

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»

*На правах рукописи*

**СЕРПУХОВИТИН ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

диссертация на соискание учёной степени  
кандидата экономических наук

Научный руководитель:  
доктор экономических наук, доцент  
Полозков Михаил Геннадьевич

Москва 2025

## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>Глава 1. Теоретико-методологические аспекты оценки эффективности национальной инновационной системы .....</b>	<b>12</b>
§1.1. Экономические причины возникновения и развития национальных инновационных систем .....	12
§1.2. Институциональные особенности национальной инновационной системы Российской Федерации.....	36
§1.3. Методологическая база оценки эффективности национальной инновационной системы ...	50
<b>Глава 2. Совершенствование инструментов оценки эффективности национальной инновационной системы .....</b>	<b>61</b>
§2.1. Формирование набора параметров национальной инновационной системы Российской Федерации для графо-аналитической модели .....	61
§2.2. Графо-аналитическая модель и инструменты машинного обучения в оценке эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации.....	75
§2.3. Влияние результатов деятельности субъектов национальной инновационной системы Российской Федерации на её эффективность.....	89
<b>Глава 3. Предложения по повышению эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации с учётом международного опыта .....</b>	<b>104</b>
§3.1. Международный опыт повышения эффективности национальных инновационных систем .....	104
§3.2. Расширение мер государственной поддержки национальной инновационной системы Российской Федерации для повышения её эффективности.....	129
<b>Заключение.....</b>	<b>148</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>154</b>
<b>Приложение 1. Валовые внутренние расходы на НИОКР СССР и стран мира.....</b>	<b>172</b>
<b>Приложение 2. Инновационный рейтинг стран мира.....</b>	<b>173</b>
<b>Приложение 3. Рейтинг и специализации стран.....</b>	<b>174</b>
<b>Приложение 4. Инновационный рейтинг Bloomberg .....</b>	<b>176</b>
<b>Приложение 5. Сроки реализации и длительность специальных мер государственной поддержки .....</b>	<b>177</b>
<b>Приложение 6. Параметры национальной инновационной системы Российской Федерации.....</b>	<b>179</b>
<b>Приложение 7. Матрица смежности.....</b>	<b>182</b>
<b>Приложение 8. Версии библиотек.....</b>	<b>183</b>
<b>Приложение 9. Результаты дополненного теста Дики-Фуллера.....</b>	<b>184</b>
<b>Приложение 10. Результаты теста Харке-Бера.....</b>	<b>188</b>
<b>Приложение 11. Корреляция параметров .....</b>	<b>189</b>
<b>Приложение 12. Гиперпараметры регрессий аналитической модели ...</b>	<b>190</b>
<b>Приложение 13. Характеристики циклов 11 и 148.....</b>	<b>191</b>

<b>Приложение 14. Индивидуальное влияние управляемых параметров .</b>	<b>196</b>
<b>Приложение 15. Сводная таблица мер государственной поддержки НИС стран мира .....</b>	<b>200</b>

## **Введение**

### **Актуальность темы исследования**

Нарастание необходимости структурной перестройки экономики – перехода от постиндустриальной к «экономике знаний» – требует интенсивного производства высокотехнологичных товаров, работ и услуг, основанных на инновациях. Интенсификация этого процесса требует преодоления существующих барьеров в экономическом развитии Российской Федерации, действие которых в настоящий момент сдерживает темпы роста национальной экономики. В производстве инновационной продукции участвует множество экономических институциональных субъектов, которые и составляют национальную инновационную систему Российской Федерации. Большое количество субъектов, включённых в процесс производства и реализации инновационной продукции, а также связей между ними, влечёт за собой большую вариативность результатов различных этапов этого процесса и всей системы и требует тщательного подбора инструментов оценки эффективности национальной инновационной системы. Производство инновационной продукции является сложным и многоэтапным процессом, на эффективность которого одновременно влияет множество экономических, социальных и политических факторов, включая и национальные особенности НИС, и международную конъюнктуру. В условиях нестабильной международной экономической конъюнктуры и дефицита бюджетных ресурсов особое значение приобретает эффективность оказываемой государством поддержки субъектам инновационной системы. В настоящий момент существуют различные подходы и инструменты оценки эффективности национальной инновационной системы и мер государственной поддержки, обладающие определенными достоинствами и недостатками. Развитие и расширение инструментария выявления наиболее перспективных направлений поддержки, а также разработанные на их основе меры государственной поддержки приобретают особую важность для

повышения эффективности национальной инновационной системы и экономики Российской Федерации.

### **Степень изученности проблемы**

Началом современной инноватики можно считать теорию «больших циклов конъюнктуры» Н.Д. Кондратьева, разработанную в конце XIX в. Первые теоретические исследования инновационной деятельности и институционального управления национальными инновационными системами возникают в начале XX века в трудах Й. Шумпетера. В дальнейшем эти идеи получили разностороннее развитие в трудах Б. Санто, Б.-А. Лундвалла, Р. Р. Нельсона, В. Г. Медынского, Т. Веблера, У. К. Метчелла, Д. Норта, А. С. Ахиезера, О. Уильямсона, В. Полтеровича, К. Фримена и др. Среди современных исследователей процесса производства инноваций и функционирования национальных инновационных систем можно отметить Л. М. Гохберга, Т. Е. Кузнецову, И. Г. Дежину, Ю. В. Симачёва, Е. А. Сергееву, М. В. Кудина, Б. Н. Кузык, Ю. В. Яковца, А. А. Дагаева, А. Саша, Н. Е. Бондаренко, И. П. Комарова, В. Р. Атояна, Е. В. Еремина. Труды указанных выше исследователей показывают, что национальная инновационная система охватывает все сферы экономической деятельности государства и является ключевым аспектом социально-экономического развития страны, а инновационное предприятие как основа национальной инновационной системы нуждается в государственной поддержке в условиях постоянно изменяющейся внешней и внутренней среды.

Исследованием национальных инновационных систем занимались как зарубежные (Г. Эцковиц, Л. Лейдесдорф, Э. Караяниса, Дж. Фаберг, С. Г. Винтер, Т. Левитт, Р. Х. Холл, Та Шиман, Ао Лайли, Юй Фан и др.), так и отечественные учёные (Н. П. Масленникова, В. Л. Ключня, С. В. Трубицков, О. А. Борис, И.И. Шанин, С. Н. Яшин и др.), установившие характерные признаки, параметры и подходы к оценке эффективности таких систем, а также процесса производства инноваций.

## **Цель и задачи исследования**

**Целью** настоящего исследования является разработка научно-методического подхода к оценке эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации с применением графо-аналитического метода и инструментов машинного обучения.

Достижение поставленных целей обеспечивается **решением следующих задач:**

- выявить институциональные особенности национальной инновационной системы Российской Федерации через рассмотрение её эволюции и сравнительный анализ с национальными инновационными системами стран мира;

- определить сильные и слабые стороны методологических подходов оценки эффективности национальных инновационных систем;

- разработать графо-аналитическую модель оценки эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации с применением инструментов машинного обучения;

- оценить влияние изменений результатов деятельности субъектов национальной инновационной системы Российской Федерации на её эффективность;

- сформировать предложения по повышению эффективности инструментов государственной поддержки национальной инновационной системы Российской Федерации с учётом международного опыта.

**Объектом исследования** является национальная инновационная система Российской Федерации.

**Предметом исследования** являются инструменты оценки эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации.

**Теоретико-методологической основой** послужили труды зарубежных и отечественных учёных, посвященные проблемам развития элементов национальных инновационных систем, в том числе адресным мерам

государственной поддержки участников процесса производства инновационной продукции. В диссертационном исследовании нами использовались общенаучные методы изучения экономических систем, в том числе анализ и синтез; методы математического моделирования (включая инструменты машинного обучения), методы детализации и обобщения экономико-статистических данных; сравнение подходов анализа инновационных систем.

### **Информационная база исследования**

Результаты исследования основываются на использовании открытых данных Федеральной службы государственной статистики, Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства экономического развития РФ, статистических финансово-экономических российских и международных изданий, ресурсов глобальной информационной сети Интернет, аналитических обзоров, публикуемых в периодической печати, и специализированной научной литературе, монографических материалах исследований отечественных и зарубежных ученых, нормативно-правовой базе, регулирующей деятельность экономических субъектов в Российской Федерации, данных отчетности предприятий и материалов, разработанных непосредственно автором.

### **Соответствие содержания диссертационного исследования паспорту научной специальности**

Область исследования по содержанию, объекту и предмету соответствует требованиям паспорта номенклатуры специальностей ВАК (экономические науки) 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика по научным направлениям:

– п. 7.6. «Национальные инновационные системы, их структурные элементы и участники»;

– п. 7.9. «Разработка методологии и методов анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности. Оценка инновационной активности хозяйствующих субъектов».

Обоснованность и достоверность полученных результатов диссертационного исследования подтверждаются использованием апробированных научных методов, их соответствием теоретическим и методическим положениям, а также практическому опыту российской и мировой науки.

**Научная новизна полученных результатов** заключается в разработке теоретических положений, методического подхода к оценке эффективности национальной инновационной системы РФ и практических рекомендаций к совершенствованию мер государственной поддержки.

Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично автором:

1. Доказано, что при разработке инструментов оценки эффективности и предложений по совершенствованию мер государственной поддержки НИС РФ необходимо учитывать ключевую роль государства на всех этапах процесса производства инновационной продукции. В связи с этим, теоретически обосновано, что инновации обладают свойствами общественного блага и, следовательно, их производство нуждается в государственной поддержке на всех этапах производства инновационного продукта. Представлен расширенный перечень этапов процесса производства инновационного продукта: определение стратегических направлений развития, получение нового знания, трансформация в коммерческий продукт, сбыт и потребление.

2. Предложен методический подход к исследованию национальной инновационной системы Российской Федерации как результатов деятельности взаимосвязанных институциональных субъектов на всех этапах процесса производства инновационного продукта. Отличительными особенностями подхода являются: учёт прямых и обратных связей институциональных

субъектов процесса (субъекты национальной инновационной системы); учёт непрерывности процесса производства инновационной продукции; оценка вариативности результатов деятельности субъектов национальной инновационной системы. Представленные особенности позволяют выявить наиболее чувствительные к инструментам государственной поддержки институциональные параметры (как результаты деятельности субъектов НИС РФ) и оценить потенциальную эффективность точечных мер государственной поддержки с учётом вариации этих параметров.

3. Сформирован набор параметров для графо-аналитической модели на основе представления производства инновационной продукции как результатов деятельности взаимосвязанных институциональных экономических субъектов. Отличительной особенностью предлагаемого набора является однозначная принадлежность параметра к этапу процесса производства инновационной продукции, что позволяет выявить их влияние на эффективность национальной инновационной системы Российской Федерации. Дополнительно каждый из параметров набора атрибутирован для уточнения классификации и идентификации как для построения, так и анализа НИС РФ графо-аналитической моделью на основе когнитивного подхода.

4. Впервые была разработана и применена графо-аналитическая модель на основе когнитивного подхода с применением инструментов машинного обучения для оценки эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации. В предложенной модели в вершинах графа размещены показатели результатов деятельности субъектов НИС РФ, связанных по принципу однозначности взаимовлияния. Оценка эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации проводилась с использованием оригинального алгоритма двухступенчатого расчёта с автоматическим выбором наилучшей регрессии для стартовой, результирующей и промежуточной вершин определяющего цикла. Оригинальный алгоритм реализован на языке программирования Python и использует инструменты машинного обучения.

5. На основе вариационного анализа графо-аналитической моделью результатов деятельности институциональных субъектов были выявлены наиболее чувствительные параметры системы и предложена их классификация с точки зрения минимально необходимой продолжительности мер государственной поддержки. Сформированы предложения по повышению инструментов эффективности НИС РФ с учётом опыта развитых и развивающихся стран – лидеров международных рейтингов инноваций.

**Научная и практическая значимость** заключается в том, что полученные результаты диссертационного исследования способствуют развитию государственной поддержки национальной инновационной системы Российской Федерации с целью повышения её эффективности.

#### **Апробация работы**

Основные теоретические и практические результаты диссертационной работы докладывались на конференциях:

1) Dmitry Serpuhovitin Prospective directions of state support of the national innovation system of Russia SHS Web of Conferences vol. 128, (2021), <https://doi.org/10.1051/shsconf/202112804009>;

2) Dmitry Serpuhovitin Growth zones of the national innovation system of Russia / Serpuhovitin D. A. Dela Press Conference Series: Economics, Business and Management 031, 01031/2022 <https://doi.org/10.56199/dpcsebm.tdao4707>;

3) Серпуховитин Д. А. Показатели результативности государственных институтов как параметры национальной инновационной системы. Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции. Пенза, 2022. С. 168-172;

4) Серпуховитин Д. А. Развитие организационных инноваций в финансовой организации, как результат государственной поддержки цифровой трансформации отрасли, В сборнике: Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Москва, 2022. С. 238-243;

5) Серпуховитин Д. А., Барков С.С., Овчинников С. А., Стандартизация подходов моделирования процессов как перспективная мера государственной поддержки инновационных предприятий, В сборнике: Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. Сборник материалов XX Международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 77-82.

### **Публикации**

Автором по теме исследования опубликовано 15 научных работ общим объемом 17,8 а. л. (личный вклад - 16,5 а. л.) в научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ и учёным советом РАНХиГС<sup>1</sup>:

- 3 публикации в журналах К1;
- 3 публикации в журналах К2;
- 9 публикаций РИНЦ.

В ходе исследования были разработаны и зарегистрированы в Федеральном институте промышленной собственности две единицы программного обеспечения для анализа национальной инновационной системы Российской Федерации, написанных на языке программирования Python<sup>2</sup>. Программное обеспечение регистрационный №2023665495 было использовано в настоящей работе.

**Структура и объем диссертации** определяются содержанием и логикой проведенного исследования, включают: введение, три главы, заключение, список литературы из 227 наименований и 15 приложений на 31 странице. Основная часть диссертации содержит 149 страниц текста, 11 таблиц и 18 рисунков.

---

<sup>1</sup> Приказ от 30.01.2018 №02-64 «Об утверждении локальных актов о деятельности диссертационных советов и порядке присуждения учёных степеней»

<sup>2</sup> Номера регистрации (свидетельства): №2023665495 и №2023664134

## **Глава 1. Теоретико-методологические аспекты оценки эффективности национальной инновационной системы**

### **§1.1. Экономические причины возникновения и развития национальных инновационных систем**

В конце 1980-х годов в науке начала формироваться новая экономическая концепция - «*Национальная инновационная система*» (НИС) (развиваемая К. Фрименом и Б. О. Лундваллом [1]). *Инновационные продукты* как основа роста национальной экономики, рассматривались учеными и раньше, но концептуальные основы были заложены в 1980-х годах.

Причинами появления концепции НИС стало изменение социально-экономической парадигмы развития передовых стран - переход от индустриального к постиндустриальному обществу и, как следствие, необходимости смены государственной внутренней политики, прежде всего, в странах Европы и США.

Начиная с 1960-х годов в Великобритании и Франции правительства работали над увеличением количества предприятий и компаний - «национальных чемпионов» в высокотехнологичных отраслях, необходимых для прорывного развития национальной экономики, что отчасти было связано с необходимостью сокращения «технологического разрыва» между остальными странами Европы и США. В тот период в научном сообществе было широко распространено мнение [2], что объем инновационных товаров и услуг в этих отраслях является ключом к преимуществам в международной конкурентоспособности.

Деятельность правительств европейских стран по созданию национальных инновационных систем до 80-х годов, как отмечал К. Фриман [3], не являлась достаточно эффективной. Основная предпосылка политики правительств, отмеченная, например, в исследовании [4], заключалась в том, что инновации обладают характеристиками

общественного блага и, следовательно, должны поддерживаться государством. Однако сторонники активной промышленной политики были склонны к переоценке роли государственной поддержки в стимулировании инновационной деятельности. Например, как отмечают зарубежные учёные Е. Дворак и М. Джелак [5], эффективность государственной поддержки инноваций в период до формирования концепции НИС (*до 80-х годов XX века*), была мала из-за отсутствия инструментов координации действий между органами власти. Например, компании могли участвовать в получении нескольких грантов для связанных целей, что, в свою очередь, ограничивало получение финансовой поддержки другими участниками рынка, ранее не получавших гранты.

В ходе революции в области информационных технологий и даже в ходе зарождающейся революции «экологически чистых» технологий, правительства ведущих европейских стран не только финансировало инновации в этих областях (например, интернет, ветровая и солнечная энергии, топливные элементы и т. д.), но и создало сеть децентрализованных общественных и частных организаций («развивающееся сетевое государство»), предоставляющих венчурное финансирование, а также разработали специальные налоговые льготы в соответствии с действующей социально-экономической и инновационной стратегиями развития [6]. На этапах становления инновации (а позже инновационный продукт - в стадии коммерциализации и сбыта) не могут существовать без значительной государственной поддержки, а следовательно, можно говорить о приобретении ими свойств общественного блага.

Всплеск роста промышленного производства в США с середины 1990-х годов, связанный с активным применением информационных технологий, заставил европейские правительства переосмыслить свой подход к промышленной политике.

С. Олинер и Дж. Сичел выявили [7], что интенсификация использования производственного капитала, информационных технологий и повышение

эффективности производства компьютеров объясняют примерно две трети ускорения роста производительности в период между первой и второй половиной 1990-х гг. (отмечается также в исследовании агентства McKinsey & Company [8]).

В Европе новым приоритетом в 1995-2006 гг. государственной инновационной политики стала поддержка частных высокотехнологичных фирм, организованная по американской модели, включающая расширенное использование венчурного капитала и поддержку стартапов [9]. Именно в эти годы в Европе возникают подходы к оценке эффективности национальных инновационных систем.

Иностранные исследователи (сторонники промышленной и инновационной политики) чаще всего отводят правительству главную роль в поддержке процесса производства инноваций, устойчивого развития и финансирования приоритетных проектов и технологий. Одним из ярких примеров является исследование М. Маццукато «Государство как предприниматель: развенчание мифов о государственном и частном секторах» [10], в котором утверждается, что роль государства в инновациях сильно недооценена. М. Маццукато доказывая этот тезис опирается на опыт США, демонстрируя на примерах развития авиации, атомной энергетики, компьютеров, интернета, биотехнологической революции, нанотехнологий и различных экологических технологий доминирующую роль государства, а не частных фирм. М. Маццукато утверждает, что государство должно взять на себя ведущую роль в разработке стратегий развития ключевых секторов экономики и технологий.

