финансирование научных и научно-образовательных мероприятий города и региона (U-NOVUS, Science Game, международные конференции и др.)</p>	<p>Спонсорство и корпоративная благотворительность</p>	<p>Население г. Томска Местная власть Студенты Сотрудники Абитуриенты Некоммерческие образовательные и научные организации Организации-партнеры</p>	<p>Ежегодно</p>	<p>Привлечение населения, студентов и абитуриентов к научной и научно-образовательной деятельности Распространение информации о научных событиях и состоянии научно-образовательного сектора в России Поддержка молодых ученых Развитие науки России Укрепление взаимосвязей с организациями-партнерами</p>
<p>Мероприятия Центра волонтерской и общественной деятельности: волонтеры на Олимпиаде в Сочи, сбор игрушек в детские дома, поздравление ветеранов</p>	<p>Благотворительность, волонтерство</p>	<p>Государство Местная власть Сотрудники Студенты</p>	<p>Ежегодно</p>	<p>Трансляция принципов и ценностей ТПУ Развитие навыков и компетенций по направлениям деятельности Укрепление и установление новых контактов</p>
<p>Реализация плана обучения и повышения квалификации работников Конкурсы «Лучший молодой ученый», «Лучший студент», «Лучший аспирант» Оснащение кампуса ресурсоэффективными технологиями</p>	<p>Социально-ответственное поведение</p>	<p>Все стейкхолдеры</p>	<p>Ежегодно</p>	<p>Трансляция принципов и ценностей ТПУ Трансляция принципов устойчивого развития Формирование социальной ответственности у сотрудников и студентов университета Принятие ответственности за результаты деятельности университета</p>

Анализируя некоторые из мероприятий программы корпоративной социальной ответственности, можно сделать вывод об информационной прозрачности и социальной ответственности Томского политехнического университета. Мероприятия и программы по охране окружающей среды, ответственности за качество и последствия реализуемых продуктов и услуг, а также участие в социальных мероприятиях города и страны демонстрируют серьезный и ответственный подход университета к КСО.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что программы КСО Томского политехнического университета транслируют миссию и основные ценности вуза, отвечают интересам стейкхолдеров и являются эффективными.

Основные преимущества, которые получает вуз от реализации программ КСО, заключаются в улучшении финансовых показателей, положительном имидже и высоком уровне доверия в глазах стейкхолдеров, позиционировании ТПУ как университета мирового уровня и постоянном повышении качества продуктов и услуг.

## **2.2 Принципы взаимодействия с местным сообществом и местной властью**

Томский политехнический университет активно взаимодействует и реализует общие мероприятия с местным сообществом и местной властью. В первую очередь, мероприятия, поддерживаемые и (или) организуемые ТПУ направлены на трансляцию его миссии и ценностей, повышению информированности, вовлечения населения в науку и научно-исследовательскую деятельность и формирования ответственности за будущее России.

Ярким примером эффективного взаимодействия Томского политехнического университета с населением г. Томска, местной властью и страной в целом является проект U-NOVUS.

U-NOVUS – форум молодых ученых, формирующий на своей площадке единую инновационную экосистему, участниками которой являются школьни-

ки, студенты, аспиранты, молодые ученые и представители инновационных организаций России. Организаторами форума являются ведущие томские вузы, в том числе ТПУ, и администрация г. Томска. В рамках III форума в 2016 г. были реализованы следующие мероприятия и инициативы:

- круглый стол по обсуждению путей совершенствования системы государственной поддержки технологического предпринимательства, в рамках которого было организовано взаимодействие представителей бизнеса и законодательных органов власти Томской области, Башкортостана, Татарстана и Алтайского края;

- интеллектуальная игра Science Game – проект, созданный для школьников и студентов, интересующихся наукой, любящих решать головоломки и умеющим работать в команде, объединяющий различные форматы заданий для прохождения этапов, каждый из которых связан с научной сферой;

- конкурс разработок молодых ученых, организованный с целью повышения научной, инновационной и изобретательской активности в области науки, импортозамещения и образования, а также эффективного применения интеллектуального потенциала для реализации мероприятий и развития приоритетных секторов в экономической и социальной сферах Российской Федерации;

- победа Томской области в конкурсе Национальной технологической инициативы благодаря Центру стимулирования спроса на инновационную продукцию и Консорциума томских университетов;

- открытые лекции ведущих российских и международных ученых на базе томских университетов и инновационных организаций;

- Ночь науки, в рамках которой томские лаборатории предоставляют всем желающим возможность увидеть и узнать о процессе воплощения в жизнь научных идей. Главное условие мероприятия – простота и понятность повествования о самых сложных научных теориях и результатах для посетителей;

- Science Slam, представляющий собой научный поединок, где молодые ученые презентуют свои исследования в формате стендап-шоу. Главный крите-

рий – в течение десяти минут доходчиво, интересно и остроумно рассказать о своих научных достижениях;

- школа Future Factory, в рамках которой научные группы, профессорско-преподавательский состав университетов, сотрудники и руководство высокотехнологичных компаний и представители рабочих групп рынков Национальной технологической инициативы смогут понять запросы рынков на результаты научных исследований, выстроить диалог между собой, договориться о сотрудничестве и сформировать предложения в формат комплексных совместных проектов.

Тесная интеграция науки, образования и бизнеса в Томской области создает огромный потенциал и перспективы для развития томского научно-образовательного комплекса.

### **2.3 Ответственность перед потребителями товаров и услуг**

Концепция ответственных исследований и инноваций (RRI) активно развивается в мировой научной и общественно-политической практике во втором десятилетии XXI в. RRI представляет из себя комплексный подход к созданию политики в области инноваций и исследований, суть которого заключается в эффективном взаимодействии науки и общества. В процессе планирования научно-исследовательского процесса должны учитываться реальные вызовы, которые возникают перед обществом, и возможное влияние полученных результатов на человечество. От социума в данном случае необходимы максимально точные и правильные вопросы, адресованные научному сообществу, повышающие вовлеченность физических и юридических лиц в вопросы научных исследований и разработок. Реализация концепции RRI позволит прогнозировать общественные ожидания в области научных исследований и оценку предполагаемых социально значимых последствий от научной деятельности.

В Томском политехническом университете формирование политики социальной ответственности в области исследований и разработок реализуется в следующих программах и мероприятиях:

- обеспечение и стимулирование совместной деятельности всех стейкхолдеров с целью определения взаимовыгодных аспектов для науки и общества;
- развитие методов и механизмов вовлечения стейкхолдеров в научно-исследовательский процесс;
- организация мероприятий по увеличению открытости и доступности научных результатов обществу;
- обеспечение отсутствия дискриминации по гендерному различию в науке;
- соблюдение Кодекса этики ТПУ;
- поощрение интереса общества к науке и обеспечение условий для получения научного образования как формального, так и неформального.

На сегодняшний день концепция RRI для Томского политехнического университета, как и для России в целом, является новым направлением, которое только начинает активно развиваться. Мероприятия, реализуемые ТПУ в рамках RRI, представляют собой первые шаги к комплексному развитию и встраиванию ответственности за исследования и инновации в процессы функционирования научного сектора вуза. Требуется разработка общей стратегии, тактики и механизмов, позволяющих государству совместно с университетом, учеными, представителями бизнеса и общественными организациями последовательно и успешно реализовывать концепцию RRI в рамках города, региона и страны в целом.

Рассматривая концепцию RRI в контексте формирования эффективной научной среды в ТПУ, можно выявить предполагаемые последствия реализации проекта и риски для стейкхолдеров.

Последствия исследования проблемных областей и последующих мероприятий по формированию эффективной научной среды в ТПУ:

1) Выявленные проблемные области и «узкие места» в процессах, препятствующие формированию среды, способствующей эффективной научно-исследовательской деятельности, коснутся определенных подразделений, отделов и лабораторий университета, что может повлечь за собой реорганизацию и реструктуризацию;

2) Детальные исследования, многофакторный анализ и социологические опросы раскроют особенности и детали процессов, которые будут иметь как положительный, так и отрицательный характер, с чем придется столкнуться руководству университета;

3) Выявленные «Узкие места» в процессах могут оказаться неустрашимы, поскольку связаны с особенностями российской правовой, экономической или социальной системы. В результате будет необходима разработка мероприятий, которые будут эффективны в рамках установленных ограничений;

4) Процесс формирования эффективной научной среды может затронуть не только подразделения и процессы научной сферы, но и процессы всего университета;

5) По результатам дополнительных исследований может потребоваться реорганизация системы распределения финансирования.

Риски для стейкхолдеров:

1) Сотрудники университета:

- реструктуризация;
- сокращение;
- новые форматы работы;
- новые требования к компетенциям и показателям эффективности

деятельности.

2) Руководство университета:

- большие финансовые затраты;
- уменьшение бюджетного финансирования;
- увольнение сотрудников, не принимающих изменений в системе;

- прежняя система управления может оказаться неэффективной для достижения поставленных результатов;

- невыполнение показателей государственных программ.

### 3) Заказчики НИОКР:

- изменение системы взаимодействия по договорам;

- отказ от неприоритетных направлений исследований.

## **3 Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности**

В рамках изучения и анализа внутренних и внешних факторов социальной ответственности Томского политехнического университета был составлен перечень внутренних нормативных документов и регламентов (выборочно), отражающих обеспечение и регулирование исполнения вышеуказанных факторов.

Внутренние нормативные документы ТПУ:

1. Приказ № 19/од от 21.03.2016 г. «О Декларации о ценностях и корпоративной этике поведения работников, обучающихся и выпускников Томского политехнического университета и Кодекс этики ТПУ [53];

2. Коллективный трудовой договор ТПУ [54];

3. Приказ № 5270 от 30.04.2014 Об организации безопасной эксплуатации подъёмных сооружений (грузоподъёмных кранов, электрических талей, подъёмников, вышек) в структурных подразделениях университета [61];

4. Приказ № 112/од от 13.11.2014 О введении Методических указаний при разработке и утверждении инструкций по охране труда для работников университета [62];

4. Приказ № 9444 от 22.07.2014 О проведении специальной оценки условий труда в структурных подразделениях университета [Документы. Отдел охраны труда [55];

6. Приказ № 10990 от 31.08.2015 О порядке проведения инструктажей по охране труда [57];

7. Приказ № 49/од от 19.06.2013 г. О порядке проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжёлых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда [58];

8. Приказ № 4345 от 06.04.2015 Об утверждении Списка контингента работников ТПУ, подлежащих предварительным и периодическим медицинским осмотра [63];

9. Приказ от 27.05.2014 № 47/од Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников университета [64];

10. Приказ № 3287 от 18.03.2016 Об обеспечении работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [65];

11. Положение о повышении квалификации сотрудников ТПУ 2015 г. от 28.10.2015г. [67];

12. Положение об отборе НПР для участия в программах повышения квалификации 2015 г. от 28.10.2015г. [68];

13. Положение об отборе дополнительных профессиональных программ, реализуемых сторонними организациями или привлеченными специалистами 2015 г. от 28.10.2015 г. [68];

14. Положение об отборе дополнительных профессиональных программ, реализуемых структурными подразделениями ТПУ с целью развития базовых компетенций НПР 2015 г. от 28.10.2015г. [69];

15. Регламент учета повышения квалификации сотрудника в эффективном контракте от 15.11.2015г. [70].

## Заключение

В рамках исследовательской работы были проанализированы основные показатели результативности российского сектора исследований и разработок. В результате анализа был выявлен дисбаланс входных и выходных параметров российской науки, что свидетельствует о низком уровне организации научных исследований. Изучение основных причин эмиграции российских ученых за рубеж подтвердило наличие трудностей и проблем в научно-исследовательском процессе, которые препятствуют формированию эффективной научной среды, способствующей сохранению высококвалифицированных научных кадров, модернизации научного сектора России и успешной интеграции в мировое научное сообщество.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы было рассмотрено понятие научной среды в России и за рубежом. Было сформулировано определение понятия, выявлены основные особенности организации научной деятельности в зарубежных вузах, определены элементы научной среды Томского политехнического университета и предложены критерии эффективности. Результатом теоретического исследования были поставлены первоочередные задачи на первых этапах формирования эффективной научной среды в ТПУ.

На основе поставленных задач, практической частью диссертации стало проведение социологического исследования с целью внутренней и внешней оценки состояния научной среды в России в целом и в ТПУ в частности. Внутренней оценкой послужили результаты пилотного опроса научных сотрудников университета с целью выявления наиболее значимых трудностей, возникающих в научно-исследовательском процессе, а также сильных сторон российской науки и инициатив, способствующих формированию эффективной научной среды. С этой же целью был проведен вторичный анализ исследования современного состояния сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой, ре-

зультаты которого послужили внешней оценкой состояния научной среды в России.

Совпадения в результатах исследований выявили наличие определенных тенденций, которые демонстрируют наличие определенных проблемных областей в научной среде Томского политехнического университета. На основе проблемных областей были определены процессы для дальнейшего исследования. Также, изучив и проанализировав проблемные области, выявленные эмпирическим путем, было смоделировано дерево проблем, определяющее возможные первопричины, следствием которых могут быть лимитирующие факторы в процессах университета, препятствующие эффективной реализации научно-исследовательской деятельности при наличии всех прочих условий. Таким образом, гипотеза, положенная в основу исследования, подтвердилась.

По итогам работы можно сделать заключение о том, что поставленная цель достигнута, проблемные области эмпирически определены, процессы для дальнейшего детального анализа и исследования предложены. Дополнительно были проанализированы инициативы по формированию эффективной научной среды, выявленные в процессе исследований, а также предложены возможности применения элементов успешного зарубежного опыта в области преодоления трудностей и проблем в научно-исследовательском процессе ТПУ.

Результаты работы могут быть использованы для дальнейшего детального описания и многофакторного анализа предложенных процессов, дополнительных социологических исследований среди научных сотрудников университета с последующим сопоставлением результатов с деревом проблем. Это позволит выявить лимитирующие факторы и разработать комплекс мероприятий по их устранению. Реализация созданного комплекса мероприятий может стать первыми шагами в направлении осознанного формирования эффективной научной среды, способствующей модернизации российской науки.

## Список используемых источников

1. Международное научно-техническое сотрудничество Российской Федерации: краткий обзор и вопросы развития/ Киселев В.Н.; гл. ред. Иванов И.С.; Российский совет по междунар. делам (РСМД). – М.: Спецкнига, 2014. – 60 с. + вкл.
2. Внутренние затраты на научные исследования и разработки [Электронный ресурс]: Росстат.  
URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/science\\_and\\_innovations/science/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/#), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 14.05.2016 г.
3. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками [Электронный ресурс]: Федеральная служба государственной статистики «Россия в цифрах - 2015 г.». URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b15\\_11/IssWWW.exe/Stg/d02/23-02.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_11/IssWWW.exe/Stg/d02/23-02.htm), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 10.01.2016 г.
4. Финансирование науки из средств федерального бюджета [Электронный ресурс]: Федеральная служба государственной статистики «Россия в цифрах - 2015 г.». URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b15\\_11/IssWWW.exe/Stg/d02/23-02.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_11/IssWWW.exe/Stg/d02/23-02.htm), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 10.01.2016 г.
5. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О науке и государственной научно-технической политике» [Электронный ресурс]: Консультант Плюс: справочная правовая система. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=198273>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 10.01.2016 г.
6. Russian Federation [Электронный ресурс]: SCImago Journal and Country Rank , URL: <http://www.scimagojr.com/countrysearch.php?country=RU&area=0>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. англ. Дата обращения: 10.01.2016 г.

7. Поступление патентных заявок и выдача патентов в России [Электронный ресурс]: Федеральная служба государственной статистики «Россия в цифрах - 2015 г.». URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b15\\_11/IssWWW.exe/Stg/d02/23-18.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_11/IssWWW.exe/Stg/d02/23-18.htm), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 10.01.2016 г.
8. Gross domestic spending on R&D [Электронный ресурс]: Main Science and Technology Indicators – OECD, URL: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. англ. Дата обращения: 10.01.2016 г.
9. Researchers [Электронный ресурс]: Main Science and Technology Indicators – OECD, URL: <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm#indicator-chart>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. англ. Дата обращения: 10.01.2016 г.
10. Country Rankings [Электронный ресурс]: SCImago Journal and Country Rank, URL: [http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=0&category=0&region=all&year=2014&order=it&min=0&min\\_type=it](http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=0&category=0&region=all&year=2014&order=it&min=0&min_type=it), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. англ. Дата обращения: 10.01.2016 г.
11. Развитие сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой: опыт, проблемы, перспективы. № 23/2015 / И.Г. Дежина, Е.Н. Кузнецов, А.В. Коробков, Н.В. Васильев; гл. ред. И.С. Иванов; Российский совет по международным делам (РСМД). – М.: Спецкнига, 2015. – 104 с.
12. Межсекторальная мобильность научных кадров / Отв. ред. – И.Г. Дежина – М.: ИМЭМО РАН, 2015. – 127 с.
13. Томберг, И.Р. Российская наука за рубежом: Россия и мир в новом веке // Россия и современный мир. – 2005. – №4. – с. 42-52.
14. Председателю Правительства РФ Д.А. Медведеву – открытое письмо [Электронный ресурс]: Российская Академия Наук, URL: <http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=0ffc4452-3d47-4867-a29d-bc6d9ba8df61>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 15.01.2016 г.

15. Письменная Е.Е., Рязанцев С.В. Эмиграция ученых из России: «циркуляция» или «утечка умов» [Электронный ресурс]: Рязанцев С.В. Эксперт по миграции и демографии, URL: <http://ryazantsev.org/book2-13.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 15.01.2016 г.
16. Леденева Л.И., Тюрюканова У.В. Российские студенты за рубежом: их профессионально-миграционные стратегии [Электронный ресурс]: Государство и антропоток, URL: <http://www.antropotok.archipelag.ru/text/ad14.htm>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 15.01.2016 г.
17. Зайончковская Ж.А. Трудовая эмиграция российских ученых // Проблемы прогнозирования. – 2004. – с. 98-108.
18. Имамутдинов И.Н. Отчет «Исследование российской научно-технической диспоры в развитых странах: условия и возможности возвращения научных кадров и использование потенциала» / ., Костина Г.Б., Медовников Д.С. – М.: Инновационное бюро Эксперт, 2009.
19. Провоторов М. Кроме денег нужно кое-что еще [Электронный ресурс]: Деловая газета «Взгляд», URL: <http://www.vz.ru/society/2013/7/30/642433.html>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 15.01.2016г.
20. Юськова Д.М. «Возвратившиеся умы»: новые субъекты модернизации российской науки? // Мониторинг общественного мнения. – 2011. – №4 (104). – с.95-102.
21. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Информационно-коммуникационные технологии / под. ред. Л.М. Гохберга, И.Р. Агамирзяна. – Москва: Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. – 52 с.
22. Артюнов В.С., Стрекова Л.Н. Социологические основы научной деятельности. - М.: Наука, 2003. – 298 с.

23. Яковлева-Чернышева А. Ю., Дружинина А. В., Алексеев В. П. Инновационные подходы к организации научно-исследовательской деятельности университета [Электронный ресурс]: Научно-методический электронный журнал «Концепт», URL: <http://e-koncept.ru/2015/15092.htm>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 15.01.2016 г.
24. Игнатов И.И. Сотрудничество российского научного сообщества с зарубежной русскоязычной диаспорой: пролог к новым моделям // Наука. Инновации. Образование. – 2013. – №13. – с.244-269
25. Наука России. От настоящего к будущему / Под ред. В.С. Артюнова, Г.В. Лисичкина, Г.Г. Малинецкого. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 512 с. (Будущая Россия).
26. Паничев С.А., Паничева Л.П. проблемы постановки фундаментальных научных исследований в российских университетах. Наука России. От настоящего к будущему / Под ред. В.С. Артюнова, Г.В. Лисичкина, Г.Г. Малинецкого. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 512 с. (Будущая Россия)
27. Комарова Ю.А., Бражник Е.И. Векторы развития научно-образовательной среды в российских университетах [Электронный ресурс]: Письма в Эмиссия.Оффлайн (The Emissia.Offline Letters): электронный научный журнал, URL: <http://www.emissia.org/offline/2012/1880.htm>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 22.04.2015 г.
28. Newman J.H. The Idea of a University / Yale University Press. – 1996. – 146 p.
29. Merriam S. B. Some Thoughts on the Relationship Between Theory and Practice / In S. B. Merriam (ed.) // Linking Philosophy and Practice. New Directions for Adult and Continuing Education. – 2002. – no. 15.
30. Covey S. R. The Seven Habits of Highly Effective People: Restoring the Character Ethic. - New York: Simon & Schuster, 1999.
31. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие, реализация. – М.: КогнитоЦентр, 2002. – 396с.

32. Лавриков В., Куликова Ю. Зарубежный и отечественный опыт функционирования бизнес-структур, интегрированных с наукой и университетским образованием // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2010. – № 3 (2). – с. 147-152.
33. Леонов И.И. Принципы и подходы в управлении научной и инновационной деятельностью (опыт исследовательского университета // Высшее образование в России. – 2011. – № 11. – с. 19-28.
34. Авдулов А.Н., Кулькин А.М. Власть, наука, общество. Система государственной поддержки научно-технической деятельности: Опыт США. - М.: ИНИОН РАН, 1994. – 284 с.
35. От знаний к благосостоянию: интеграция науки и высшего образования для Развития России (Серия "Актуальные вопросы развития образования") - М.: "Алекс", 2006. - 396 с.
36. Дворецкий С.И., Муратова Е.И., Федоров И.В. Инновационно-ориентированная подготовка инженерных, научных и научно-педагогических кадров: монография. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 308 с.
37. Кравчук П.Ф., Боев Е.И., Шуклина О.С. научно-образовательная среда в контексте инновационного развития: теоретико-методологические основания исследования // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2011. – № 2 (35). – с.91 -97.
38. Исследовательские университеты США: механизм интеграции науки и образования / под ред. проф. В.Б. Супяна. – М.: Магистр, 2009. – 399 с.
39. Кремнет И.И. Моя американская «докторантура». Наука России. От настоящего к будущему / Под ре. В.С. Артюнова, Г.В. Лисичкина, Г.Г. Малинецкого. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 512 с. (Будущая Россия).
40. Chen Kun, Kenney Martin. Universities. Research Institutes and Regional Innovation Systems: The Cases of Beijing and Shenzhen // World Development. – 2007. – Vol. 35. No. 6.– pp. 1056-1074.

41. Развитие инновационных экосистем вузов и научных центров [Электронный ресурс]: РВК. – Санкт-Петербург. – 2015 г. URL: [http://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/Innovation\\_ecosystem\\_analytical\\_report.pdf](http://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/Innovation_ecosystem_analytical_report.pdf), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.04.2016 г.
42. International Association of Business Parks: The role of STPs and areas of innovation [Электронный ресурс]: IASP, URL: <http://www.iasp.ws/the-role-of-stps-and-innovation-areas>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. англ. Дата обращения: 25.04.2016 г.
43. Центр управления научно-исследовательским оборудованием [Электронный ресурс]: Корпоративный портал ТПУ, URL: <http://portal.tpu.ru:7777/departments/centre/tsunio/Tab>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 30.04.2016 г.
44. Система элитного технического образования ТПУ [Электронный ресурс]: Элитное техническое образование ТПУ, URL: <http://eto.tpu.ru/ru-RU/About>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 30.04.2016 г.
45. Программа повышения конкурентоспособности [Электронный ресурс]: Программы развития, URL: <http://tpu.ru/today/today/programs/viu/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 30.04.2016 г.
46. Утвержденная Программа развития [Электронный ресурс]: Программы развития, URL: <http://tpu.ru/today/today/programs/2018/programm/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 30.04.2016 г.
47. Комплексная программа развития [Электронный ресурс]: Программы развития, URL: <http://tpu.ru/today/today/programs/cpd/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 30.04.2016 г.
48. Программа развития ресурсоэффективности [Электронный ресурс]: Программы развития, URL: <http://tpu.ru/today/today/programs/resource/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 30.04.2016 г.
49. Индикаторы реализации мероприятий блока 2 [Электронный ресурс]: Комплексная программа развития. Блок 2. «Наука», URL:

<http://tpu.ru/today/today/programs/cpd/2/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус.  
Дата обращения: 30.04.2016 г.

50. Юревич А.В. Полифункциональность науки и стратегии ее возрождения в современной России // Наука в России: современное состояние и стратегия возрождения. – М.: «Логос», 2004. – 384 с. (Серия «научные доклады»; вып. 2).

51. Ядов В.А. Стратегия социологического исследования. – М.: «Добросвет», «Книжный дом «Университет»», 1998. – 118 с.

52. Миссия ТПУ [Электронный ресурс]: ТПУ сегодня, URL: <http://tpu.ru/today/today/mission/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

53. Приказ № 19/од от 21.03.2016 г. О Декларации о ценностях и корпоративной этике поведения работников, обучающихся и выпускников Томского политехнического университета и Кодекс этики ТПУ [Электронный ресурс]: Работа в ТПУ Управление по работе с персоналом. Томский политехнический университет.

URL: <http://hr.tpu.ru/work-in-tpu/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

54. Коллективный трудовой договор ТПУ [Электронный ресурс]: Регламентирующие документы. Управление по работе с персоналом. Томский политехнический университет. URL: <http://hr.tpu.ru/for-staff/docs/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

55. Приказ № 9444 от 22.07.2014 О проведении специальной оценки условий труда в структурных подразделениях университета, [Электронный ресурс]: Документы. Отдел охраны труда, URL: [http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/oot/Tab/2014\\_pr\\_%E2%84%96\\_9444\\_%D0%BE%D1%82\\_22.07.2014\\_sout.tif](http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/oot/Tab/2014_pr_%E2%84%96_9444_%D0%BE%D1%82_22.07.2014_sout.tif), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

56. Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда в 2015 году, [Электронный ресурс]: Документы. Отдел охраны

труда, URL: [http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/oot/Tab/rez\\_svod\\_tabl.docx](http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/oot/Tab/rez_svod_tabl.docx), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

57. Приказ № 10990 от 31.08.2015 О порядке проведения инструктажей по охране труда, [Электронный ресурс]: Документы. Отдел охраны труда, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/otdel/oot>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

58. Приказ № 49/од от 19.06.2013 г. О порядке проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжёлых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда, [Электронный ресурс]: Документы. Отдел охраны труда, URL: <http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/oot/Tab/49od.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

59. Кадровый резерв ТПУ, [Электронный ресурс]: Работа в ТПУ. HR-служба ТПУ, URL: <http://hr.tpu.ru/work-in-tpu/pkr/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

60. Повышение квалификации, [Электронный ресурс]: Работа в ТПУ. HR-служба ТПУ, URL: <http://hr.tpu.ru/work-in-tpu/professional-development.html>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

61. Приказ № 5270 от 30.04.2014 Об организации безопасной эксплуатации подъёмных сооружений (грузоподъёмных кранов, электрических талей, подъёмников, вышек) в структурных подразделениях университета, [Электронный ресурс]: Документы. Отдел охраны труда, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/otdel/oot>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

62. Приказ № 112/од от 13.11.2014 О введении Методических указаний при разработке и утверждении инструкций по охране труда для работников университета, [Электронный ресурс]: Документы. Отдел охраны труда, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/otdel/oot>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

63. Приказ № 4345 от 06.04.2015 Об утверждении Списка контингента работников ТПУ, подлежащих предварительным и периодическим медицинским осмотрам, [Электронный ресурс]: Документы. Отдел охраны труда, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/otdel/oot>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

64. Приказ от 27.05.2014 № 47/од Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников университета, [Электронный ресурс]: Документы. Отдел охраны труда, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/otdel/oot>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

65. Приказ № 3287 от 18.03.2016 Об обеспечении работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, [Электронный ресурс]: Документы. Отдел охраны труда, URL: [http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/oot/Tab/%E2%84%96\\_3287\\_%D0%BE%D1%82\\_18.03.2016\\_spezod.tif](http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/oot/Tab/%E2%84%96_3287_%D0%BE%D1%82_18.03.2016_spezod.tif), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

66. Положение о повышении квалификации сотрудников ТПУ 2015 г. от 28.10.2015г., [Электронный ресурс]: Центр непрерывного образования и международной сертификации инженерной профессии. Нормативные документы, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/centre/tsnoms/normdoc>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

67. Положение об отборе ННР для участия в программах повышения квалификации 2015 г. от 28.10.2015г., [Электронный ресурс]: Центр непрерывного образования и международной сертификации инженерной профессии. Нормативные документы, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/centre/tsnoms/normdoc>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

68. Положение об отборе дополнительных профессиональных программ, реализуемых сторонними организациями или привлеченными специалистами 2015 г. от 28.10.2015 г., [Электронный ресурс]: Центр непрерывного образования и международной сертификации инженерной профессии. Нормативные документы, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/centre/tsnoms/normdoc>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

69. Положение об отборе дополнительных профессиональных программ, реализуемых структурными подразделениями ТПУ с целью развития базовых компетенций НПП 2015 г. от 28.10.2015г., [Электронный ресурс]: Центр непрерывного образования и международной сертификации инженерной профессии. Нормативные документы, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/centre/tsnoms/normdoc>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

70. Регламент учета повышения квалификации сотрудника в эффективном контракте от 15.11.2015г., [Электронный ресурс]: Центр непрерывного образования и международной сертификации инженерной профессии. Нормативные документы, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/centre/tsnoms/normdoc>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 20.05.2016 г.

71. Управление по информатизации, [Электронный ресурс]: Информатизация. ТПУ, URL: <http://tpu.ru/today/tpu-structure/struct-tpu/info/Office-Information/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016 г.

72. Положение о контрактной службе, [Электронный ресурс]: Контрактная служба. Корпоративный портал ТПУ, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/centre/ks/pologenie>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016г.

73. Положение об организации деятельности сетевого центра коллективного пользования ТПУ, [Электронный ресурс]: ЦУНИО. Корпоративный портал ТПУ, URL: <http://portal.tpu.ru:7777/departments/centre/tsunio/Tab1>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016г.

74. Основные функции отдела, [Электронный ресурс]: Отдел научно-технических программ. Корпоративный портал ТПУ, URL: <http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/ontp/about/Tab1>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016г.

75. Об HR-службе, [Электронный ресурс]: Управление по работе с персоналом, URL: <http://hr.tpu.ru/about-hr/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016г.

76. Об отделе, [Электронный ресурс]: ОАиД. Корпоративный портал ТПУ, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/otdel/oaid>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016г.

77. Об управлении, [Электронный ресурс]: УПР. Корпоративный портал ТПУ, URL: <http://portal.tpu.ru/departments/head/upr>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016г.

78. Приказ №66/од от 03.06.2015 г. Об утверждении и введение в действие Положения о Центре RASA в Томске, [Электронный ресурс]: Документы. Центр RASA Корпоративный портал ТПУ, URL: <http://portal.tpu.ru:7777/departments/centre/rasa/about/docs>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016г.

79. Положение о ЦТТ от 01.12.2014г., [Электронный ресурс]: Центр трансфера технологий, URL: <http://inno.tpu.ru/ru/ctt/about.html>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016г.

80. О Полигоне, [Электронный ресурс]: Учебно-научная лаборатория «Полигон инженерного предпринимательства». Корпоративный портал ТПУ, URL: [http://portal.tpu.ru:7777/departments/laboratory/poligon/about\\_poligon/Tab](http://portal.tpu.ru:7777/departments/laboratory/poligon/about_poligon/Tab), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 12.05.2016г.

## Приложение А (справочное)

### Анализ основных показателей результативности российского сектора исследований и разработок

Таблица 1.1 – Внутренние затраты на научные исследования и разработки в России

Показатель	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млрд руб.								
в фактически действующих ценах	288,8	431,0	485,8	523,4	610,4	699,9	749,8	847,5
в постоянных ценах, 1989г.	4,94	5,49	6,06	5,72	5,75	6,14	6,27	7,59
в процентах к ВВП	1,07	1,04	1,25	1,13	1,02	1,05	1,06	1,09

Таблица 1.2 – Финансирование науки из средств федерального бюджета (в фактических действовавших ценах)

Показатель	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета, млн. руб.	47 478,1	97 363,2	162 115,9	219 057,6	237 644,0	313 899,3	355 920,1	425 301,7
<b>В том числе:</b>								
на фундаментальные исследования	24 850,3	42 773,4	69 735,8	83 198,1	82 172,0	91 684,5	86 623,2	112 230,9
на прикладные научные исследования	22 627,8	54 589,8	92 380,1	135 859,5	155 472,0	222 214,8	269 296,9	313 070,8
<b>в процентах:</b>								
к расходам федерального бюджета	1,76	2,27	2,14	2,27	2,35	2,87	2,76	3,19
к ВВП	0,28	0,36	0,39	0,56	0,51	0,56	0,56	0,64

Таблица 1.3 – Персонал, занятый исследованиями и разработками (человек)

Год	Всего	Исследователи	Техники	Вспомогательный персонал	Прочие
<b>2004</b>	839 338	401 425	69 963	223 356	144 594
<b>2006</b>	807 066	388 939	66 031	213 579	138 517
<b>2008</b>	764 252	375 804	60 218	194 769	130 461
<b>2009</b>	742 433	369 237	60 045	186 995	126 156
<b>2010</b>	736 433	368 915	59 276	183 713	124 636
<b>2011</b>	765 273	374 791	61 532	178 449	120 471
<b>2012</b>	726 318	372 620	58 905	175 790	119 003
<b>2013</b>	727 000	369 000	61 400	175 400	121 200

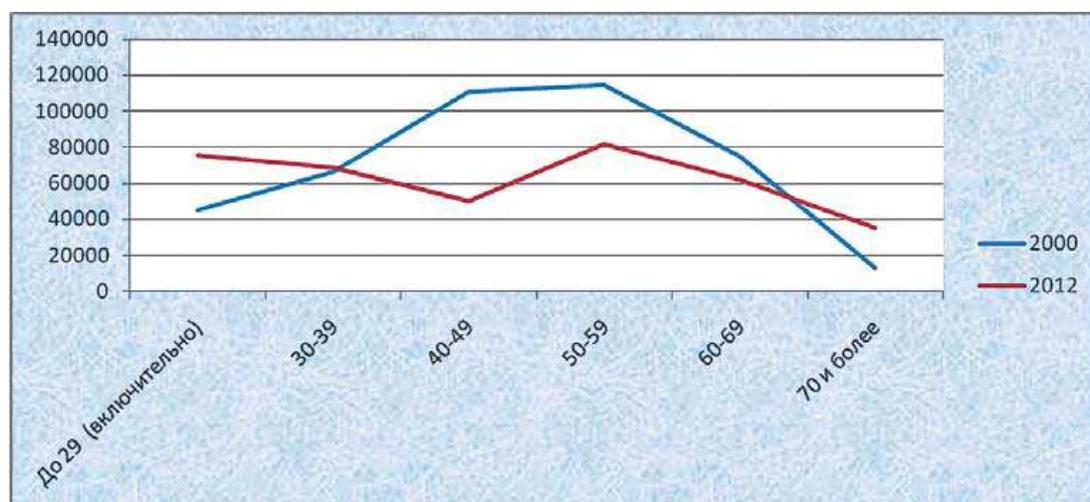


Рисунок 1.1 – Возрастная структура исследователей в России в 2000 и 2012 гг.

Таблица 1.4 – Качественные показатели российских публикаций в международных рецензируемых научных журналах, 1996-2014 гг.

	<b>Всего статей</b>	<b>Число статей, которые можно цитировать</b>	<b>Число цитирований</b>	<b>Число самоцитирований</b>	<b>Число цитат на 1 статью</b>	<b>Число самоцитат на 1 статью</b>	<b>Число процитированных статей</b>	<b>Число нецитированных статей</b>	<b>% статей с международными соавторами</b>	<b>% статей в Восточной Европе</b>	<b>% статей в мире</b>
1996	31.482	31.425	247.578	71.253	7,86	2,26	17.899	13.583	23,43	45,23	2,75
1997	31.832	31.793	272.720	78.723	8,57	2,47	19.251	12.581	25,13	44,39	2,72
1998	32.683	32.609	278.342	76.893	8,52	2,35	19.340	13.343	25,46	44,58	2,79
1999	31.086	31.036	283.665	79.302	9,13	2,55	19.265	11.821	27,24	42,76	2,63
2000	31.487	31.373	285.493	80.538	9,07	2,56	19.946	11.541	27,44	41,82	2,53
2001	32.479	32.309	268.985	79.201	8,28	2,44	20.811	11.668	24,03	41,65	2,42
2002	32.742	32.487	263.687	79.814	8,05	2,44	20.711	12.031	24,12	40,65	2,34
2003	33.568	33.224	301.884	85.513	8,99	2,55	22.242	11.326	31,62	38,55	2,28
2004	36.335	35.997	323.277	85.758	8,90	2,36	23.399	12.936	31,45	37,79	2,25
2005	38.878	38.495	299.168	84.606	7,70	2,18	23.840	15.038	32,36	35,98	2,10
2006	34.933	34.441	263.649	76.628	7,55	2,19	22.233	12.700	34,63	32,68	1,79
2007	35.535	34.978	249.605	73.882	7,02	2,08	22.574	12.961	34,37	31,06	1,72
2008	36.696	36.000	236.765	69.843	6,45	1,90	23.125	13.571	32,08	29,00	1,70
2009	38.288	37.487	196.465	64.803	5,13	1,69	23.179	15.109	30,99	28,39	1,68
2010	39.432	38.572	176.808	58.821	4,48	1,49	23.087	16.345	28,95	27,55	1,64
2011	42.809	41.414	143.193	51.871	3,34	1,21	23.232	19.577	28,66	27,66	1,67
2012	43.999	41.327	121.187	42.152	2,75	0,96	21.003	22.996	28,98	27,11	1,66
2013	46.335	45.110	61.992	26.580	1,34	0,57	17.982	28.353	29,21	27,57	1,71
2014	50.430	49.018	15.155	6.892	0,30	0,14	6.867	43.563	27,28	30,57	1,94

Таблица 1.5 – Результаты российской науки в области прикладных исследований (2000-2014 гг.)

	2000	2005	2012	2013	2014
<b>Выдано патентов:</b>					
на изобретения	17 592	23 390	32 880	31 638	33 950
на полезные модели	4 098	7 242	11 671	12 653	13 080
на промышленные образцы	1 626	2 469	3 381	3 461	3 742
Число действующих патентов - всего	...	164 099	254 891	272 641	292 048
<b>в том числе:</b>					
на изобретения	...	123 089	181 515	194 248	208 320
на полезные модели	...	28 364	50 746	54 420	58 238
на промышленные образцы	...	12 646	22 630	23 973	25 490

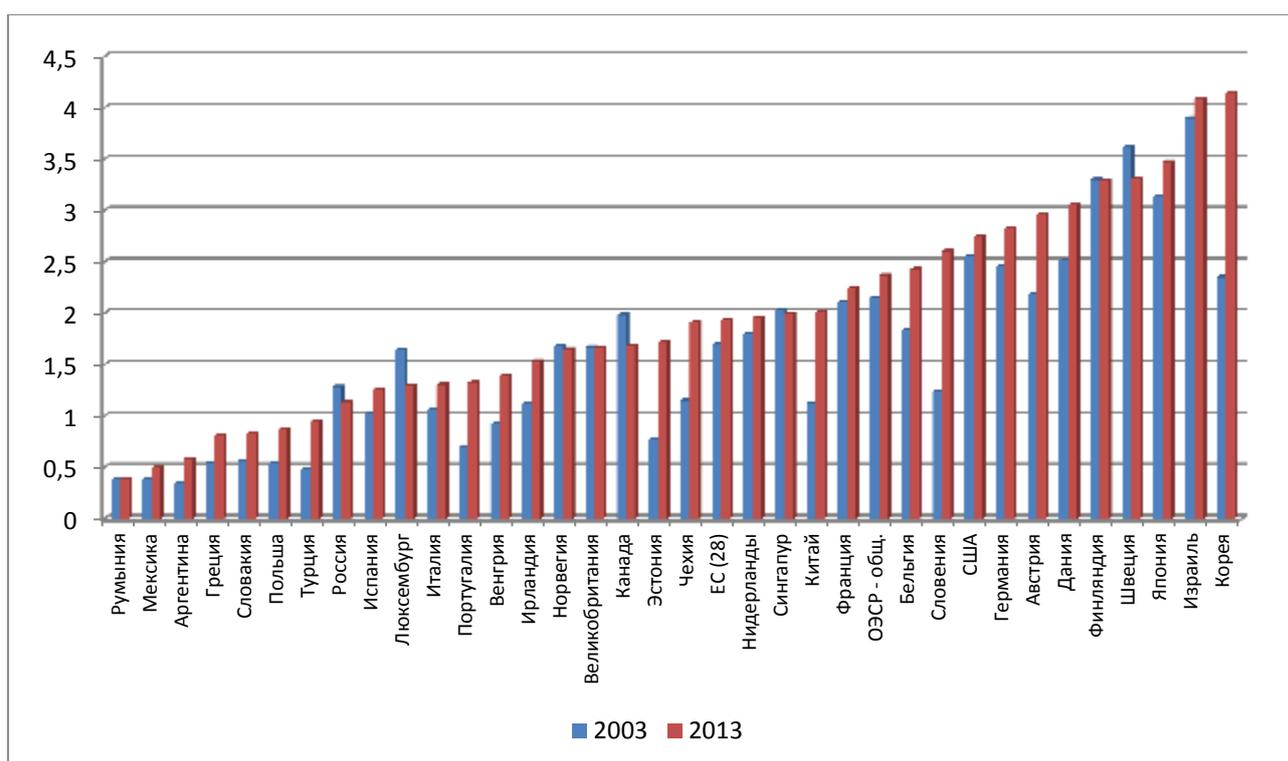


Рисунок 1.2 – Затраты на исследования и разработки в процентах от ВВП в 2003 и 2013 гг.

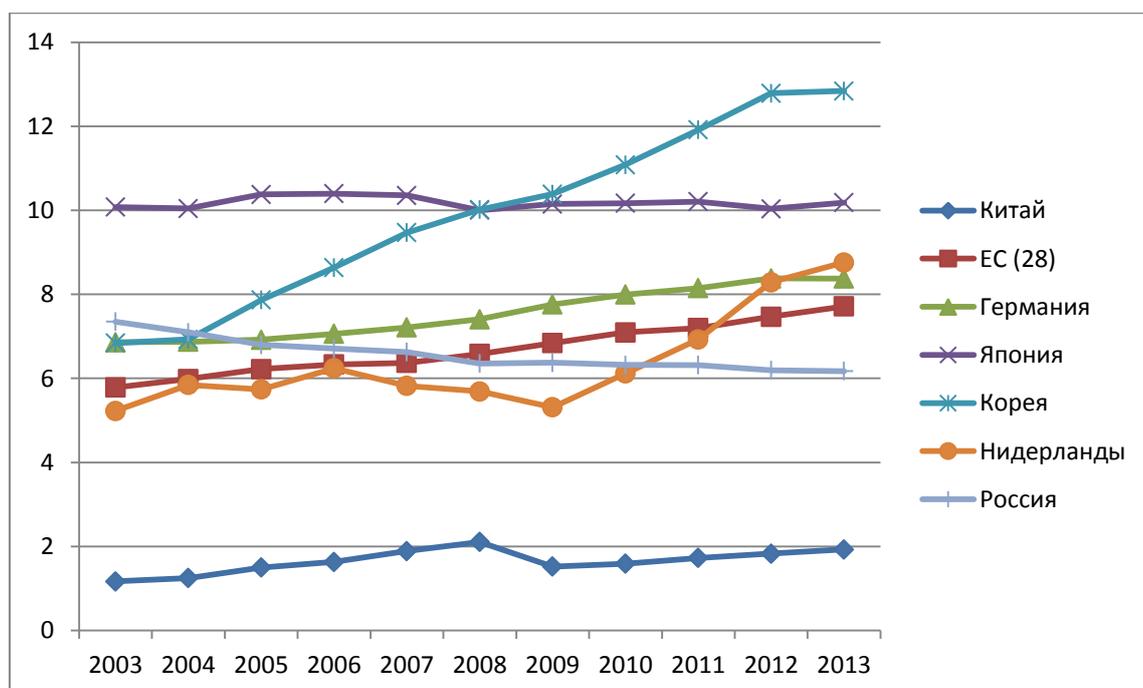


Рисунок 1.3 – Динамика численности исследователей в некоторых странах ОЭСР и России в 2003-2013 гг. (на 1 000 трудоустроенных).

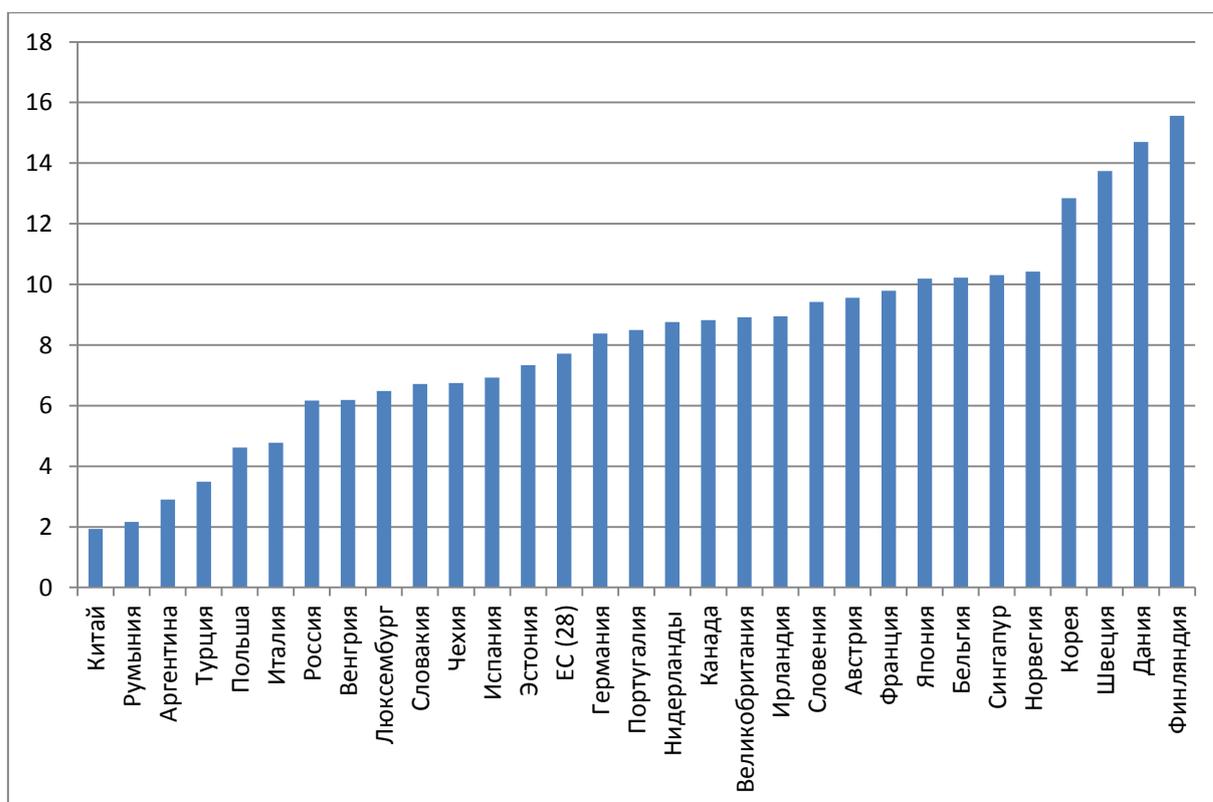


Рисунок 1.4 – Численность исследователей на 1 000 занятых в экономике страны (2013 г.).

Таблица 1.5 – Результативность научной деятельности стран по данным SCImago Journal and Country Rank, 2014 г.

Место рейтинга	Страна	Опубликовано документов	Пригодные к цитированию документы	Количество цитирований	Количество само-цитирований	Количество цитирований на 1 документ	Индекс Хирша
1	США	552.690	494.790	352.934	194.831	0,64	1.648
2	Китай	452.877	438.601	152.140	95.472	0,34	495
3	Великобритания	160.935	141.425	111.107	36.592	0,69	1.015
4	Германия	149.595	136.516	98.852	35.407	0,66	887
5	Япония	114.999	107.171	51.447	18.208	0,45	745
6	Индия	114.449	106.078	34.961	15.607	0,31	383
7	Франция	104.739	96.467	64.942	19.988	0,62	811
8	Италия	93.064	84.016	60.766	22.284	0,65	713
9	Канада	88.117	80.051	57.605	15.595	0,65	794
10	Испания	78.817	71.795	47.018	14.359	0,60	591
11	Австралия	77.880	70.579	52.104	16.939	0,67	644
12	Южная Корея	72.269	68.140	30.859	9.608	0,43	424
13	Бразилия	59.736	56.368	18.521	6.654	0,31	379
14	Нидерланды	50.732	45.774	40.745	10.248	0,80	694
15	Россия	50.430	49.018	15.155	6.892	0,30	390
16	Иран	39.573	37.141	14.689	7.386	0,37	180
17	Швейцария	34.924	33.322	7.719	0,87	686	34.924
18	Тайвань	35.926	14.562	4.178	0,38	331	35.926

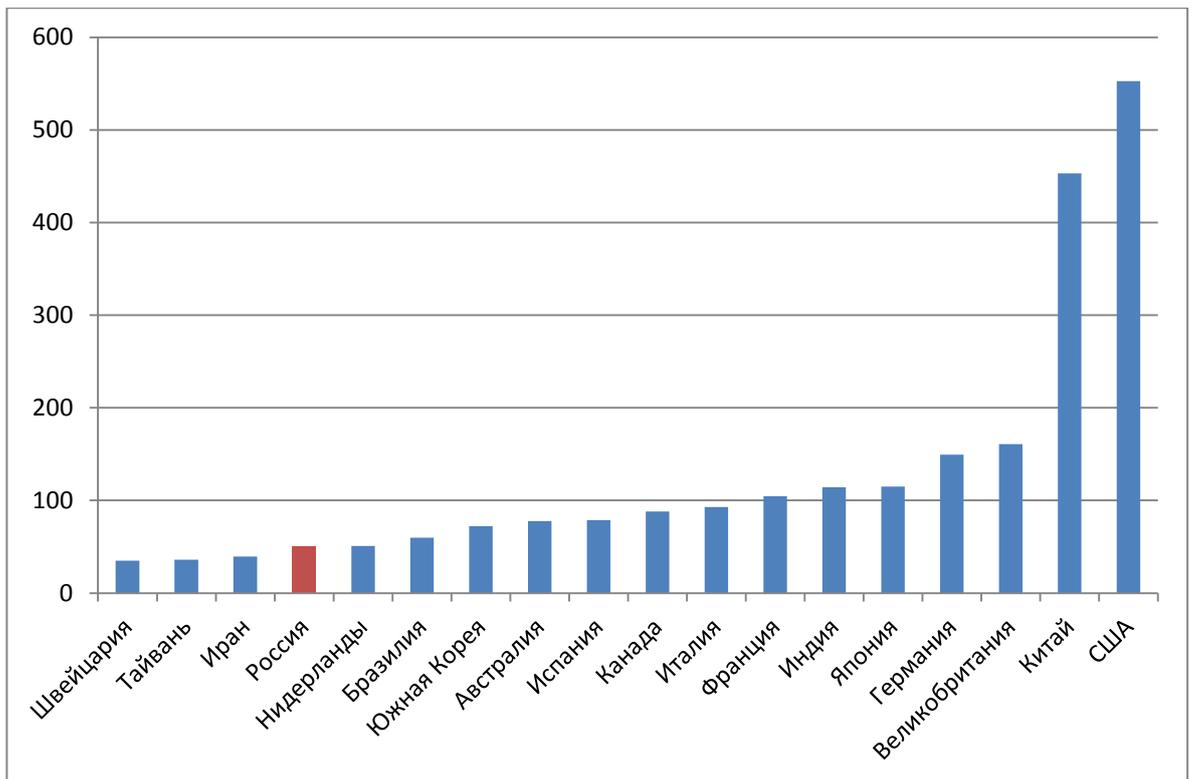


Рисунок 1.5 – Количество публикаций в научных изданиях, индексируемых в SCOPUS, в 2014 г., тыс. ед.

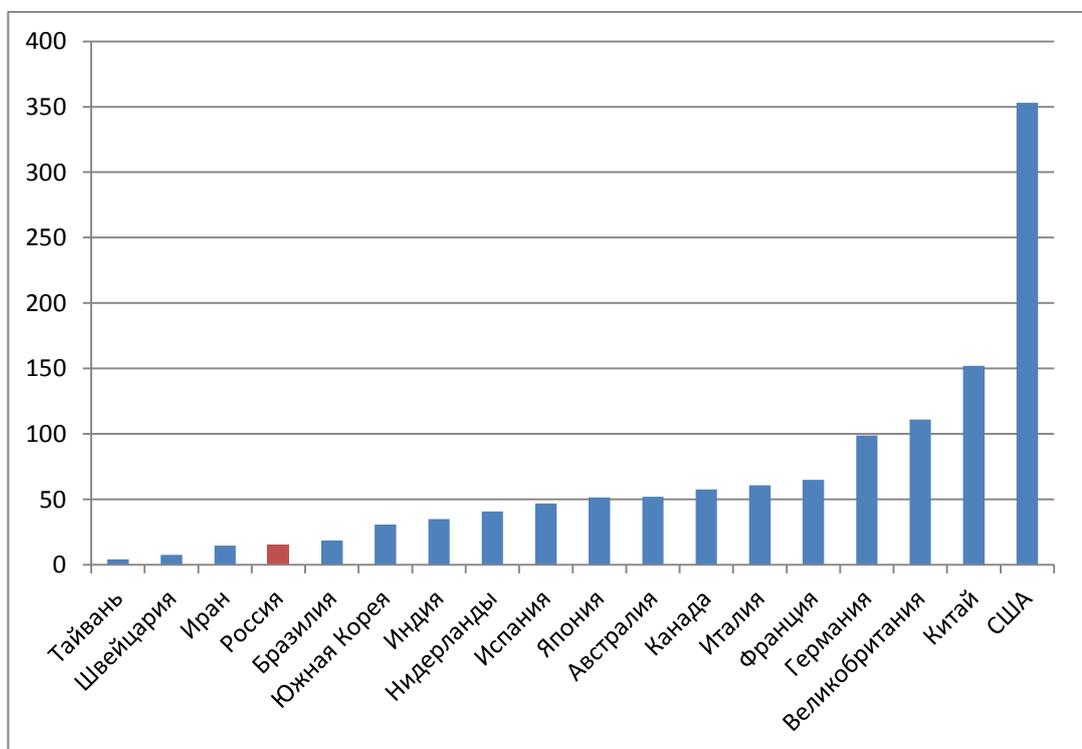


Рисунок 1.6 – Количество цитирований в научных изданиях, индексируемых в SCOPUS, в 2014 г., тыс. ед.

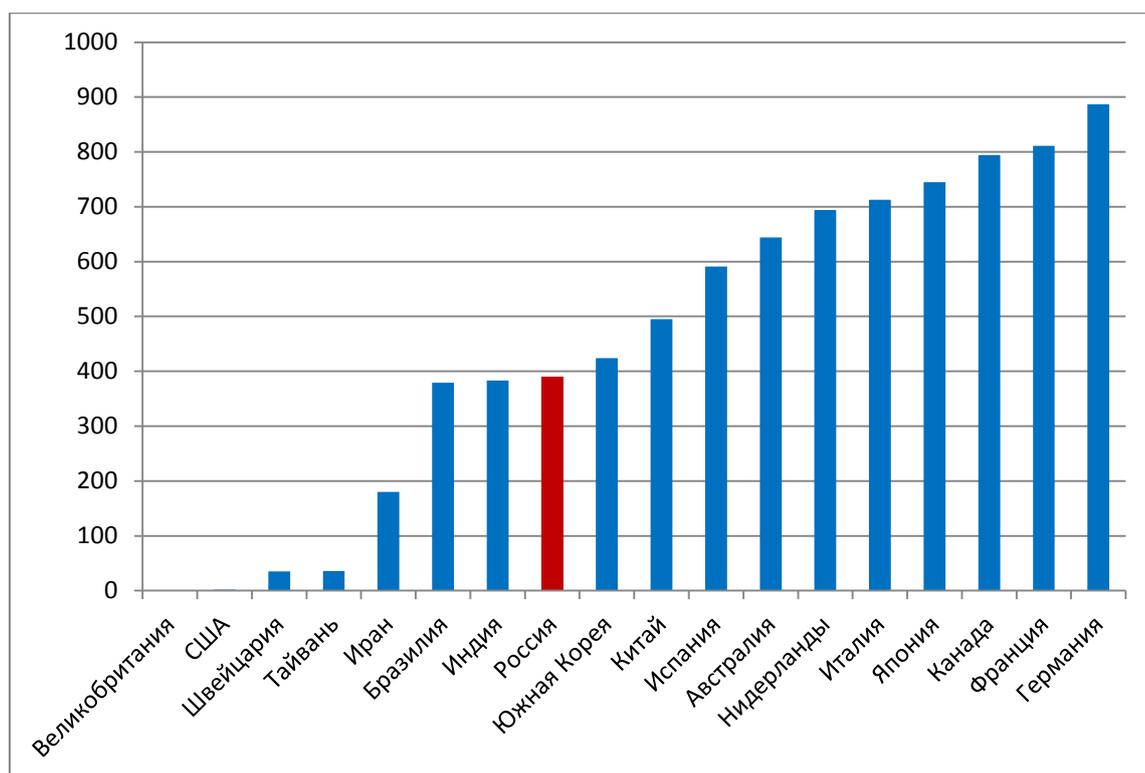


Рисунок 1.7 – Индекс Хирша для стран на основе документов, опубликованных в научных изданиях, индексируемых в SCOPUS, в 2014 г., тыс. ед.

Таблица 1.6 – Количество триадных патентных семейств, шт

Место в рейтинге	Страна	2003	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Япония	17 899	15 940	16 112	16 741	17 140	16 722	16 197
2	США	16 767	13 830	13 515	12 729	13 012	13 709	14 211
3	Германия	6 744	5 471	5 562	5 049	5 537	5 561	5 524
4	Республика Корея	2 194	1 827	2 109	2 459	2 665	2 866	3 107
5	Франция	2 756	2 883	2 722	2 453	2 555	2 521	2 466
6	Китай	356	827	1 296	1 420	1 545	1 715	1 897
7	Великобритания	2 199	1 696	1 723	1 651	1 654	1 693	1 726
8	Швейцария	1 041	997	970	1 063	1 108	1 154	1 195
9	Нидерланды	1986	1128	1048	823	958	955	947
10	Италия	896	760	736	683	672	679	685

Продолжение таблицы 1.6

11	Швеция	757	835	794	645	640	633	621
12	Канада	670	686	677	554	576	583	593
13	Австрия	347	343	368	388	419	456	498
14	Бельгия	464	458	478	460	477	472	467
15	Израиль	362	369	376	351	369	396	412
16	Дания	312	344	258	301	308	322	331
17	Финляндия	350	253	224	226	238	248	258
18	Испания	207	268	254	237	246	243	240
19	Норвегия	120	88	129	116	116	118	119
20	Россия	78	57	88	88	100	109	111
21	Польша	16	37	32	61	62	71	78
22	Ирландия	85	84	86	64	70	72	73
23	Чехия	23	28	17	14	34	39	45
24	Турция	17	27	28	34	41	41	45
25	Венгрия	51	31	51	37	43	44	43

**Приложение Б**  
**(справочное)**

**Структура национальной инновационной системы**

Таблица 2.1 – Структура НИС

Исходный материал НИС	Процессы трансформации в системе НИС	Результаты деятельности НИС
Кадры и образовательные учреждения	Взаимодействие между предприятиями частного сектора	Союзы производителей и промышленников
Макроэкономическая и финансовая система	Взаимодействие между заинтересованными сторонами частного и государственного сектора	Результаты объединения усилий: - патенты и публикации - промышленное использование результатов исследований и разработок
Сопроводительная политика в области: - макроэкономики и налогов; - конкуренции; - стандартов квалификации рабочей силы; - государственного снабжения; - торговли.	Распространение знаний и технологий	Показатели эффективности работы предприятий: - оптимизация производительности - повышение конкурентоспособности - внедрение технологий
Правовое регулирование деятельности	Мобильность кадров и международный обмен знаниями	Создание технологических корпораций
Материальная и информационно-коммуникационная инфраструктура		Технологический баланс платежей

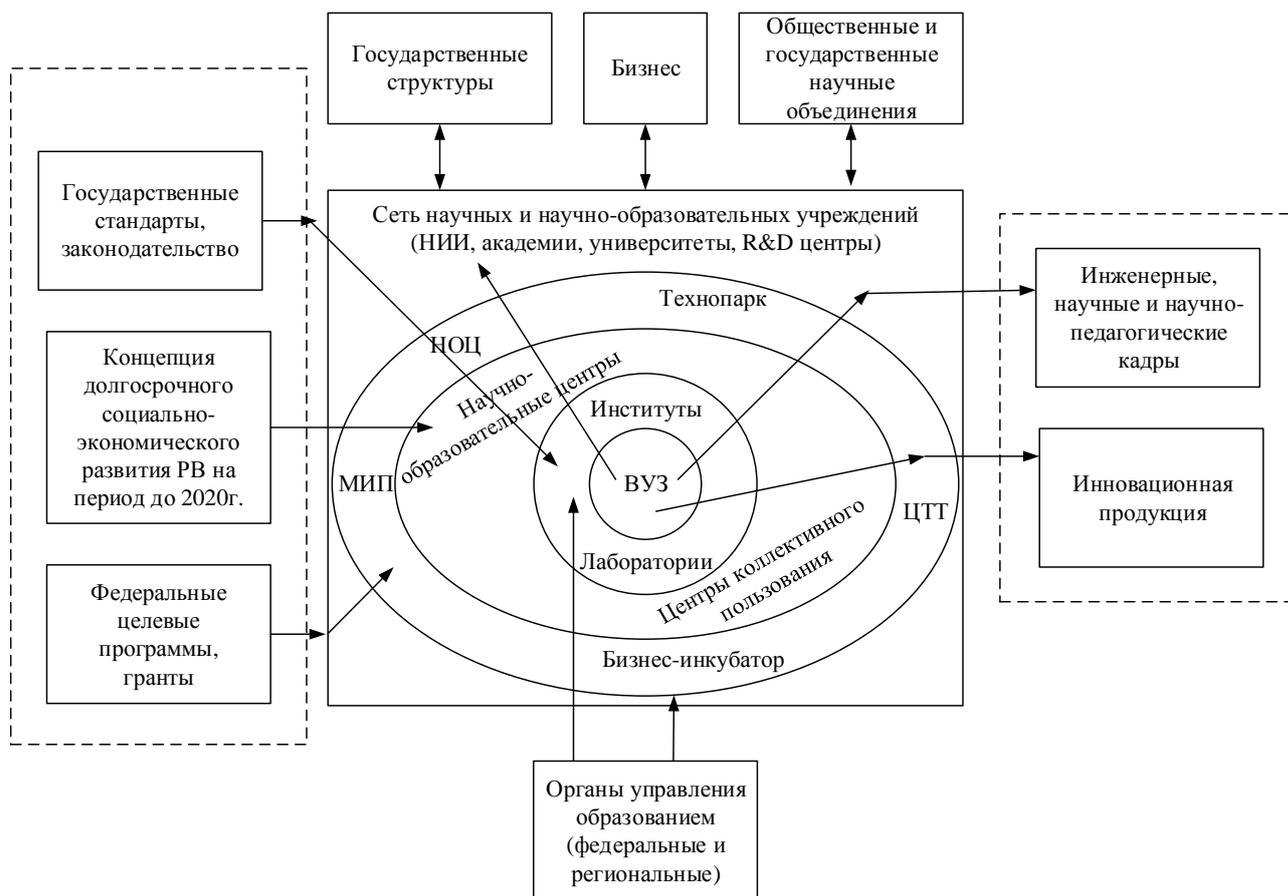


Рисунок 2.1 – Модель макроструктуры научной среды

## **Приложение В**

### **(справочное)**

#### **Обзор национальных инновационных систем некоторых стран**

##### **Обзор национальной инновационной системы (НИС) США**

Сегодня США является мировым лидером на рынке инноваций и создает направления для проведения исследований в сфере инноваций. Информационно-коммуникационные технологии в стране отличаются одной и самых высоких степеней проникновения в мире, превосходят которую только лишь небольшое количество стран Скандинавии и городов-государств в Азии. В разработке индикаторов инноваций США также проявляют себя в роли лидеров, несмотря на то, что финансирование научных исследований федеральными властями было снижено. С этой проблемой удалось справиться, переключив источники финансирования на частный сектор, что привело к резкому росту потока инвестиций в научно-исследовательские разработки, отличающиеся прикладной направленностью. Увеличение инвестирования научных исследований особенно заметно в оборонной сфере, в то время как наука фундаментальная недофинансируется.