В Российской Федерации как концепция, так и собственная НИС стала исследоваться несколько позже. В отечественной экономической науке посвящённой изучению процесса производства инноваций выделяют исследования А. А. Харина и др. [11], Г. Б. Клейнера [12] и многих других (например [13], [14]) посвящённые построению, формированию и повышению

эффективности системы управления инновациями и факторами влияющими на процесс их производства.

Проводя параллели между развитием НИС Европы и США и развитием инноваций в СССР того же периода (конец 80-х годов, начало 90-х годов), отметим, что вовлечение инноваций в экономику СССР характеризовалось значительно низким уровнем по сравнению с передовыми странами мира, который мы оцениваем через объёмы финансирования НИОКР (см. приложение 1). Этот разрыв ещё больше усилился к 2010 году и далее продолжил расти.

Отставание СССР было обусловлено достаточно значимой нагрузкой социальных обязательств (образование, здравоохранение и т. д.) на государственный бюджет при высокой доле производства изделий тяжёлой промышленности и оборонно-промышленного комплекса, а также слабо развитой внешней торговлей (внешнеэкономические операции велись, в основном, со странами социалистического лагеря) и практически полным отсутствием иностранных инвестиций [15].

Академик РАН Л. И. Абалкин отмечает: *«В эпоху бурных, динамичных перемен экономика продолжала сохранять свою архаическую, утяжелённую и высокомонополизированную структуру, оставшиеся в наследство от индустриальной стадии методы управления, крайне примитивную систему мотивации поведения. Страна, пропустив ряд важных этапов (компьютеризация, ресурсосбережение, «зелёная революция»), несмотря на несомненные достижения, начала отодвигаться на обочину научно-технической революции. Углублялось отставание аграрного сектора, сферы коммуникаций и услуг, образования и медицины»* [16].

Очевидным фактом тех лет является и несоответствие действующего типа государственного управления в СССР тенденциям научно-технической революции в мире и нарастание системного кризиса в национальной экономике [17].

Зарубежные исследователи, определяют НИС следующим образом:

Фриман: «... сеть институтов в государственном и частном секторах, деятельность и взаимодействие которых приводит к тому, что участники инноваций «инициируют, импортируют, модифицируют и распространяют новые технологии» [18].

Б-А. Лундвалл: «...система инноваций состоит из элементов и отношений, которые взаимодействуют при производстве, распространении и использовании новых и экономически полезных знаний... и либо расположены внутри, либо укоренены внутри границ национального государства» [19]. Б-А. Лундвалл рассматривает НИС с точки зрения институтов, составляющих в совокупности национальную инновационную систему.

Р. Нельсон: «...набором институтов, взаимодействие которых определяет инновационную деятельность... национальных фирм» [20]. В центре внимания исследований Р. Нельсона в основном лежит сравнение инновационных систем разных стран, через которое он и определяет сущность и структуру элементов НИС.

В исследовании ОЭСР приведено следующее определение: НИС - «... это набор отдельных институтов, которые вместе и по отдельности способствуют развитию и распространению новых технологий и обеспечивают основу, в рамках которой правительства формируют и реализуют политику, направленную на влияние на инновационный процесс... это система взаимосвязанных институтов, призванных создавать, хранить и передавать знания, навыки и артефакты, определяющие новые технологии»<sup>3</sup>. В определении ОЭСР можем выделить четыре группы участников НИС:

- 1) коммерческие фирмы,
- 2) государственные исследовательские институты,
- 3) университеты,
- 4) правительство.

---

<sup>3</sup> Различные определения НИС были приведены в масштабном исследовании ОЭСР (1999г.) В рамках данного исследования было определено и подробно рассмотрено понятие «национальная инновационная система», анализировались возможности использования данной концепции развития для формирования политики государства [218].

Первые три группы участников являются, фактически, генераторами инноваций, проводящих исследования и разработки, в то время как правительство играет роль координатора инновационной деятельности, используя инструменты в виде государственных политик и специальных мер поддержки как НИС в целом, так и её отдельных субъектов. Значение этих четырёх групп различается в зависимости от исторического пути, типа и условий существования НИС в конкретной стране. В исследовании ОЭСР также отмечается, значимая роль государства в повышении эффективности национальных инновационных систем.

В современной российской научной литературе исследованию концепции НИС, структуре, взаимодействию элементов и повышению её эффективности посвящены труды Р. Л. Кочетова, С. С. Кудрявцевой, М. В. Люлюченко, А. М. Мельниченко, Е. И. Середа, Е. Е. Складаровой. Стоит отметить, что акцент в работах сделан на применении цифровых технологий и цифровой трансформации государственных институтов с опорой на собственные ресурсы, научно-технический и интеллектуальный потенциал.

Государственные институты управления играют роль координатора взаимодействий институциональных субъектов НИС в соответствии с принятой Правительством стратегией экономического развития, определяющей цели и результаты процесса производства инноваций. Для производства инноваций участники НИС должны иметь прочные связи друг с другом, а соответствующие государственные институты должны развивать и обеспечивать эффективное взаимодействие участников НИС. Связи могут принимать форму совместных исследований, обмена персоналом, перекрёстного патентования или покупки оборудования т. д.

Обобщая приведённые выше исследования, можно заключить, что инновационная продукция является результатом функционирования НИС, состоящей из типовых институциональных субъектов: государственное управление, образование и наука, производство инновационных товаров и

услуг, а также поддерживающей инфраструктуры, а её эффективность зависит от их сбалансированного развития и характеристик связей.

Структура НИС формируются под влиянием различных экономических, социальных и культурных особенностей страны функционирования и вспомогательных государственных институтов управления и частных организаций. Несмотря на это, можно выделить общие для всех стран институциональные субъекты НИС, эффективность которых будет различаться в зависимости от количества и состава институциональных субъектов и характеристик связей между ними. Схема взаимодействия институциональных субъектов НИС представлена на рис. 1 с учётом факторов национальной и глобальной инновационной среды. Несмотря на сложность выявления необходимо отметить влияние на НИС неформальных институтов как на национальном, так и на глобальном уровнях, что также отмечается в приведённых выше исследованиях.



Рисунок 1. Схема взаимодействия институциональных субъектов НИС и глобальной инновационной среды<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Составлено автором по [21], [22], [28], [53], [55] и [217]

Из приведённой выше схемы можно сделать вывод о вариативности структуры НИС, формируемой под действие тех же 4 институциональных субъектов, но находящихся на макроуровне: 1) государственные институты управления; 2) образовательные и научные организации; 3) инфраструктура поддержки инноваций и 4) организации, производящие инновации. При этом субъекты глобальной инновационной среды могут оказывать направленное воздействие на субъекты НИС исходя из собственных интересов. Таким образом, для НИС они будут являться внешними факторами глобальной инновационной среды, влияя на процесс производства инноваций на национальном уровне.

Многочисленные исследования, например А. Е. Сергеевой [21] или С. С. Кудрявцевой [22] показывают существенность и позитивное влияние на развитие НИС факторов глобальной инновационной среды. В качестве позитивного влияния авторы приводят примеры международного сотрудничества в области образования, финансовых и технологических инвестиций. По нашему мнению, сложно переоценить положительный потенциал внешних факторов, однако, также необходимо учитывать и риски, вызванные зависимостью от международного влияния и силой их воздействия.

Факторы глобальной инновационной среды могут оказывать, сильное негативное влияние на субъекты НИС. Так, например, по состоянию на начало 2022 года ПАО «КАМАЗ» (ГК «Ростех») создало порядка 10 совместных предприятий с общим годовым объемом производства около €1 млрд. Партнёрские предприятия ПАО «Камаз»: ZF Friedrichshafen, с которой действовало российское совместное предприятие по выпуску коробок передач (ООО «ЦФ Кама»), немецкий производитель тормозных систем Knorr-Bremse Systeme (совместное предприятие «Кнорр-Бремзе Кама»), американские производители двигателей Cummins (совместное предприятие «Камминз Кама») и компонентов двигателей - Federal Mogul (совместное предприятие «Федерал Могул Набережные Челны») и другие. Следуя политической конъюнктуре, руководством иностранных компаний сотрудничество было

прекращено в одностороннем порядке несмотря на огромные убытки [23]. Кроме того, до введения третьего пакета санкций, планировались совместные разработки инновационных продуктов для автотранспортных средств на газомоторном топливе и электрических автомобилей (часть инвестиционных вложений зарубежными партнёрами уже была осуществлена). Для снижения дефицита компонентов, необходимых для продолжения производственной деятельности, и в условиях снижения объёмов зарубежных инвестиций, руководством ПАО «КАМАЗ» было принято решение о переходе на производство моделей автомобилей предыдущего поколения, а также было направлено обращение в Правительство РФ с просьбой об оказании дополнительной финансовой поддержки. Приведённый пример демонстрирует негативное влияние сразу нескольких факторов глобальной инновационной среды: экономических альянсов и институтов международной торговли.

Из приведённой на рис. 1 схемы можно сделать вывод о наличии конечного набора параметров институциональных субъектов и их связей, определяющих индивидуальную модель НИС и её особенности. В исследованиях Е. И. Середа [24] и Е. Е. Склярской [25] модели НИС анализировались с использованием наборов переменных характеризующих различные аспекты национальной экономики. Работы Е. И. Середа, Е. Е. Склярской согласуются с мнением Н. С. Алексеевой [26] и И. Н. Бокачева [27] о том, что НИС представляет собой комбинацию технико-экономических и социальных институциональных элементов с особенностями их взаимодействия.

Как писал Р. Л. Кочетов [28], модель НИС может отражать и некоторые технологические структуры экономики страны. Эти технологические аспекты НИС могут, например, измеряться с помощью ограниченного набора данных, включающего национальные патенты. Исследователь Р. Л. Кочетов отмечает, что характеристики для определения модели НИС доступны и могут быть последовательно определены для разных стран в течение длительного

периода. Такое деление НИС по моделям оправдано с учётом фокусировки анализа не на всём перечне стран, а только на странах со средним или высоким уровнем технологического развития.

Репрезентативность классификации НИС, представленной С. С. Кудрявцевой, обеспечена глубоким анализом факторов, учётом большого набора различных параметров инновационного процесса и анализом взаимосвязи между ними и экономическим ростом.

Различия в типе, структуре и стратегии развития НИС, существующие в разных странах выделены по моделям и показаны на рис. 2.



Рисунок 2. Классификация моделей НИС<sup>5</sup>

Выделяют четыре основных вида инновационных моделей: евроатлантическую, восточноазиатскую, альтернативную и модель спиралей.

<sup>5</sup> Составлено автором по [22], [24], [25], [26], [27] и [28]

Различия между ними заключаются в наборе и комбинации их компонентов (институциональных субъектов).

В евроатлантической модели задействованы все компоненты, она применяется в Великобритании, Германии, Франции.

В восточноазиатской модели отсутствует «фундаментальная наука», модель применяется в Японии, Южной Корее.

Альтернативная модель характерна для стран с низким развитием национальной инновационной системы и её потенциалом, например Таиланда, Чили, Турции, Португалии.

Структура трёхкратной, четырёхкратной и пятикратной инновационной спирали описывает взаимодействие между компонентами «университет - промышленность - правительство - общественность - окружающая среда», в зависимости от количества включённых компонентов модель получила название 3-х, 4-х и 5-ти кратной. Основным составляющим компонентом модели пятикратной инновационной спирали являются знания, которые путём циркуляции в обществе изменяют природу инноваций и ноу-хау.

В теории структуры инновационной спирали, впервые разработанной Г. Эцковицем и Л. Лейдесдорфом [29] и используемой в инновационной экономике, каждый сектор НИС представлен кругом (спиралью) с перекрытием, показывающим соответствующее взаимодействие. Концепция четырехкратной и пятикратной инновационной спирали была разработана позже Э. Г. Караяннисом и Д. Ф. Дж. Кэмпбеллом (четырёхкратная спираль в 2009 г., а пятикратная - в 2010 г.)

В модели пятикратной спирали знания и ноу-хау создаются, трансформируются и циркулируют как входы и выходы, отвечая таким образом направлениям государственной экономической и социальной политики страны. По сравнению с моделью четырёх спиралей добавлен элемент «Экология, влияние на окружающую среду» (что соответствует концепции устойчивого развития или ESG<sup>6</sup>, активно внедряемой в зарубежных

---

<sup>6</sup> ESG (англ.) - Environmental, Social and Governance

странах, начиная с 2015 года [30]. В модели пяти спиралей НИС, каждый компонент представлен ресурсом, представляющим ценность для развития науки и общества:

- человеческий капитал,
- экономический капитал,
- природный капитал,
- социальный капитал,
- информационный капитал,
- политический капитал,
- юридический капитал.

Рассматривая практику применения моделей НИС (4 и 5-ти спиралей), мы отмечаем, что модель 4-х спиралей применяется в государственной политике стран Евросоюза в формате проектов EU-MACS (Европейский рынок климатического обслуживания), Европейской дорожной карты исследований и инноваций для климатического обслуживания и в политике Европейской комиссии «Открытые инновации 2.0» [31].

Из приведённого выше можно сделать заключение об отсутствии универсальной модели, однако любую НИС можно отнести к тому или иному типу с помощью классификационных признаков, представленных на рис. 2. Несмотря на отсутствие в явном виде государственной поддержки, она присутствует во всех моделях в силу малой капиталоотдачи инновационных проектов в начале срока реализации, а также значительных рисков (включая негативное влияние внешних факторов) на всех этапах процесса производства инновационной продукции.

Увеличение количества моделей расширяет методологию оценки НИС, однако, как будет показано далее, страны с разным уровнем инновационного процесса могут быть сопоставимы с помощью универсального метода - независимого рейтинга. Рейтинговые методы не позволяют проводить объективные сравнения НИС, но позволяют выявить характерные особенности инновационного процесса.

По исследованиям рейтинговых агентств в Швейцарии действует одна из наиболее развитых НИС (см. приложение 2) - страна оставалась мировым лидером в области инноваций 11-й год подряд [32]. Высокий уровень развития НИС обусловлен развитой государственной поддержкой, длительной политической стабильностью и тесной интеграцией с экономикой других стран. Три ключевые сильные стороны страны: способность к инновациям, высокий уровень образования и эффективные научно-исследовательские институты [33]. Государственные учреждения Швейцарии обеспечивают высокое качество образования на всех ступенях, делают общественные объекты доступными и обеспечивают стабильную политическую и правовую среду. Фундаментальные исследования в основном проводятся в государственных технологических институтах и университетах. Однако прикладные исследования и разработки, а также преобразование знаний в коммерческие продукты в основном являются прерогативой частного сектора и университетов прикладных наук. В соответствии с Законом о содействии исследованиям и инновациям (RIPA<sup>7</sup>) поддержка исследований и инноваций реализуется через Швейцарский национальный научный фонд (SNSF) [34] и Швейцарское агентство по содействию инновациям (Innosuisse) [35]. Правительство также обеспечивает финансирование национальных академий искусств и наук [36] и поддерживает около 30 национальных исследовательских институтов государственного значения. Наконец, Правительством Швейцарии финансируется обучение и исследования в региональных учреждениях - «высших технических школах»: в кантонах местные власти финансируют прикладные исследования.

В международном индексе инноваций Global Innovation Index (ГИИ) в промышленности, науке, образовании, государстве или обществе Швейцария лидирует, поскольку она была единственной страной, добившейся наибольшего значения во всех пяти подобластях (промышленность: 1-е место,

---

<sup>7</sup> Federal Act on the Promotion of Research and Innovation URL: <https://www.admin.ch/opc/en/classified-compilation/20091419/index.html> (дата обращения 10.05.2022)

образование: 2-е место, наука и общество: 3-е). Ещё одним преимуществом НИС является система передачи знаний и технологий - взаимодействие между наукой и промышленностью [37].

Сильными сторонами НИС Великобритании являются социальные условия для развития инноваций и высокоэффективная система образования, поддерживаемая государственными грантами и частными инвестициями.

В США индекс передовой индустрии Гамильтона, составленный ITIF [38], показал преимущество развития НИС в области фармацевтики, транспортном оборудовании (в основном аэрокосмическом), в информационных технологиях и услугах (программное обеспечение и интернет-компания). Но в настоящее время объем производства в этих отраслях составляют меньшую долю в экономике США, чем эти отрасли в мировой экономике. Другими словами, США больше не специализируется на передовых технологических отраслях. Напротив, по данным зарубежных исследований, уровни концентрации в большинстве других ведущих стран, рассмотренных в отчёте по вышеуказанному индексу Гамильтона, были значительно выше, чем в среднем по миру: на 34% выше в Китае, на 43% выше в Японии, на 74% в Германии [39].

Таким образом, сравнительный анализ по нескольким рейтингам показал, что Российская Федерация находится на среднем уровне инновационной активности, мы предполагаем, что это связано с негативным влиянием нарастающего внешнего давления и недостаточностью государственной поддержки субъектов НИС РФ. Тем не менее, инновационные процессы в Российской Федерации протекают значительно медленней, в отличие от лидеров рейтинга, как констатируют и некоторые российские учёные.

Различия стран в рейтинге отражают эффективность выбранной модели НИС и применяемых инструментов государственной поддержки.

Например, по данным исследования С. Грута, в Дании инновации чаще вызываются внешними стимулами (законами и нормативными актами,

реструктуризацией, сокращением бюджета), в то время как в Нидерландах инициативы чаще возникают внутри организаций, определяясь возможностями, предоставляемыми новыми технологиями и успешными инновациями других организаций. Гораздо чаще, чем в Дании, инновации в Нидерландах финансируются самой организацией. Что касается результатов, Дания уделяет больше внимания повышению качества услуг и продуктов, тогда как в Нидерландах особое внимание уделяется повышению эффективности инновационных процессов в организациях (например, организации процесса производства инноваций, льготная поддержка отраслевых предприятий и т. д.) [40].

В США экономический рост непосредственно связан с расширением научных исследований в высокотехнологичных отраслях промышленности [41]. Крупные корпорации являются признанными международными лидерами в высокотехнологичных отраслях, вводят радикальные инновации там, где взаимодействие с наукой имеет решающее значение для достижения результата. Тем не менее, современная НИС США характеризуется, по мнению исследований Массачусетского технологического института [42], утратой возможностей создания новых прорывных инновационных предприятий, а именно: снижение производственных мощностей (Apple, активатор инноваций в секторе телекоммуникаций, размещает свое производство в Китае); снижение числа малых и средних предприятий; снижение объёма внедряемых новых технологий от крупных корпораций. По нашему мнению, эти факторы стали причиной снижения рейтинга США (см. приложение 2).

В исследовании Массачусетского технологического института [42] подчёркивается усиление государственной политики США, поощряющей совместное (частное и государственное) ведение программ обучения, инвестиционных вложений в венчурные инновационные проекты в отраслевых консорциумах, которые потенциально могут сохранить

производственные мощности и максимизировать использование имеющегося у страны инновационного потенциала.