По сравнению с системами других стран, НИС США более децентрализована. На уровне власти федеральной консультационные услуги правительству оказывает Бюро по политике науки и технологий (БПНТ). Законодательные инициативы формируются и продвигаются через Конгресс комитетами в научной области и области технологий. Гранты в данной системе выделяет Национальный научный фонд, в то время как национальная академия наук и институты медицины и инженерии привлекают самых известных и востребованных научных кадров. Централизованного управления инновационная система США не имеет. Функции управления выполняет сеть федеральных агентств, сконцентрированных на определенном секторе или сразу в нескольких сферах науки и технологий. Помимо этого штаты в индивидуальном порядке стремятся к раз-

витию собственных инициатив в области науки и технологий. Формы взаимодействия и сотрудничества разного рода структур многообразны.

Одной из главных задач Совета по конкурентоспособности является создание кластеров и деятельность по установлению взаимодействия с заинтересованными сторонами в области формирования политики и стратегии развития регионов совместно с обеспечением ресурсами и инструментами для измерения активов.

В США на протяжении долгого времени вели последовательную политику развития и регулирования защиты прав интеллектуальной собственности через оптимизированную систему правового регулирования страны в данной сфере. Правительство всецело оказывает поддержку модернизации транспортной системы, информационной и телекоммуникационной инфраструктуры в интересах коммерческих предприятий и содействует реализации промышленной продукции. Американские власти также поддерживают инициативы, направленные на защиту целостности всей фискальной инфраструктуры, являющейся фундаментом и опорой инновационной системы, а также осуществляют благоприятную финансовую и налоговую политику.

Основные инициативы, поддерживаемые и реализуемые США по реформированию НИС, следующие:

- Обеспечение целесообразности вложений в НИС
  - усиление роли государственных научных исследований: обеспечение необходимого финансового обеспечения фундаментальных исследований и формирование сбалансированных и информационно обеспеченных стратегий по отслеживанию и обеспечению финансами приоритетных направлений исследований;
  - льготное налогообложение для исследований и разработок прикладного характера;
  - стимулирование инвестиций: формирование механизмов привлечения венчурного капитала;
- Поддержание благоприятной среды

- защита интеллектуальной собственности: обеспечение условий сопоставимости и взаимозависимости регистрируемых патентов и развитием новых технологий;
- стандартизация: пересмотр и совершенствование процедуры регистрации технических стандартов;
- инфраструктура: развитие новейших систем оценки и тестирования технологий, повышение доли инвестиций в инфраструктуру с целью внедрения информационно-коммуникационных технологий и транспортных систем, способствующих реализации научно-исследовательского процесса в критических секторах;
- партнерства: поддержка совместных проектов и инициатив частного сектора и государства в области инноваций, правовое регулирование кооперации государственных и частных организаций с целью усиления мер по созданию предпосылок для партнерства.
- Усиление взаимодействия
  - координация действий внутри государственного сектора: повышение информированности персонала на всех уровнях об актуальных проблемах НИС, распространение информации о лучших практиках в государственном секторе, формирование системы обобщения наиболее эффективного и удачного опыта;
  - взаимодействие промышленности и правительства;
  - привлечение заинтересованных сторон: повышение информированности общества о необходимости развития НИС с целью улучшения экономического благосостояния и стимулирование стремления к лидирующим позициям в развитии и применении инновационных технологий.
- Обеспечение динамики
  - доступ к информации: упрощение и оптимизация доступа к базам знаний в необходимый момент времени, стимулирование и мотивация к сбору и тиражированию информации в сфере инновационной деятельности, формирование унифицированных индикаторов и метрик для понимания НИС;

- потребности заинтересованных сторон: формирование политики и специальных программ, соответствующих потребностям стейкхолдеров и открытое обсуждение возможностей и преимуществ инновационной системы для социума;
- измерение эффективности работы научных исследований и разработок: создание и применение методов измерения социоэкономической эффективности инвестиций в исследования в долгосрочной перспективе;
- международное измерение: установление и поддержание связей с центрами научно-технологического превосходства с целью предотвращения распространения положительных моментов НИС в мировое пространство, а также поддержка процесса стандартизации продукции на международном уровне.

### **Обзор национальной инновационной системы Японии**

После Второй мировой войны и до начала 1990-х годов удивительные темпы экономического роста в Японии обусловлены в первую очередь успехами японской инновационной системы. Япония и ее инновационная система стала основой для формирования понятия национальной инновационной системы в работах Криса Фримана в 1988 г. Особенности НИС в Японии в период экономического подъема следующие: роль центральной власти (Министерство внешней торговли и промышленности - МВТП), крупные японские корпорации (Кеирецу), общественные и образовательные нововведения. Для выявления особенностей связи университет-государство, рассмотрим последний пункт.

Практика вмешательства государства в экономические процессы с целью развития инноваций и обеспечения трансфера технологий в Японии широко распространена и продолжает усиливаться с каждой новой реформой. Последняя реформа Японии по реорганизации правительственных министерств направлена на уменьшение разрыва между инновационным потенциалом страны и реальными показателями активности. Обновление получило министерство образования, культуры, спорта, науки и технологий (МОКСНТ), которое теперь

несет ответственность за сектор научных исследований и разработок, контролируя при этом 65% бюджетных средств, выделяемых на данное направление [35]. За развитие промышленных технологий, регулирование финансовой системы в целях стимулирования экономики и оживления НИС ответственно Министерство экономики, торговли и промышленности (МЭТП).

Процесс планирования и разработки политики основной науки и технологии закреплен за управлением МОКСНТ по вопросам науки и технологий. Совет по политике в сфере науки и технологий (СПНТ) несет ответственность за разработку политики в сфере науки и технологий с курсом на преобразование результатов исследований и разработок в инновационные продукты и услуги. СПНТ также выступает в качестве главного консультативным органа Правительства. Роль консультативного органа Правительства в области исследования вопросов связи общества с наукой и технологиями выступает близкий к МОКСНТ Национальный институт политики в области науки и технологий (НИПНТ), осуществляющий также поддержку инновационным проектам в вопросах управления.

Данная система функционирования органов в секторе инноваций, науки и технологий способствует увеличению расходов Правительства на научно-исследовательский процесс. Финансирование в такой схеме распределяется по принципу конкурентоспособности. Таким образом, наибольшее финансирование получают научно-исследовательские университеты, активно принимающие участие в исследовательской деятельности.

В целом японская система НИС характеризуется разветвленной инфраструктурой и тесными связями правительства и крупными корпорациями, но отсутствием усиленного взаимодействия и обменом знаниями между представителями бизнеса и академической среды, а также между государственными органами власти и малым и средним бизнесом. Для решения данной проблемы ключевые министерства МОКСНТ и МЭТП были реформированы и преобразованы 60 государственных лабораторий в Международные административные институты (МАИ). Основными целями при реформировании НИС стали: 1)

усиление вклада социальных наук в процесс совершенствования использования технологий; 2) внимание к фундаментальным исследованиям; 3) акцент на эффективность управления, обеспечение ресурсами и их распределение; 4) развитие таких направлений, как естественные науки, информационные технологии, нанотехнологии в секторе окружающей среды и материаловедение.

### **Обзор национальной инновационной системы Франции**

НИС Франции представлена как "система исследований и инноваций" (СИИ), включающую следующие компоненты:

- Государственные учреждения по науке и технологиям, которые имеют огромное бюджетное и политическое значение: Национальный центр научных исследований (НЦНИ), INRA (сельское хозяйство), INRIA (информатика), INSERM (клинические исследования), CEMAGREF (сельское хозяйство и окружающая среда), INED (демография), INRETS (транспорт);

- Структуры государственной и коммерческой промышленности: ANVAR, Национальное агентство по инновациям, ADEME (окружающая среда), IFREMER (исследования морей), CNES (космические исследования), CEA (атомная энергия), CIRAD (агрономия), ADIT (контроль за использованием технологий), университеты и высшие школы (Grandes ecoles), некоммерческие структуры (Институт Пастера, Институт Кюри).

Одной из важнейших инициатив последних десятилетий стала разработка и принятие в 1999 г. Закона об исследованиях и инновациях ("Loi Allegre"), являющегося главным результатом оценки наилучшего способа коммерциализации результатов исследовательской деятельности во Франции. Основные направления, которые послужили ориентирами в рамках реформы это: 1) обеспечение мобильности лиц, занимающихся исследованиями в государственных учреждениях, при переходе их на предприятия с возможностью создания собственных фирм, оказания консультационных услуг и инвестирования в организации, использующие результаты научной деятельности в коммерческих целях; 2) стимулирование и обеспечение сотрудничества государственного сектора и

предприятиями в области исследований и разработок через формирование "инкубаторов", бюро по передаче технологий (SAIC), упрощение административных формальностей; 3) совершенствование фискальной политики, развитие инвестиционных фондов, финансирующих инновации (FCPI) и упрощение налогообложения для научно-исследовательской деятельности и модернизации компаний; 4) создание специального статуса налогообложения (SAS) для молодых организаций, специализирующихся в сфере инноваций.

Реформирование НИС Франции имело следующие направления:

- Развитие инновационной культуры:
  - образование и практика: формат "пожизненного обучения", создание предпринимательских центров на базе университетов и обеспечение финансирования прикладных исследований;
  - мобильность студентов и персонала в сфере инновационного производства: создание программ привлечения малым и средним бизнесом молодых специалистов-исследователей, обеспечение поддержки инноваций через финансирование инициатив в области трансфера технологий и внедрение программ мобильности молодых специалистов в системе университет-предприятие;
  - рост информированности общества: создание просветительских центров культуры техники и производства, обеспечивающие организацию и проведение мероприятий по популяризации науки, технологии и инноваций;
  - поддержка организационной и управленческой практики в области инноваций: консультирование по вопросам реструктуризации, разработки стратегии и ее развития, повышения качества и расширение сети инновационных предприятий - обмен информацией о лучших организационных и управленческих практиках;
  - поддержка инновационной политики: создание и применение системы инновационного мониторинга и поддержка в процессе стандартизации при проведении кросс-национального анализа в сфере инноваций;

- Оптимизация функционирования производственных кластеров: поддержание инициативы по созданию региональных сетей поддержки и обучения организаций в сфере инноваций, создание "конкурентных полюсов" [35].
- Развитие инновационной культуры
  - стимулирование конкуренции: система госснабжения малого и среднего бизнеса в сфере научно-исследовательских разработок в форме контрактов;
  - защита интеллектуальных и производственных прав собственности;
  - снижение административных барьеров;
  - совершенствование правовых и административных механизмов: закон "Об инновациях" (1999 г.);
  - инновационные финансы и налогообложение.
- Согласование исследований и инноваций
  - стратегический подход к исследованиям: создание программы FutuRIS, которая направлена на поддержку инновационной системы и оптимизации научно-исследовательской деятельности в сфере инноваций;
  - усиление частной научно-исследовательской деятельности: программы обеспечивающие компенсацию расходов на исследования, найм высококвалифицированных специалистов и выделение средств на создание и развитие сетей партнерства и мобильности специалистов;
  - поддержка создания молодых компаний в сфере технологий;
  - стимулирование сотрудничества государственных и частных организаций при проведении исследований: создание программ исследований и технологических инноваций, развитие совместных программ фундаментальных исследований, формирование национальных центров по изучению технологий, координирующие крупные многосторонние исследовательские проекты;
  - формирование потенциала для малого и среднего бизнеса в процессе внедрения технологий.

## Обзор национальной инновационной системы Германии

Германия представляет собой федеративное государство, в котором финансирование образования и науки, а также всевозможных программ инновационной политики распределено между Федеральным правительством и администрациями 16 земель.

Главная функция администрации Земель - это обеспечение финансирования образования и высших учебных заведений, организация механизмов в области продвижения на региональном уровне инновационно ориентированных программ. Роль правительства заключается в поддержании инновационных инициатив в области законодательства, направление государственной и частной научной деятельности в соответствии со стратегическим видением, обеспечение институционального финансирования больших исследовательских центров и федеральных правительственных лабораториях и формирование программ помощи предприятиям малого и среднего бизнеса в сфере инноваций и НИОКР.

На 2003 г. в области инновационной политики в Германии существовало четкое разделение зон ответственности среди главных институциональных игроков (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Отрасли инновационной политики и лица отвечавшие за инновационную политику Германии в 2003 г.

Политика	Ответственное лицо
Образовательная и научная	Федеральные штаты (начальное/среднее образование, институциональное финансирование для вузов)
Исследовательская	Федеральное министерство образования и науки (Тематические программы, DFG, PSREs)
Инновационная	Федеральное министерство экономики и труда (финансирование инноваций, VC программы, электронная коммерция)
Образовательная и научная политика	Федеральные штаты (начальное/среднее образование, институциональное финансирование для вузов)

Продолжение таблицы 3.1.

Конкуренция	Федеральное министерство образования и науки (политика картелей, либерализация рынка, управление ремеслами и сектором малого и среднего бизнеса)
Институциональная структура и инфраструктура	Федеральное министерство образования и науки (информационная инфраструктура, структура вузов и научно-исследовательских учреждений государственного сектора)
Законодательная структура	ВМЖ (патентное право, координация федеральных законов)
Осведомленность и принятие обществом	Федеральное консульство (стратегическое видение политики)

Для реформирования НИС Германии были предложены следующие инициативы:

- Создание инновационной культуры
  - мобильность учащихся, исследователей и преподавателей: поддержание мобильности специальными мерами Федерального министерства образования и науки, а также правительственными программами по обмену научными сотрудниками между индустрией и государственным сектором;
  - повышение информированности общества и его вовлечение: создание специализированных программ и мероприятий, таких как программа "научный диалог" - форум для обсуждения будущего развития биотехнологии и генной инженерии;
  - стимулирование практики инновационной организации компании и менеджмента: поддержка предприятий среднего и малого бизнеса со стороны Федерального правительства и администрации Земель;
  - поддержка создателей инновационной политики: создание группы экспертов; консультирующий орган - Совет по науке;
  - продвижение создания сетевых структур (кластеров) и совместной работы в области инноваций: стимулирование и формирование консорциума региональных и специфических секторов, формирующих общую инноваци-

онную стратегию, и обеспечение финансирования совместного инновационного труда.

- Установление структуры, способствующей инновациям
  - стимулирование конкуренции: либеризация и дерегуляция секторов и рынков капитала Федеральным правительством (налоговая реформа, финансовое право, корпоративное право, трудовое право, управление производственным рынком, производственно-техническое право);
  - защита интеллектуальной и промышленной собственности: создание профессиональной инфраструктуры патентования и коммерциализации в государственных научных исследованиях, продвижение использования патентов с целью защиты результатов исследовательской деятельности в государственных научных организациях, повышение образования в сфере прав на интеллектуальную собственность (послевузовское), создание сети центров коммерциализации в государственном научном секторе;
  - упрощение административной системы: развитие информационных систем и баз данных в сети Интернет для реализации политики, электронная форма подачи заявок на гранты и программы и их обработка, интегрированный план по уменьшению бюрократии "Современное государство - современная администрация", слияние банков для малого и среднего бизнеса, модернизация и информатизация государственного управления с помощью информационных и коммуникационных технологий e-Government;
  - Улучшение правовой среды и регулирующих механизмов: закон об e-Коммерции, реформы для начинающих компаний и организаций малого и среднего бизнеса в области товарооборота и прибылей, проектное финансирование 15 крупных государственных исследовательских центров, основанное на программе тематических исследований;
  - инновационное финансирование: создание венчурного капитала для технологически направленных начинающих компаний (модель соинвестирования); рефинансирование для владельцев венчурного капитала, инвестирующих в малые технологические организации; специальная VC-программа для

предприятий Восточной Германии, включающая в себя прямые гранты, государственный венчурный капитал, открытых консультаций и технической поддержки; заемная гарантия для инвестиционного финансирования; экстренные гранты для НИОКР проектов (программа для финансирования инновационной деятельности);

- налоги: отсутствие налоговых стимулов для продвижения НИОКР и инноваций в организациях; применение системы экстренных грантов для НИОКР-проектов, прямых субсидий для предприятий малого и среднего бизнеса, механизмов гарантий для банков; финансовая поддержка НИОКР-объединений и прав на интеллектуальную собственность, выделение субсидий для предприятий малого и среднего бизнеса.

- **Оснащение инновационных исследований**

- стратегическое видение НИОКР: обеспечение информационного освещения стратегии посредством форума для коммуникации и диалога «FUTUR»; конкурсный отбор и финансирование многообещающих областей развития технологий, нацеленных на формирование сотрудничества научно-исследовательских проектов, включающих частные предприятия и государственные научно-исследовательские организации;

- виртуальные сети в биотехнологиях и мультимедиа: создание центров научного мастерства по областям технологий, включающие предприятия, государственные исследовательские организации и учреждения, финансируемые государством по результатам конкурсного отбора;

- укрепление исследований, реализуемых компаниями;

- запуск организаций, основывающихся на новых технологиях: улучшение условий в сфере финансового сектора для начинающих компаний (доступ к венчурному капиталу); совершенствование инфраструктуры и законодательного регулирования; улучшение предпринимательского климата с фокусом на высшее образование и государственный сектор исследований;

- интенсивная кооперация в области исследовательского процесса организаций в области прикладных наук, инженерии и технологий с предприя-

тиями малого и среднего бизнеса: учреждение программы InnoNet; выделение прямых грантов на исследования для консорциумов; использование профессиональных высших учебных заведений как источников знаний для предприятий малого и среднего бизнеса;

- укрепление возможности организаций малого и среднего бизнеса в применении технологий и ноу-хау.

**Приложение Г**  
**(рекомендуемое)**

**Основные задачи, ориентиры и возможные изменения  
в национальной инновационной системе Российской Федерации**

Таблица 4.1 – НИС России: ориентиры и шаги развития

Проблемы и ориентиры	Предложения по развитию	Примеры реализации в зарубежных странах
<b>Проблема: развитие инновационной культуры</b>		
Продолжение обучения	Рассмотрение возможности проведения реформы и мероприятий для поддержки обучения в государственных образовательных учреждениях на протяжении всей жизни, стимулирование программ корпоративного обучения в соответствии с сектором производства. Расширение центров содействия предпринимательству.	Поддержка программ продолжающего обучения для ученых и инженеров во Франции и Германии
Мобильность обучающихся, научных сотрудников и преподавателей	Возможность разработки программ межсекторальных и международных обменов исследовательскими группами между предприятиями и государственными научно-образовательными учреждениями, в том числе привлечение молодых исследователей представителями малого и среднего бизнеса	Франция: программа стимулирования привлечения молодых исследователей представителями малого и среднего бизнеса, повышение мобильности между государственным и частным сектором Германия: программа «ProInno» - поддержка мобильности исследователей между предприятиями малого и среднего бизнеса и вузами, транснациональной мобильности
Повышение общественной осведомленности	Учреждение общественных форумов по обсуждению необходимости, влияния на социум и перспектив использования новейших технологий (биотехнология, нанотехнология, геновая инженерия). Создание центров «технической культуры», организующих общественные мероприятия с целью популяризации технологии и инноваций	Франция: создание центров промышленности и центров культуры  США: поддержка Правительством США программ, направленных на укрепление сотрудничества между ведомствами, участвующими в НИС, увеличение обмена и распространения, обсуждения информации по проблематике НИС

Продолжение таблицы 4.1.

Поддержка организационных и управленческих механизмов и практик, направленных на внедрение инновационных продуктов и технологий	Рассмотрение возможности создания программ по поддержке малого и среднего бизнеса с целью совершенствования организационной и управленческой практики, введение системы оптимизации качества и менеджмента производства	Япония: Поддержка Правительством роста гибких предприятий малого и среднего бизнеса Германия: поддержка предприятий малого и среднего бизнеса в области обмена информацией и сотрудничества на уровне Федерального правительства и власти земель
Проблема: создание условий для инноваций		
Упрощение административных процедур и координация программ НИС	Формирование стратегии и плана по упрощению административных процедур во всех структурах, регулирующих процессы инноваций в промышленности	США: Отслеживание и обмен информацией о лучших практиках и разработка мер стимулирования инициатив по обмену информацией, взаимодействию и сотрудничеству между ведомствами. Германия: создание интернетизированных систем и банков данных для принятия политических решений; реализация комплексной программы мер по снижению бюрократии; объединение банков для малого и среднего бизнеса; модернизация системы государственного управления, использование интернет-порталов правительства
Совершенствование правовой среды и механизмов регулирования	Рассмотрение возможности создания гибкой системы регулирования инновационных процессов по ключевым направлениям на уровне законодательства Совершенствование системы дополнительных возможностей по увеличению товарооборота, повышению прибыли для малого и среднего бизнеса	Франция: освобождение начинающих инновационных предприятий от отчислений в пенсионные фонды и налогов на прибыль
Проблема: согласование исследований с инновациями		
Стратегическое видения для исследовательской деятельности	Рассмотрение возможности реализации масштабного исследования, основанного на четко проработанной методологии и механизмах для создания системы комплексных мер по регулированию	Япония: акцент на развитие социальных наук для эффективного использования технологий; акцент на фундаментальные науки; акцент на создание системы

Продолжение таблицы 4.1.

	<p>научно-исследовательского процесса для поддержки НИС и ориентации на инновационное развитие. Выявление сильных и слабых сторон государственной стратегии финансирования фундаментальных и прикладных исследований и определение приоритетных направлений.</p>	<p>эффективного менеджмента; выбор четырех приоритетных направлений развития (наука о жизни, ИТ, нанотехнологии, естественные науки и окружающая среда)</p>
<p>Стимулирование частных исследований, сотрудничество частного и государственного сектора</p>	<p>Рассмотрение возможности создания и внедрения программ, способствующих активному взаимодействию научно-исследовательской сферы и представителей малого и среднего бизнеса. Возможность частичного или полного покрытия расходов на исследования, внедрение инновационных технологий и оплату труда высококвалифицированным специалистам. Поддержание мобильности научно-исследовательских групп и формирование партнерств. Создание программ поддержки конкуренции, развития совместных проектов и наращивания сотрудничества в научно-исследовательской сфере с наращиванием потенциала коммерциализации.</p>	<p>Германия: программы поддержания малого и среднего бизнеса на уровне Правительства. Прямые субсидии в исследовательские проекты по основным тематикам исследований: исследования природной среды, климата и ресурсов, новые физические и химические технологии, ИТ и коммуникации, наука о жизни и технологии производства, транспорт, аэрокосмические исследования, строительство. Великобритания: разработка стратегии развития технологий совместно с представителями бизнеса, научно-образовательными учреждениями и государственными организациями. Создание удаленного доступа для заинтересованных лиц</p>
<p>Наращивание потенциала малого и среднего бизнеса в области активного внедрения и применения технологий</p>	<p>Создание сети региональных центров по поддержке инициатив внедрения технологий для малого и среднего бизнеса, включающие патентные отделы, консалтинговые и экспертные центры по эффективному управлению, центры по работе с изобретениями</p>	<p>Германия: национальная сеть при поддержке и финансировании Федеральным министерством образования и исследований, способствующая экспертной поддержке малых и средних предприятий в рамках сети США: программа передовых технологий по укреплению сотрудничества государственного и частного секторов; партнерство диверсификации производства, финансирующее региональные центры диверсификации</p>

**Приложение Д**  
**(рекомендательное)**

**Особенности зарубежных вузов и научных организаций в области инновационных систем в сравнении с Россией**

Таблица 5.1 – Особенности зарубежных вузов и научных организаций в области инновационных систем в сравнении с Россией

	Россия	Международный опыт
Цель	Подмена цели коммерциализации инноваций другими.	Показатели, связанные с коммерциализацией инноваций, выступают как одни из ключевых.
Процесс коммерциализации инноваций		
От разработок к активам	Реализация проекта на основе разработки возложена на разработчика. Наиболее частый результат – оставление разработки после первого прототипа. Основные причины: фокусирование на привлечении новых грантов и выполнении научных показателей. В результате разработка не переходит в актив, проект распадается.	Разработка передается офису по коммерциализации (название может быть отличным), который осуществляет дальнейшую реализацию проекта на профессиональной основе.
От активов к сделкам	Цель патентов – выполнение формальных показателей. После регистрации патента, чаще всего его дальнейшее продвижение останавливается. В итоге, патенты не влияют на показатели эффективности и доход. В связи с этим разработчику становится выгоднее заключать сделку вне университета. Активы вуза не реализуются.	<p>Университеты предлагают различные материальные стимулы научным сотрудникам, такие как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Единовременные выплаты;</li> <li>• Проценты от будущих доходов;</li> <li>• Финансирование исследовательских групп и лабораторий;</li> <li>• Надбавки к заработной плате;</li> <li>• Учет успехов коммерциализации в принятии решений о присвоении званий.</li> </ul> <p>Экспертиза состоятельности и коммерческого потенциала будущего продукта, лицензирование разработки, бизнес-модель и продвижение продукта обеспечиваются специалистами компании, куда передается созданное ноу-хау.</p>

Продолжение таблицы 5.1.

Инструменты коммерциализации	Основные — заказной НИОКР и базовые кафедры, наиболее часто реализация происходит по старым моделям и на основе старых связей. В цепочке коммерциализации инноваций: ключевые пути преобразования разработок в сделки — лицензирование и стартапы — не получают своего развития.	Основными путями преобразования идей и разработок в акты и сделки: лицензирование и стартап-компания.
Ключевые участники		
«Продавцы»	Продвижение своих разработок, как правило, реализуют сами профессора или участники их исследовательской группы, а не представители инновационной инфраструктуры. Это, в основном, отрицательно сказывается на качестве продвижения разработок, по причине недостатка компетенции.	Современные модели управления коммерциализацией инноваций снимают с разработчика дополнительные нагрузки в процессе коммерциализации технологий. Все вопросы связанная с лицензированием, патентованием и управлением ИС передаются специалистам.
Заказчики	Многие крупные предприятия, существующие в реальности бюрократического, а не классического рынка, не видят необходимости в создании прорывных технологий, дающих преимущество и не создают соответствующих механизмов для использования технологий.	Основные партнеры по трансферу технологий – малые и средние предприятия. Крупные компании готовы работать с конкурентоспособными научными подразделениями, предоставляющими инновационный продукт или уникальную компетенцию в рамках международного рынка.