В целом, из практики реализации НИС в разных странах следует, что совокупность инновационных предприятий является центральным элементом НИС. При этом государственная политика фактически определяет его работу, поскольку осуществляет как его поддержку, так и создание инновационной инфраструктуры.

Развивающиеся страны активно применяют передовые технологии, инвестиции в которые могли совершаться в других странах (например, локализация производства или копирование образцов продукции). Позиция Южной Кореи [44] как одной из самых инновационных стран мира является наглядным примером системного подхода и продуманной государственной политики, учитывая, что в первой половине XX века страна была аграрной японской колонией [45].

В индексе инноваций Bloomberg за 2020 год Южная Корея уступала только Германии, занимавшей первое место в списке из 60 стран в течение предыдущих 5 лет. В рейтинге ГИ за 2021 год Южная Корея заняла 5-е место. Достигнутое место Южной Кореи (см. приложение 2) положительно характеризуют результаты деятельности правительства по поддержке НИС, в целом, и рост объёма государственных инвестиций в НИОКР, в частности.

НИС Южной Кореи исторически сложилась как взаимодействие элементов «сверху вниз». Правительство определяет приоритеты инвестиций и организует тесное сотрудничество между государственными институтами управления, промышленностью и академическим сообществом в процессе производства инноваций. Именно эта тесная связь элементов НИС стимулирует развитие инноваций и повышает эффективность системы в целом.

В рейтинге Bloomberg 2019 году Российская Федерация находилась на 27-м месте, в 2020 году на 26 месте, в 2021 году на 24 месте. Несмотря на

положительную динамику, можно констатировать наличие большого нереализованного потенциала НИС РФ.

Следует обратить внимание на специализацию стран по секторам (отраслям экономики) инноваций (подробно приведено в приложении 3).

При исследовании моделей НИС необходимо обратить внимание и на разнонаправленность потоков знаний и информации как сущности инновационной системы, отмечаемой в трудах зарубежных ученых А. Хади [46], Д. Узинидис [47] и др. Движущие силы и характеристики потока знаний не всегда могут быть спрогнозированы или определены заранее. Именно поэтому компании, реализующие инновационные проекты под воздействием постоянно меняющихся факторов внешней среды не могут достичь максимальной эффективности и вынуждены компенсировать издержки за счёт успешных инновационных проектов или переходить на длительные циклы возврата инвестиций. Такие организации по мере развития партнёрских отношений стремятся не к максимизации прибыли, а к накоплению знаний, технологий и компетенций, то есть формированию уникального нематериального актива. Учитывая эту особенность, правительства создают государственные организации трансфера технологий (и применяют инструменты поддержки), а также осуществляют закупки и стимулируют спрос на внутреннем рынке, то есть повышая эффективность НИС в целом. В результате, дистанция между субъектами производящими инновационную продукцию и потребителями сокращается, поскольку все институциональные субъекты НИС участвуют в формировании программ исследований, технологических требований и потребительских качеств продукта.

Государственные инвестиции в НИОКР являются стратегическим фактором поддержки НИС. Знания (в моделях «спиралей») - это «основное общественное благо», применение в одной компании не уменьшает его доступности для других при развитой системе патентования. Следовательно, чем гибче государственная система патентной защиты, тем интенсивнее

циркуляция знаний внутри страны и выше интенсивность процесса производства инновационного продукта. Накопленная и доступная патентная масса продолжит поддерживать динамику инновационного процесса в странах, где модель основана на производстве собственных знаний, то есть повышая эффективность субъектов НИС, отвечающих за исследования, разработки и производство - таким образом проявляется кумулятивный эффект инноваций.

Анализ внутренней среды стран показывает, что формальные государственные институты в виде национальных политик и прямой государственной поддержки субъектов НИС определяют процесс производства инноваций от момента зарождения идеи до реализации инновационного продукта. Из приведённого выше нами сформулированы следующие основные концептуальные основы формирования современной НИС:

1. Промышленная революция, произошедшая в середине 19 в. в различных странах мира, и вызванный ею бурный рост промышленного производства выявил потребность в интенсификации производства инноваций для увеличения конкурентоспособности национальных товаров на международном рынке.

2. Конкурентное преимущество страны обусловлено разнообразием инновационной продукции и специализацией в направлениях развития инноваций. Технологические и промышленные специализации страны приводят к синергетическим эффектам, обеспечивающим интенсивный рост экономики. Наличие полного цикла производства инноваций в среднесрочной и долгосрочной перспективе предпочтительнее интеграции с внешними экономическими агентами, поскольку влияние глобальных экономических факторов может зависеть от политической конъюнктуры.

3. Инновации и инновационная продукция обладают качествами общественного блага, производящимися негосударственными субъектами НИС, но тем не менее сильно зависящими от инструментов государственной

поддержки. Государственная поддержка не ограничивается только утверждением программ документов - национальных политик, но использует, прежде всего, экономические инструменты для повышения эффективности отдельных институциональных субъектов и НИС в целом.

4. Формирование и развитие структуры НИС во многом определяется формальными государственными институтами, создаваемыми и управляемыми государством исходя из действующей социально-экономической политики и интересов национальной безопасности.

5. Ключевую роль в создании и развитии НИС играет развитая государственная инновационная политика и государственная поддержка её институциональных субъектов. Развитая государственная поддержка определяет потенциал роста и развития инноваций, а также эффективность национальной инновационной системы.

Концепция НИС определяет участников инновационной деятельности, их возможности, зоны ответственности и систематизирует процесс производства инновационной продукции. Государство, используя существующие и создавая новые меры поддержки элементов НИС, утверждая и реализуя социально-экономическую политику в соответствии с концепцией национальной безопасности, создаёт как новые стимулы для развития инноваций, так и новые связи между субъектами НИС. Развитие государственной поддержки приводит к росту производства инновационной продукции, что подтверждается исследованиями отечественных и зарубежных авторов (например [48], [49]), однако оценка эффективности НИС требует учёта новых связей между её институтами и влиянием присущих её особенностей.

Необходимо отметить, сложность оценки эффективности НИС в развитой системе государственной поддержки её субъектов, в следствии эффекта «вытеснения» (или «crowding out» в зарубежных исследованиях). Выделение влияния этого эффекта возможно при использовании специфицированного набора «длинных» рядов исторических данных для

исследуемого института НИС, что показано в исследованиях, например зарубежных авторов [50], [51].

Эффективность НИС определяет экономический рост в развитых странах, является следствием развитости инструментов государственной поддержки и результатов деятельности государственных институтов управления. Поэтому особое значение в исследовании особенностей НИС РФ имеет нормативно-правовая база управления инновационными процессами, а также регулирования и поддержки субъектов НИС.

Впервые в нормативном документе Российской Федерации<sup>8</sup> термин «национальная инновационная система» был упомянут в 1996 году. В качестве инструмента улучшения отношений между субъектами системы (научные организации и производственные предприятия), которые определяют инновационную деятельность, было предусмотрено международное сотрудничество, однако многие договорённости и программы международного сотрудничества прекратили действие. Далее понятие НИС упоминалось в Распоряжении Правительства РФ от 02.05.2013 N 736-р «Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России» на 2014 - 2020 годы»<sup>9</sup> (продлено до конца 2021 года).

В настоящее время функционирование НИС Российской Федерации косвенно регламентируется Федеральным законом от 23.08.1996 N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» и Указом Президента РФ от 01.12.2016 N 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». Напрямую термин «национальная инновационная система» в этих документах не указан, в них описаны организационные взаимодействия между структурными элементами НИС по созданию инноваций. Из рассмотренных нормативно-правовых документов можно

---

<sup>8</sup> «Дорожная карта ЕС и России по созданию общего пространства в области исследований и образования, включая аспекты культуры». Утверждена 10 мая 2005 г.

<sup>9</sup> Продлено до конца 2021 года.

выделить принципы формирования НИС РФ (рис. 3), обозначенные государством для создания «лидерства по избранным направлениям научно-технологического развития в рамках как традиционных, так и новых рынков технологий, продуктов и услуг и построение целостной национальной инновационной системы»<sup>10</sup>.

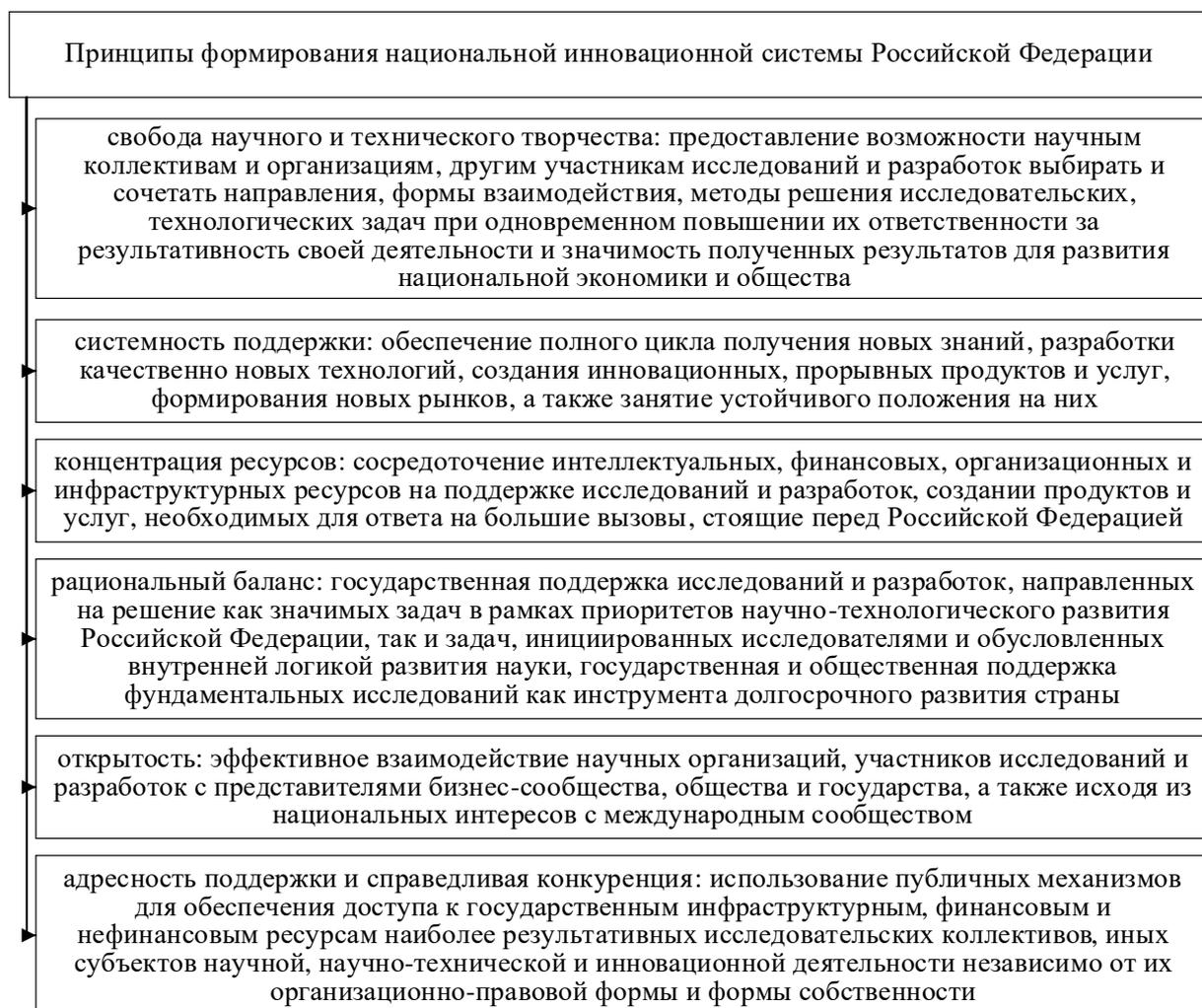


Рисунок 3. Принципы формирования НИС Российской Федерации<sup>10</sup>

Проведя совместный анализ изложенных выше принципов и концепций НИС стран мира, выделим некоторые общие положения в формировании НИС Российской Федерации и стран мира:

– системность поддержки (на каждом этапе жизненного цикла инноваций) (Германия, Франция);

<sup>10</sup> Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N 642)

– использование «кластеров» в целях эффективного взаимодействия научных организаций, участников исследований и разработок с представителями бизнес-сообщества (Германия, Нидерланды, Великобритания);

– государственная поддержка реализации политики в области инноваций (Япония, Франция, Швеция, Нидерланды, Индия);

– адресность поддержки институциональных субъектов НИС (Япония, Германия);

– стимулирование и организация межнационального сотрудничества обмена технологиями (большинство стран);

– развитие институтов формирования инновационной политики (большинство стран).

Концептуальные основы НИС Российской Федерации сформированы с учётом экономических факторов, влияющих на процесс создания инновационной продукции. Такой трактовки придерживаются, например, А. М. Мельниченко, Е. И. Середа, однако в современных условиях необходимо учитывать риски, вызванные изменением в международной политической и финансовой конъюнктурах. Например, ограничение международного сотрудничества повлечёт корректировку научных и обучающих программ высших учебных заведений и дополнительного увеличения государственной поддержки НИОКР внутри страны (например, для ПАО «КАМАЗ»). Другими словами, для снижения негативного влияния внешних рисков государственные институты управления должны разрабатывать и превентивно корректировать стратегические программные документы поддержки НИС РФ и оперативно балансировать действующие меры государственной поддержки. Своевременная реализация этих функций, по нашему мнению, возможна с помощью экономико-социальной модели прогноза эффективности НИС по целевым параметрам и основанной на анализе результативности субъектов (государственных и частных) с возможностью их искусственной вариации на периоде рассмотрения.

Производство инновационной продукции исследовалось многими российскими учёными, например, С. С. Кудрявцевой [22], Н. В. Линде [52], М. В. Люлюченко [53], М. В. Малышкиной [53], А. М. Мельниченко [54], Е. И. Серeda [24], Е. Е. Скляровой [25] и др. Обобщая труды вышеупомянутых учёных, а также опираясь на собственные исследования [55], нами был сформирован сквозной процесс производства инноваций в НИС РФ, приведённый на рис. 4. Сквозной процесс представляется собой совокупность связанных групп процессов, соответствующих деятельности институциональных субъектов НИС.

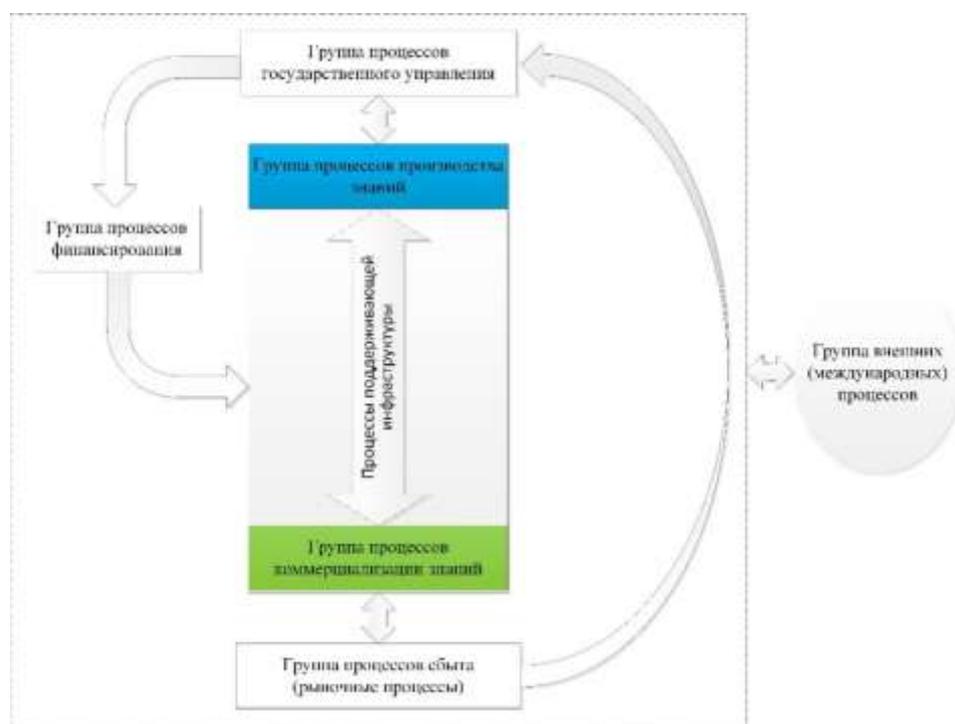


Рисунок 4. Взаимосвязь групп процессов производства инноваций НИС РФ<sup>11</sup>

Рассмотрение процесса производства инновационной продукции через процессные группы возможно, если сделать два допущения. Во-первых, сквозной процесс слабо зависит от результатов деятельности конкретного субъекта НИС, но зависит от результата процессной группы. Например, венчурное финансирование может осуществляться и бизнес-ангелами, и специальными фондами, и научно-исследовательскими организациями, таким образом, все они в рамках выполнения этой функции входят в процессную

<sup>11</sup> Составлено автором по [22], [25], [52], [53], [54] и [55]

группу производства инноваций, итоговый результат которой может складываться из результата каждого его участника в разных долях за различные периоды. Во-вторых, субъекты НИС не ограничены рамками одной функции (например, ВУЗы могут как готовить аспирантов и докторантов, так и сами проводить исследования и осуществлять финансирование разработок), а следовательно результаты их деятельности следует рассматривать на всех этапах сквозного процесса. Последнее допущение осложняет разработку практических мер государственной поддержки НИС, поскольку размывает её адресность. Тем не менее возможно выделить доминирование одной функции типового институционального субъекта (например, ВУЗы и другие научно-исследовательские организации производят знания) этапа процесса для упрощения категоризации и области поиска мер соответствующей государственной поддержки.

Дальнейший анализ процессных групп позволил выделить следующие группы участников процесса производства инноваций (группы институциональных субъектов НИС РФ), приведённых в таблице 1.

Таблица 1. Институциональные субъекты НИС РФ<sup>12</sup>

Группа процессов	Функциональные группы институциональных субъектов НИС РФ
Государственное управление	Органы государственной (федеральной и региональной) власти.
Производство знаний	ВУЗ, научно-исследовательские организации и т. д., венчурные финансовые организации и банки.
Коммерциализация знаний	Научно-производственные объединения, промышленные предприятия и стартапы, финансовые организации, осуществляющие финансирование производства инноваций (бизнес-ангелы, фонды, банки и т. д.).
Поддерживающей инфраструктуры	Особые экономические зоны, технополисы, технопарки и т. д.
Процессы сбыта (рыночные процессы)	Юридические и физические лица - потребители инновационной продукции.
Внешние (международные) процессы	Международные корпорации и финансовые организации.