## Приложение Е (справочное)

### Элементы научной среды Томского политехнического университета

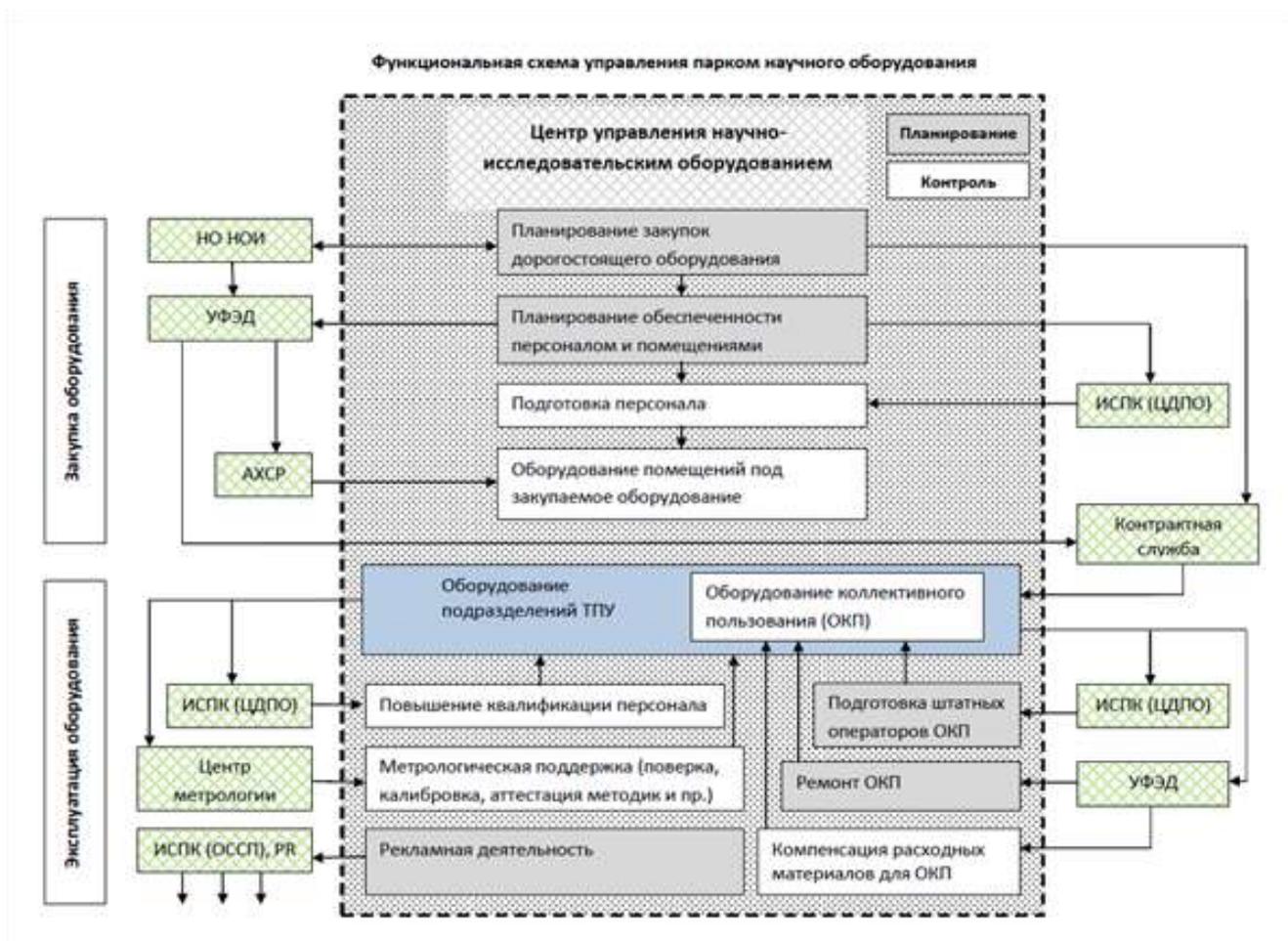


Рисунок 6.1 – Функциональная схема деятельности ЦНИО

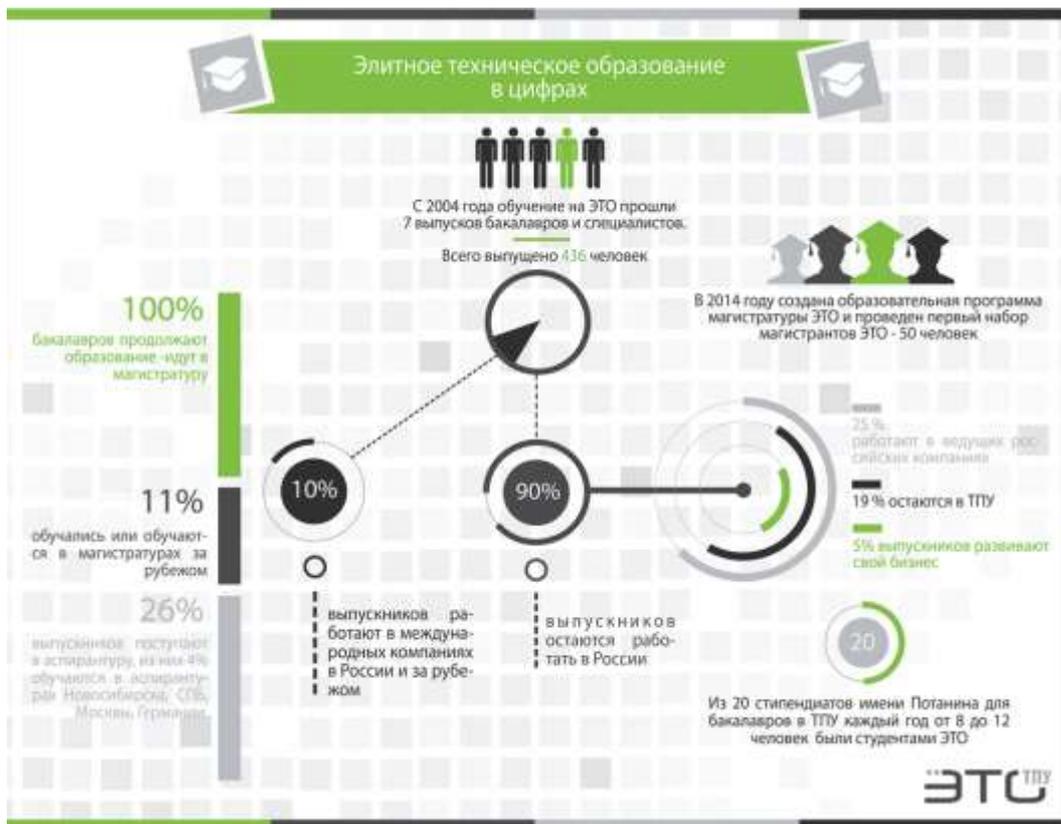


Рисунок 6.2 – Показатели ЭТО ТПУ на 2015 г.



ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА ИССЛЕДОВАНИЙ

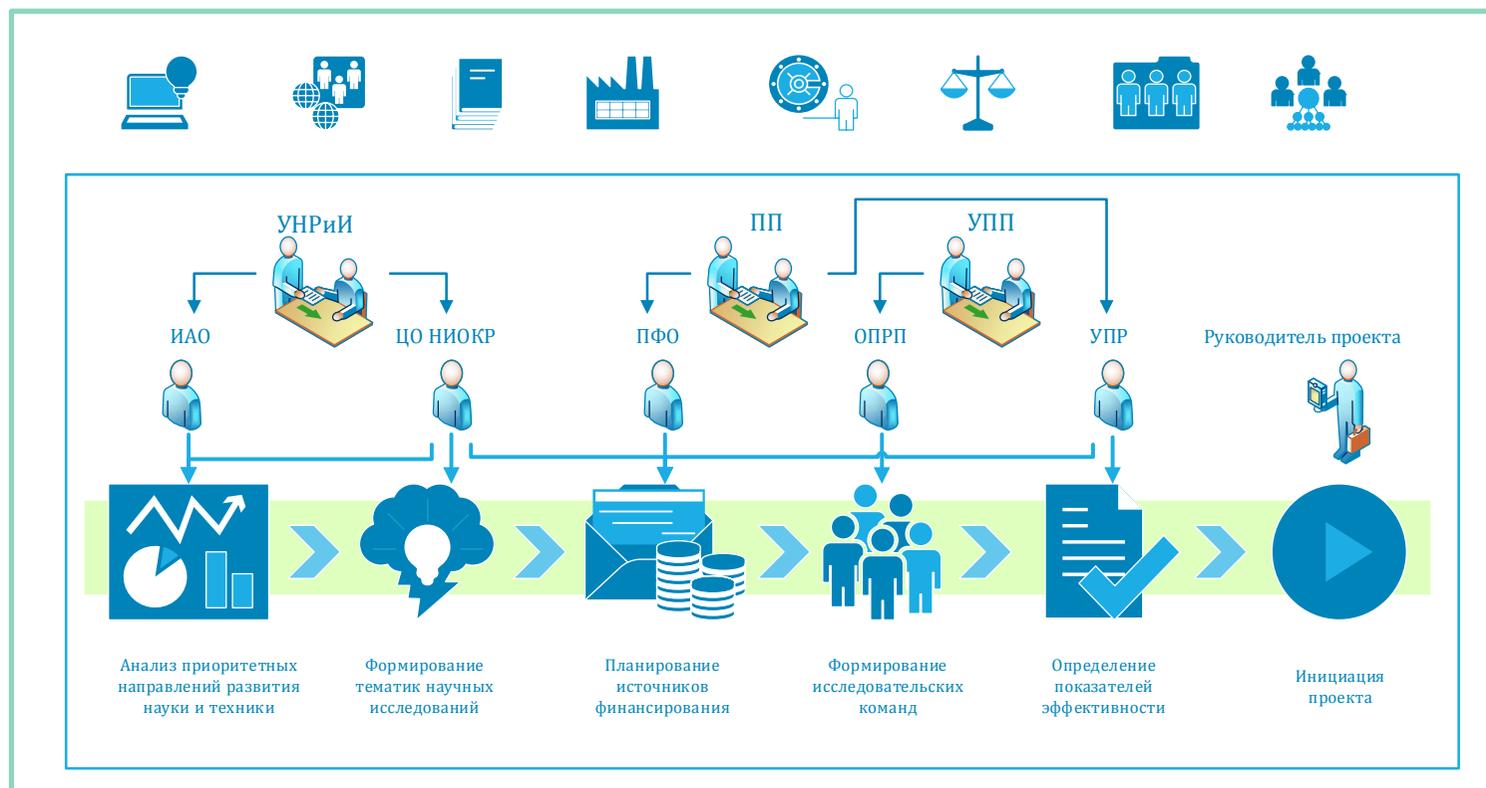


Рисунок 6.4. Схема планирования и подготовки исследований в ТПУ

## ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

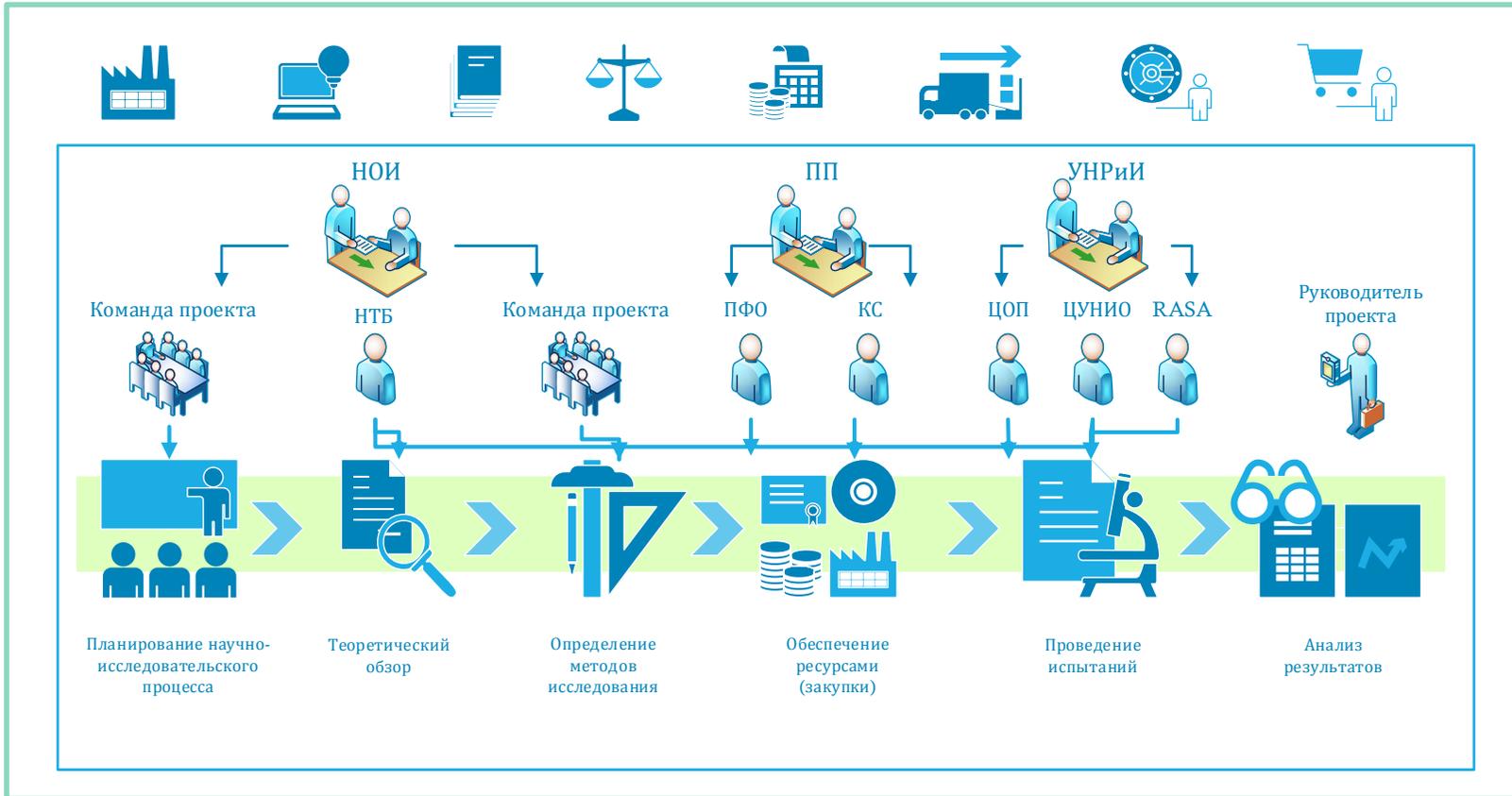


Рисунок 6.5. Схема проведения исследований в ТПУ

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

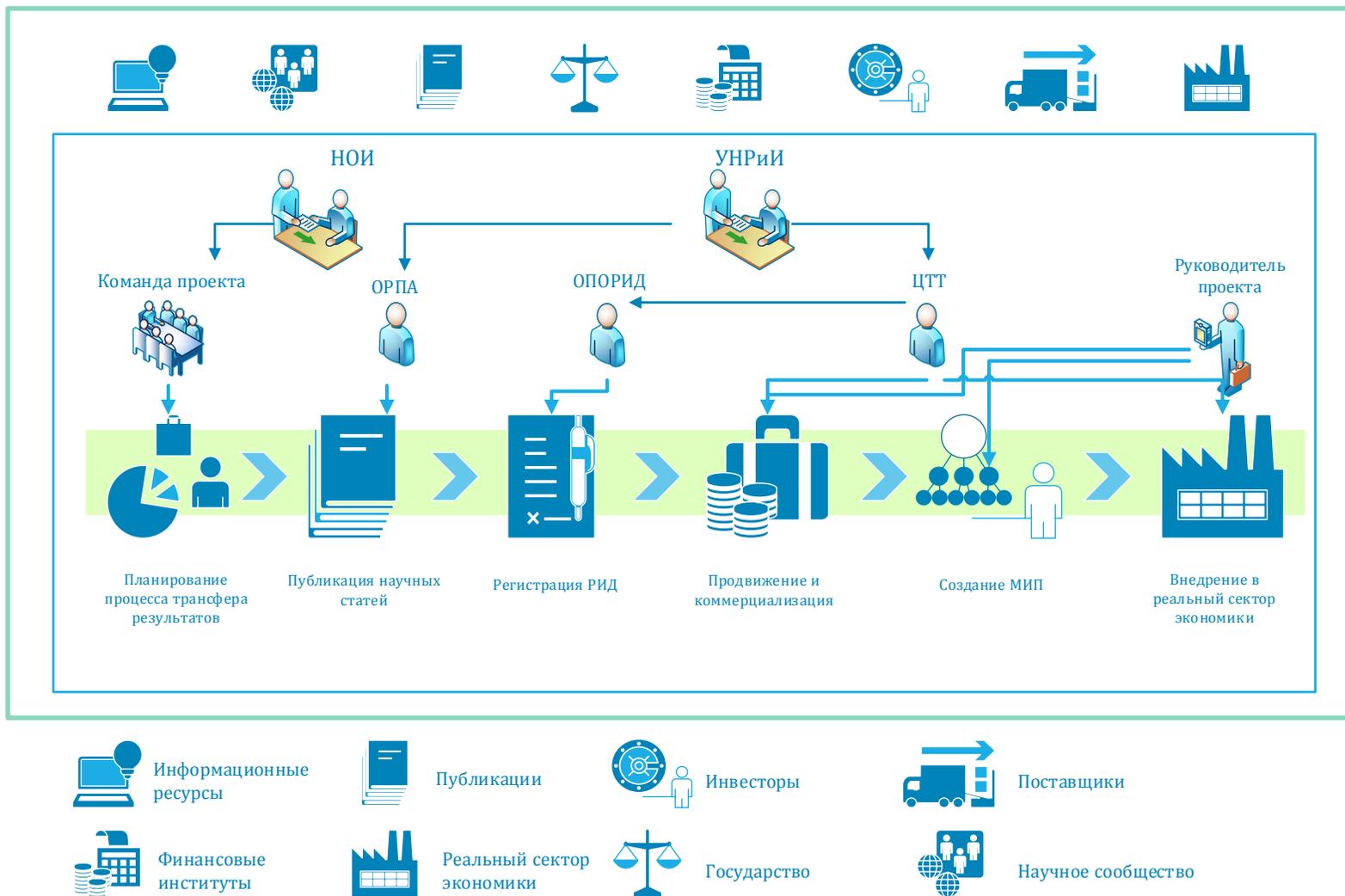


Рисунок 6.5. Схема распространения результатов исследований ТПУ

## Приложение Ж (обязательное)

### Анкета для опроса «Исследование состояния научной среды в ТПУ»

#### Исследование состояния научной среды в ТПУ

Научное управление Национального исследовательского Томского политехнического университета проводит социологический опрос с целью изучения мнения научных работников о состоянии научной среды в ТПУ.

Просим Вас принять участие в опросе и ответить на все вопросы анкеты. Для этого необходимо внимательно прочитать формулировку вопроса и отметить тот вариант ответа, который в наибольшей степени соответствует Вашему мнению. Если такого Вы не обнаружили, то кратко изложите свой ответ в варианте «другое». Некоторые вопросы составлены в виде таблицы. Так Вам будет удобнее на них отвечать. Мы гарантируем вам полную анонимность, все результаты будут использованы в обобщенном виде. Ваше мнение очень важно для нас!

1. Как бы Вы оценили качество образования, которое Вы получили в российском вузе?

*Отметьте только один овал.*

- Очень хорошее, качественное
- Довольно хорошее, но с пробелами
- Довольно плохое, нужно было переучиться
- Очень плохая подготовка, многое пришлось изучать заново
- Затрудняюсь ответить

2. В какой стране Вы получили последипломное образование?

\_\_\_\_\_

3. В какой стране Вы получили свою первую ученую степень?

\_\_\_\_\_

4. Был ли у Вас опыт совместных проектов с зарубежными учеными/научным учреждением? Если нет, пожалуйста, перейдите к вопросу №9.

*Отметьте только один овал.*

- Да
- Нет

**5. Какова была Ваша роль в совместном проекте с зарубежными учеными/научным учреждением?**

*Отметьте только один овал.*

- Участник проекта  
 Менеджер проекта  
 Руководитель проекта  
 Заказчик  
 Другое: \_\_\_\_\_

**6. Оцените опыт взаимодействия в совместном проекте с зарубежными учеными/научным учреждением?**

*Отметьте только один овал.*

- Очень положительный, с удовольствием поработал бы еще  
 В целом положительный, было приятно и интересно  
 В целом отрицательный, остался неприятный осадок  
 Очень отрицательный, в будущем постараюсь избегать совместных проектов  
 Затрудняюсь ответить

**7. Какие основные проблемы Вы видите в организации и реализации совместных проектов с зарубежными учеными/научным учреждением? Выберите, пожалуйста, не более пяти вариантов.**

*Отметьте все подходящие варианты.*

- Низкое финансирование науки в России  
 Бюрократизм  
 Низкий уровень ответственности российской стороны  
 Проблемы с визами  
 Низкая оплата труда российских ученых  
 Разный подход к решению поставленных задач  
 Коррупция  
 Снижение престижа профессии ученого в России  
 Плохое знание иностранного языка  
 Отсутствие современной технологической базы  
 Отсутствие/низкий уровень инфраструктуры  
 Трудности получения грантов  
 Отсутствие новых разработок  
 Высокая стоимость проектов в России  
 Другое: \_\_\_\_\_

**8. Оцените степень влияния вышеуказанных препятствий на организацию и реализацию совместных проектов.**

*Отметьте только один овал в каждом ряду.*

	Редко бывает проблемой	Вызывает некоторые трудности	Очень серьезное препятствие
Низкое финансирование науки в России	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Бюрократизм	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Низкий уровень ответственности российской стороны	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Проблемы с визами	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Низкая оплата труда российских ученых	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Разный подход к решению поставленных задач	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Коррупция	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Снижение престижа профессии ученого в России	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Плохое знание иностранного языка	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие современной технологической базы	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень инфраструктуры	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Трудности получения грантов	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие новых разработок	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Высокая стоимость проектов в России	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**9. Как часто Вы выезжаете на научные и научно-образовательные мероприятия в пределах Российской Федерации?**

*Отметьте только один овал.*

- Каждый месяц  
 Каждые 2 месяца  
 3-4 раза в год  
 1-2 раза в год  
 1-2 раза в 5 лет  
 Не участвовал (-а) в научных мероприятиях за пределами Томска в течение 5 лет  
 Другое: \_\_\_\_\_

10. С какими трудностями Вы сталкиваетесь в процессе научно-исследовательской деятельности в ТПУ? Выберите, пожалуйста, не более 5 (пяти) вариантов.

Отметьте все подходящие варианты.

- Низкое финансирование научных проектов со стороны ТПУ
- Бюрократизм, работа с формальными бумагами отнимает время на научную деятельность
- Низкая оплата труда научных сотрудников
- Отсутствие/низкий уровень академической свободы
- Отсутствие/низкий уровень сопровождения и поддержки со стороны ТПУ в процедуре получения внешнего финансирования
- Отсутствие/низкий уровень системы обеспечения научных проектов ресурсами (система закупок)
- Отсутствие/низкий уровень инфраструктуры
- Отсутствие/низкий уровень образовательных программ по изучению иностранного языка для научных сотрудников
- Отсутствие/низкий уровень бесплатного доступа к мировой научной информации
- Низкий уровень вовлеченности административного персонала в поддержку научно-исследовательского процесса
- Отсутствие/низкий уровень комплексной системы и подходов к коммерциализации научных разработок
- Отсутствие/низкий уровень экспертизы научных проектов
- Отсутствие/низкий уровень системы взаимодействия с представителями бизнеса
- Низкий уровень интеграции в международное пространство (отсутствие обязательных международных стажировок/конференций и т.д.)
- Другое: \_\_\_\_\_

**11. Оцените степень влияния вышеуказанных трудностей на организацию и реализацию научно-исследовательской деятельности в рамках ТПУ.**

*Отметьте только один овал в каждом ряду.*

	Редко бывает проблемой	Вызывает некоторые трудности	Очень серьезное препятствие
Низкое финансирование научных проектов со стороны ТПУ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Бюрократизм, работа с формальными бумагами отнимает время на научную деятельность	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Низкая оплата труда научных сотрудников	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень академической свободы	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень сопровождения и поддержки со стороны ТПУ в процедуре получения внешнего финансирования	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень системы обеспечения научных проектов ресурсами (система закупок)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень инфраструктуры	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень образовательных программ по изучению иностранного языка для научных сотрудников	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень бесплатного доступа к мировой научной информации	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Низкий уровень вовлеченности административного персонала в поддержку научно-исследовательского процесса	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень комплексный	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Исследование состояния научной среды в ТПУ		
системы и подходов к коммерциализации научных разработок	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень экспертизы научных проектов	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень системы взаимодействия с представителями бизнеса	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень экспертизы научных проектов	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Отсутствие/низкий уровень системы взаимодействия с представителями бизнеса	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Низкий уровень интеграции в международное пространство (отсутствие обязательных международных стажировок/ конференций и т.д.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Какие наиболее сильные стороны Вы видите в науке ТПУ в вашей отрасли знаний? Выберите, пожалуйста, не более пяти вариантов.

Отметьте все подходящие варианты.

- Научные школы, традиции
- Квалифицированные кадры
- Научные разработки
- Большой творческий потенциал
- Вложение больших денежных средств со стороны государства
- Вложение больших денежных средств со стороны ТПУ
- Высокая интеграция в мировую науку
- Высокий уровень организации научных проектов
- Умение действовать в ограниченных условиях
- Тесное сотрудничество с представителями бизнес-структур
- Не вижу сильных сторон
- Другое: \_\_\_\_\_

13. Как Вы считаете, что могло бы способствовать формированию научной среды в ТПУ, обеспечивающей эффективную научно-исследовательскую деятельность? Выберите, пожалуйста, не более пяти вариантов.

Отметьте все подходящие варианты.

- Внутреннее финансирование научных проектов
- Реорганизация структуры научных и административных подразделений
- Достойная оплата труда ученых
- Социальные гарантии: здравоохранение, доступное жилье, льготы на проезд, детские сады и т.д.
- Участие в совместных международных проектах (интеграция в мировую науку)
- Приобретение современного оборудования
- Организация открытых научных и образовательных пространств
- Формирование комплексной системы коммерциализации научных разработок
- Формирование обязательных образовательных программ по изучению иностранного языка
- Формирование службы сопровождения научных проектов (административные и вспомогательные функции)
- Открытый (бесплатный) доступ к мировой научной информации
- Введение процедуры экспертной оценки научных проектов на всех этапах жизненного цикла (инициация, планирование, реализация, контроль и завершение)
- Создание корпоративных научно-исследовательских центров с представителями бизнес-структур
- Другое: \_\_\_\_\_

14. Как Вы считаете, каково будет состояние российской науки в Вашей отрасли знаний через 5 лет?

Отметьте только один овал.

- Большой прорыв
- Постепенное, хотя и медленное развитие
- Стагнация
- Упадок

15. Ваша ученая степень:

Отметьте только один овал.

- Кандидат наук
- Доктор наук

16. Ваше основное место работы:

Отметьте только один овал.

- Университет
- Научно-исследовательский институт, центр
- Научный центр в крупной коммерческой компании
- Другое: \_\_\_\_\_

**17. Ваша основная должность:***Отметьте только один овал.*

- Преподаватель
- Исследователь, научный сотрудник
- Руководитель, директор
- Другое: \_\_\_\_\_

**18. Ваша научная отрасль знаний:***Отметьте только один овал.*

- Математика и вычислительные науки
- Механика
- Физика
- Астрономия, геодезия и космические исследования
- География
- Геология
- Горное дело
- Геофизика
- Охрана окружающей среды
- Биология
- Физико-химическая биология и биотехнология
- Психология
- Медицина и здравоохранение
- Сельское и лесное хозяйство
- Химия и химическая технология
- Машиностроение
- Электротехника и энергетика
- Metallургия
- Автоматика и телемеханика
- Радиотехника
- Электроника
- Вычислительная техника
- Экономика и управление
- Техническая кибернетика
- Информатика
- Другое: \_\_\_\_\_

**19. Какое российское высшее учебное заведение Вы закончили?**

---

**20. В каком году Вы закончили вуз?**

*Отметьте только один овал.*

- До 1970 года
- 1970-1979
- 1980-1989
- 1990-1999
- 2000 год и позже

**Благодарим за уделенное время!**

---

На платформе  
 Google Forms

### Приложение 3 (обязательное)

#### Пилотный опрос «Исследование состояния научной среды в ТПУ» (20-30 апреля 2016 г., ТПУ, в % от числа опрошенных)

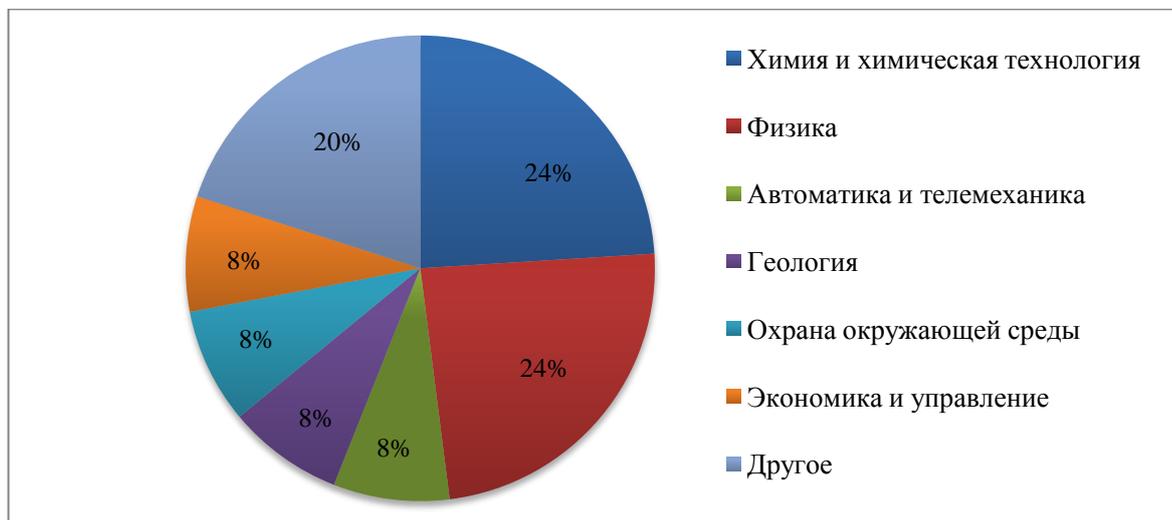


Рисунок 8.1 – Распределение респондентов по отрасли знаний



Рисунок 8.2 – Распределение респондентов по основной должности

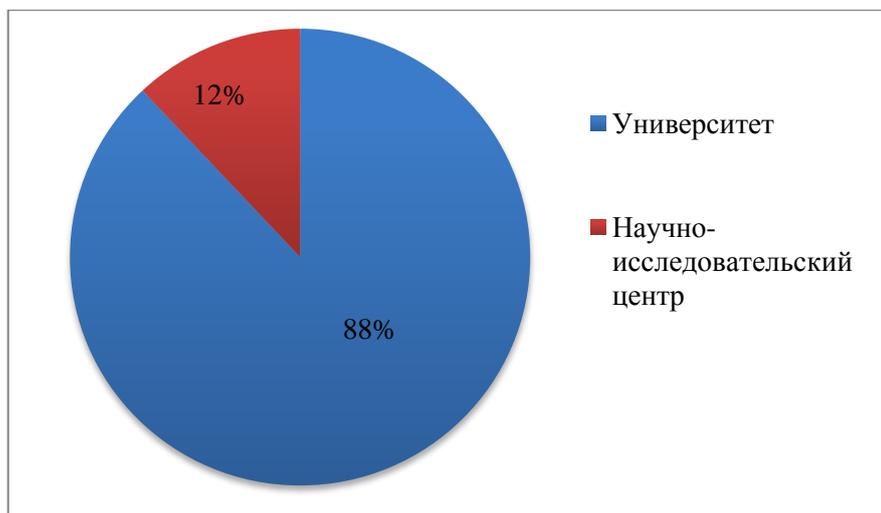


Рисунок 8.3 – Распределение респондентов по основному месту работы

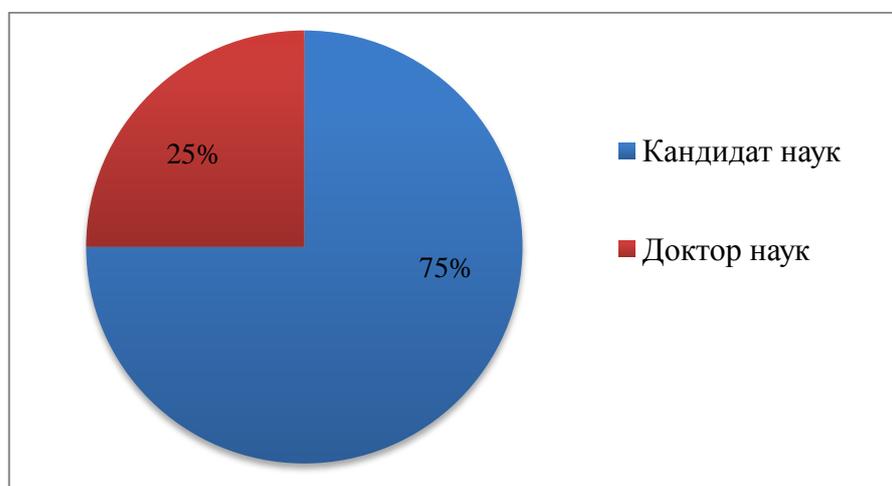


Рисунок 8.4 – Распределение респондентов по ученым степеням

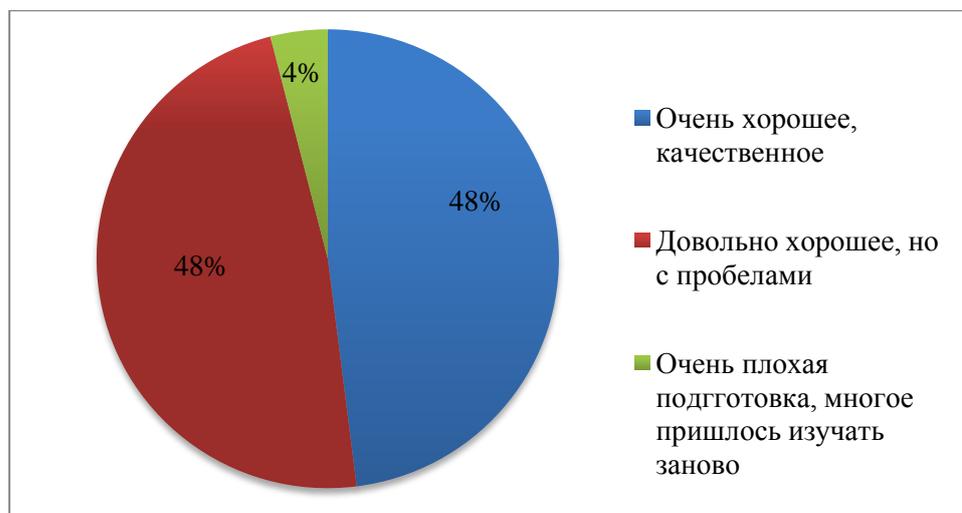


Рисунок 8.5 – Оценка качества образования в России

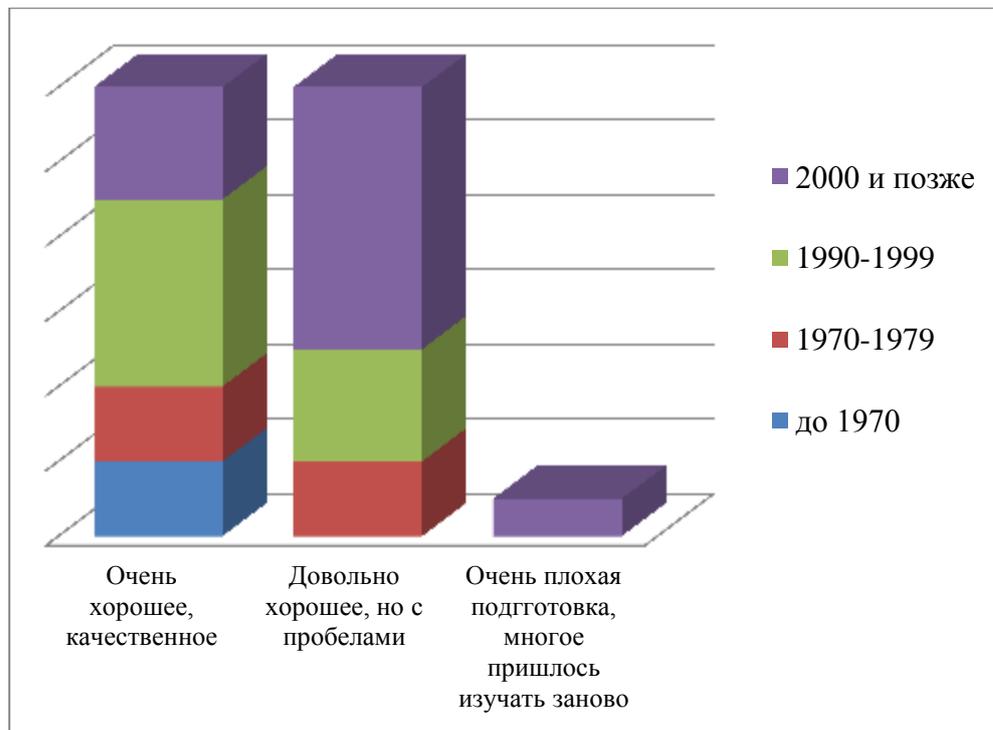


Рисунок 8.6 – Соотношение оценки качества образования в России от года окончания вуза