Отличие авторского представления НИС РФ от существующих в литературе заключается в представлении взаимосвязанных групп институциональных субъектов НИС в виде сквозного процесса создания и сбыта инновационной продукции, включая конечного потребителя. Кроме того, такое представление процесса с обратной связью позволяет

<sup>12</sup> Составлено автором по [22], [25], [52], [53], [54] и [55]

рассматривать производство инновационной продукции в динамике для качественной оценки изменения эффективности НИС, варьируя показатели отдельных институциональных субъектов, которые могут быть подвергнуты прямому влиянию соответствующих государственных институтов управления. Например, увеличение финансирования науки может привести к увеличению количества публикаций, аспирантов и докторантов, и т. д.

## **§1.2. Институциональные особенности национальной инновационной системы Российской Федерации**

Как было показано в предыдущем параграфе, НИС РФ, как отражение процесса производства инноваций, состоит из множества институциональных субъектов (участников процесса), сгруппированных по функциональному признаку. Таким образом, эффективность НИС РФ будет определяться из эффективности каждой процессной группы, а следовательно, её участников - институциональных субъектов, участвующих в соответствующих процессах. Альтернативная группировка, предполагающая структуризацию НИС РФ по уровням государственного управления, не является предметом нашего исследования. Поскольку, с одной стороны, меры государственной поддержки в РФ носят преимущественно федеральный и централизованный характер, а с другой стороны, в процессе производства участвуют институциональные субъекты НИС всех уровней, альтернативная группировка или классификация нецелесообразна.

В исследованиях А. И. Александровой и А. А. Зайцева [56], Н. В. Гапоненко [57] в НИС РФ выделяется региональная инновационная система (РИС), что обусловлено особой важностью пространственного инновационного развития РФ. Для целей настоящего исследования рассмотрение НИС РФ как системы взаимосвязанных РИС нецелесообразно, поскольку ключевые ресурсы для производства инновационной продукции создаются и используются на общенациональном уровне (например, госпрограммы или научные кадры), вследствие централизации государственного регулирования национальной экономики. Кроме того,

необходимо отметить большую, по сравнению с РИС, устойчивость НИС к воздействию международных факторов - изменениям в мировой экономике и политической конъюнктуре, что положительно сказывается на учёте показателей инновационной деятельности (табл. 2) (эффективности институциональных субъектов).

Таблица 2. Основные показатели инновационной деятельности в 2017-2021 гг.<sup>13</sup>

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Уровень инновационной активности организаций, %</b>	<b>14,6</b>	<b>12,8</b>	<b>9,1</b>	<b>10,8</b>	<b>11,9</b>
<i>Абсолютное изменение, %</i>	-	-1,8	-3,7	1,7	1,1
<b>Затраты на инновационную деятельность, млрд. руб.</b>					
в действующих ценах	1416,9	1484,9	1954,1	2134	2379,7
<i>Темп прироста, %</i>	-	4,8	31,6	9,2	11,5
в постоянных ценах 2010 г.	854,5	814,1	1037,2	1124,8	1076,6
в процентах от общего объёма отгруженных товаров, выполненных работ и услуг	2,5	2,2	2,1	2,3	2,0
<b>Объём инновационных товаров, работ, услуг, млрд. руб.</b>					
в действующих ценах	4167,0	4516,3	4863,4	5189	6003,3
<i>Темп прироста, %</i>	-	8,4	7,7	6,7	15,7
в постоянных ценах 2010г.	2513,1	2476,2	2581,3	2735	2716,0
в процентах от общего объёма отгруженных товаров, выполненных работ и услуг	7,2	6,5	5,3	5,7	5,0

В 2020-2021гг. уровень инновационной активности организаций вырос на 1,7% и 1,1% соответственно, но в 2022 году снизился на 0,9%, при этом рост затрат наиболее существенным был в 2019 г., что характеризует меньшую отдачу от инвестиционных вложений в 2019 году.

При этом доля инновационных товаров в общем объёме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг выросла с 6,7% до 15,7% в 2021 году. Причиной этого является ориентация организаций на создание продуктовых инноваций, связанных с выведением на рынок новых продуктов и услуг. За период 2021-2022 гг. доля продуктовых инноваций составила 76,1% (табл. 3), при этом наблюдается положительная динамика, что с одной стороны демонстрирует рост спроса на инновационную продукцию, а с другой

<sup>13</sup> Составлено автором по [219] и данным Росстат

указывает на отложенный эффект инноваций. Как видно из таблицы 3, существенное снижение доли процессных инноваций наблюдается только в организациях сельского хозяйства и строительства, это обусловлено как более короткими (по сравнению с продуктовыми инновациями) сроками внедрения, так и значительно меньшим количеством организаций, что косвенно подтверждает плато в сфере промышленного производства.

С учётом отложенного эффекта можно констатировать начало трансформации фундаментальных знаний в прикладные и далее в коммерческие инновационные продукты, однако НИС РФ ещё в большей степени носит фундаментальный характер.

Таблица 3. Распределение организаций, имевших продуктовые и процессные инновации<sup>14</sup>

Наименование показателя	Все орг-ии	Пром. пр-во	Услуги	Сельское хозяйство	Строительство
	в % за период 2018 - 2020 / 2019 - 2021 / 2021 - 2022				
Продуктовые	68,4 / 74,1 / 76,1	73,8 / 77 / 78,1	65,9 / 72,5 / 75,6	49,8 / 63,4 / 65,9	61,9 / 72,1 / 71,6
Процессные	65,3 / 62,3 / 61,8	60,9 / 58,5 / 58	67,7 / 65,2 / 64,5	76 / 67 / 64	71 / 58,5 / 59,4
Наиболее распространённые					
обработки и передачи информации, общие для организации	33,09 / 31,5 / 31,6	26,2 / 27,7 / 25,8	38,5 / 37,9 / 36,6	27,9 / 21,9 / 23,2	35,2 / 29,6 / 28,4
ведения бизнеса, корп. упр., бух. или фин. учёта	24,8 / 24,6 / 24,1	22,1 / 21,4 / 21,5	26,3 / 26,9 / 25,8	23 / 19,7 / 22	38,6 / 36 / 32,2
производства и разработки товаров и услуг, ведения и разработки с/х производства	23,1 / 22,1 / 25,3	25,9 / 24,5 / 26,3	18,6 / 18,3 / 22,9	59,2 / 52,7 / 51,9	19 / 17,8 / 23,4

Одним из ключевых показателей динамично развивающейся экономики, характеризующейся активной конкуренцией и интенсивным производством инновационной продукции, является высокий совокупный уровень расходов на исследования и разработки. Исследования и разработки стимулируют экономический рост и конкуренцию, создание высокотехнологичных рабочих

<sup>14</sup> Составлено автором по [214], [216] и [223]

мест, позволяя исследователям и предпринимателям открывать новые производства, разрабатывать инновационные продукты, создавать и осваивать новые рынки и продуктовые ниши, а также повышать эффективность и производительность производства.

По данным Росстата, объем внутренних затрат на исследования и разработки увеличился с 699,9 млрд. в 2012 году до 1301 млрд. в 2021 году в действующих ценах (рис. 5), составив рост в 86%. При пересчете в постоянные цены, отмечается рост только на 6%, что связано с недостаточным объемом финансирования исследований и разработок, прежде всего, со стороны государства.

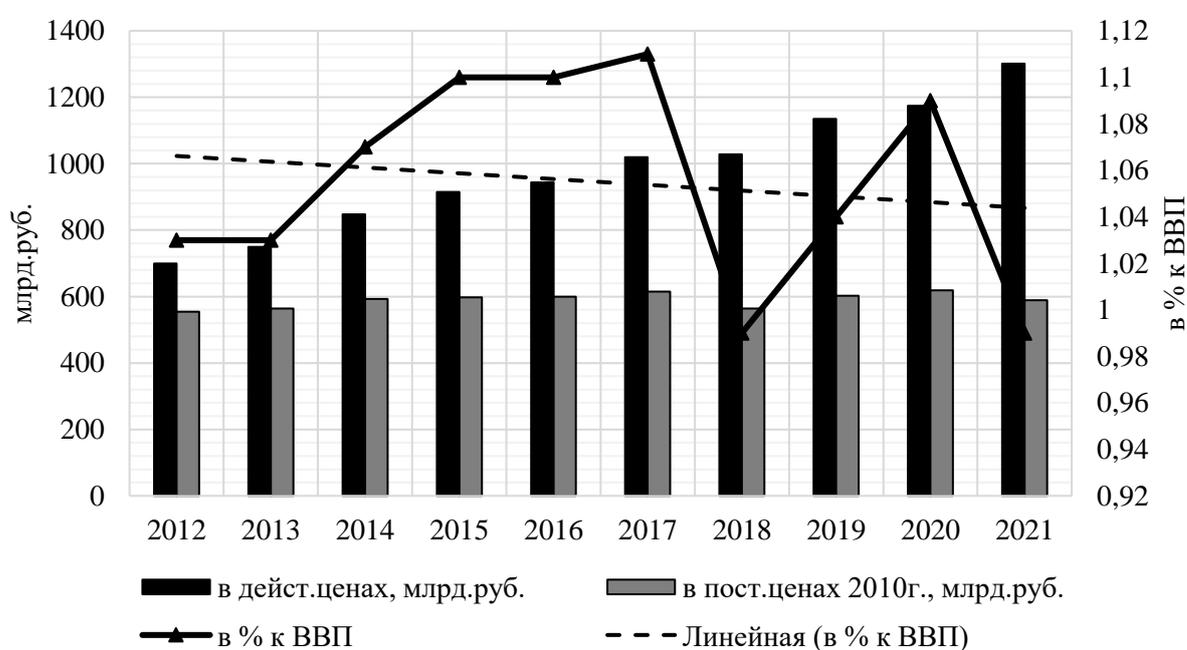


Рисунок 5. Динамика внутренних затрат на исследования и разработки в РФ<sup>15</sup>

Линия соотношения затрат на исследования и разработки в процентах к ВВП изменялась скачкообразно, достигнув максимального значения в 2017 году (1,11% к ВВП) и минимального в 2018 и в 2021 году (0,99% к ВВП) в относительно небольшом диапазоне - 0,12%. Добавленная линия тренда демонстрирует, что по данным за 2012-2021гг. наблюдается снижение затрат, что означает необходимость принятия специальных мер государственной поддержки, поскольку инновационная активность предприятий и объём

<sup>15</sup> Составлено автором по данным Росстат

выпуска инновационной продукции продолжают снижение, вследствие корреляции трендов (табл. 3).

Сравнивая данные о затратах на исследования и разработки с зарубежными странами, по величине затрат на науку в расчёте по паритету покупательной способности национальных валют РФ занимает 10-е место (\$47,6 млрд.), уступая Тайваню (\$47,9 млрд.). В десятку лидеров традиционно входят США (\$720,9 млрд.), Китай (\$582,8 млрд.), Япония (\$174,1 млрд.), Германия (\$143,4 млрд.), Южная Корея (\$112,9 млрд.), Франция (\$74,6 млрд.), Индия (\$58,7 млрд.) и Великобритания (\$56,0 млрд.) [58].

Темп прироста валового внутреннего продукта (ВВП) в России (+4,7%) опережает динамику внутренних затрат на исследования и разработки, что привело к снижению их доли в ВВП — с 1,09% в 2020 г. до 0,99% в 2021 г. (РФ находится на 37-м месте). Лидерами являются Израиль (5,44%), Республика Корея (4,81%), Тайвань (3,64%), Швеция (3,53%), Бельгия (3,48%), США (3,45%) и Япония (3,27%). В Китае доля затрат на науку достигла 2,4% ВВП (14-е место). Данная тенденция нашла отражение и в рейтинге инноваций Bloomberg 2021г.

Из сравнения стран по показателю «R&D Intensity»<sup>16</sup> следует, что НИС Российской Федерации находится на 37 (из 60) месте рейтинга (см. приложение 4).

Причина заключается в низкой инвестиционной активности частных инвесторов и доминировании государства в финансировании инновационной деятельности (рис. 6), тогда как, например, Правительство Южной Кореи, поэтапно внедряя государственные программы поддержки инновационных предприятий, сформировало систему притока частных инвестиций [59]. Необходимо отметить, что государственная поддержка НИС Южной Кореи нацелена на преодоление инновационной точки безубыточности и выхода на устойчивый положительный рост [60].

---

<sup>16</sup> Интенсивность НИОКР для страны определяется как расходы на НИОКР в процентах от ВВП



Рисунок 6. Структура внутренних затрат на исследования и разработки в Российской Федерации по источникам финансирования<sup>17</sup>

За последнее десятилетие в РФ тенденция соотношения источников финансирования науки не претерпела существенных изменений: «в 2012 г. объем средств государства в 2,5 раза превышал вклад предпринимательского сектора, в 2021 г. — в 2,3 раза. Для многих ведущих стран мира характерна обратная ситуация: свыше 2/3 затрат на науку финансируется бизнесом. Так, например, в США доля средств предпринимательского сектора во внутренних затратах на ИР составляет 66,3%, Китае — 77,5%, Японии — 78,3%, Германии — 64,5%» [61]. Средства федерального бюджета составляли в среднем 80% за 2012-2021 гг. (рис. 7).



<sup>17</sup> Составлено автором по [58]

Рисунок 7. Структура государственных средств как источника финансирования затрат на исследования и разработки в РФ [58]

Среди ключевых направлений финансирования инновационных проектов за счёт средств федерального бюджета - финансирование государственных программ развития экономики.

В 2022 году подход к финансированию инновационных проектов изменился. До февраля 2022 года для получения средств была необходимость в экономическом обосновании эффективности с учётом «исчерпывающего» количества рисков инновационных проектов<sup>18</sup>. Исключение составляли проекты ограниченного перечня направлений (преимущественно в ОПК), обеспечивающих национальную безопасность. Однако, в связи с усилением внешнего негативного давления на экономику РФ перечень таких направлений потребовал значительного расширения.

Финансирование *«приоритетных проектов по импортозамещению в промышленности составляет примерно 5,2 трлн. руб. (без учёта авиа- и судостроения) и включает проекты в области»* [62]:

- транспортное машиностроение;
- автомобильная промышленность;
- фармацевтика;
- судостроение;
- авиастроение<sup>19</sup>.
- мало- и среднетоннажная химия<sup>20</sup>;
- производство средне- и крупнотоннажного СПГ;
- радиоэлектроника.

По оценке заместителя Председателя Правительства РФ Д. Чернышенко: *«...объём отечественного рынка радиоэлектронной*

---

<sup>18</sup> Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ

<sup>19</sup> Распоряжение Правительства РФ от 25.06.2022 N 1693-р (ред. от 04.05.2024) Об утверждении комплексной программы развития авиационной отрасли Российской Федерации до 2030 года.

<sup>20</sup> Распоряжение Правительства РФ от 15.12.2017 N 2834-р (ред. от 29.12.2021) Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") по развитию производства малотоннажной химии в Российской Федерации на период до 2030 года.

*промышленности к 2030 году может вырасти в три раза - с 3 до 9 трлн. руб., а одним из инструментов поддержки в рамках первоочередных мероприятий по развитию электронной промышленности могут стать субсидированные кредиты для покупателей отечественной продукции.» [63].*

Некоторые меры поддержки утверждены Постановлением Правительства РФ от 13 октября 2022 года № 1827, в нем принято решение о: *«...поддержке 113 проектов, сумма грантов - более 4,5 млрд. руб. Подробная информация о программе стимулирования производства комплектующих изделий размещена на официальном сайте Агентства по технологическому развитию<sup>21</sup>. Программа позволит разработать конструкторскую документацию, запустить серийное производство узлов и агрегатов зарубежного производства, которые поставлялись ранее».*

В течение 2022 года проведена докапитализация Фонда развития промышленности<sup>22</sup> (ФРП): *«например, в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 1 апреля 2022 г. № 711-р фонду было выделено 20 млрд. руб. из резервного фонда Правительства РФ, по Распоряжению Правительства РФ от 15 сентября 2022 г. № 2634-р - 8,2 млрд. руб. ФРП предоставляет предприятиям, в том числе, льготные долгосрочные займы на реализацию проектов по целому ряду направлений, среди которых: разработка новой высокотехнологичной продукции, импортозамещение, лизинг производственного оборудования, станкостроение, цифровизация производств, выпуск предприятиями ОПК высокотехнологичной продукции гражданского или двойного назначения, производство комплектующих и др. Дополнительные средства (около 8 млрд. руб.) были направлены в региональные фонды развития промышленности».*

По данным Минпромторга России: *«...суммарный объем докапитализации фонда в 2022 году составляет 67 млрд. руб., из которых 30*

---

<sup>21</sup> Агентство по технологическому развитию РФ URL: 208.atr.gov.ru (дата обращения 02.04.2022)

<sup>22</sup> Федерального государственного автономного учреждения «Российский фонд технологического развития»

млрд. (44,77%) будут направлены на поддержку программ по разработке и запуску производства универсальных автокомпонентов». [64]

*«Доступность реализуемых Фондом развития промышленности инструментов поддержки, в том числе льготных займов в текущих условиях ограничена финансированием: основными барьерами для внедрения инноваций, организации отмечают недостаток собственных средств и высокую стоимость нововведений» - «их указали как решающие факторы 10,6 и 8,1% предприятий соответственно; значительные - 16,5 и 17,6%. Воздействие сдерживающих факторов привело к тому, что у 5,4% организаций инновационная деятельность была серьёзно задержана; 5% - остановлена и 5,6% - не начата. В целом, российский бизнес сдержан в оценках своего инновационного потенциала. В течение следующих трёх лет только 11,2% организаций планируют осуществлять инновационную деятельность».* [65]

Значительную роль в создании и внедрении новых технологий, а также в производстве инновационных товаров играет государственная поддержка предприятий оборонно-промышленного комплекса, производящих военную продукцию и продукцию двойного назначения. Такая мера поддержки характерна как для РФ, так и для развитых стран мира. Р. Нельсон отмечает важность стратегических военных целей для развития НИС: «...исследование Японии ясно показывает, что нынешняя промышленная структура была в значительной степени сформирована в эпоху, когда были сильны интересы национальной безопасности. Сейчас НИС Японии ориентирована на гражданскую продукцию, но это является следствием высокой интенсивности НИОКР в Японии в ретроспективе» [20].

Помимо прямой государственной финансовой поддержки инновации финансируются как через предприятия с государственным участием, так и частными инвесторами, включая зарубежных. Источники финансирования производства инноваций оказывают значительное влияние на субъекты НИС и систему в целом. Финансирование осуществляется через предоставление

целевых кредитов или субсидий с последующей оценкой прибыльности, что особенно важно в контексте венчурного финансирования.