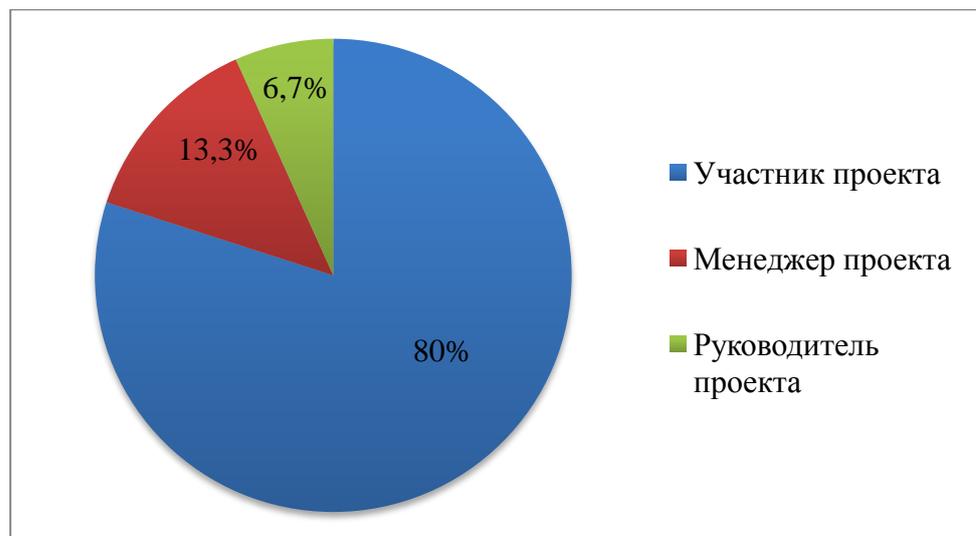


Рисунок 8.8 – Роль научных сотрудников ТПУ в совместных проектах с зарубежными учеными/научным учреждением

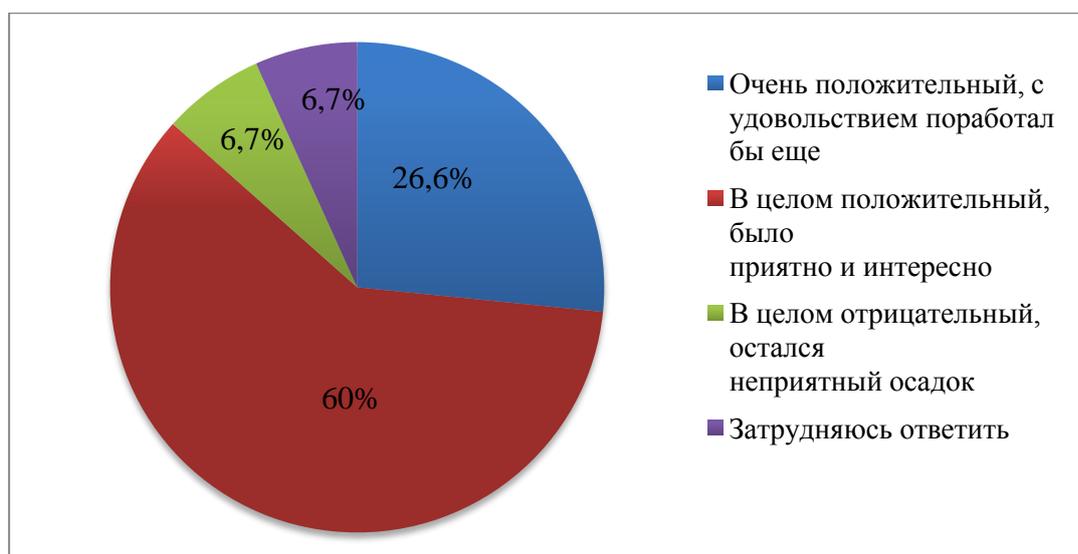


Рисунок 8.9 – Опыт взаимодействия в совместном проекте с зарубежными учеными/научным учреждением

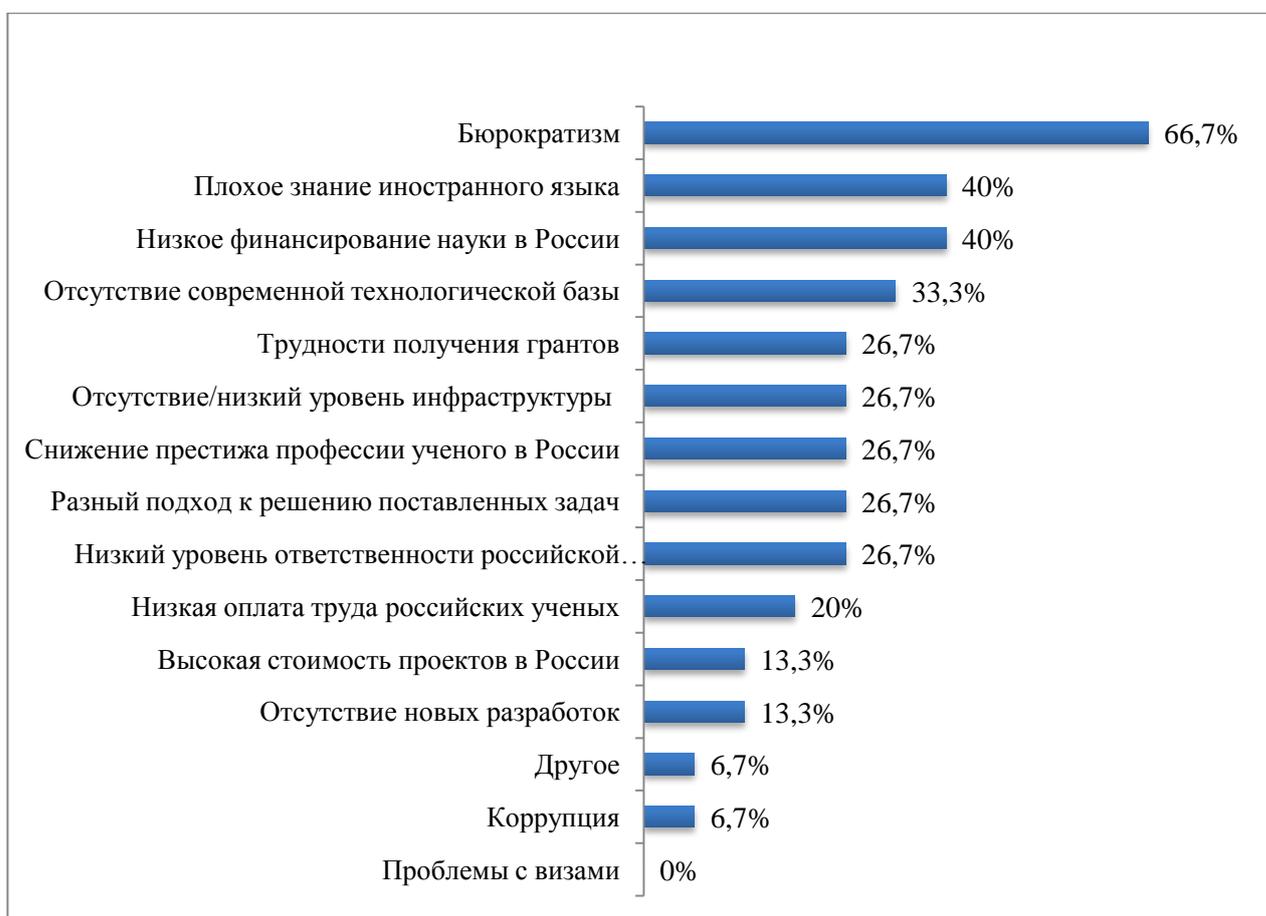


Рисунок 8.10 – Основные проблемы в организации и реализации совместных проектов с зарубежными учеными/научным учреждением с точки зрения научных сотрудников ТПУ

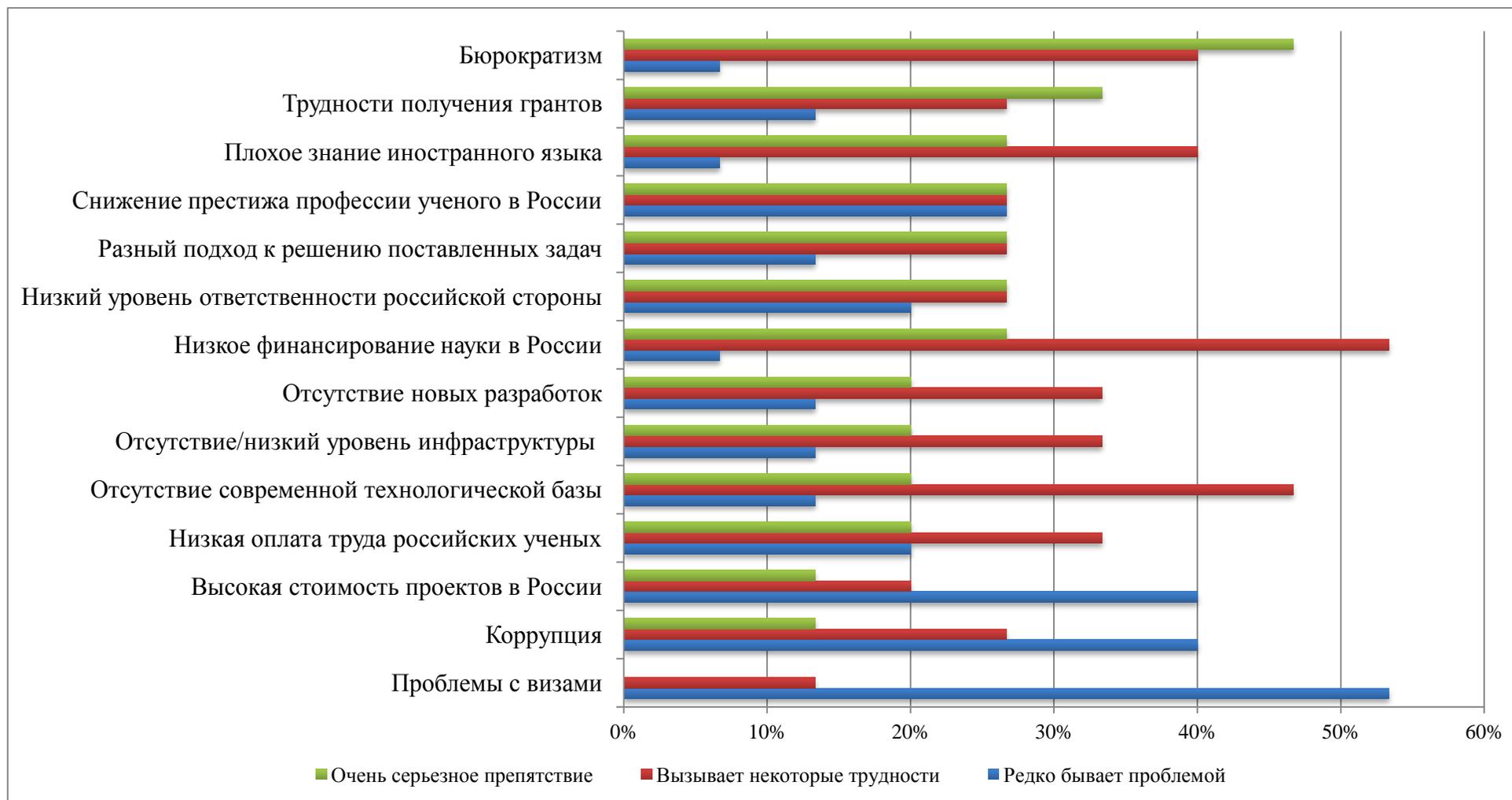


Рисунок 8.11 – Оценка степени влияния препятствий на организацию и реализацию совместных проектов

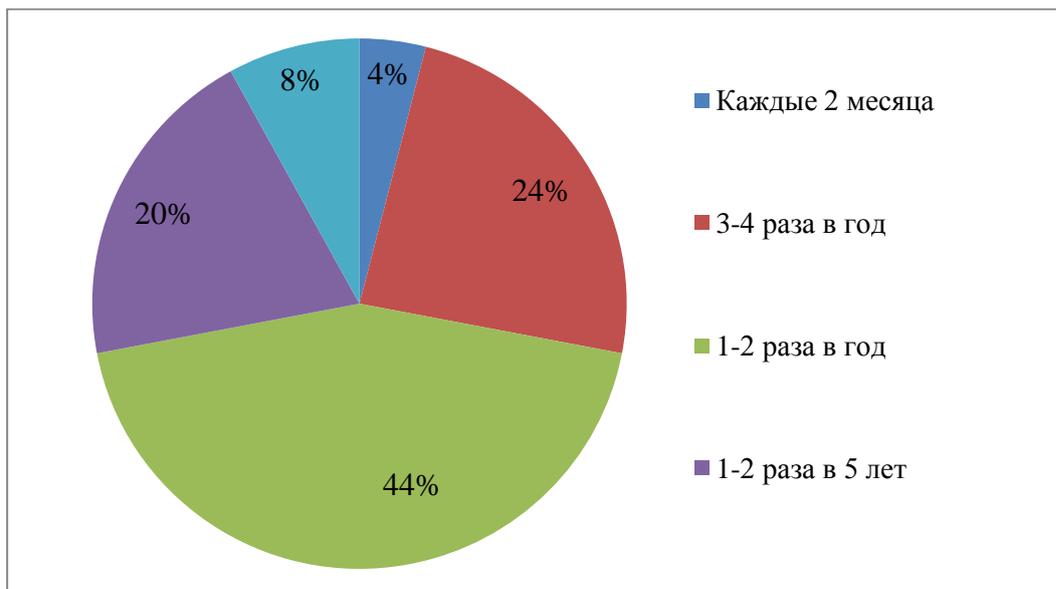


Рисунок 8.12 – Частота выезда научных сотрудников на научные и научно-образовательные мероприятия в пределах Российской Федерации

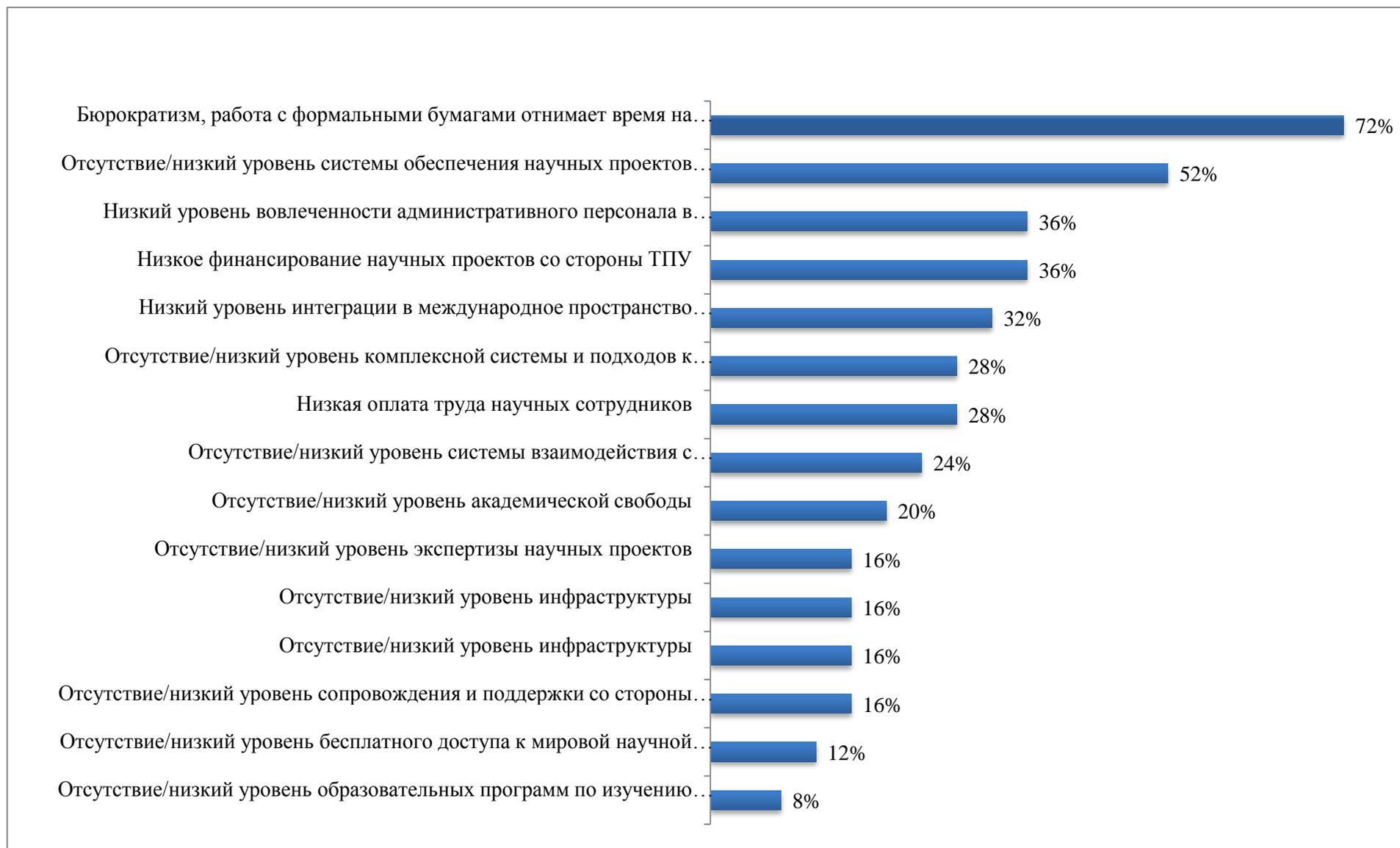


Рисунок 8.13 – Трудности в процессе научно-исследовательской деятельности в ТПУ



Рисунок 8.14 – Распределение по должностям оценки степени влияния проблемы на научно-исследовательскую деятельность в ТПУ

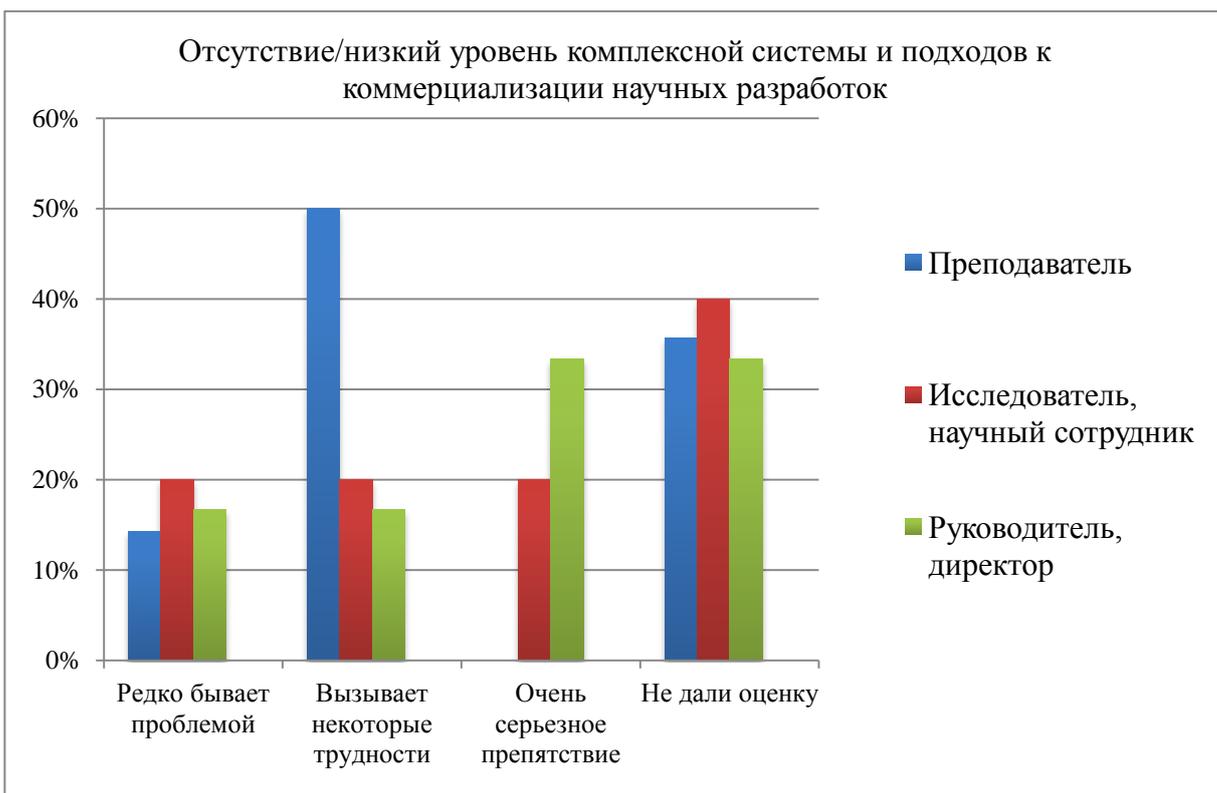


Рисунок 8.15 – Распределение по должностям оценки степени влияния проблемы на научно-исследовательскую деятельность в ТПУ



Рисунок 8.16 – Распределение по должностям при оценке степени влияния на научно-исследовательскую деятельность в ТПУ проблемы как очень серьезное препятствие

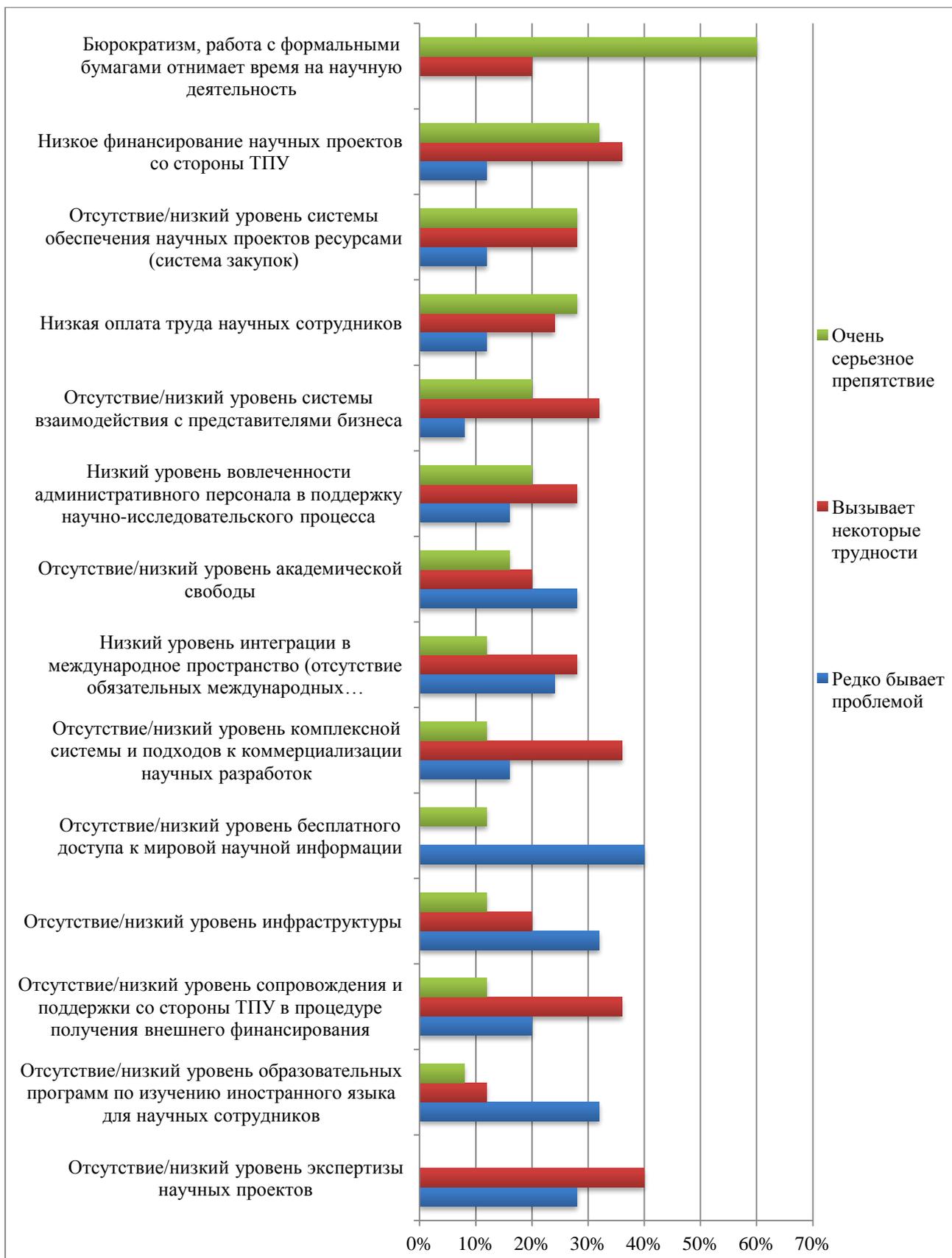


Рисунок 8.17 – Оценка степени влияния препятствий на научно-исследовательскую деятельность в ТПУ