В. Годин [66] утверждал: «...прежде всего промышленные предприниматели внедряют инновации в конкурентоспособные товары, завоевывают долю рынка с этими товарами и побеждают конкурентов. В какой-то степени они представляют собой финишеров инновационной системы». В 2019-2021 гг. российский венчурный рынок показывал устойчивую отрицательную динамику, так по данным РАВИ произошло снижения объёма финансирования с \$131 млн. в 2019 году до \$109 млн. в 2021 г. или на 16,8%. Расширение экономических санкций в 2022 г. наложило существенные ограничения на венчурную индустрию РФ: разрыв международных научных и технических связей, нарушение целостности цепочек поставки и т. п. существенно ограничило потенциал отечественных предприятий в производстве инновационной продукции. В связи с этим, государственные корпорации и крупные частные компании, обладающие большим отраслевым потенциалом, могли бы взять на себя функции отбора и финансирования перспективных инновационных компаний и проектов, что привело бы к замещению сокращающегося объёма иностранных инвестиций.

Как следует из сказанного выше, финансирование инновационных проектов вне сферы ОПК или машиностроения, несмотря на увеличение резервов инвестирования, не только не увеличилось, но и получило дополнительные осложнения.

Специфический характер НИС РФ, формирующийся в условиях негативного воздействия внешней среды, позволил нам выявить сдерживающие факторы развития (в периоде 2015 - 2021 гг.), приведённые на рисунке 8.

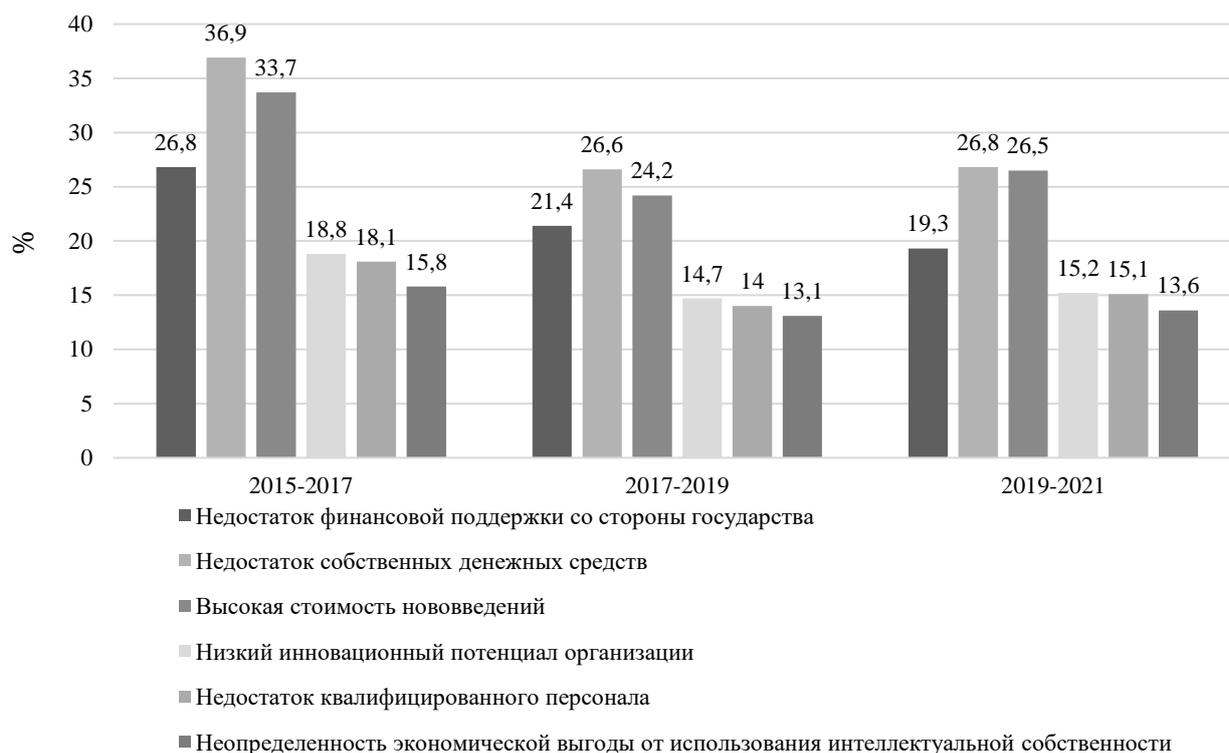


Рисунок 8. Сдерживающие факторы развития НИС Российской Федерации<sup>23</sup>

Как можно видеть из рис. 8 большинство факторов относятся к экономическим, а нисходящий тренд говорит, с одной стороны, об улучшении положения инновационных предприятий, то есть о расширении и развитии государственной поддержки, но с другой стороны о недостаточной эффективности применения финансовых инструментов.

Несмотря на явный прогресс в развитии мер государственной поддержки, сдерживающим фактором увеличения количества инноваций является сокращение кадрового потенциала РФ [58] (рис. 9). По данным Росстата за 2012-2021гг. сокращение занятости в науке составило 8,8%, причём количество исследователей сократилось на 8,7%. Отчасти это можно объяснить тем, что современная стратегия развития НИС Российской Федерации опирается не столько на знания и технологии, сколько на методы развития государственной поддержки организаций промышленного сектора экономики.

<sup>23</sup> Составлено автором по [214], [215] и [216]

Исследование Н.В. Лапшиной показало: «во всех странах с высоким уровнем дохода на душу населения была замечена высокая корреляция между количеством учёных и долей затрат на ИиР в ВВП (от 0,8 до 0,99). ... В странах, возглавляющих десятку ГИ, наблюдается особо высокая корреляция: Республика Корея - 0,99; Германия - 0,98; Дания - 0,95; Нидерланды - 0,89». [67]

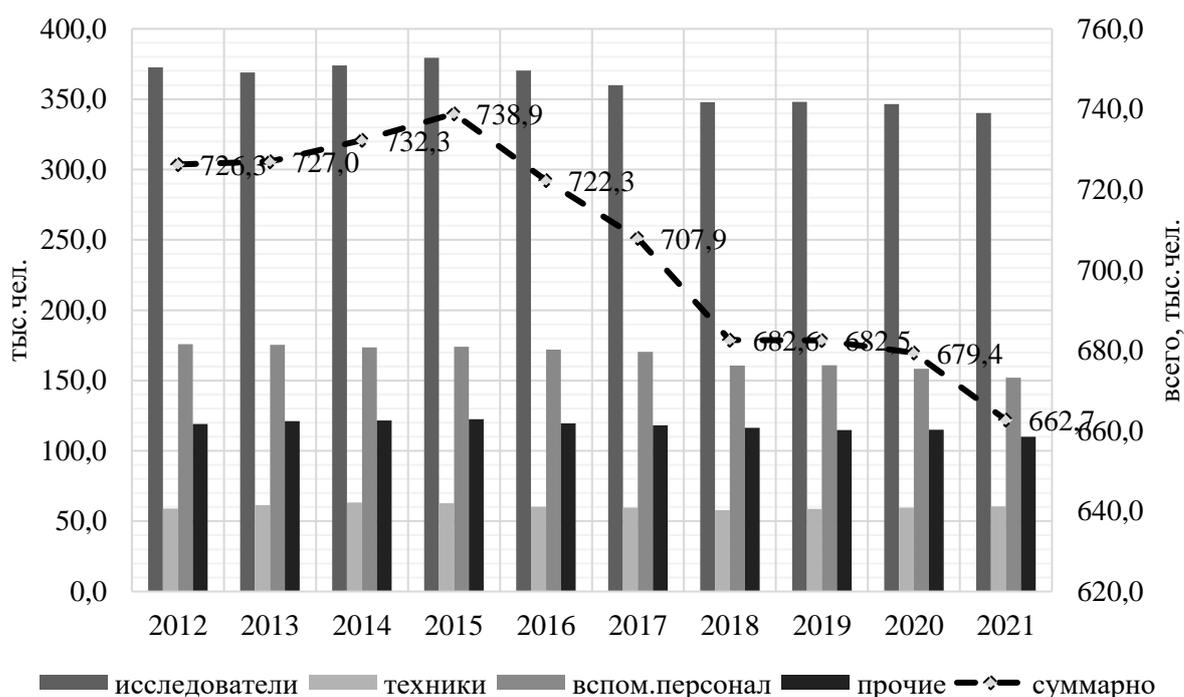


Рисунок 9. Кадровый потенциал развития НИС Российской Федерации<sup>24</sup>

Кадровый потенциал РФ определяется качеством и количеством выпускников высших и среднеспециальных образовательных учреждений, а также привлекаемыми специалистами из-за рубежа, однако учёт последних в условиях действия внешних ограничений нецелесообразен.

Качество подготовки специалистов, в первую очередь, с высшим образованием не вполне соответствует потребностям рынка. Так, например, не смотря на снижение доли выпускников магистратуры и специалитета в пользу бакалавров в 2016-2021 гг. [68] отмечается, что до 25% выпускников не работает по специальности, что согласуется с данными Минобрнауки в 2019 и 2022 гг. - 41% [69] и 50% [70] соответственно. Дополнительно исследователи

<sup>24</sup> Составлено автором по [58]

Высшей Школы Экономики, отмечая заметную роль негосударственных вузов, указывают на меньшую востребованность их выпускников у работодателей, предпочитающих выпускников ведущих университетов, что по мнению авторов указывает на более высокое качество подготовки [71].

Одновременно с этим в Российской Федерации остро стоит вопрос с привлечением квалифицированных кадров в субъекты НИС. *«Количество российских граждан, обучающихся за границей, по последним доступным данным ЮНЕСКО, с 2012 по 2016 год выросло на 12% до 56,8 тыс. человек (что составляет около 1% всех студентов в России). Это на 32% больше 2007 года (43 тыс.) и на 127% — 2000-го (25 тыс.). Согласно исследованию аналитического центра, «Атлантический совет» 25% проживающих за рубежом россиян получили право на постоянное проживание в стране именно после обучения в ней. Учитывая, что, по данным центра, с 2000 по 2019 год РФ покинули в общей сложности 1,6-2 млн российских граждан, в течение этого периода остаться за границей после обучения могли около 400-500 тыс. человек»* [72].

Такие страны, как Китай или Сингапур [73] вкладывают огромные средства в развитие системы высшего образования и делают её более доступной для талантливых иностранных студентов. Появление новых технологий дистанционного обучения изменило традиционную модель высшего образования, в которой физическое присутствие больше не является обязательным требованием, что ещё больше привлекает российских студентов в обучении в зарубежных университетах.

Отечественный рынок труда испытывает крупнейший дефицит квалифицированных кадров за последние семь лет. Нехватка к октябрю 2021 года достигла 2,2 млн. человек, о чем свидетельствует отчёт РСПП [74]. В нем отмечается, что особенно остро стоит проблема с рабочими специальностями - на них приходится 68% дефицита.

По данным Минпросвещения на территории Российской Федерации действует больше 3,6 тыс. колледжей, однако члены РСПП и аналитические

опросы ВЦИОМ отмечают нехватку практических навыков у их выпускников [74] [75]. По данным Минпросвещения РФ до 80% программ не соответствуют реальным запросам рынка [76].

Стратегические меры в области создания механизмов повышения квалификации кадров, активизации внутренних исследований и повышения профессиональных компетенций, разработаны в рамках внедряемых законов по поддержке инноваций в соответствии с национальными проектами. Например, в рамках национального проекта «Цифровая экономика» с 2021 г. в Центре подготовки руководителей цифровой трансформации при РАНХиГС реализуется программа «Управление ИТ-проектами в органах государственной власти», которая предназначена для слушателей, отвечающих за реализацию ИТ-проектов. Она направлена на получение таких компетенций, как планирование проекта с учетом особенностей управления отдельными функциональными областями, а именно: закупки, бюджет, риски, информационная и кибербезопасность.

Правительство Российской Федерации применяет меры государственной поддержки для интенсификации перехода к экономике знаний, создавая новые и стимулируя существующие институциональные механизмы для усиления взаимодействия между бизнесом и организациями, занятыми научными исследованиями. Несмотря на это, взаимодействие между этими субъектами НИС по-прежнему затруднено, о чем свидетельствуют статистические данные и, косвенно, результаты опросов представителей организаций. Развитие адресной государственной поддержки и интеграции (научной, технологической и производственной) со странами-партнёрами является перспективным, хотя может нести описанные выше риски.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1) НИС РФ опирается на принципы построения производства инновационной продукции, присущие НИС ведущих стран мира, однако полноценная их реализация сдерживается текущей политической и экономической конъюнктурами.

2) Несмотря на наличие признаков интенсификации коммерциализации инноваций, исследования и разработки носят преимущественно фундаментальный, а не прикладной характер. Государственная поддержка субъектов, производящих прикладные НИОКР, включая систему трансфера знаний, будет способствовать увеличению количества инновационной продукции, возврату инвестиций в государственный бюджет в виде налогов, и, как следствие, повышению эффективности НИС РФ.

3) Важным аспектом является чувствительность НИС РФ к волатильности мировой экономической среды, вследствие отсутствия или слабости связей внутренних институциональных субъектов. Государственная поддержка в создании новых и укреплении уже существующих связей будет способствовать совершенствованию и расширению системы финансирования.

4) Государственная поддержка носит преимущественно среднесрочный характер, но для интенсивного роста объёмов инновационной продукции в долгосрочной перспективе представляется недостаточным. Нехватка кадрового потенциала и рост стоимости нововведений негативно сказываются на росте инновационного потенциала организаций и, как следствие, на эффективности НИС РФ в целом.

5) НИС РФ находится в стадии структурной перестройки в следствие изменения международной политической конъюнктуры и смещения приоритетов на развитие собственных институциональных субъектов. Изменение модели НИС также требует корректировки методик оценки эффективности, поскольку некоторые базовые принципы предыдущей модели утратили свою силу.

### **§1.3. Методологическая база оценки эффективности национальной инновационной системы**

Актуальность оценки текущего состояния НИС связана с необходимостью достижения целей государственной политики в области инноваций, повышения инновационного потенциала, развития собственного производства высокотехнологической продукции и повышения уровня жизни

населения в конечном итоге. Для оценки эффективности НИС применяется несколько подходов, в зависимости от цели оценки и типа НИС (табл. 4).

Таблица 4. Методологические подходы к эффективности оценке НИС<sup>25</sup>

№ по п.	Наименование	Подход	Применяемость подхода, практика
1	Рейтинговый (EIS, GII, Bloomberg и т. д.)	Позволяет получить интегрированное значение оценки, основанное на нескольких показателях НИС страны. На основе интегрированного показателя устанавливается результирующее место НИС страны в выборке.	Используется для сравнения текущего состояния и эффективности функционирования НИС конкретной страны. Может использоваться как часть оригинальной методологии оценки.
2	Ресурсный	Оценивает масштабы и последствия использования экономических ресурсов (технических, финансовых, и т.п.) как источника преобразований и совершенствования НИС.	Применение ресурсного подхода достаточно часто направлено на оценку одного из параметров НИС (например, техническое развитие или патенты). В масштабе НИС страны проведение затруднительно из-за большого объема данных. Н. А. Михайлова [77], А. К. Казанцев [78], Я. Н. Грик, Е. А. Монастырный [79].
3	Кластерный	НИС страны оценивается в разрезе институтов, осуществляющих определенные виды деятельности в инновационной сфере - разработку, производство и трансфер инноваций.	Системный подход оценивает эффективность субъектов НИС, но исследованию процессов и функций уделяется второстепенное внимание. Е. Е. Склярова [25], Н. А. Плигина [80], И. Алиафра [81].
4	Параметрический	Получение количественных характеристик влияния отдельных элементов НИС на результаты инновационной активности страны.	Активно применяется для межстранового сравнения, совместно с рейтинговым подходом С. Б. Савчук [82], С. А. Айвазян [83], И. Г. Салимьянова [84].

В мировой практике для сравнительной оценки НИС, наиболее широко используется рейтинговый подход, основанный преимущественно на экспертных оценках. Из наиболее известных индексов можно выделить: Глобальный индекс конкурентоспособности (The Global Competitiveness

<sup>25</sup> Составлено автором

Index), Глобальный индекс инноваций (ГИ), Индекс инноваций Bloomberg (The Bloomberg Innovation Index). Общим для этих подходов является то, что все они основаны на применении синтетического интегрального показателя, который с помощью составных показателей обеспечивает ранжирование НИС страны [85].

Однако упрощённое использование синтетических составных показателей может быть некорректным, поскольку ранжирование, полученное на их основе, может быть недостоверным из-за искажения исходных данных, неполного учёта особенностей НИС страны или неверного представления статистических данных. Например, рейтинг страны по ГИ определяется по максимальным значениям синтетических индикаторов. Чем выше показатель - тем выше будет способность НИС производить и распространять инновации. Однако это не означает, что такая НИС является эффективной, то есть способна сохранять постоянно высокую пропорциональность между вложенными ресурсами и фактическими результатами инновационной деятельности. Таким образом рейтинговый подход лишь частично отражает результативность НИС конкретной страны.

В исследовании М. Мацукато и Г. Семенюка [86] показано, что инновации имеют крайне неопределённый потенциал, требуют длительных сроков реализации, носят коллективный и кумулятивный характер. Коллективный характер означает, что, например, задействовано финансирование из различных источников: государственных или частных. Сокращение финансирования из частных источников может говорить об убывании отдачи от инновационного проекта (в силу чего мог произойти отток частных инвесторов), что может не наблюдаться при финансировании из государственных. Поскольку последние ориентируются на стратегические цели, установленные в государственной инновационной политике, а не на достижения краткосрочного экономического эффекта.

В случае убывающей отдачи увеличение объёма государственного финансирования приведёт к последовательному снижению

производительности системы, что в конечном итоге приведёт к снижению эффективности всей НИС по сравнению с другими странами. Это указывает на важность учёта характера отдачи от масштаба инновационных систем.

Рассматривая ресурсный подход, необходимо вспомнить теорию инноваций Й. Шумпетера, изучающую соотношение между количеством ресурсов, используемых в системе (т. е. масштабом системы), и количеством продукции, которую такая система способна произвести. Из этого соотношения возникает естественная мера относительной производительности НИС через сравнение с помощью концепций эффективности или производительности (т. е. отношения совокупного индекса выпуска к совокупному индексу затрат). На практике такое соотношение определяется для нескольких комбинаций входных и выходных переменных. Для оценки входных и выходных переменных используются математические и статистические методы.

Кластерный подход используется для эмпирического исследования структурных сходств НИС. М. Бальзат и А. Пика [87] исследовали структуру и функционирование НИС в странах ОЭСР. Основным результатом исследования является категоризация национальных инновационных систем на различные кластеры. М. М. Годиньо и соавторы [88] разработали трехуровневую кластерную структуру НИС, основываясь на 29 показателях, объединенных по 8 основным измерениям. Проведя сопоставление, они предложили классификацию и ранжирование НИС. Ф. Кастеллаччи и Д. Арчибуги [89], исследуя межстрановую диффузию знаний, обнаружили существование трёх технологических клубов, характеризующихся разным уровнем инновационного потенциала.

Хери Чой и Ханджунг Зо в исследовании «Оценка эффективности национальных инновационных систем в развивающихся странах» [90] используют кластерный анализ, подразделяя НИС на две подсистемы: производство и применение знаний. Кластерный анализ позволил Хери Чой и

Ханджунг Зо выявить несколько вариантов развития НИС в развивающихся странах, характеризующихся различной эффективностью.

Рассматривая параметрический подход, необходимо отметить, что функционирование НИС характеризуется набором институциональных показателей, при этом, чем большее будет их количество, тем потенциально точнее и полнее будет оценка. Использование большого количества параметров для оценки эффективности НИС напрямую затруднено. Для упрощения аналитической модели и сокращения количества эконометрических уравнений используют составные показатели. Наиболее часто используется агрегация показателей, характеризующих один институт НИС и использование предопределённых весов, величины которых зависят от набора данных.

Другим методом оценки является факторный анализ, неявно использующий структуру набора данных и корреляции между показателями. Используя факторный анализ, Дж. Фагерберг и М. Сролек [91] выбрали четыре основных фактора НИС и определили их роль в развитии и поддержании инновационного потенциала. Ф. Кастеллаччи и Дж. М. Натера [92] рассматривали показатели динамики национальных инновационных систем, проведя ряд коинтеграционных тестов по панельным данным. В эмпирическом анализе Кастеллаччи и Натера используется набор показателей, характеризующих национальный инновационный потенциал и способность к его реализации для группы из 87 стран в период 1980-2007 гг., а также анализ групповой коинтеграции для изучения долгосрочных взаимосвязей и моделей коэволюции между показателями. Результаты анализа показали, что динамика НИС определяется совместной эволюцией трёх переменных инновационного потенциала (инновационный вклад, научная и технологическая продукция), с одной стороны, и трёх факторов поглощающей способности (инфраструктура, международная торговля и человеческий капитал), с другой.

Для стран с низким и средним уровнем дохода, имеющим право на поддержку Международной ассоциации развития Всемирного банка, для оценки НИС в зарубежной литературе применяют метод прогнозирующего сопоставления среднего<sup>26</sup>, разработанного в 1980-х годах. Для оценки НИС используют переменные, которые охватывают шесть важнейших элементов НИС: технологический потенциал, финансовый потенциал, потенциал человеческого капитала, инфраструктурный потенциал, потенциал государственной политики и социальный потенциал [93].

С. Эрдин и М. Чаглар [94] для оценки эффективности НИС стран ОЭСР используют матрицу инновационной эффективности/результативности. Матрица, построенная авторами для представления относительных позиций стран, позволяет установить сильные и слабые стороны, инновационный потенциал стран на основе эффективности и результативности инновационной деятельности одновременно.

Р. Рубилар-Торреальба, К. Чауан-Химене, Х. де ла Фуэнте-Мелла [95] используют эконометрическую модель для того, чтобы определить и измерить влияние переменных, влияющих на увеличение количества патентов, как способа продвижения и разработки политики устойчивого развития, основанного на инновациях.

М. Торабанде, Б. Нокорани, М. Рабие в исследовании «Сравнительно-нечеткий анализ национального инновационного потенциала на основе результатов динамической сетевой модели DEA» [96] рассматривают объем национального инновационного потенциала в контексте многоотраслевой системы в виде динамической сетевой модели. В этой системе для выявления проблем в НИС Ирана на начальном этапе с помощью библиометрических методов и проведения фокус-групп с экспертами, авторами были определены и разработаны этапы и показатели модели НИС. Далее была разработана сетевая модель анализа данных сопоставления НИС Ирана с другими странами. Анализ результатов сопоставления модели показал сравнительно

---

<sup>26</sup> - англ. Predictive Mean Matching

слабую реализацию инновационного потенциала Ирана на этапе преобразования патентов в высокотехнологичные продукты. Для разработки рекомендаций к политике повышения эффективности НИС Ирана с помощью качественного сравнительного анализа нечетких множеств (Fs/QCA) были исследованы комбинации параметров институционального и человеческого капитала, а также процесса исследований, инфраструктуры, сложности рынка и бизнеса. Результаты сравнительного анализа позволили авторам установить, что государственная поддержка двух аспектов: исследовательских институтов и человеческого капитала для повышения эффективности НИС Ирана является достаточной.

В. Мэлоуни [97] поставил под сомнение достоверность некоторых популярных показателей эффективности НИС и предложил простую неоклассическую модель с четырьмя факторами производства, включающими: труд, производственный капитал, человеческий капитал и знания. Модель предполагает постоянное увеличение отдачи от масштаба.

В современной литературе подход DEA<sup>27</sup>, основанный на неоклассической теории, нашел широкое применение в эмпирическом анализе НИС.

Г. Джонс и Дж. Джонс [98] в 1992 году предложили использовать подход DEA для измерения исследовательского вклада научных организаций в Великобритании.

С. Руссо и Р. Руссо [99] использовали подход DEA для формирования относительных научно-технических показателей через анализ данных. Метод объясняется и иллюстрируется на примере широкого набора экономик стран мира. Переменные анализа включали: ВВП, характеристики трудоспособного населения и расходы на НИОКР в качестве входных данных, а также характеристики публикаций и патентов в качестве выходных данных. По этим параметрам С. Руссо и Р. Руссо оценивали эффективность НИС стран мира.

---

<sup>27</sup> DEA (англ.) - «Data envelopment analysis» - научный подход к исследованию операций и показателей экономики для оценки границ производств или роста, или эффективности

Р. Есилай и Ю. Халак [100] провели оценку эффективности НИС на выборке состоящей из 18 стран Восточной Европы, Центральной Азии и Турции. Авторы показали, что одной из основных проблем применения параметрических подходов к оценке НИС является определение входных и выходных переменных, поскольку имеющиеся данные по некоторым из развивающихся стран ограничены либо не полны. Р. Есилай и Ю. Халак использовали расходы на исследования и разработки (% от ВВП), государственные расходы на образование (% от ВВП), объём импорта товаров и услуг (% от ВВП), объём прямых иностранных инвестиций и совокупную чистую прибыль инновационных предприятий (% от ВВП) в качестве входных переменных. Выходные переменные: количество заявок на патенты (резидентов и нерезидентов), объём экспорта высоких технологий (% экспорта промышленной продукции) и количество статей в научно-технических журналах.

Иной подход с использованием двустороннего сравнения на основе DEA был применён китайскими учёными Паном, Хунг и Лу [101] для сравнительной оценки НИС стран Европы и Азии. Исследователи оценивали НИС каждой страны в Азии сопоставляя её с аналогом в Европе и наоборот. Авторами оценивались показатели эффективности НИС в 33 странах Азии и Европы. Такое межконтинентальное сравнение позволило установить факторы роста или снижения инноваций в исследуемых странах.

В перечисленных выше исследованиях инновационный процесс рассматривался упрощённо в двух этапах: производство знаний и коммерциализация знаний. Широко используются и многоступенчатые модели DEA, в которых выходы первой стадии (промежуточные выходы) становятся входами для второй. Чен и Хунг [102] использовали акторно-сетевую теорию<sup>28</sup> для построения трёхэтапной модели НИОКР инновационной системы, в которой особое внимание уделили связыванию деятельности между этапами фундаментальных исследований, внедрения

---

<sup>28</sup> - англ. «Actor - network theory»

технологий и разработок. Чен и Хунг провели оценку эффективности исследования и разработок в 25 странах мира. Результаты анализа позволили установить необходимость развития исследовательских организаций для коммерциализации инновационных технологий.

Необходимо отметить совместное исследование российских и немецких учёных [103], в котором широкий обзор литературы был сосредоточен на входных и выходных переменных, используемых в моделях DEA для оценки эффективности НИС. Исследование авторов включало двухэтапную модель анализа данных (Data Envelopment Analysis, DEA), основанную на патентной деятельности и выпуске инновационных продуктов. Применение модели позволило построить карты, описывающие рейтинг регионов по показателю результативности и выявить наличие неиспользованных ресурсов.

Поскольку DEA — это метод, основанный на данных, необходимо обосновывать выбор показателей и их значение для НИС. Важно отметить, что выбор конкретных числовых показателей для использования в качестве входных и выходных данных модели DEA, существенно ограничен наличием общедоступных достоверных наборов статистических данных, сопоставимых по разным странам. Так, бывшие республики СССР, в настоящее время являющиеся членами ЕС, имеют обширную статистику инновационной деятельности, которая ежегодно публикуется в сборниках European Innovation Scoreboard и отражает все направления инновационного процесса. Российская Федерация, Казахстан, Беларусь и Армения пытаются унифицировать статистические системы в рамках Таможенного союза, тогда как, например, Молдова, Украина и Грузия тяготеют к глобальным правилам статистического учёта.

Ключевые преимущества и недостатки в подходах оценки НИС представлены в таблице 5.

Таблица 5. Преимущества и недостатки методологических подходов к оценке эффективности НИС<sup>29</sup>

№ по п.	Наименование подхода	Преимущества	Недостатки
1	Рейтинговый (EIS, GPI, Bloomberg и т. д.)	Прост для использования, понимания и интерпретации.	Состояние НИС диагностируется по нескольким ключевым параметрам, существует вероятность ошибок в оценках и смысловой обобщённости некоторых критериев оценки.
2	Ресурсный	Минимальное количество входных параметров, обособление значимости одного элемента НИС для системы в целом (например, технологии, кадры и т. д.)	Не вполне корректно сводить оценку эффективности одного из элементов НИС к оценке НИС страны в целом.
3	Кластерный	Сочетание количественных и качественных методов. Обширный набор возможных показателей.	Непрозрачны критерии экспертного оценивания эффективности НИС по субъектам. Затруднено обоснование получения исходных функций эффективности.
4	Параметрический	Последовательный подбор и расчёт параметров НИС по каждому периоду оценки, возможность наглядного представления изменения эффективности НИС.	Сложность расчёта и приведения различных показателей в единую систему. Рассмотрение системы в динамике и прогнозирование влияния «точечных» изменений параметров затруднено.

Параметрический метод оценки эффективности НИС является предпочтительным, поскольку основывается на временном ряде объективных значений параметров институциональных субъектов НИС - результатов их функционирования. Решение подобных задач требует составления эконометрических моделей, сложность которых пропорциональна количеству используемых параметров. Кроме того, субъекты НИС функционируют непрерывно, их результативность может меняться нелинейно, а связи заметно осциллировать как под влиянием внешнего воздействия, так и в силу внутренних возмущений. Всё это накладывает дополнительные условия и

<sup>29</sup> Составлено автором

ограничения на модель оценки и увеличивает сложность расчётов. Для решения этой проблемы можно использовать, например, метод когнитивного моделирования [104], реализуемый с помощью инструментов машинного обучения. Метод применительно к оценке эффективности НИС позволяет с помощью когнитивных связей институциональных субъектов (когнитивный граф) проследить преобразование входных параметров в результаты НИС. Дополнительным преимуществом применения когнитивного подхода и метода графов является возможность оценки эффективности системы за счёт вариации влияния значений параметров НИС, управляемых государством на соотношение затрат и результатов [105].

Предлагаемое нами совершенствование параметрического подхода положительно отличается от рассмотренных выше, поскольку позволяет получить оценку эффективности НИС на основе объективных статистических данных, оценить влияние параметров системы друг на друга, скрытое влияние взаимосвязанных институциональных субъектов и обратную связь по периодам.

## **Глава 2. Совершенствование инструментов оценки эффективности национальной инновационной системы**

### **§2.1. Формирование набора параметров национальной инновационной системы Российской Федерации для графо-аналитической модели**

Процесс производства инноваций как основа развития национальной экономики подвержен влиянию стимулирующих и дестимулирующих факторов внешней среды, а инновационная деятельность регулируется и поддерживается государственными институтами управления. Национальная инновационная система как социально-экономическая подсистема национальной экономики проходит стадии эволюции от зарождения и определения приоритетных направлений до становления и зрелости [106]. Оценка эффективности, а также корректировка мер государственной поддержки осуществляется на каждом этапе её жизненного цикла. Такая оценка особенно важна для корректировки мер государственной поддержки при переходе национальной экономики между эволюционными состояниями, во время структурной перестройки или под критическим воздействием внешних сил.

В научной литературе предлагается множество подходов к оценке эффективности НИС, построенных на конечном наборе показателей (параметров системы), характеризующих деятельность её субъектов и результаты функционирования. Особое внимание необходимо обратить на состав набора параметров НИС как результатов деятельности субъектов НИС и мер государственной поддержки. Такой подход позволит оценить эффективность мер государственной поддержки НИС в целом и сузить область поиска инструментов повышения эффективности НИС РФ.

Обобщая работы исследователей, приведённые в предыдущей главе, можно констатировать, что включение того или иного параметра в набор зависит от интерпретации НИС исследователем как объекта: институционального, системного (процессного) или ресурсного. Нами была

выбрана интерпретация НИС РФ как непрерывного процесса производства инновационной продукции с обратной связью, что было показано в главе 1 и подтверждается исследованиями, например, С. А. Рахимова [106] или К. В. Орловой [107].

В главе 1 было обосновано представление НИС РФ в виде непрерывного процесса производства инновационной продукции (рис. 4), в котором выделены группы институциональных субъектов и их показатели результативности. Поскольку процесс производства инновационной продукции структурирован, то есть процессные группы (а следовательно, и институциональные субъекты НИС) связаны, необходимо определить их взаимосвязи и характерные особенности (атрибуты) для построения аналитической модели оценки эффективности НИС.

Рассмотренные в предыдущей главе подходы к оценке эффективности НИС предполагают использование конечного набора показателей, проанализировав которые можно выделить следующие характерные особенности:

- 1) выражаются в натуральных и условных единицах (например, в баллах экспертной оценки);
- 2) выражаются в абсолютных и относительных величинах;
- 3) характеризуют состояние, выделенных автором институциональных субъектов или подсистем НИС в конкретный момент времени;
- 4) имеют собственные классификационные признаки внутри системы;
- 5) наблюдаемы, то есть имеют достоверные значения в рассматриваемом временном интервале исследования;
- 6) обособлены, то есть при наличии внешней корреляции, могут не иметь внутренних зависимостей;

7) публикуются в официальных государственных источниках<sup>30</sup> или являются результатами исследований признанных международных исследовательских институтов<sup>31</sup>.

Параметры, выражаемые в натуральных единицах, показывают объективные результаты деятельности субъектов НИС или характеризуют эффективность институтов государственной системы управления в рассматриваемый период. Примерами параметров<sup>32</sup>, выраженных в натуральных (абсолютных единицах), служат: «Прибыль предприятия от реализации инновационных товаров», работ и услуг», «Объем инновационных товаров», «Публикации в отечественных и иностранных научных изданиях».

Безусловными достоинствами натуральных показателей является достоверность и однозначность интерпретации, то есть возможность проверки как прямыми, так и косвенными методами, а также корректность и учёт погрешностей. Кроме того, натуральные показатели являются агрегированным состоянием характеризующей ими области деятельности субъекта или подсистемы НИС. Например, параметр «Количество реинвестиций»<sup>33</sup> характеризует результативность подсистемы венчурного финансирования начиная от механизма подачи и рассмотрения заявки до одобрения объёма финансирования и сроков поступления денежных средств на счёт предприятия. С помощью показателей, выраженных в натуральных единицах, в рамках одного процесса (например, венчурное финансирование) можно с высокой степенью точности оценить текущее состояние, результативность и эффективность этого процесса. В качестве недостатков этого типа показателей, можно отметить невозможность точного подсчёта качественных характеристик, а также узкая принадлежность к рассматриваемому процессу и необходимость строгого доказательства

---

<sup>30</sup> Например: Росстат, Министерство экономического развития, Министерство финансов и т. д.

<sup>31</sup> Например: ВШЭ, WIPO, Bloomberg и т. п.

<sup>32</sup> Публикуются Росстат

<sup>33</sup> Тут и далее иллюстрируется примерами рейтинга Global innovation Index

применимости в эконометрических моделях совместно с показателями других подсистем НИС.

Параметры, выраженные в условных единицах, например «Совместная научная деятельность университетов и промышленности» (University/industry research collaboration) или «Легкость получения кредита» (Ease of getting credit) являются интегрированным мнением экспертов и позволяют качественно оценить текущее состояние подсистемы. Достоинством такого типа параметров является способность качественной оценки любой подсистемы НИС или результатов института управления. Недостатками же являются: потенциальная необъективность при различном уровне компетентности экспертов и невозможность проверки показателей иным инструментом, кроме как новым опросом и т. д. [108], [109]. Методология сбора экспертных данных имеет богатую историю и широкое применение, однако любая из существующих методик обращает внимание на необходимость осторожного использования полученных данных, поскольку источник может носить иррациональный характер, вследствие чего полученные данные могут быть неточны и необъективны.

Перечисленные выше особенности параметров оценки НИС, на наш взгляд, необходимо дополнить требованием к эксплицитности взаимосвязи [110]. Субъекты НИС могут иметь сложную структуру связей, оказывающих как прямое (условно, «положительное»), так и обратное (условно, «отрицательное») воздействие на результативность друг друга. Связи могут быть однонаправленными, двунаправленными, опосредованно воздействовать через другие субъекты НИС, либо не иметь ни одно из перечисленных свойств.

Процесс производства инновационной продукции осуществляется организациями государственного и частного секторов экономики. Инновационная продукция возникает внутри экономических, государственных и социальных ограничений в следствии обмена научными знаниями и технологиями соответствующими субъектами НИС, а также государственной поддержкой и рынком сбыта. Субъекты производства и

переноса инноваций ускоряют процесс трансформации научных знаний в новые технологии и далее в инновационную продукцию. Ключевая роль в этом процессе, как показано выше, принадлежит государству. Государственное участие не ограничивается только экономическим регулированием и установлением рамочных условий, способствующих активизации инновационной деятельности (налоговое стимулирование, тематические гранты, национальные программы поддержки и т.д.), но реализует специальные меры по созданию образовательных, технологических и производственных кластеров, развитию логистической, сбытовой и прочей поддерживающей инфраструктуры.

Национальная инновационная система России укрупнённо, как показано выше, состоит из четырёх основных институциональных блоков: «государственное управление», «финансирование», «производство инноваций» и «сбыт инновационной продукции».