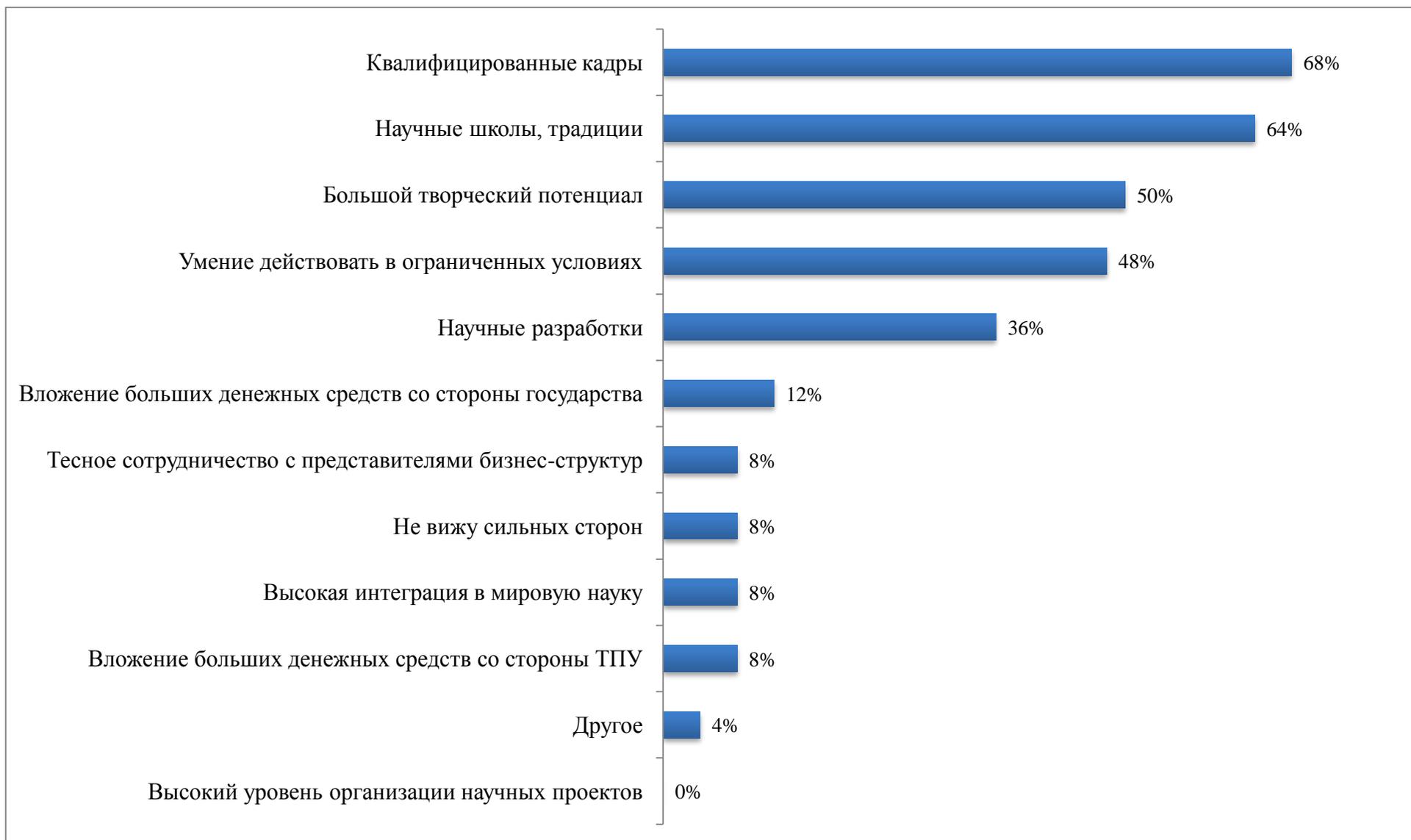


Рисунок 8.18 – Сильные стороны в науке ТПУ

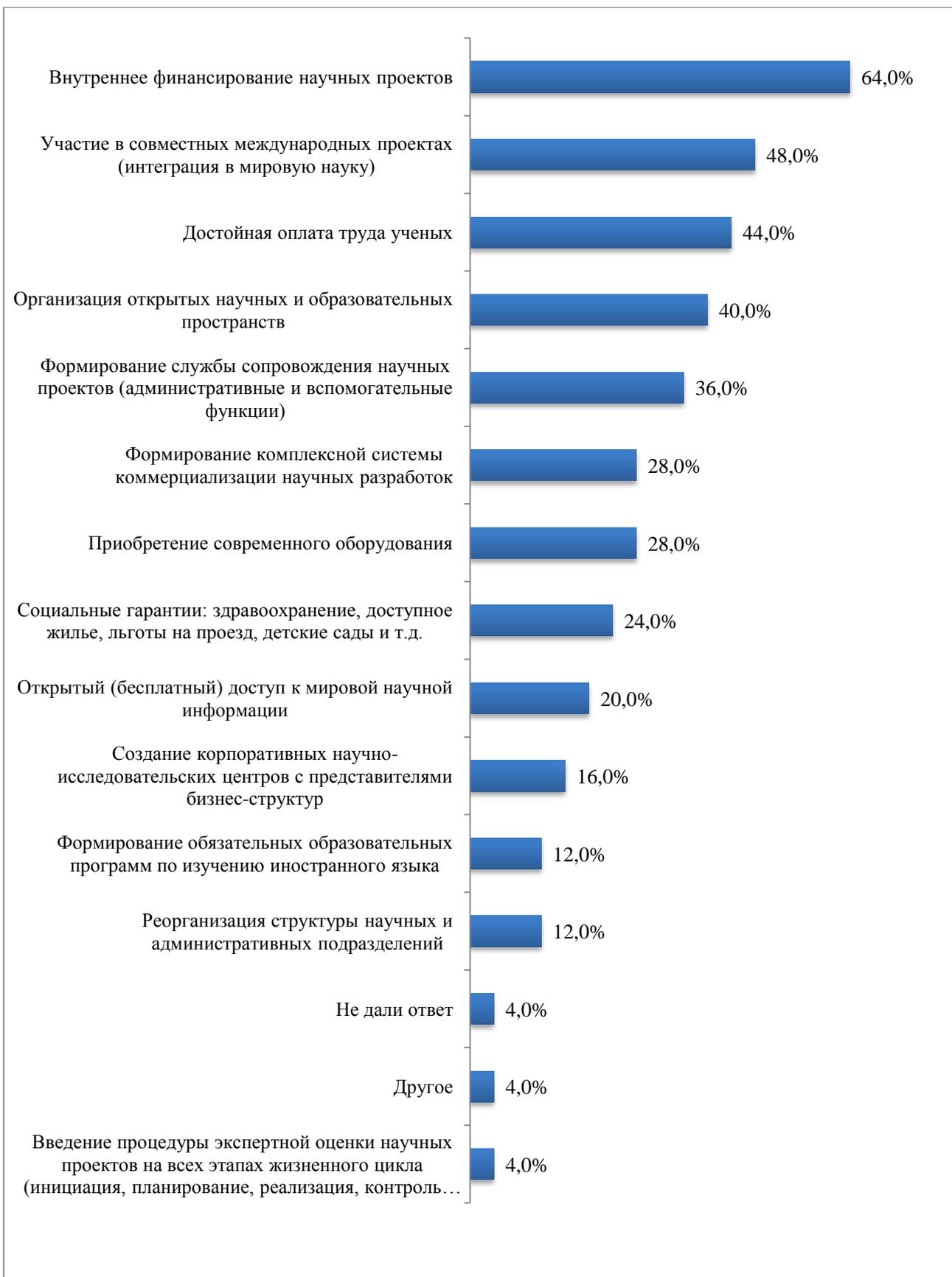


Рисунок 8.19 – Мероприятия, способствующие формированию научной среды в ТПУ, обеспечивающей эффективную научно-исследовательскую деятельность

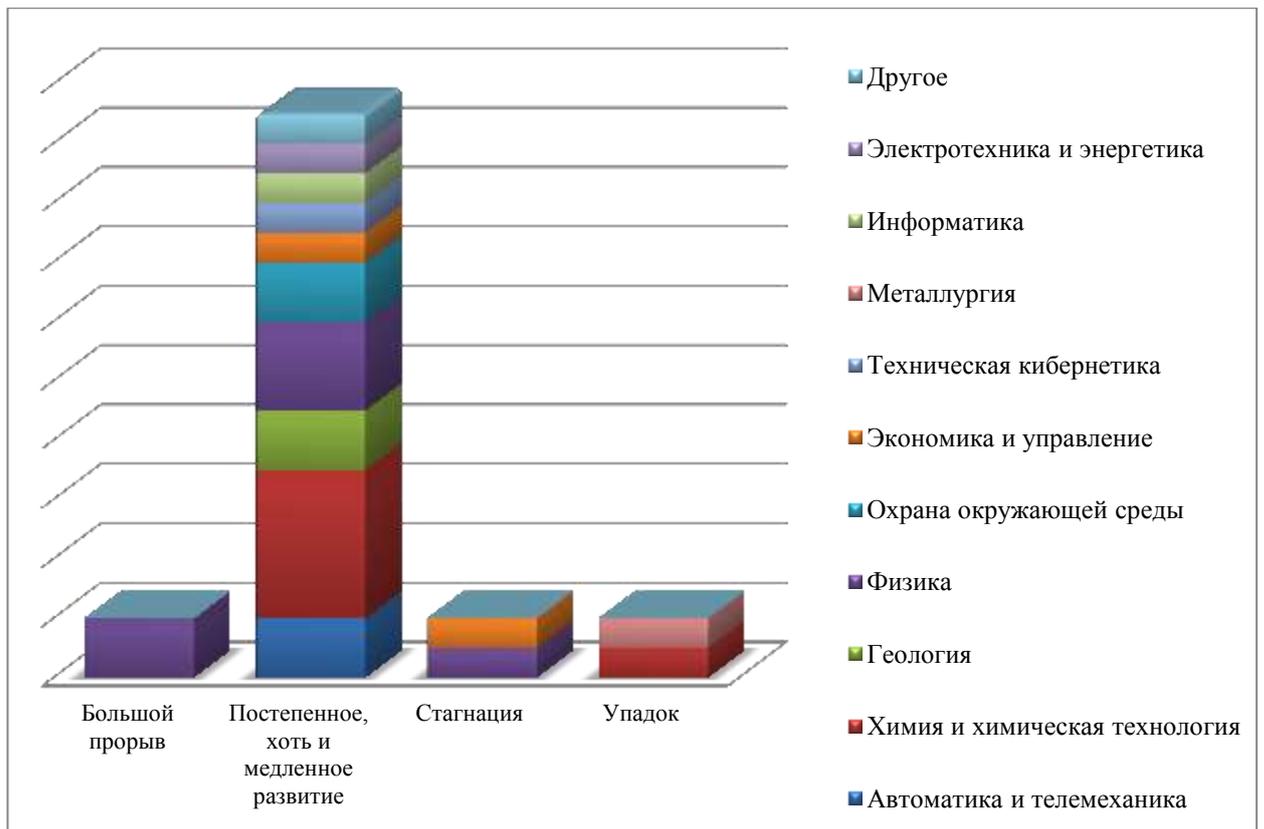


Рисунок 8.20 – Ожидаемое состояние науки в будущем по отраслям

## Приложение И (обязательное)

### Вторичный анализ исследования современного состояния сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой (в % от числа опрошенных)

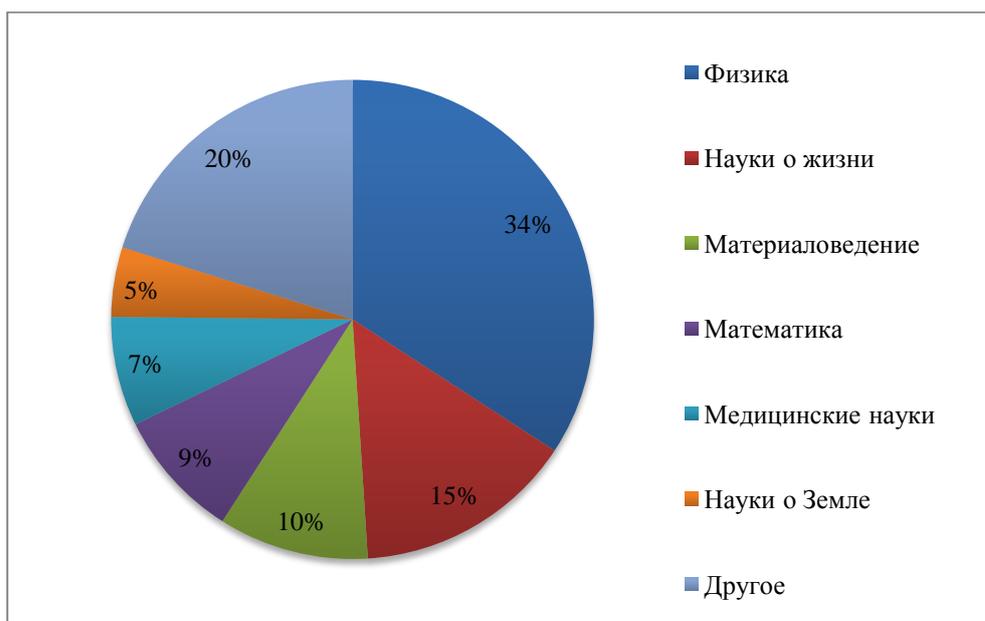


Рисунок 9.1 – Структура областей специализации

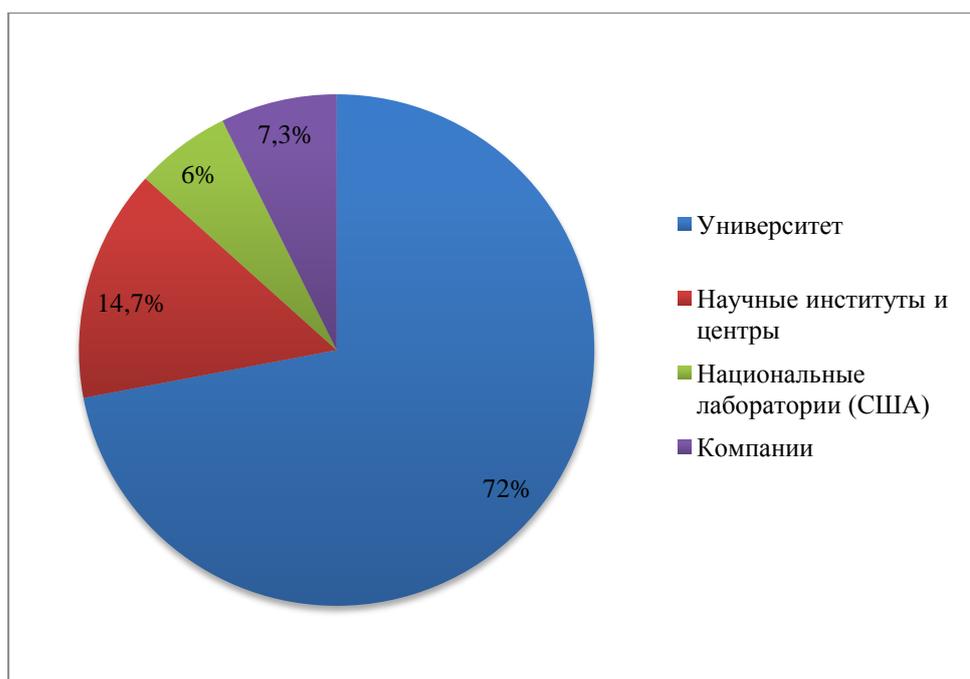


Рисунок 9.2 – Структура по основному месту работы

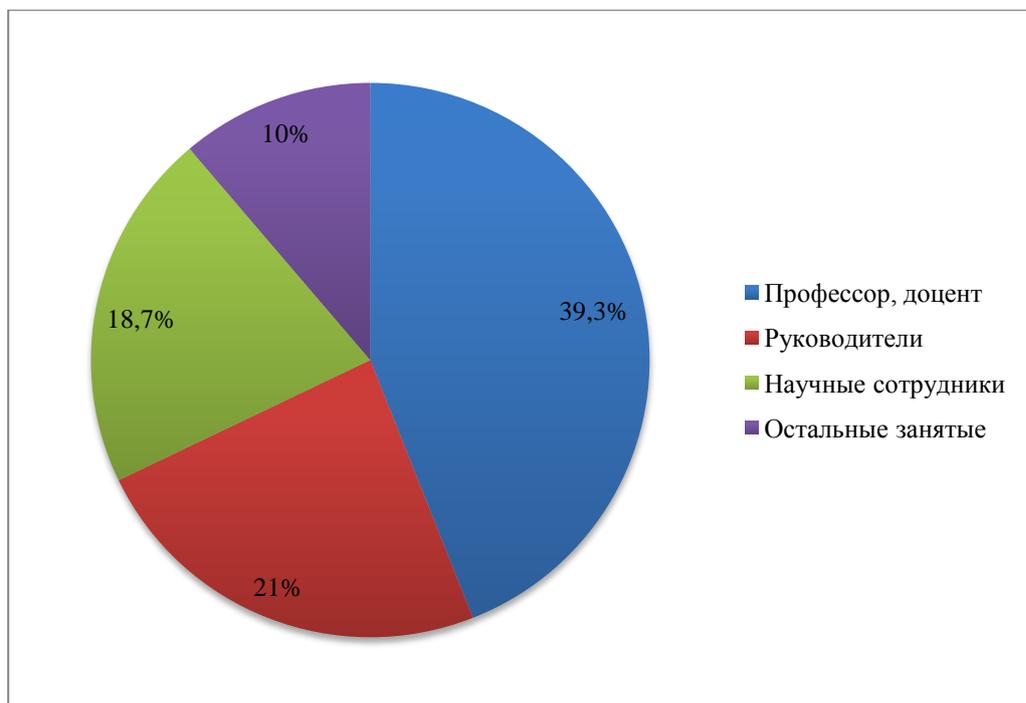


Рисунок 9.3 – Структура по должностям

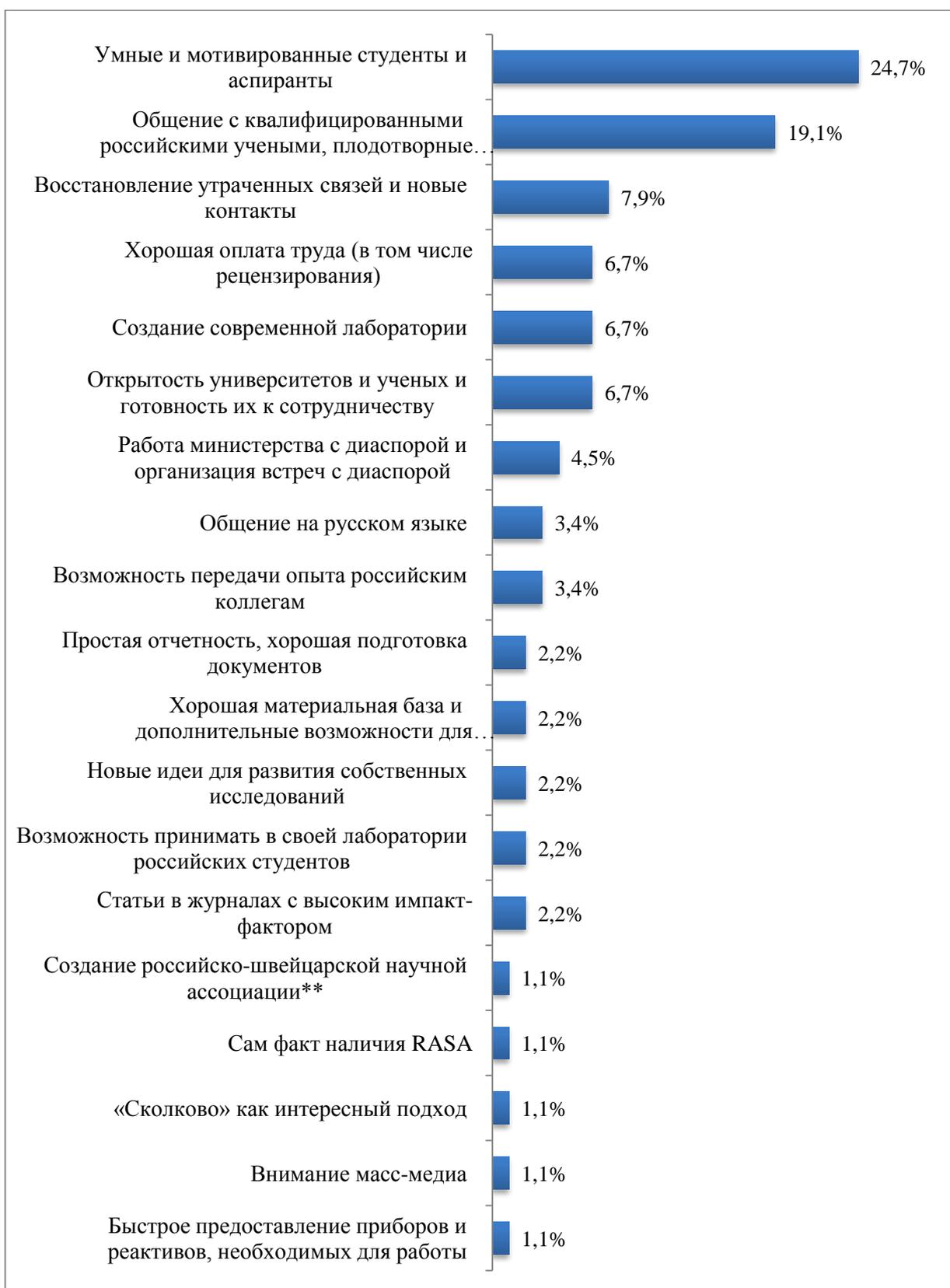


Рисунок 9.4 – Позитивные аспекты сотрудничества в рамках российских программ и мер по привлечению диаспоры

Таблица 9.1 – Факторы, препятствующие эффективному развитию научно-исследовательской деятельности в России

Описание фактора	Доля респондентов, %
Бюрократизм (в организации работы, отчетности, доставке вспомогательных материалов)	26,3
Недостаточное финансирование, низкая заработная плата	13,1
Плохая организация исследований (программ) и непродуманная система финансирования	10,6
Международная политическая ситуация	4,4
Финансовая нестабильность России	4,4
Плохая инфраструктура: несовременная оснащенность приоритетными и оборудованием, низкая производительность труда	4,4
Формальная и неэффективная экспертиза, практическое отсутствие международной экспертизы	3,8
Утрата престижа российской науки	3,8
Коррупция	3,1
Сложности закупки оборудования	2,5
Низкий уровень интеграции российской науки в мировую	2,5
Сложности коммерциализации в России результатов исследований и разработок	1,9
Невостребованность результатов науки промышленностью	1,9

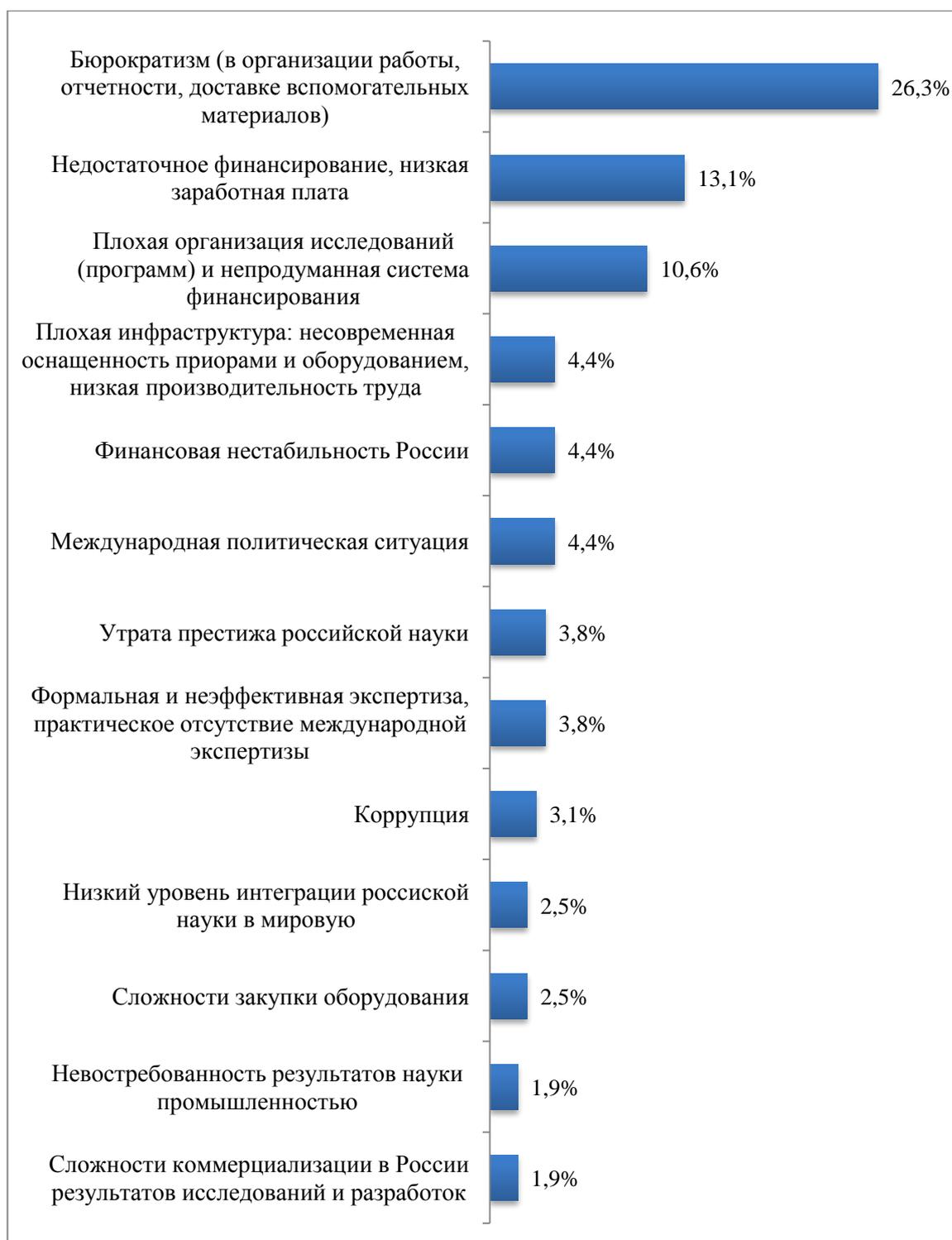


Рисунок 9.5 – Проблемы, препятствующие эффективному развитию научно-исследовательской деятельности в России

Таблица 9.1 – Основные формы сотрудничества с учеными-соотечественниками, %

Форма сотрудничества	Анкеты с упоминанием данной формы
Исследовательская	37,2
Учебная	20,9
Коммерческая (хозрасчетная)	7,0
Совместные проекты	20,9
Совместные публикации	9,3
Совместные заявки на гранты	7,0
Создание совместных структурных подразделений	7,0
Совместные семинары, конференции	7,0
Стажировки	7,0
Совместное участие в конференциях	7,0
Обмен студентами	4,7
Совместные археологические экспедиции	2,3
Совместные лаборатории под руководством зарубежных русскоязычных ученых	2,3
Договоры о сотрудничестве	2,3
Совместное руководство аспирантами	2,3
Чтение лекций	2,3
Разработка программ курсов	2,3
Рецензирование	2,3

## Приложение К

### (обязательное)

#### Результаты анализа проблемных областей как одного из препятствий к формированию эффективной научной среды

Таблица 10.1 – Сопоставление результатов исследования состояния научной среды в ТПУ и вторичного анализа

Вторичный анализ		Пилотный опрос
Представители русскоязычной научной диаспоры	Представители российских научных и научно-образовательных учреждений	Представители научных сотрудников ТПУ, имеющие ученую степень
<b>Трудности в существующей системе</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• бюрократия (в организации работы, отчетности, доставке вспомогательных материалов);</li> <li>• недостаточное финансирование, низкая заработная плата;</li> <li>• плохая организация исследований (программ) и непродуманная система финансирования;</li> <li>• международная политическая ситуация;</li> <li>• финансовая нестабильность РФ;</li> <li>• плохая инфраструктура: несовременная оснащенность приоритетными приборами и оборудованием, низкая производительность труда;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• бюрократия;</li> <li>• отсутствие/низкий уровень финансирования проектов;</li> <li>• недостаток грантов;</li> <li>• несовершенная инфраструктура;</li> <li>• сложность российского законодательства;</li> <li>• проблемы в области закупок оборудования и реактивов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• бюрократия и работа с формальными бумагами;</li> <li>• низкий уровень финансирования научных проектов;</li> <li>• отсутствие/низкий уровень обеспечения научных проектов ресурсами (система закупок);</li> <li>• низкая оплата труда научных сотрудников;</li> <li>• отсутствие/низкий уровень системы взаимодействия с представителями бизнеса;</li> <li>• низкий уровень вовлеченности административного персонала в поддержку научного процесса;</li> </ul>

Продолжение таблицы 10.1

<ul style="list-style-type: none"> <li>• сложности коммерциализации в России результатов исследований и разработок.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• отсутствие/низкий уровень комплексной системы и подходов к коммерциализации научных разработок.</li> </ul>
<p><b>Сильные стороны в существующей системе</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• умные и мотивированные студенты и аспиранты;</li> <li>• общение с квалифицированными российскими учеными;</li> <li>• восстановление утраченных связей и новые контакты с зарубежными партнерами;</li> <li>• создание современной лаборатории.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• творческий потенциал;</li> <li>• открытость к сотрудничеству в международных исследованиях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• квалифицированные кадры;</li> <li>• научные школы и традиции;</li> <li>• большой творческий потенциал;</li> <li>• умение действовать в ограниченных условиях;</li> <li>• научные разработки.</li> </ul>
<p><b>Инициативы, способствующие формированию необходимого состояния научной среды в России</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• увеличение размеров финансирования проектов;</li> <li>• масштабное введение стажировок и международных обменов студентов и аспирантов на взаимовыгодных условиях;</li> <li>• создание программ развития национальных научных инфраструктур, зарубежных площадок, единых</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• введение льготного налогообложения (зарплата ученых, оборудование);</li> <li>• формирование центров коммерциализации в форме партнерств государственного и частного сектора;</li> <li>• создание платформ, сетевых проектов и взаимодействий, формирующих взаимосвязь государство-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• совершенствование системы финансирования научных проектов;</li> <li>• участие в совместных международных проектах и интеграция в мировую науку;</li> <li>• достойная оплата труда ученых;</li> <li>• организация открытых образовательных пространств;</li> <li>• совершенствование работы служб</li> </ul>

Продолжение таблицы 10.1

<p>российских центров коллективного пользования;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• обеспечение системы доступа к зарубежным материалам, специфическим реактивам и образцам оборудования по принципу свободной экономической зоны;</li><li>• сотрудничество с иностранными консультантами в лице представителей русскоговорящей диаспоры по вопросам коммерциализации научных разработок;</li><li>• развитие программы «открытый университет».</li></ul>	<p>бизнес с целью продвижения и коммерциализации проектов и новых технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• перевести программы финансирования совместных и сетевых проектов в долгосрочные и стабильные.</li></ul>	<p>сопровождения научных проектов, выполняющей административные и вспомогательные функции;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• формирование комплексной системы коммерциализации научных разработок;</li><li>• своевременная модернизация научного оборудования.</li></ul>
---	---	--

Таблица 10.2 – Деятельность ТПУ в разрезе выявленных проблемных областей

Подразделение	Функции подразделений и примеры реализуемых ими мероприятий
Проблемная область: Бюрократия	
Управление по информатизации	Информатизация управления университетом [71]. <u>Примеры реализуемых мероприятий:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание системы электронного документооборота;</li> <li>– Разработка информационно-программных комплексов различного назначения.</li> </ul>
Научно-образовательные институты	Обеспечение научно-образовательной деятельности в соответствии с направлением. <u>Реализуемые мероприятия:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Привлечение студентов и аспирантов к реализации проектов в качестве ассистентов по сопровождению документооборота проекта;</li> <li>– Использование собственного бюджета для реализации научно-исследовательских проектов и их сопровождения (авансирование работ)</li> </ul>
Проблемная область: Обеспечение ресурсами научно-исследовательской деятельности	
Контрактная служба	Обеспечение создания условий для своевременного и полного удовлетворения потребности ТПУ в товарах, работах, услугах с необходимыми показателями цены, качества и надежности [72] Планирование закупок. Организация, сопровождение и контроль всех процедур осуществления закупок. <u>Примеры реализуемых мероприятий:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание централизованного информационно-программного комплекса по оформлению заявки на закупку</li> <li>– Централизация процесса закупок</li> </ul>

Продолжение таблицы 10.2

<p>Центр управления научно-исследовательским оборудованием</p>	<p>Планирование развития парка научного оборудования общеуниверситетского уровня; Обеспечение деятельности и развитие системы коллективного пользования ТПУ; Повышение эффективности использования оборудования ТПУ; Развитие кадрового и материально-технического обеспечения приборной базы научных исследований [73].</p>
<p>Отдел научно-технических программ</p>	<p>Координация работы структурных подразделений университета по вопросам распределения финансирования по программам и грантам в соответствии с инструктивными и финансовыми документами Минобрнауки РФ, РФФИ, РГНФ, РНФ, Администрации Томской области, г. Томска и др. [74].</p>
<p>Отдел развития и подбора персонала</p>	<p>Развитие потенциала каждого сотрудника, обеспечение максимальной эффективности кадровых процессов в университете, поиск и подбор новых талантов [75].</p>
<p>Управление магистратуры, аспирантуры и докторантуры</p>	<p>Научная и академическая мобильность аспирантов и докторантов, в том числе их участие в программах международного научно-технического сотрудничества [76]. <u>Примеры реализуемых мероприятий:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конкурс «Постдок в Томском политехническом университете» ;</li> <li>– Программа «Учись в магистратуре и зарабатывай»</li> <li>– Стипендия P.L.U.S.</li> </ul>
<p>Управление программ развития</p>	<p>Разработка и сопровождение программ развития университета, координация их реализации; консультирование по формированию планов развития по направлениям деятельности институтов и других структурных подразделений университета. Распределение и эффективное использование ресурсов, вовлечение сотрудников университета во все сферы деятельности, взаимодействие с партнерами, работа с местным сообществом, городом и регионом [77].</p>