Результатами деятельности субъектов блока «государственного управления» являются утверждённые Правительством цели функционирования и решаемые с помощью НИС задачи социально-экономического развития, установленные в директивных программных документах, например: Научно-техническая политика РФ [111] или документах национальных проектов и федеральных целевых программ. Программные документы определяют парадигму развития инноваций и содержат обобщённые индикаторы оценки результативности. Конкретные показатели инновационного развития, выраженные в натуральных единицах, степени достижения целей, поставленных перед НИС, раскрываются в производных документах (например, региональные программы инновационного развития). Необходимо отметить, что целевые значения показателей эффективности НИС не могут в полной мере отражать эффективность системы в целом, поскольку целевые параметры могут оставаться неизменными в течение длительного периода, в то время как на НИС может оказываться сильное внешнее воздействие (например, пандемия,

экономические санкции и т. д.), а процессы, протекающие внутри НИС, могут балансироваться и компенсироваться оперативными мерами государственной поддержки. Номинальное значение процента достижения целевых показателей точнее отражает гибкость и оперативность адаптации НИС к изменениям внешней среды, чем её результативность или эффективность как подсистемы экономики. Таким образом, блок «государственное администрирование» является управляющей надстройкой над НИС. Оценка эффективности управляющей надстройки через оценку специальных мер государственной поддержки не целесообразна, поскольку их параметры либо медленно изменяются во времени, сами меры исполняются частично. В приложении 5 приведены плановые сроки реализации<sup>34</sup> и длительность специальных мер государственной поддержки национальной экономики. Минимальный срок программы государственной поддержки составляет 3 года, максимальный - 18 лет, а средний срок составил, приблизительно 11 лет. Как видно из приложения 5, прямая оценка эффективности мер государственной поддержки не представляется возможной, как по длительности срока реализации, количества и не прямых взаимосвязей участвующих субъектов НИС.

Следующим составляющим оценки эффективности НИС является налоговое стимулирование инновационной деятельности. Форма государственной поддержки в виде предоставления рыночным субъектам налоговых льгот является распространённой практикой во всех странах мира. Так, например, Л. И. Гончаренко и Н. Г. Вишневская [112] выделяют налоговые льготы широкого набора: различные налоговые кредиты на ведение инновационной и инвестиционной деятельности, на доходы от продажи инновационных товаров, на заработную плату и т. д. В Российской Федерации широко распространена практика агрегации налоговых льгот на специализированной территории: технополисы, технопарки, особые экономические зоны и т. д. - территориях, предполагающих концентрацию и

---

<sup>34</sup> С учётом продления

стимулирование появления и развития предприятий, производящих инновационную продукцию. Таким образом, территориальные объекты НИС за счёт инфраструктуры и пониженного налогового бремени привлекают своих резидентов. Оценка инфраструктуры объекта является методически сложной задачей, требующей разработки или адаптации существующих подходов. Однако величина налоговых расходов на поддержку деятельности объектов НИС легко оценивается по налоговым расходам бюджетов бюджетной системы Российской Федерации в соответствующем году. Нами были проанализированы отчёты, публикуемые Министерством финансов «Налоговые расходы бюджетов бюджетной системы Российской Федерации» за 2010-2021 гг., а также перечни налоговых льгот, предоставляемых резидентам особых экономических зон, технополисов, технопарков и т. д., что позволило выделить следующие статьи налоговых расходов:

- НДС и ввозная таможенная пошлина;
- налоговые расходы по налогу на прибыль организаций, по льготам, устанавливаемым федеральным законодательством;
- налоговые расходы по страховым взносам в государственные внебюджетные фонды;
- налоговые расходы по имущественным налогам;
- общая сумма льгот по земельному налогу для юридических лиц.

Суммы налоговых расходов составляют от 166,7 млрд. в 2013 году до 424,2 млрд. в 2021 году, что превышает финансирование федеральных целевых программ и национальных проектов. Необходимо отметить, что указанные расходы нельзя напрямую отнести на производство инновационной продукции, однако высвобожденные средства предприятия либо напрямую инвестируют в производство инноваций, либо косвенно - в хозяйственную деятельность, что можно рассматривать как внутреннюю поддержку производства инновационной продукции. Не учёт, в работах авторов, указанных в предыдущей главе, налоговых расходов искажает итоговую оценку эффективности НИС РФ, не позволяет в полной мере выявить факторы,

влияющие на неё, а также разработать адресные меры государственной поддержки.

Государственные институты управления (например, Министерство экономического развития, Министерство промышленности и торговли и т. д.), поддерживающие программными документами инновационное развитие, финансирование субъектов НИС и, частично, потребление инновационной продукции имеют однозначно определённые и регулярно обновляемые показатели результативности. Эти показатели не только свидетельствуют о формально достигнутых результатах, но и могут участвовать в оценке социально-экономических характеристик и эффективности НИС.

Объём сбыта инновационной продукции определяется не только объёмами произведённых инновационных продуктов предприятиями оборонно-промышленного комплекса, но и продукции, реализованной на внутреннем и внешнем гражданском рынке - гражданская и двойного назначения продукция. Ёмкость гражданского рынка определяется спросом на товары, удовлетворяющие потребности покупателей, и возможностями её приобретения. Другими словами, он состоит не только из объёма предлагаемой инновационной продукции (товаров или услуг), но и объёма платёжеспособного спроса на массовом рынке, растущего с ростом располагаемых доходов населения [113], [114].

Следующие три блока: «финансирование», «производство инноваций» и «сбыт инновационной продукции» целесообразно рассматривать через призму процесса производства инноваций как взаимосвязь из двух основных подсистем НИС:

- 1) система производства знаний (СПЗ);
- 2) система коммерциализации знаний (СКЗ).

Подсистемы связаны и функционируют, совместно используя объекты инновационной инфраструктуры. Такое взаимодействие мы рассматриваем как последовательные этапы инновационного процесса: действующие инструменты государственной поддержки обеспечивают функционирование

подсистемы производства знаний, системы инновационной инфраструктуры, системы коммерциализации инноваций. Подсистемы осуществляют производство инноваций и трансформируют их в инновационный продукт, который далее реализуется на рынке, что обеспечивает возврат инвестиций и рост доходов государства.

Совокупностью параметров СПЗ является эффективность процесса производства прикладных технологий, фундаментальных и прикладных знаний. Основными участниками этого процесса являются университеты и научно-исследовательские организации. Входные параметры включают в себя: государственную финансовую поддержку и внутренние затраты на научные исследования и разработки, а также численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, число организаций, выполнявших научные исследования и разработки. Они зависят от экономической политики государства в области поддержки инновационной деятельности. В том числе создания условия для благоприятной работы научных организаций.

Выходные параметры включают в себя «количество» созданного нового знания, измеряемого, во-первых, созданными новыми технологиями, зарегистрированными патентами, количеством выпускников аспирантуры и докторантуры, количеством авторитетных научных изданий, публикующих новые знания. Во-вторых, измеряется объёмом венчурных инвестиций, привлечённых прямых иностранных инвестиций в РФ, созданным количеством объектов инновационной инфраструктуры, то есть, финансовой и организационной структурой, способствующей перетоку знаний в технологии.

Выходными параметрами СКЗ являются: рост производства инновационных товаров и услуг в стране, стимулирующий прирост ВВП и, как следствие, рост объёма государственного бюджета.

Система «коммерциализации знаний» характеризуется эффективностью монетизации нового знания. Другими словами, эффективность преобразования технических и научных знаний в инновационные продукты,

технологии и услуги, и, в конечном счёте, в увеличение валового внутреннего продукта страны. Входные параметры этой системы являются одновременно и выходными параметрами предыдущей системы - СПЗ.

В системе «производства знаний» фиксируется переменная отдача от масштаба инновационной деятельности. Субъекты НИС и государство могут влиять на входные параметры больше, чем на выходные. Кроме того, деятельность СПЗ является первым этапом создания инновационного продукта, поэтому основной целью на этом этапе является концентрация внимания на входных данных для создания научного и технологического потенциала, а также потенциала, необходимого для дальнейшего производства знаний. Что касается системы коммерциализации знаний, то здесь основой является максимизация экономического и социального эффекта - результата деятельности НИС. Схематично, процесс производства инноваций представлен (рис. 10) в виде взаимосвязи рассмотренных параметров и сгруппирован по шагам процесса.

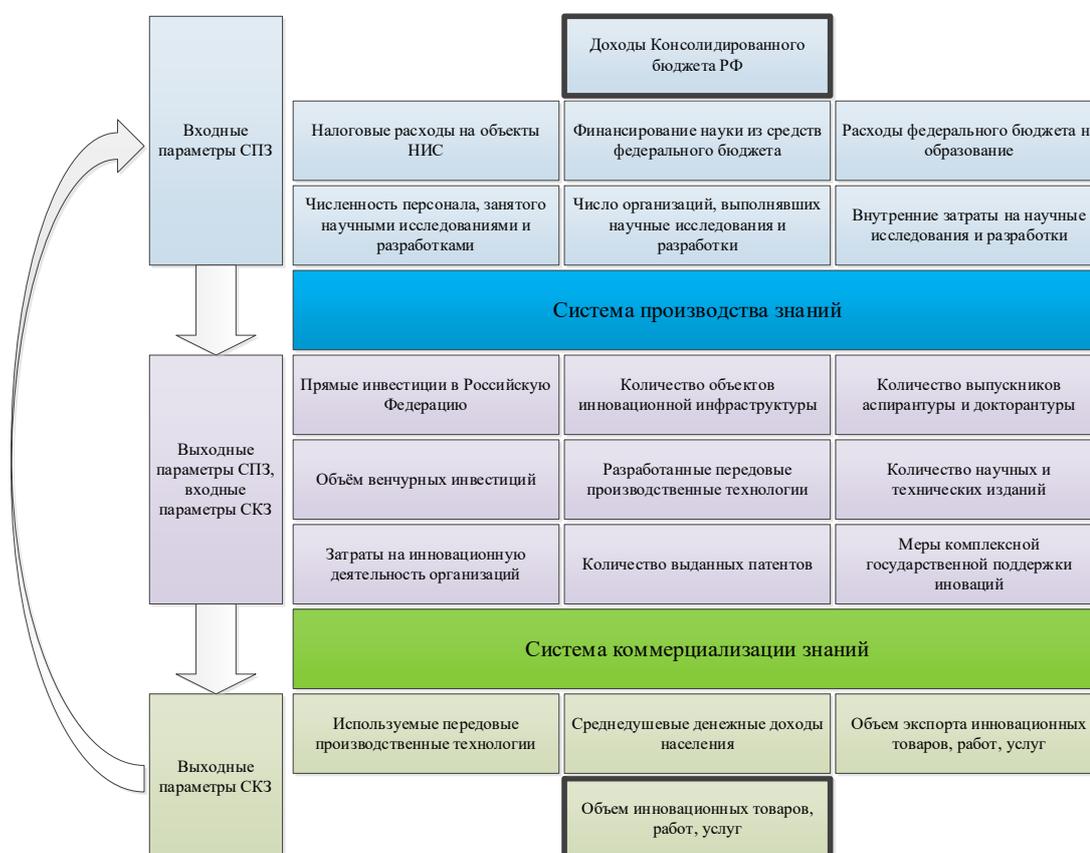


Рисунок 10. Параметры оценки эффективности НИС<sup>35</sup>

<sup>35</sup> Предложено автором

Каждая подсистема НИС включает входные и выходные параметры (значения параметров приведены в приложении 6).

Выбор параметров был обусловлен неоднозначной динамикой темпов прироста (см. приложение 6): так, при общем снижении (на 7,8%) численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, и количества выпускников аспирантуры и докторантуры (снижение на 87%), наблюдается прирост финансирования науки из средств федерального бюджета (рост на 131%). При этом процесс перетока знаний в технологии сократился: при общем росте (на 130%) количества разработанных передовых производственных технологий прирост количества используемых передовых производственных технологий (19,2%) значительно меньше. Сложившаяся ситуация свидетельствует о недостаточности инфраструктурных связей между университетами и промышленностью. Наблюдаемое состояние связано с особенностями отечественной инновационной инфраструктуры [115], сложной внешней и внутренней социально-экономической средой, неопределённостью на рынках сбыта, а также не скомпенсированным ростом среднедушевых денежных доходов населения (93,8 % год к году).

Обобщая вышеприведённое, а также исследования [25], [27], [116], [77], [82], [117], [118] нами окончательно был сформирован следующий список параметров НИС РФ:

1. Объем инновационных товаров, работ, услуг;
2. Затраты на инновационную деятельность организаций;
3. Разработанные передовые производственные технологии;
4. Используемые передовые производственные технологии;
5. Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Российской Федерации;
6. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками;
7. Внутренние затраты на научные исследования и разработки;
8. Финансирование науки из средств федерального бюджета;

9. Налоговые расходы на объекты НИС;
10. Количество научных и технических изданий;
11. Количество выданных патентов;
12. Доходы Консолидированного бюджета Российской Федерации;
13. Среднедушевые денежные доходы населения;
14. Количество выпускников аспирантуры и докторантуры;
15. Расходы федерального бюджета на образование;
16. Количество объектов инновационной инфраструктуры (технополисы, технопарки, ОЭЗ, кластеры и т. п.);
17. Объем экспорта инновационных товаров, работ, услуг;
18. Объем венчурных инвестиций;
19. Прямые инвестиции в Российскую Федерацию;
20. Меры комплексной государственной поддержки инноваций.

Институциональный характер параметров НИС Российской Федерации указывает на возможность их изменения через корректирующее воздействие либо «государства», либо «рынка». Такие изменения возможны в следствии изменения ключевые параметров системы, а именно:

- Доходы Консолидированного бюджета Российской Федерации, как инструмента перераспределения и индикатора эффективности НИС;
- Объем инновационных товаров, работ, услуг, как эффективности НИС Российской Федерации (преобразование ресурсов в коммерчески успешные продукты) и мер государственной поддержки.

Следует отметить, что не все параметры НИС РФ подвержены непосредственному государственному влиянию, следовательно, прямые меры государственной поддержки с учётом объёма могут не оказать заметного влияния на изменение выбранных ранее ключевых параметров и, как следствие, быть малоэффективными. Для повышения эффективности НИС РФ необходимо выделить те параметры, комбинация которых даст максимальный эффект при минимальных дополнительных мерах государственной поддержки. Наилучшая комбинация этих параметров и даст наибольший

эффект для НИС РФ. Для нахождения этой комбинации дополнительно каждому параметру НИС РФ нами были присвоены следующие атрибуты:

- Управляемость - бинарный атрибут, идентифицирующий управляемость государственными институтами параметра:

- «Не управляемый» - государственные институты не могут напрямую влиять на изменение параметра. Например: показатель «Объем инновационных товаров, работ, услуг» - является результатом процесса создания рыночного инновационного продукта и не может быть увеличен прямым воздействием какого-либо государственного института;

- «Управляемый» - в отличие о «Не управляемого» полностью или частично зависит от влияния соответствующего государственного института управления. Например, «Расходы федерального бюджета на образование» - определяется при принятии очередного или корректировки текущего бюджета.

- Доминирующий институт управления - принадлежность параметра доминирующему институту управления: рынок, наука и образование, государственное управление. На величину параметра могут влиять различные субъекты НИС, например, венчурное финансирование может осуществляться как специальными фондами, так и научно-исследовательскими институтами, но в очевидно меньших масштабах. Поскольку выделение доли влияния каждого субъекта НИС РФ на каждый из параметров невозможно, примем допущение о доминирующем институте управления, не влияющее на модель, но упрощающее классификацию результатов и дальнейший анализ.

Перечень параметров определяющий НИС РФ приведён в таблице 6.

Таблица 6. Наименование и атрибуты параметров НИС РФ<sup>36</sup>

№	Наименование параметра	Атрибуты	
		Управляемость	Доминирующий институт
0	Объем инновационных товаров, работ, услуг (на конец года)	Не управляемый	Рынок
1	Затраты на инновационную деятельность организаций (на конец года)	Не управляемый	Рынок
2	Разработанные передовые производственные технологии (на конец года)	Не управляемый	Наука и образование
3	Используемые передовые производственные технологии (на конец года)	Не управляемый	Рынок
4	Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Российской Федерации (среднее на конец года)	Не управляемый	Рынок
5	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками (среднее на конец года)	Не управляемый	Рынок
6	Внутренние затраты на научные исследования и разработки (в фактически действовавших ценах) (исполнено)	Не управляемый	Рынок
7	Финансирование науки из средств федерального бюджета (исполнено)	Управляемый	Государственное управление
8	Налоговые расходы на объекты НИС (включая межбюджетные трансферы на объекты инновационной инфраструктуры и гос. программы)	Управляемый	Государственное управление
9	Количество новых научных и технических изданий (среднее на конец года)	Не управляемый	Рынок
10	Количество выданных патентов (на конец года)	Не управляемый	Наука и образование
11	Доходы Консолидированного бюджета РФ (на конец года)	Не управляемый	Рынок
12	Среднедушевые денежные доходы населения (на конец года)	Управляемый	Государственное управление
13	Количество выпускников аспирантуры и докторантуры	Не управляемый	Наука и образование
14	Расходы федерального бюджета на образование (исполнено)	Управляемый	Государственное управление
15	Количество объектов инновационной инфраструктуры (технополисы, технопарки, ОЭЗ, кластеры и т. п.) накопленным итогом в текущем году	Управляемый	Государственное управление
16	Объем экспорта инновационных товаров, работ, услуг	Не управляемый	Рынок
17	Объем венчурных инвестиций	Управляемый	Рынок

<sup>36</sup> Предложено автором

18	Прямые инвестиции в Российскую Федерацию	Не управляемый	Рынок
19	Меры комплексной государственной поддержки инноваций (исполнено)	Управляемый	Государственное управление

Как видно из таблицы 6, большинство параметров относятся к рыночным институтам (11 из 20), что согласуется с государственными принципами управления экономикой, далее 6 из 20 принадлежат к государственным институтам управления и только 3 параметра к институтам управления наукой и образованием. Приведённая классификация является условной и необходима для уточнения рекомендаций к государственной поддержке НИС РФ.

## **§2.2. Графо-аналитическая модель и инструменты машинного обучения в оценке эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации**

Рассмотрим возможности применения различных математических моделей для разработки модели оценки эффективности НИС РФ. Необходимо уточнить, что мы не ставим задачу прогнозирования функционирования национальной инновационной системы. Мы ставим перед собой задачу определения принципов взаимодействия параметров, определённых в предыдущем параграфе, и с учётом их связей установить значения тех параметров, которые мы признаем управляющими (7, 8, 12, 14, 15, 17, 19 параметры в таблице 6).

Мы указали на важность учёта управляемости системой, поэтому необходимо установить условия к модели, которая будет нами использоваться. Такими условиями являются:

1. Модель должна использовать ретроспективные данные для установления тесноты связанности параметров;
2. В модели в качестве переменных должны присутствовать только выбранные нами параметры;
3. Модель должна учитывать обратные связи, так как исследует эффекты управления;

4. Модель должна реагировать на созданные нами искусственно возмущения управляющих параметров для понимания эффективности управления.