Продолжение таблицы 10.2

<p>Центр RASA в Томске</p>	<p>Создание в университете мультидисциплинарного кластера новых лабораторий международного уровня, интегрированных в научную сеть университета, путем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развития прорывных направлений исследований, в том числе дополнительных к уже существующим в ТПУ;</li> <li>– широкого взаимодействия с кафедрами и лабораториями, опирающегося на существующую инфраструктуру, научно-техническую базу, коллективы научно-педагогических работников, аспирантов и студентов;</li> <li>– инициирования совместных проектов и программ исследований с другими структурами университета, России, мира [78].</li> </ul>
<p>Комплексная система коммерциализации научных разработок</p>	
<p>Информационно-аналитический отдел</p>	<p>Сбор информации и создание банка данных о состоянии и перспективах достижения университетом основных показателей научной и инновационной деятельности с целью развития ТПУ как ВИУ. Участие в ПИР госкорпораций. Создание паспорта компетенций ТПУ по направлениям.</p>
<p>Центр трансфера технологий</p>	<p>Разработка индивидуального плана работы с разработчиком [79]</p> <p>Продвижение проектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка концепции продвижения проектов на рынок;</li> <li>– сбор информации о проекте;</li> <li>– составление плана продвижения проекта;</li> <li>– составление комплекса коммерческих предложений для различных групп потребителей;</li> <li>– подготовка конкурсной документации и заявок для получения финансирования;</li> <li>– проведение переговоров и осуществление продаж, рассылка коммерческих предложений, прием заказов на приобретение проектов.</li> </ul>

Продолжение таблицы 10.2

	<p>Проведение маркетинговых исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование концепции продукта;</li> <li>– определение целевых сегментов рынка;</li> <li>– анализ конкуренции, определение четких конкурентных преимуществ;</li> <li>– рекомендации по составлению рекламных материалов с учетом предпочтений конкретной целевой группы потребителей;</li> <li>– формирование маркетинговой стратегии.</li> <li>– создание и развитие инновационных предприятий с участием ТПУ</li> <li>– правовое, финансовое и организационное обеспечение создания;</li> <li>– консалтинговое сопровождение деятельности предприятий.</li> </ul> <p><u>Примеры реализуемых мероприятий:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выставочный центр «Наука и образование в ТПУ: традиции и новации»</li> <li>– Центр инновационного творчества молодежи.</li> <li>– Координация и сопровождение участия в программе «УМНИК» и «СТАРТ».</li> </ul>
<p>Учебно-научная лаборатория «Полигон инженерного предпринимательства»</p>	<p>Преобразование потенциала людей в опыт и финансовые результаты (материальные средства);          Обеспечение постоянного процесса по запуску технологических бизнесов;          Создание условий для генерации знаний и обеспечение практики в области инженерного предпринимательства [80].</p> <p><u>Примеры реализуемых мероприятий:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Кафе предпринимателей – организация встреч с успешными и состоявшимися предпринимателями Томска и России;</li> <li>– Предпринимательский вызов – образовательный практикум;</li> </ul>

Продолжение таблицы 10.2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Программа E-lab - решение технических задач для нового изобретения или патента;</li> <li>– Конкурс ТПУ "10 К" – конкурс по разработке и реализации проектов, главным результатом которого являются реализованные проекты, лучшие из которых получают денежные призы на развитие своего бизнеса;</li> <li>– Бизнес-акселератор "Darwin" – консультирование специалистов в области привлечения инвестиций для разработки на стадии прототипа.</li> </ul>
<p>Отдел научно-технических программ</p>	<p>Организация активного участия ученых университета в конкурсах российских (международных) программ и грантов различного уровня как путем привлечения научных групп ТПУ к формированию новых лотов, так и к подаче заявок на существующие программы и гранты.</p> <p><u>Примеры реализуемых мероприятий:</u></p> <p>Организация проведения экспертизы и отбора НИР в Государственное задание «Наука», ФЦП, постановления Правительства № 218 и № 220, сопровождение НИР при их выполнении.</p>

Таблица 10.3 – Проблемное месиво

Недостаточный уровень системы обеспечения научных проектов ресурсами	Высокий уровень бюрократии	Недостаточный уровень комплексной системы коммерциализации научно-исследовательских разработок
Отсутствие разработок, отвечающих потребностям рынка	Большой объем документации	Недостаточно высокий уровень инфраструктуры
Недостаточно высокий уровень обеспечения финансовыми ресурсами	Недостаточно высокий уровень обеспечения материальными ресурсами	Низкий уровень качества материалов
Недостаточно эффективная система финансирования научных проектов	Недостаточное обеспечение исследований современным оборудованием	Длительное время получения ресурсов
Низкий уровень социальной инфраструктуры для сотрудников (жилье)	Необходимость подтверждения уполномоченными лицами принимаемых решений и выполняемых действий	Низкая доля проектов, финансируемых из собственных источников
Длительный процесс согласования документации	Выбор поставщика по критерию минимальной цены	Нелогичная последовательность согласующих лиц
Большое количество согласующих лиц	Обеспечение ресурсами через закупочные процедуры	Неоптимальные условия пользования услугами сервисных подразделений
Низкий уровень делегирования полномочий	Нежелание брать на себя ответственность	Недостаточный уровень доверия к сотрудникам
Недостаточное количество и качество междисциплинарных проектов	Недостаточно высокий уровень электронной системы документооборота	Недостаточно высокий уровень подготовки руководителей и специалистов
Недостаточное количество международных специалистов	Нехватка высококвалифицированных специалистов	Недостаточно высокий конкурс
Неконкурентные условия труда	Недостаточно высокая оплата труда	Недостаточно высокий уровень подбора персонала
Недостаточная эффективность деятельности по управлению человеческими ресурсами	Недостаточная эффективность деятельности по управлению финансовыми ресурсами	Недостаточно высокий уровень исследований по соответствующим направлениям
Недостаточно высокий уровень экспертизы научных разработок	Недостаточный уровень командообразования	Низкая доля проектов, выходящих на рынок

Продолжение таблицы 10.3

Отсутствие методик экспертной оценки научных проектов	Формальная экспертиза	Недостаточное количество площадок и платформ, способствующих взаимодействию
Необходимость участия в госпрограммах и грантах	Желание получения быстрых результатов	Атмосфера нездорового соперничества
Цель – выполнение формальных показателей	Необходимость получения государственного финансирования	Недостаточный уровень внебюджетных доходов
Недостаточно высокий уровень маркетинговых исследований и аналитики	Недостаточный высокий уровень механизмов коммерциализации научных разработок	Деятельность по коммерциализации и продвижению возложена на научных сотрудников
Недостаточно высокий уровень сопровождения научных проектов со стороны административного и вспомогательного персонала	Отсутствие прямой зависимости вознаграждения от результатов деятельности	Недостаточно высокий уровень заинтересованности сотрудников и руководства в реальных результатах
Недостаточно проработанная система мотивации и стимулирования	Недостаточно высокий уровень проработки стратегии коммерциализации научных разработок	Недостаточно высокий уровень проработки видения университета в общей системе экономики города, региона, государства
Недостаточно эффективный процесс коммерциализации	Недостаточно высокий уровень бизнес-планирования	Несогласованность деятельности подразделений
Низкий уровень комплекса мероприятий по коммерциализации	Недостаточный уровень развития стартапов в области наукоемких технологий для промышленности	Низкий интерес представителей реального сектора экономики
Отсутствие горизонтальных связей руководства по продвижению разработок с ЛПР реального сектора экономики	Заказчики не видят смысла в создании прорывных технологий	Дублирование функций
Заказчики действуют в условиях бюрократического рынка	Выбор госкорпораций как основных Заказчиков	Ограничения законодательства

Таблица 10.4 – Причинно-следственная диаграмма «Дерево проблем»

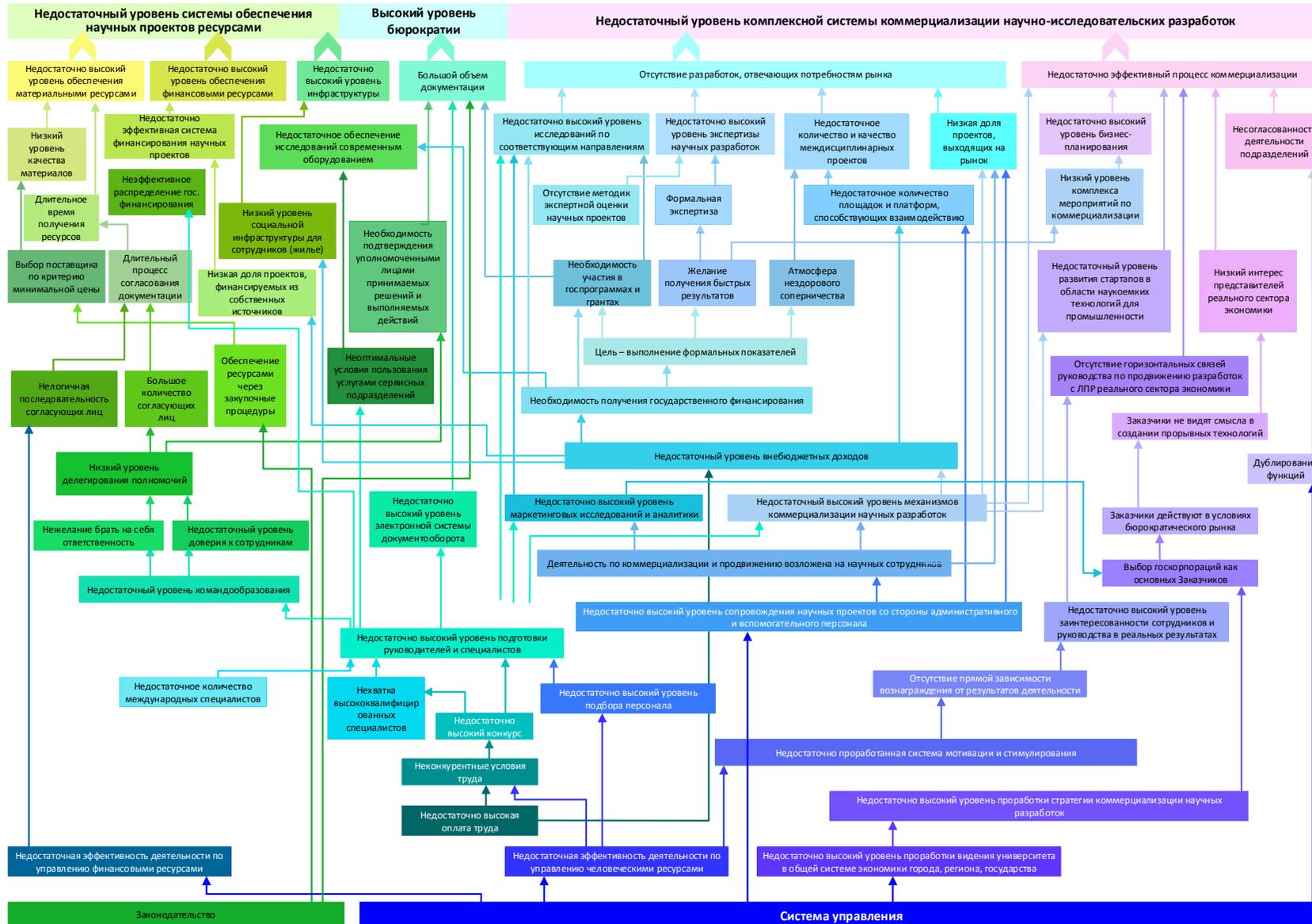


Таблица 10.5 – Перечень некоторых процессов ТПУ для дальнейшего исследования

Проблемная область	Процессы
Бюрократия	Реализация документооборота в рамках научного проекта, осуществляемого на базе ТПУ
	Реализация документооборота научного проекта в рамках кафедры
	Реализация документооборота научного проекта в рамках лаборатории
	Документальное оформления командировок, стажировок, повышения квалификации
	Документальное оформления закупок
	Привлечение студентов к сопровождению научных проектов
	Трудоустройство научных сотрудников (через конкурсную процедуру)
	Система показателей, их учет и отчетность о степени выполнения
	Система планирования финансовой деятельности по проектам/подразделениям
	Коммуникация и взаимосвязи задействованных подразделений, в т.ч. через информационные системы/модули
Система обеспечения ресурсами научных проектов	Обеспечение финансовыми средствами научных проектов со стороны ТПУ
	Распоряжение финансовыми средствами руководителями и командой научного проекта
	Закупка необходимых материалов (от инициации до получения предмета закупки)
	Проведение исследований на оборудовании коллективного пользования
	Поверка оборудования через Центр метрологии
	Проведение исследований в лабораториях ТПУ
	Пользование услугами Центра «Опытное производство»
	Сопровождение научных проектов со стороны административного и вспомогательного персонала ТПУ

Продолжение таблицы 10.5

	Коммуникация и взаимосвязи задействованных подразделений, в т.ч. через информационные системы/модули
	Поиск и подбор персонала
	Разработка и реализация комплекса мероприятий по мотивации и стимулированию персонала
Комплексная система коммерциализации научно-исследовательских разработок	Формирование сетей взаимодействия с реальным сектором экономики
	Маркетинговые исследования
	Продвижение научных результатов от РИД до выхода на рынок
	Позиционирование научных разработок на рынке
	Правовое, финансовое и организационное обеспечение создания МИП
	Экспертиза научных разработок
	Бизнес-планирование в области коммерциализации научных разработок
	Планирование направлений научных исследований, отвечающих требованиям рынка
	Разработка стратегии привлечения внебюджетных средств
	Коммуникация и взаимосвязи задействованных подразделений, в т.ч. через информационные системы/модули

Таблица 10.6 – Возможности реализации лучших зарубежных практик в ТПУ

Трудности и проблемы, организации научно-исследовательского процесса	Зарубежный опыт	Возможность реализации в ТПУ
Низкий уровень ответственности с российской стороны в рамках совместных международных проектов	Постепенное сокращение государственного финансирования, стимулирование развития процессов взаимодействия университетов с промышленностью, что способствует взятию ответственности за разработки и результаты.	Постепенный перевод лабораторий и части подразделений на самообеспечение с возможностью кредитования университетом
Плохое знание иностранного языка	Включение обязательных лекций и семинаров на английском языке в индивидуальный план студентов и преподавателей	<p>Формирование международных совместных научных проектов с преобладанием иностранных студентов, ученых, специалистов, язык общения – английский</p> <p>Включение обязательной дисциплины на иностранном языке, преподаватель – носитель языка</p> <p>Использование методики деления на группы по мотивации к изучению в процессе обучения иностранному языку</p>

Продолжение таблицы 10.6

Недостаточно эффективное использование современной технологической базы	Высокий уровень финансирования науки со стороны государства: НИОКР - главный фактор экономического и социального процветания страны	<p>Развитие сотрудничества с предприятиями малого и среднего бизнеса</p> <p>Сотрудничество с предприятиями-поставщиками оборудования на взаимовыгодных условиях</p> <p>Выделение отдельного направления Investor Relations (IR), обеспечивающее эффективное взаимодействие с инвесторами</p>
Низкое финансирование науки в России	Обеспечение финансирования проектов со стороны частных инвесторов в результате актуальности и востребованности исследований и разработок реальным сектором экономики	
Низкое финансирование проектов	<p>Наличие мощной индустрии, поддерживающей и способствующей развитию науки, обеспечивая научно-исследовательский процесс ресурсами и необходимыми условиями</p> <p>Независимые венчурные фонды, созданные государством и университетом с долями 75% и 25% соответственно, управляемые вузом</p>	
Отсутствие/низкий уровень инфраструктуры	<p>Создание центров коллективного пользования не только оборудованием, но и научными базами данных</p> <p>Создание исследовательских и технологических парков на базе университетов</p>	<p>Формирование консорциума библиотек всех университетов города с целью сокращения издержек на приобретение и содержание дорогостоящих электронных баз данных периодических изданий и создания единого доступа.</p> <p>Создание региональных центров коллективного пользования научно-исследовательским оборудованием</p>

Продолжение таблицы 10.6

		Создание исследовательского парка на базе ТПУ с привлечением инновационных предприятий, лабораторий и научно-исследовательских центров региона
Бюрократизм, работа с формальными бумагами	<p>Предоставление более высокого уровня свободы университетам/ кафедрам/ лабораториям/ научным сотрудникам по использованию денежных средств, более высокий уровень доверия к персоналу</p> <p>С разработчика сняты нагрузки по вопросам интеллектуальной собственности: все процессы лицензирования, патентования и управления входят в сферу деятельности специализированных офисов по внедрению технологий</p>	<p>Делегирование полномочий по использованию ресурсов, в том числе финансирования, руководителям структурных подразделений</p> <p>Создание единой информационной системы по планированию финансирования, его контролю и отчетности</p> <p>Реализация проектов с привлечением малых инновационных предприятий с целью сокращению бюрократических процедур</p> <p>Создание центров коммерциализации с привлечением высококвалифицированных специалистов. Формат работы – самообеспечение</p>
Низкий уровень межсекторальной мобильности	<p>Позиционирование межсекторальной мобильности как показатель высокого уровня профессионализма и квалификации ученого</p> <p>Финансирование командировок со стороны университета</p>	<p>Формирование индивидуальных планов сотрудников по развитию навыков и компетенций, включая обязательное посещение научных и научно-образовательных мероприятий. Финансирование командировок структурными подразделениями.</p> <p>Развитие сетевых проектов с российскими вузами</p>

Продолжение таблицы 10.6

Отсутствие/низкий уровень обеспечения проектов ресурсами (система закупок)	Перечисление финансирования гранта на личный счет руководителя проекта с возможностью самостоятельного использования	Реализация проектов с привлечением малых инновационных предприятий с целью сокращению бюрократических процедур
Отсутствие/низкий уровень системы и подходов к коммерциализации научных разработок	Личная заинтересованность каждого ученого в коммерциализации собственных разработок Создание в рамках университета подразделений со специалистами в области коммерциализации результатов исследований, на аутсорсинг которых полностью переходит процесс реализации проектов на профессиональном уровне	Развитие механизмов коммерциализации разработок для реального сектора экономики Создание центров коммерциализации с привлечением высококвалифицированных специалистов. Формат работы – самообеспечение
Низкий уровень интеграции науки, государства и бизнеса	реализации проектов на профессиональном уровне Патентная политика сфокусирована на генерирование и распространение знания как выполнение обязанности перед обществом Создание исследовательских и технологических парков Позиционирование предпринимательства и коммерциализации разработок как возможность улучшить мир Наличие многоплановой структуры организации научной деятельности вокруг практических инструментов реализации политики научных исследований	Применение различных материальных стимулов к научным сотрудникам: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Единовременные выплаты;</li> <li>• Проценты от будущих доходов;</li> <li>• Финансирование исследовательских групп и лабораторий;</li> <li>• Дополнительные надбавки к окладу;</li> <li>• Учет результатов коммерциализации в принятии решений о присвоении званий и продвижении по карьерной лестнице</li> </ul> Привлечение технологических брокеров. Создание кафедры, выпускающей специалистов в области технологического брокерства

Продолжение таблицы 10.6

	<p>Стимулирование инновационных разработок в сфере малого бизнеса</p> <p>Создание совместных фондов для финансирования исследований и разработок на ранних стадиях</p> <p>Участие в консорциумах (Horizon 2020)</p>	<p>Транслирование идеи внедрения научных разработок как возможности внести свой вклад в развитие страны</p> <p>Определение роли и места университета в общей инновационной системе города, региона, государства и мира в целом: потенциальные технологии для разработки, заказчики, инвесторы и необходимые партнеры</p> <p>Создание поэтапной схемы инновационной системы ТПУ, определить ключевые процессы и их КРІ</p> <p>Создание системы менторства и сопровождения научных проектов, получивших финансирование внешних и внутренних фондов, на конкурсной основе</p>
--	---	--

## Приложение Л

(обязательное)

### Раздел 1

The emigration of Russian scientists  
as a factor in the degradation of science in Russia

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ43	Бугаёва Ольга Олеговна		

Консультант кафедры ОТВПО:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ОТВПО	Гончарова Наталья Александровна	К. Э. Н.		

Консультант – лингвист кафедры ОТВПО:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Специалист по учебно- методической работе кафедры ОТВПО	Толкачева Ксения Константиновна	К. П. Н.		

# **1 The emigration of Russian scientists as a factor in the degradation of science in Russia**

## **1.1 Analysis of key performance indicators of the Russian sector of research and development**

During the last decade the Russian government has been implementing a consistent policy, which aims to support science. Since 2002 to 2012 the funding of science from the federal budget has increased from 31.05 billion rubles to 355.92 billion rubles - more than ten times. The total cost of the research process and development increased by 135 billion rubles up to 699.9 billion rubles by the end of 2012. As for the average level of wages in the public sector, there is also space for positive changes: the increase from 9700 rubles in 2006 up to 32 540 rubles in 2012. However, it should be noted that regardless some abovementioned positive changes, there is still a negative dynamics in Russian sector of research and development [1].

Considering the indicators which characterize the science of a country, there are two subgroups that could be identified: 1) indicators of scientific and technological capabilities, which include factors such as financing, the number of the employed population, the number of highly qualified researchers, etc.; 2) assessment of the impact of scientific research: number of publications, patent statistics, technology balance of payments, etc.

According to [1] at the end of 2012 indicators such as internal costs for research and development [2], and science funding from the federal budget [3] tend to increase (see Table 1, Table 2), but such indicator as the number of R&D employment in the Russian sector tends to decrease (Table 3) [4].

Table 1 - Gross domestic expenditure on research and development in Russia

<b>Index</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Gross domestic expenditure on research and development, billion rubles.</b>								
<b>in actual prices</b>	288,8	431,0	485,8	523,4	610,4	699,9	749,8	847,5
<b>at constant prices 1989</b>	4,94	5,49	6,06	5,72	5,75	6,14	6,27	7,59
<b>Percentage of GDP</b>	1,07	1,04	1,25	1,13	1,02	1,05	1,06	1,09

Table 2 - Funding of science from the federal budget (in actual prices)

Index	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Spending on civil science from the federal budget, mln. Rub.	47	97	162 115,9	219 057,6	237	313	355	425
<b>Including:</b>								
fundamental research	24	42	69 735,8	83 198,1	82 172,0	91 684,5	86 623,2	112 230,9
applied research	22	54	92 380,1	135 859,5	155	222	269	313
<b>in percentages:</b>								
to the federal budget expenditures	1,76	2,27	2,14	2,27	2,35	2,87	2,76	3,19
to GDP	0,28	0,36	0,39	0,56	0,51	0,56	0,56	0,64

Table 3 - Personnel engaged in research and development (the person)

Year	Total	Researchers	Technicians	Support staff	Other
2004	839 338	401 425	69 963	223 356	144 594
2006	807 066	388 939	66 031	213 579	138 517
2008	764 252	375 804	60 218	194 769	130 461
2009	742 433	369 237	60 045	186 995	126 156
2010	736 433	368 915	59 276	183 713	124 636
2011	765 273	374 791	61 532	178 449	120 471
2012	726 318	372 620	58 905	175 790	119 003
2013	727 000	369 000	61 400	175 400	121 200

Considering the indicators of age structure of the personnel engaged in research, we can note a positive trend at the end of 2012 compared to 2000 in terms of increasing number of young scientists under the age of 29 years. However, there is also a dramatic increase (more than 2 times) of the number of scientists and researchers over the age of 70 years (Figure 1) [1].

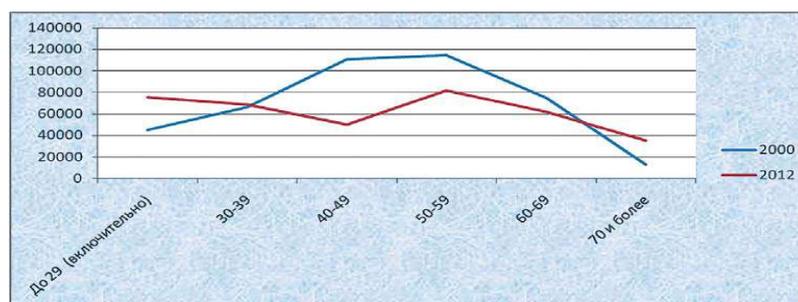


Figure 1 - Age structure of the personnel engaged in research in Russia in 2000 and 2012.

By analyzing one of the main indicators of the effectiveness of research and development - the impact of research activities, it is necessary to distinguish fundamental and applied research due to the differences of their main objectives.

The Russian law gives the following interpretation of "fundamental research": "experimental or theoretical activities aimed at obtaining new knowledge about the fundamental laws of the structure, functioning and development of a person, society and environment" [5]. To determine the applied research the following definition is used: "research aimed primarily at the application of new knowledge to achieve practical goals and specific objectives. An exploratory research - a study aimed at obtaining new knowledge for their subsequent practical application (targeted research) and / or the application of new knowledge (applied research) and carried out by performing the research work "[5].

Various objectives of fundamental and applied research require the use of different groups of indicators. The main indicators to assess the impact of fundamental research include the number of publications in scientific journals and the citation or "publication activity."

The effectiveness of applied research is normally evaluated by such indicators as the number of submitted / received patent applications, the volume of export of high-tech products, technological balance of payments, and others.

We will consider the publication activity based on the data provided by the Internet portal SCImago Journal and Country Rank [6], which is the basis for the calculations using SCOPUS database. Analyzing the publication activity over the 1996-2014 we can see that the total number of Russian scientific publications increased from 31 482 to 50 430, but the number of citations decreased markedly from 247 578 to 15 155 and the number of self-citations from 71 253 to 6 892. The value of the "number of citations per article" went down from 7.86 to 0.3. The number of cited articles, which in 1996 amounted to more than half of all publications (17,899) decreased by 2014 almost three times (6867). The total share of publications by the Russian authors for the indicated period worldwide decreased from 2.75% to 1.94%, and among the countries of Eastern Europe - from 45.23% to 30.57%.

Indicators describing the registered intellectual property [7], demonstrate how effective is applied research in Russia (Table. 4). From the figures it is clear that the trend is positive.

Table 4 - Results of Russian science in the field of applied research (2000-2014).

	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Patent grants:</b>					
<b>inventions</b>	17 592	23 390	32 880	31 638	33 950
<b>utility model</b>	4 098	7 242	11 671	12 653	13 080
<b>industrial samples</b>	1 626	2 469	3 381	3 461	3 742
<b>The number of active patents - all</b>	...	164 099	254 891	272 641	292 048
<b>including:</b>					
<b>inventions</b>	...	123 089	181 515	194 248	208 320
<b>utility model</b>	...	28 364	50 746	54 420	58 238
<b>industrial samples</b>	...	12 646	22 630	23 973	25 490

Analyzing the overall performance indicators of scientific activity, there is an obvious contradiction. Over the past ten years, some indicators of the Russian sector of research and development, such as funding, internal costs and the number of patents, showed a positive trend and steady growth. However, some basic indicators, such as the publication activity, the number of citations and the number of staff employed in the research process, showed a clear decrease. All this indicates demonstrate that there is a certain imbalance of input and output parameters of the Russian science.

The first step is to ascertain the imbalance between the growth of financing and the decrease of research impact, which is manifested in the reduction of the international publication activity with an increase in means of support from the federal budget. Indicators of publication activity, including the percentage of Russian publications in the world volume, rating, number of citations per article and others, are the main indicators used to compare the performance of the research process in the world. Reducing rates of publication activity reflects the decline in the efficiency of

the entire research sector in Russia. Also, according to the statistics, there is a noticeable decrease in the number of researchers.

For the final conclusions it is necessary to conduct a comparative analysis and assessment of trends in the development of Russian science and of other countries.

The main sources that publish regular data reflecting the structure, efficiency and funding of Russian science, are the projects like Science Watch, Web of Science from Thomson Reuters, SCImago Journal and Country Rank (SJR), bibliographic and abstracts database SCOPUS, of publications of the Organization for Economic co-operation and development (OECD), which include the OECD Main Science and Technology Indicators (MSTI), OECD Science, Technology and Industry Outlook, OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, OECD base STAN, ANBERD data. Such organizations as the US National Science Foundation and the RAND Corporation also publish reviews of major trends and the state of world science.

The most complete information in the context of comparing the performance of Russian science with other countries provides STAN database and publication of OECD Main Science and Technology Indicators.

The Russian sources that have been used include the annual statistical compilation "Russian Science in Figures" Federal State Scientific Institution "Research Institute - Republican Research Scientific-Consulting Centre for Expertise" of the Ministry of Education and Science, as well as the publication of the Higher School of Economics "Science Indicators".

Comparing key performance indicators of scientific activity in Russia and other countries of the world, we can note the following features:

1. Costs of research and development

When analyzing one of the main financial indicators (Fig. 2), it is clear that Russia (1.13%) is inferior to all leading countries of the world. The best indicator in 2013 was observed in Korea (4.15%), Israel (4.09%), Japan (3.47%), Sweden (3.3%), Finland (3.39%), Denmark (3.06%) [8]. This indicator clearly shows in which countries the research, technical and innovation policy has been given special attention.

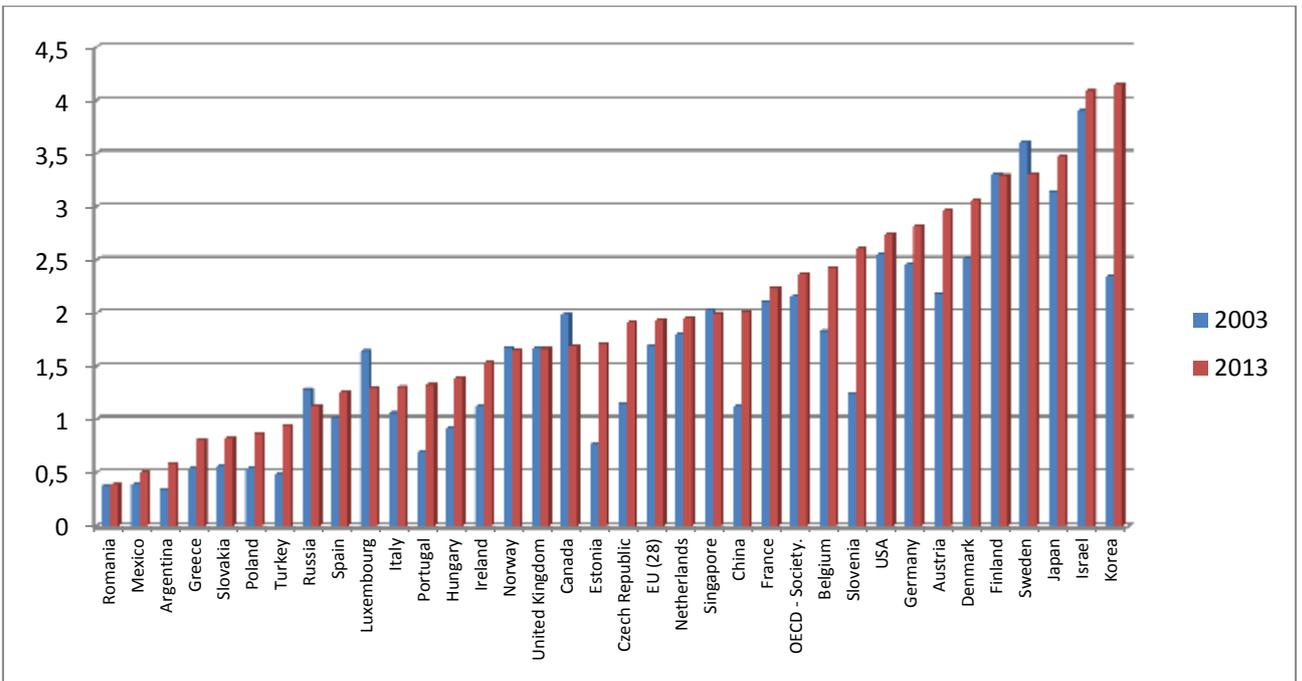


Figure 2 - Expenditure on research and development as a percentage of GDP in 2003 and 2013.

## 2. Human resources

According to the OECD [9] during the period from 2003 to 2013 such index as total number of researchers (full-time equivalent) in almost all OECD countries had a tendency to rise or remained practically unchanged (Japan). In Russia, this figure had a downward trend (Figure 3).

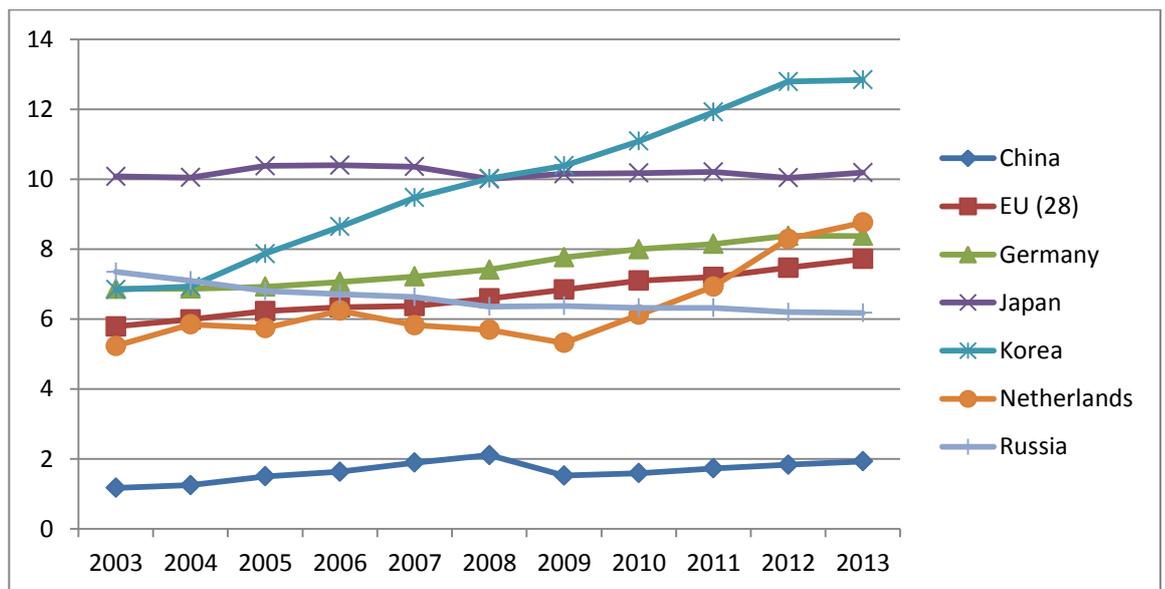


Figure 3 - Changes in the number of researchers in some OECD countries and Russia in 2003-2013. (Per 1 000 employed)

The share of researchers in the total number of employed people in the economy is an indicator of the knowledge economy as a whole. According to this indicator, Russia is not in the leading position and markedly inferior to other countries. For 2003, the value index in Russia was almost 8 people, in 2013 - 6 (Figure 4.).

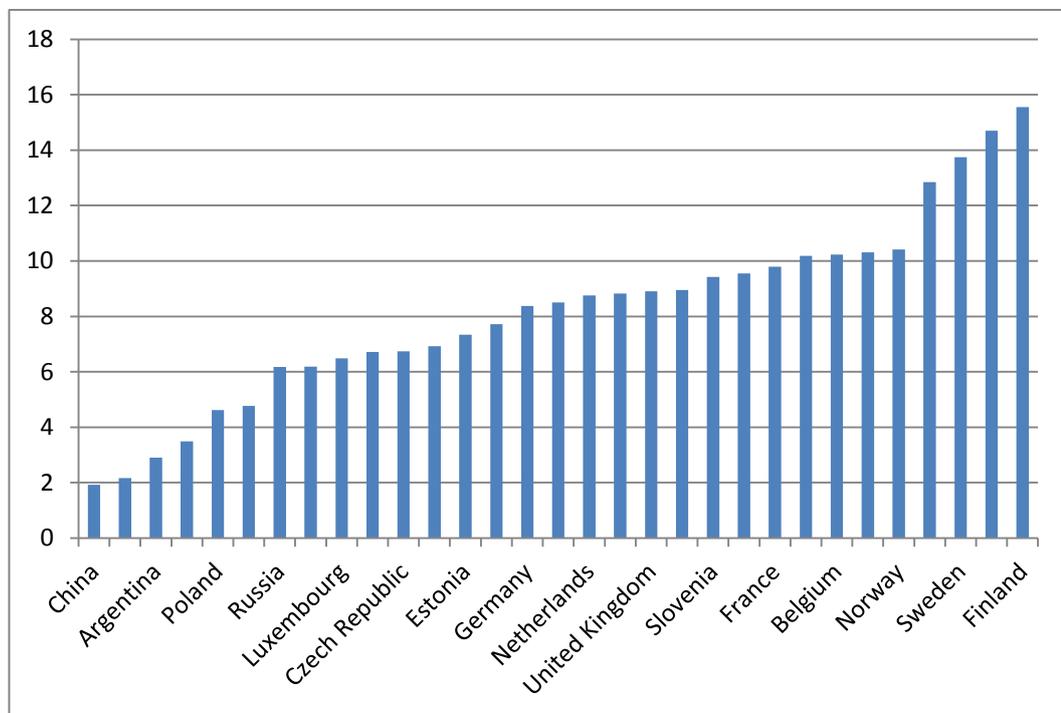


Figure 4 - Number of researchers per 1 000 employees the country's economy (2013).

### 3. Publication Activity

One of the main sources of data for the evaluation of publication activity among different countries is SCImago Journal and Country Rank (SJR).

The results obtained after assessing Publication activity of Russia in comparison with other countries on the basic parameters of the project SJR of the world [10], are shown in Table 5.

According to the table the number of publications in scientific journals indexed in SCOPUS in 2014 is displayed in Figure 5, using data SCImago Journal and Country Rank [6]. The countries with the first 20 positions in the ranking were chosen for comparison.

Table 5 - Effectiveness of the research activities of the countries according to SCImago Journal and Country Rank, 2014

<b>Rating place</b>	<b>Country</b>	<b>Published documents</b>	<b>Suitable for quotation documents</b>	<b>Number of citations</b>	<b>Number of self-citations</b>	<b>Number of citations per document 1</b>	<b>Hirsch index</b>
<b>1</b>	USA	552.690	494.790	352.934	194.831	0,64	1.648
<b>2</b>	China	452.877	438.601	152.140	95.472	0,34	495
<b>3</b>	United Kingdom	160.935	141.425	111.107	36.592	0,69	1.015
<b>4</b>	Germany	149.595	136.516	98.852	35.407	0,66	887
<b>5</b>	Japan	114.999	107.171	51.447	18.208	0,45	745
<b>6</b>	India	114.449	106.078	34.961	15.607	0,31	383
<b>7</b>	France	104.739	96.467	64.942	19.988	0,62	811
<b>8</b>	Italy	93.064	84.016	60.766	22.284	0,65	713
<b>9</b>	Canada	88.117	80.051	57.605	15.595	0,65	794
<b>10</b>	Spain	78.817	71.795	47.018	14.359	0,60	591
<b>11</b>	Australia	77.880	70.579	52.104	16.939	0,67	644
<b>12</b>	South Korea	72.269	68.140	30.859	9.608	0,43	424
<b>13</b>	Brazil	59.736	56.368	18.521	6.654	0,31	379
<b>14</b>	Netherlands	50.732	45.774	40.745	10.248	0,80	694
<b>15</b>	Russia	50.430	49.018	15.155	6.892	0,30	390
<b>16</b>	Iran	39.573	37.141	14.689	7.386	0,37	180
<b>17</b>	Switzerland	34.924	33.322	7.719	0,87	686	34.924
<b>18</b>	Taiwan	35.926	14.562	4.178	0,38	331	35.926

The number of publications amounted to: US authors - 552 690, China - 452 877, United Kingdom - 160 935, Russia - 50 430. Thus, Russia lags behind the United States ranking leaders of more than 10 times, from China - nearly 9 times.

If we talk about the number of citations, being the main indicator of the quality of the described studies and results, in 2014 the number of citations in scientific journals indexed in SCOPUS for the United States was 352 934, China - 152 140, UK - 111 107, Russia - 15 155 (Fig. 6). According to this indicator Russia lags behind the US more than 23 times, China and the UK - more than 7 times.

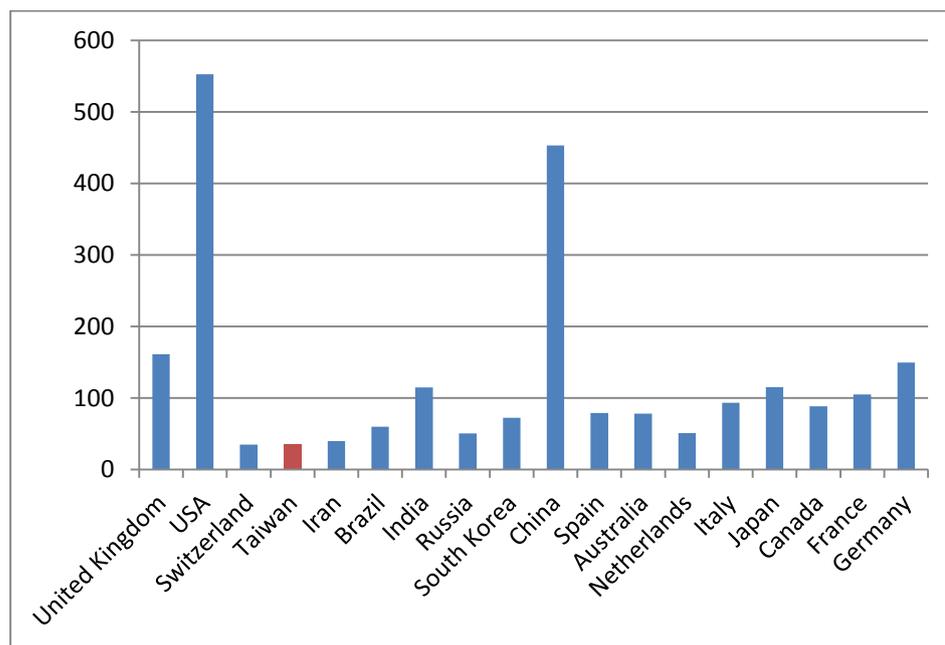


Figure 5 - The number of publications in scientific journals indexed in SCOPUS, in 2014, thousand units

Analyzing such figure as the h-index (Fig. 7), Russia also lacks in leadership positions. In 2014 the US publications got number 1648, while in Russia only 390. Thus, only 390 publications Russian authors out of 50 thousand published papers that were cited more than 390 times each.

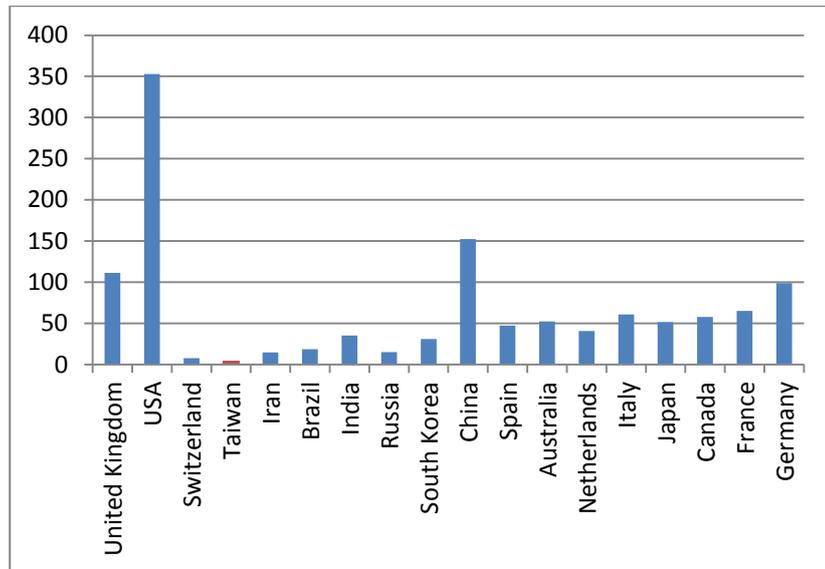


Figure 6 -. Number of citations in scientific journals indexed in SCOPUS, in 2014, thousand units.

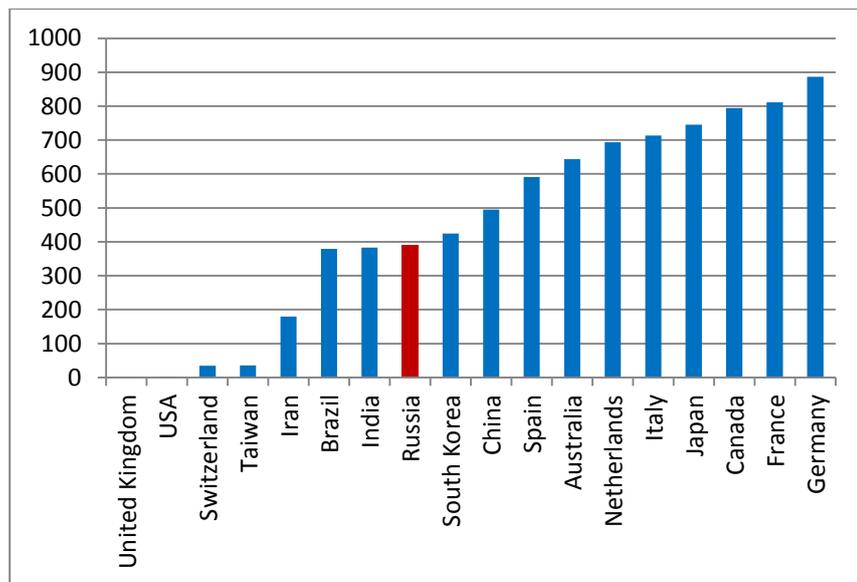


Figure 7 - Hirsch Index for countries on the basis of papers published in scientific journals indexed in SCOPUS, in 2014, thousand units.

#### 4. The effectiveness of applied research

Considering the effectiveness of applied research, we turn to such indicators as patent activity, which is calculated on the basis of information about the registration of the results of scientific activity in the form of inventions, new technical solutions and others.

According to the OECD initiative indicators triad patent families are used for statistical analysis and evaluation of the international patent activity of countries. Table 6 reflects the patenting activity in several countries, including Russia. According to this indicator, Russia is on the 20th place by 2013, lagging behind many developed countries. From ranking leader, Japan, the Russian Federation by the number of patents is behind nearly 146 times, from China - 17 times. However, it is worth noting some positive growth in the number of registered patents from 2008 to 2013.

Table 6 - Number of triad patent families

Rating place	Country	2003	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Japan	17 899	15 940	16 112	16 741	17 140	16 722	16 197
2	USA	16 767	13 830	13 515	12 729	13 012	13 709	14 211
3	Germany	6 744	5 471	5 562	5 049	5 537	5 561	5 524
4	The Republic of Korea	2 194	1 827	2 109	2 459	2 665	2 866	3 107
5	France	2 756	2 883	2 722	2 453	2 555	2 521	2 466
6	China	356	827	1 296	1 420	1 545	1 715	1 897
7	United Kingdom	2 199	1 696	1 723	1 651	1 654	1 693	1 726
8	Switzerland	1 041	997	970	1 063	1 108	1 154	1 195
9	Netherlands	1986	1128	1048	823	958	955	947
10	Italy	896	760	736	683	672	679	685
11	Sweden	757	835	794	645	640	633	621
12	Canada	670	686	677	554	576	583	593
13	Austria	347	343	368	388	419	456	498
14	Belgium	464	458	478	460	477	472	467
15	Israel	362	369	376	351	369	396	412
16	Denmark	312	344	258	301	308	322	331
17	Finland	350	253	224	226	238	248	258
18	Spain	207	268	254	237	246	243	240
19	Norway	120	88	129	116	116	118	119
20	Russia	78	57	88	88	100	109	111
21	Poland	16	37	32	61	62	71	78

Continuation of table 6

<b>22</b>	<b>Ireland</b>	<b>85</b>	<b>84</b>	<b>86</b>	<b>64</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>73</b>
<b>23</b>	Czech Republic	23	28	17	14	34	39	45
<b>24</b>	Turkey	17	27	28	34	41	41	45
<b>25</b>	Hungary	51	31	51	37	43	44	43

Assessing trends in the import and export of Russian-made technology, it may be noted steady growth of export-import operations in 2006-2008. However, the economic crisis of 2008-2009 had a negative impact on implementation of technology. From 2010 operations for imports of technology have begun to rise, but export remains low [1].

After analyzing the main indicators of the effectiveness and efficiency of the research sector of the Russian Federation, we can conclude that a consistent policy of the Government, aimed at supporting Russian science since 2000, has demonstrated a number of positive results and changes. However, some key indicators such as the publication activity and the proportion of researchers in the total number of employed people in the economy registered a negative trend. These indicators show the existence of problems in terms of quality of the research in Russia, which primarily depends on the human resources.

Today, the scientific and research talent is one of the most valuable resources in the field of scientific activity [11]. The level of human capital largely determines the level of innovative activity: how educated and experienced professionals engaged in research and development, improving the innovation activity and the generation of new ideas. [12] Thus, the mobility of staff, promoting knowledge transfer and improving the quality of research is an essential characteristic of the research process. With regard to Russia can also be observed the presence of mobility of scientific personnel, but in this context, mobility becomes the concept of labor migration.

Considering the labor migration in general, and the migration of scientific personnel in particular, it should be noted the bilateral process. The same country is both a donor country and the recipient country [13]. In the case of developing countries, the process is for the most part is a one-way migration acquires the features of a

phenomenon called "brain drain" [11], which seriously threatens the problems in the social and economic spheres of the state. Russia, like most post-Soviet countries, suffers from a similar phenomenon.

## **1.2 The emigration of scientists from Russia**

"Due to the age structure of scientific and pedagogical staff in Russia there are only 5-7 years for preparing a new generation of science, education and high-tech industries by qualified scholars and teachers of the older generation. If the youth don't be involved in the scientific and educational sphere within this period, we will have to forget about the plans of building an innovative economy... "- 407 academicians of RAS wrote to president of Russia in the hope of saving science in 2009 [14].

According to 2012 from 1989 to 2004, about 25 thousand Scientists left Russia; 30 thousand had being working on temporary contracts abroad already. [15] According to recent studies, only a quarter of all students studying abroad plan to return home, and 45% have a specific intention to stay, but with the ability to maintain contact with their compatriots. [16] When scientists emigrate abroad, Russia loses not only the unit of the population, but also new discoveries, research and development, without mention the financial side of the issue. In the US one scientific expert in the field of high technology generates about \$ 300,000 a year profit on average. It is not uncommon when these professionals are Russian scientists. According to the USA National Research Council (NRC) only 52% of the total numbers of industrial patents that are registered in the United States belong to Americans. The remaining 48% are registered by foreigners. [13].

According to foreign sources, [13], young, professionally trained, economically active, but socially disadvantaged individuals go abroad. Low salaries, uninteresting work, the lack of clear prospects and low demand are pushing young people to try their hand abroad, where talent and ability are valued higher than the connection and status. Despite the complexity of the organization of life in a foreign country and

difficulties in communication at work, the majority of immigrants (70% [17]) are relatively easy to adapt and remain for permanent residence.

Tomberg [13] identifies four "waves" of research labor migration from Russia. The fourth stage is characterized by a well-established scheme of the outflow of young professionals abroad. Young professionals, who had been educated in Russia, where it is mostly free and at a high level in the field of technical and natural sciences, are seeking to leave the country. The circumstances are such that the scientific staff who have reached the age of 30-32 years practically don't have prospects for the continuation of research activities at home. Personnel policy of the state in the sphere of science is mainly focused on the development and support of young professionals, which is expressed in the presence of "Youth Grants" awards, competitions and allowances. After reaching a mature age, the number of possible additional sources for funding under the research and development is significantly reduced. Lack of financial support, both for individual development and on joint international projects, many Russian and foreign scientists have identified as one of the main problems of "brain drain". [18]

Over time, migration motives have changed. Initially scientists from Russia are "pushed" mainly by low wages and the lack of necessary conditions for research activities. Now one of the main reasons for the decision to move abroad is lagging behind the national science by the world scientific community in information and technology base and the increasing bureaucratization. According to Associate Professor of the Physics Department, University of Oxford Andrew Starints, "Russian science is very isolated from the world of science, much stronger than during the Cold War". [19] Today, the reasons for migration of scientific personnel beyond within the scientific order and affect the overall situation in society: the state of the economy, culture and international relations, political situation in the country. The impact of these factors is reflected in the research field in the absence of opportunities for self-realization and personal development as a scientist [20].

The main reasons for the emigration of Russian scientists abroad are the following [18]:

1. The presence of many small and pointless restrictions, such as, for example, the law on compulsory tenders for R&D and purchase of scientific equipment.

2. The high level of corruption in conjunction with excessive bureaucratization of administrative and governmental structures.

3. Inadequate procedures for the examination of research projects.

4. The imperfection of science management system, which is closely associated with the Academy of Sciences. In most cases, all decisions are made by people, who aren't associated with science. They are pursuing a goal of preserving the existing foundations and organizational structures instead of receiving the unique scientific results and increasing the efficiency of the research.

5. The lag of the Russian science from the modern world scientific community, isolation from the global community of information and ignorance of the latest foreign publications, inability and unwillingness to participate in international research teams.

6. The low level of English proficiency.

7. Nonflexible Customs and visa system don't consider specifics of work with research equipment and interfere Russia's interaction with the rest of the world.

All of these problems indicate a lack of a well-constructed science and technology policy [4], contributing to the development and support actively working scientific personnel, support and ensure the implementation of R&D and joint research projects. Going up to a higher level, it can be assumed absence of a strategy, a comprehensive plan of action and the real working mechanism to rebuild Russian science.

### **1.3 Low level of research environment as a factor in the causes of leaving scientists abroad**

One of the main challenges facing the Russian Federation is the realization of the search for new opportunities for economic growth. The successful implementation of this task depends on the large-scale modernization of traditional economic sectors on the basis of modern technologies, as well as the formation of new objects

of the real sector of the economy that will provide access to the created high-tech markets. For the restructuring of the Russian economy in the direction of innovative development is necessary to realize outperformance of high-tech industries, manufacturing and services, as well as fold increase competitiveness. All these actions require the improvement and optimization of science, technology and innovation policy, a significant qualitative improvement of its information and methodical support [21].

Modernization of the Russian science and its efficiency, integration into the global system and modern international scientific trends following only possible in the case of providing the necessary environment for the implementation of the research process, part of which is the mobility of scientific staff, assuming the subsequent return home of the scientific potential, enriched with new knowledge. However, in modern conditions cases where the mobility of scientists in the subsequent emigration flows abroad on temporary contracts or, in some cases, for permanent residence become frequent. The state must be confident that the scientific staff, leaving abroad, primarily seek new research experience and not find the conditions for a decent life, because they should be confident that their country can give them a worthy life. [20]

The international scientific community has characteristics such as internationality, information and migration activity, as well as global. Scientists around the world create a global information network, new opportunities for communication and information associations. In the context of the development of modern information, it becomes necessary to pay attention to the sociology of the scientific community as a social group with an impact on the socio-economic structure of the whole society [22]. The study of social psychology the scientific community, the creation of forms and mechanisms of motivation and methods to promote research activities in the conditions of the continuing emigration of scientific personnel is extremely important and urgent for Russia.

The problem of the organization the suitable conditions for effective research and dignified life for Russian scientists is designated hot enough today [23]. Speaking about the conditions that exist at the moment, it should be noted that in Russia, ac-

According to surveys [24], the scientific and pseudo-scientific infrastructure almost is completely destroyed. Of course, we cannot say that this picture is ubiquitous. In the last few years the efforts of various organizations, cooperatives and individual elements in the modernization scientific and technological environment started to appear, but these elements are only a few events that are not change the general state of the system fundamentally.

Question about organization of scientific activity is one of the primary questions. Today, most researchers are faced with obstacles such as:

- The allocation of funding for the grant at the end of the year, which causes some inconvenience in the process of [24];

- The lack of flexibility in shaping the financial statements of the research process;

- Difficulties in the process of research necessary materials and reagents ensuring, which requiring special process of the acquisition in accordance with procurement procedures (for materials worth more than 500 thousand rubles), holding that takes at least two months;

- Long-term (two to six months) the supply of necessary, often rare materials for research and setting up experiments due to the specifics of the Russian Customs Service;

- The availability of risk realization in supplying of materials and resources for studies of poor quality supplier due to peculiarities of choice on the principle "one less" according to the purchasing procedures policy;

- Complicated procedure of exchange of biological materials between countries;

- The existence of objective and subjective obstacles in the process of cooperation of various parts of the research complex in the country;

- A low level of development of the division of research work.

There is a problem of regular and prompt access to the world of scientific information, as evidenced by the situation of lack of funds to pay for access to foreign

scientific information to electronic versions of leading magazines through ScienceDirect portal in 2006 [25].

The current centralized management science system, which controls the maximum amount of funding, does not allow Russian science to enter the system of grants and contractual forms of security research that is developing around the world and brings together experts in joint projects not only different institutions and cities, but also from different countries.

These are just some of the fairly large number of problems and difficulties faced by those who are willing to conduct research and development in their country. We have to admit that Russia and the conditions that it offers for research activities are not attractive to expand the research scope. Undoubtedly, some areas of the industry and scientific knowledge is well resourced and opportunities, but going back to the system as a whole, not to speak of a regular scientific research production to date. Referring to the West, we can talk about the presence of elemental comfort for researchers, both physical and institutional. Availability of research infrastructure and an established mechanism for organizing and carrying out research works allow moving from simple things to more complex and time-consuming.

Activities in the field of restoration and formation of the necessary conditions for fruitful research process should be intensified. The question how the global consequences of the degradation of science and how long it will take modernization to reflect the ever-changing outside world remains open.

Many Russian universities have made and continue to make efforts to create the most favorable conditions for scientific and research activities in at least part of the creation of new laboratories, however, solving all the problems at the organizational level is not possible. Problems of organizational and bureaucratic nature, such as the previously mentioned problem of procurement of equipment and materials, require the intervention of higher institutions of governance [11].

In general, the current atmosphere and conditions are critically low contributed to the formation environment for effective research and innovation.

## **1.4 Effective research environment as a factor in the modernization of Russian science**

Today, as a few years ago, opinion that the cause of crisis of the research process in Russia is the low level of funding prevails [25]. Proof of this is the annual increase in public spending on science. To assert that the allocation is not one of the measures to modernize science, would be wrong, however, the effectiveness of the financing of research activities as well as academic performance, is "only proportional to the logarithm of the appropriation, but is directly proportional to the degree of organization of science" [22]. From what we can conclude that in the current environment, the presence of an inefficient organization of scientific activity and the absence of effective research environment, the increase in costs is little justification for spending state funds [25]. The crisis of Russian science is not a financial, but systemic.

In the world of science, the era of applied research, in which the bureaucratic obstacles and strict regulation of relations between those who create knowledge and those who convert knowledge into technology and development, are absent. For achieving these conditions it is necessary to create effective forms of transfer of knowledge and technology from the representatives of fundamental science to applied, and from the applied science to the consumers. In the world scientific activity becomes an object of special attention of the whole society, and creating an enabling environment and effective research environment is a direct responsibility of one of the most important functions of the state. [25]

There are concerns about the transition of science under the control of the officials in the Russian scientific community who have no clear understanding of and experience in research activities, as a result of the planned reorganization and strengthening of the role of the state apparatus in science management processes. These concerns have a right to exist. [25] Modern conditions are positioning science as a highly professional, expensive and difficult to organize a business that requires the involvement of professionals at all levels. Management is the creation of condi-

tions. This interpretation is accepted by the international scientific community. State, without having a clear and sufficiently deep understanding of internal processes and mechanisms should not interfere with the basic and fundamental questions of the functioning of the scientific community for defining, development and maintain professional and ethical standards. However, the state can and should be based on expert analysis of world scientific and technological development trends and identify priorities and ensure their implementation through legislative, financial and tax authorities. The main issue is the ability of the state and management of research institutions to show the necessary understanding and create the conditions for the revival and modernization of Russian science.

According to the Concept of Long-Term Socio-Economic Development of the Russian Federation until 2020, which was approved by the RF Government on 17.11.2008, № 1662-p, the gradual transition to the innovative socially-oriented model of economic growth was marked. One of the conditions of this transformation is to increase the proportion of intellectual work, research and innovation activities, which give innovative orientation of the modern economy [23].

Referring to the conditions of the formation of scientific knowledge is necessary to emphasize the role of higher education institutions, centers of fundamental and applied sciences now. To date, the university massive base has retained in its classical form. This fact allows us to advance the hypothesis that the development prospects of maintaining the research sector in Russia and the subsequent growth of the country in social, economic and cultural terms. [26]

One of the conditions for the successful development of science is the availability of human resources who have necessary competences with the corresponding profile and a sufficient level of training. Universities can satisfy this condition because of the strong teaching staff, possessing the scientific mentality, values and ideals of scientific research, the criteria value of research results, as well as familiar with the methodology of the research process, methods and tools. For university research staff a relatively large academic freedom in matters of fundamental research is allowed. This aspect contributes to further scientific interest in the process and the re-

sults of their scientific work. An additional benefit of university research is the possibility of organizing interdisciplinary research, both within the university and beyond.

A unique component of the university is undergraduate and graduate students. University students are the future of Russian science. Young researchers have high potential, extraordinary thinking and the ability to generate ideas on a new level. Creative research projects, research management and the involvement of undergraduate and graduate students in the research performed by research projects are implemented for getting the most effective and efficient use of the younger generation and the potential disclosure of universities.

Returning to the issue of funding for research in the country, the share of university accounts is a large part of it. However, as previously mentioned, it is insufficient to ensure effective research process. Additional sources of funding for university research are the various government programs and grants, regional and national competitions, as well as the participation of the university in some federal programs, implying the allocation of additional funding for the development of the research component. At the same time, participation in such programs imposes certain restrictions on the issue of areas of research and spending.

A prerequisite of the research process in the world is its information support. In this regard the University has ample opportunity to provide open access scientific employees, teachers and students to international scientific databases. However, as noted previously, the difficulties in this area continue to exist.

In general, it can be argued that universities, especially which have research focus, is a promising basis for the modernization and development of science in Russia. However, for solving the existing problems in the field of science transformations is necessary to change not only in the financial direction but also in organizational sphere by creation of conditions for scientific research. At a certain state support, both financial and legislative, universities can contribute to the modernization of Russian science and the return of Russia to the leading place in the world scientific community.