Эконометрические методы, очевидно, используют ретроспективные данные временных рядов, и спецификация может быть выбрана так, чтобы в ней присутствовали наши параметры в качестве переменных (условие 1 и 2). Для учета обратных связей нам будет необходимо использовать эффекты автокорреляционных моделей AR<sup>37</sup>, ARIMA<sup>38</sup> и т. д. (условие 3). Условие 4 можно реализовать, применив имитационный метод - вместо известных значений параметров в готовой модели подставить новые значения детерминированных управляемых параметров.

Первое условие является определяющим для применения эконометрических моделей, однако необходимо указать на ограниченность набора данных, связанных как с ограниченностью длин ряда доступных данных (например «Количество объектов инновационной инфраструктуры»), так и продолжительностью действующих мер государственной поддержки НИС РФ (например, «Меры комплексной государственной поддержки инноваций»). В связи с этим качество моделирования, которое применяется к эконометрическим моделям, может быть невысоким. Одним из вариантов решения этой проблемы, могут являться преобразования, необходимые для выполнения теоремы Гаусса-Маркова, но при этом будет теряться смысл построения модели - мы не будем понимать принципы взаимодействия выбранных нами параметров. В рамках построения модели (мы предполагаем её не как единовременно построенной, а как инструмент, на вход которого подаются новые данные временных рядов при их получении с течением времени) мы можем получить, что коэффициенты перед исследуемыми нами управляющими параметрами будут незначимыми, что в классическом исследовании укажет на неверно выбранную начальную спецификацию. Это

---

<sup>37</sup> AR — Авторегрессионная модель (англ. autoregressive model)

<sup>38</sup> ARIMA (англ. autoregressive integrated moving average, иногда: модель Бокса — Дженкинса, методология Бокса — Дженкинса) — интегрированная модель авторегрессии - скользящего среднего

может быть верно на выбранном текущем временном диапазоне, однако не гарантирует того, что выбор нами управляющих параметров, исторически используемых системой государственного управления, верен. Как уже указывалось ранее, эффекты обратной связи в эконометрических моделях можно учесть с помощью лаговых переменных. Однако при искусственном изменении данных (применении управления) вероятно может измениться степень взаимодействия тех параметров, которые на стадии построения модели были признаны незначимыми, и наоборот, значимые, в том числе и лаговые переменные, могут быть признаны несущественными. Кроме того, при использовании новых искусственных значений управляющих переменных мы можем нарушить условия теоремы Гаусса-Маркова, дав возможность оппонентам указать на некорректность выводов. Более того, использование параметров, отличающихся на несколько порядков в одном уравнении, требует соразмерного уменьшения или увеличения коэффициентов при соответствующих параметрах, что в свою очередь ведёт к потенциально неоправданному весу малого параметра и, как следствие, может привести к накоплению счётной ошибки и потери точности модели в целом [119]. Применение эконометрических моделей в явном виде становится проблематичным, однако многие условия, как мы видим, выполняются.

Использование методов машинного обучения снимает ряд проблем - в частности, мы не контролируем условия, проверяющие корректность использования теоремы Гаусса-Маркова, мы проще можем реализовывать имитационные методы - вставлять искусственные значения управляющих переменных. Однако проблема малого количества уровней временного ряда не позволяет использовать данные модели без оговорок.

Рассмотрим метод, предполагающий использование допустимых возможностей указанных методов прогнозирования, но при этом основанный на учёте обратных связей управления динамическими системами - когнитивное моделирование экономических процессов (когнитивный граф).

Метод активно используется как отечественными, например, [104] [120], [121], так и зарубежными исследователями (например: [122] и [123]).

Применение метода когнитивного моделирования с использованием когнитивного графа для процесса производства инноваций НИС РФ требует определения вершин как результатов деятельности субъектов НИС и их продолжительного временного ряда для обучения эконометрических регрессий, лежащих в основе метода. Требование к вершине - это действие, характеризующее параметром и влияющее на функционирование другой вершины (вершин). Характер воздействия должен быть очевиден, в графе он фиксируется дугой с весом. В данном графе мы будем изучать циклы, которые проходят через «управляемые» вершины. Если управляемая вершина не лежит ни в каком цикле, то признать её управляемой в этой системе показателей невозможно так как это указывает на отсутствие обратной связи, то есть собственно управления.

Цикл является сбалансированным, если произведение весов на его дугах положительно и несбалансированным иначе. Действительно, если все воздействия имеют одно направление, то выбранный импульс будет однозначно приводить к определённому направлению изменения параметра. Если нам необходимо устойчивое управление, но направление воздействия отрицательно, то в оставшейся части цикла обратной связи мы для получения эффекта управления должны наблюдать нечётное число отрицательных весов.

Определив в текущий момент времени ребра и веса, мы можем приступить к определению характера влияния того управления, которое мы реализовали и хотим реализовать. Для этого построим функцию зависимости целевого параметра от влияющих на него остальных параметров НИС РФ:

$$Y = Y(y_t, y_{t-1}, \dots, x_{1t-1}, x_{nt}, x_{nt-1} \dots) \quad (1)$$

где:

- в качестве переменной  $Y$  выбраны параметры вершины «Доходы Консолидированного бюджета РФ»;

–  $x_{it}$  - переменные, характеризуемые другими вершинами графа (цикла графа, существенно влияющих на вершины цикла графа - экзогенные факторы, управляемые и неуправляемые).

В частности, нами будет рассмотрена модель:

$$y(t + 1) = f(y(t), x(t), x(t - 1)) \quad (2)$$

где:

–  $y(t+1)$  - значение целевого параметра в момент времени  $t+1$ ;  
 –  $f(y(t), x(t), x(t - 1))$  - регрессионная модель, параметрами которой являются значения вершин цикла, полученные расчётом по всем влияющим на неё вершинам графа модели НИС РФ.

Под воздействием внешнеэкономических факторов меняются формы и объёмы государственной поддержки НИС РФ, тем не менее приведённые выше принципы построения и теоретическая модель связанных параметров не подвергается значительным изменениям. Набор параметров охватывает все институциональные субъекты, а сами параметры связаны очевидными прямыми связями. Структура рассматриваемой модели (формула (2)) разработана в парадигме направленного процесса производства инноваций: от разработки до сбыта, приведённой в §2.1.

Применение предлагаемой теоретической модели, очевидно, невозможно без разработки алгоритма. Цель разработки алгоритма состоит в формировании исчерпывающей последовательности НИС РФ в парадигме процессного производства инновационной продукции с учётом обратных связей институциональных параметров системы. Результатом анализа НИС РФ по алгоритму станут институциональные параметры, обладающие наибольшим потенциалом увеличения эффективности системы (целевые параметры). По найденным институциональным параметрам далее будут разработаны и предложены меры государственной поддержки, интенсифицирующие рост и развитие как самой системы, так и конечного результата: производства коммерчески успешной инновационной продукции - как критерия результативности НИС РФ, и увеличения доходов бюджета - как

критерий эффективности экономической подсистемы. Укрупнённая схема алгоритма формирования набора целевых параметров НИС России приведена на рис. 11.

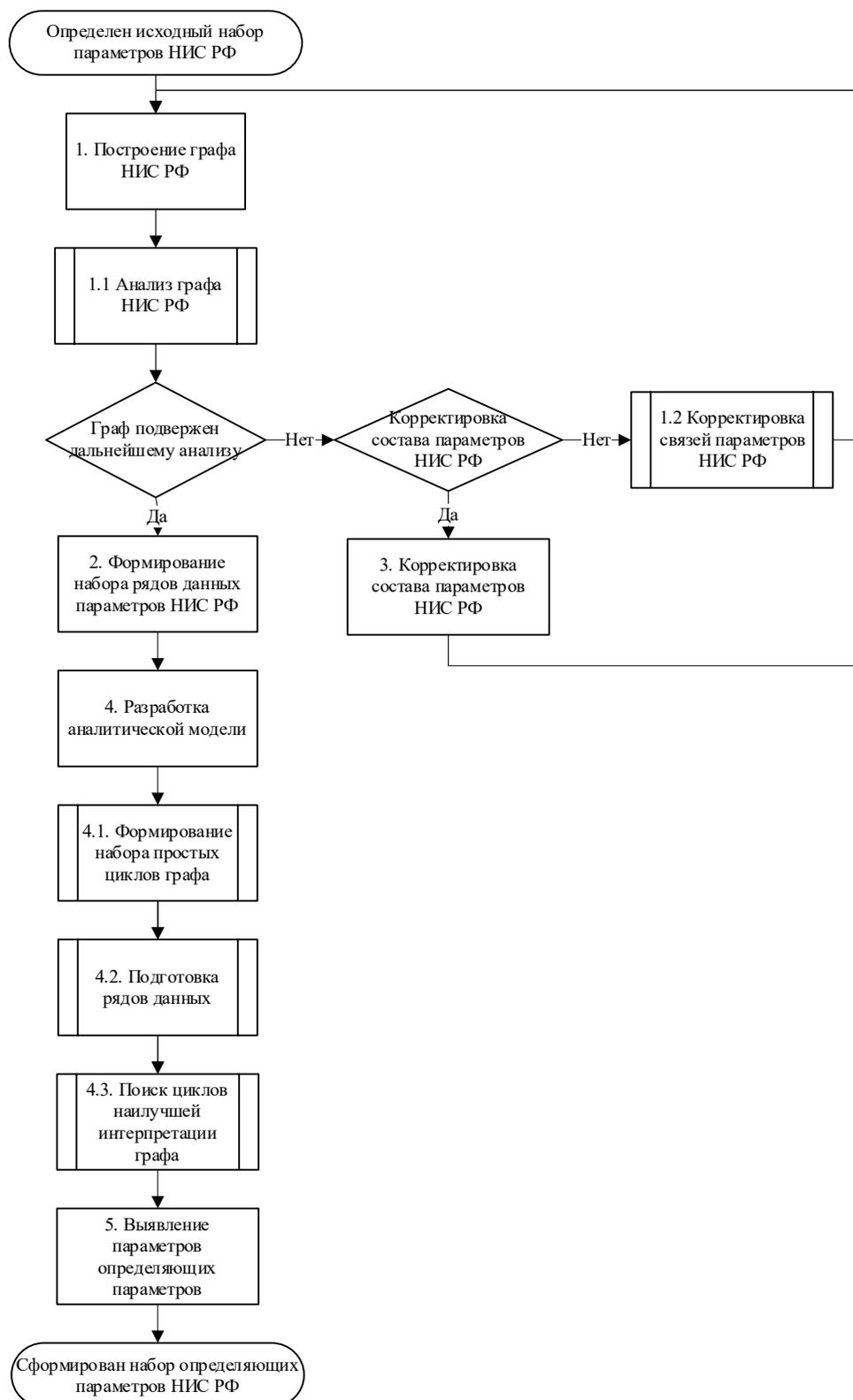


Рисунок 11. Схема алгоритма нахождения целевых параметров НИС РФ<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Составлено автором

Разработанный нами алгоритм состоит из 6 шагов:

**1. Построение графа НИС РФ.** Из институциональных параметров формируется когнитивная модель НИС по принципу:

Если параметр «А» напрямую (то есть без институциональных посредников) влияет на изменение параметра «Б», то такая связь заносится в модель графа с весом:

- «+1», если увеличение параметра «А» приводит к увеличению параметра «Б»;
- «-1», если, увеличение параметра «А» приводит к уменьшению параметра «Б».

По вышеприведённому принципу, каждая пара связанных параметров анализируются, а результаты заносятся в матрицу смежности для дальнейшего построения графа. Пример соединений вершин приведён на рисунке 12.

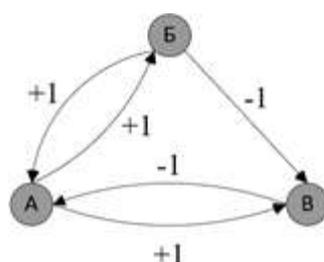


Рисунок 12. Пример соединения вершин графа<sup>40</sup>

**1.1. Анализ графа НИС РФ.** На шаге этапа производится анализ параметров, существенных для аналитической модели, на основании которых могут быть выявлены и устранены ошибки. Анализируемые характеристики графа:

- Направленность графа: граф должен быть направленным;
- Наличие простых циклов: граф должен иметь простые циклы;
- Наличие несбалансированных циклов: граф не должен иметь несбалансированные циклы.

Дополнительно, проводится анализ корреляции параметров для уточнения связей. Корреляция параметров НИС сама по себе не может

<sup>40</sup> Предложено автором

являться однозначным доказательством зависимости<sup>41</sup>. Поскольку параметры принадлежат разным субъектам НИС когнитивно связанным, на результат их функционирования могут оказывать воздействия неучтённые в модели факторы. Однако наличие сильной корреляции (более 85%) указывает на необходимость дополнительной проверки полноты и достаточности когнитивных связей, а также требует соответствующей корректировки когнитивной модели.

Выбор метода анализа корреляции будет сделан по результатам теста Харке-Бера, то есть подтверждения или опровержения гипотезы о нормальности. В случае подтверждения нами будет применён метод расчёта стандартного коэффициента корреляции по Пирсону [124], а в случае опровержения - ранговая корреляция по Спирмену [125].

**1.2. Корректировка связей параметров НИС РФ.** При выявлении нарушений требований, указанных в п. 1.1, корректируется когнитивная модель и набор параметров.

## **2. Формирование набора рядов данных параметров НИС РФ.**

Выше говорилось об изменчивости экономики в целом и НИС, в частности, в связи с этим целесообразно в качестве характеризующих параметров использовать временные ряды результативности институциональных субъектов НИС. Для определения настроек инструментов исследования (машинного обучения) необходимо использовать максимально доступный временной набор данных и результаты исследования самих временных рядов для учёта их особенностей в модели.

По окончанию формирования набора параметров НИС РФ в соответствии с указанными п. 1 требованиями производится поиск и, в случае необходимости, приведение к единой размерности (например, приведение к единой валюте и размерности параметра) значений соответствующих рядов данных.

---

<sup>41</sup> Что в общем случае, подтверждается в основах статистического анализа, например Елисева И. И., Юзбашев М. М. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И. И. Елисеевой. — 4-е издание, переработанное и дополненное. — Москва: Финансы и Статистика, 2002. — 480 с. — ISBN 5-279-01956-9.

Важными характеристиками временного ряда, влияющими на реализацию алгоритма анализа и, в конечном итоге, на точность результата, является стационарность и нормальность.

Временные ряды финансовых данных в рассматриваемом наборе априори можно считать нестационарными, поскольку конкретное значение ряда определяется во многом текущей конъюнктурой (например, для венчурного финансирования) и предопределённым плановым значением (для государственного финансирования). Нефинансовые временные ряды также можно рассматривать как нестационарные, поскольку, с одной стороны, значения показателей соответствующих институтов зависят, в основном, от объёмов финансирования и решений, принятых на государственном уровне (например, объём и содержание налогового стимулирования), то есть периодичность рядов не будет иметь ярко выраженного характера. Тем не менее, необходимо провести проверку каждого ряда для подтверждения или опровержения гипотезы о стационарности. Для проверки стационарности ряда будет применён тест Дики-Фуллера (DF-тест, Dickey - Fuller test) [126]. Помимо теста на стационарность также необходимо провести исследование на нормальность ряда для косвенной оценки влияния случайных внешних воздействий на результаты работы институтов НИС - значения соответствующих показателей. Наличие нормального распределения рядов данных может означать сильное влияние неопределённых внешних (относительно системы) воздействий на необработанные данные и составные показатели (например, «Меры комплексной государственной поддержки» или «Налоговые расходы на объекты НИС»). В случае обнаружения значительного количества показателей с нормальным распределением необходимо будет адаптировать модель, инструменты машинного обучения или ввести дополнительные параметры минимизирующие влияние случайных величин. Для исследования нормальности рядов будет использован тест Харке-Бера (Jarque-Bera test) [127].

**3. Корректировка состава параметров НИС РФ.** Параметры, имеющие только одну связь или не имеющие их вовсе, не допускаются в когнитивный граф, так как они не могут входить в простой цикл и в рамках когнитивной модели рассматриваются как некоторое внешнее воздействие, которое учитывается в свободном члене регрессии. Также, если у параметра нет ни одной связи, то он не оказывает никакого влияния на модель и, следовательно, является избыточным. При обнаружении параметров с одной связью они заменяются на параметры, имеющие более одной связи с учётом смыслового наполнения заменяемого параметра. При обнаружении избыточного параметра такой параметр исключается.

#### **4. Разработка аналитической модели.**

Этап состоит из следующих шагов:

**4.1. Формирование набора простых циклов графа** - отбор из общего перечня простых циклов когнитивного графа, циклов, содержащих начальную и конечную точку процесса производства инноваций (см. рис. 10) вершины:

- «Доходы Консолидированного бюджета РФ»;
- «Объем инновационных товаров, работ, услуг».

**4.2. Подготовка рядов данных** - подготовка рядов данных для обработки инструментами машинного обучения:

- разделение данных на обучающую (80%) и тестовую выборки (20%);
- масштабирование рядов в диапазоне от 0 до 1 для оптимизации обучения регрессионных моделей.

**4.3. Поиск модели наилучшей интерпретации графа.** Из полученного перечня простых циклов, необходимо выделить один цикл, определяющий наилучшим образом экономический результат НИС РФ (то есть «Доходы Консолидированного бюджета РФ»). Изменения параметров этого цикла будут являться основой для разработки мер государственной поддержки.

Когнитивный граф модели национальной инновационной системы Российской Федерации состоит из 20 вершин и может содержать петли - взаимозависимые институциональные параметры, одновременно влияющие



При этом, учитывается направление обхода и наличие обратных связей:

- расчёт значения целевого параметра производится для момента времени  $t+1$ , по значениям вершин текущего цикла для момента времени  $t$ .

- начало расчёта начинается со следующей вершины после целевого параметра (на рис. 13 вершина №19):

1. Для каждой главной вершины последовательности составляется список зависимых вершин (например, для вершины №19 такими являются: №11 ( $t-1$ ) и №19 ( $t$ ), для вершины №4: №19 ( $t$ ), №7( $t$ ), №13( $t$ ), №15( $t$ ) - см. рис. 13).

2. Для каждой вершины, по полученным на предыдущем шаге, списка зависимых вершин подбирается наилучшая регрессия из следующих<sup>43</sup>:

- Линейная регрессия;
- Ридж-регрессия или гребневая регрессия<sup>44</sup>;
- Лассо-регрессия<sup>45</sup>;
- Обобщенная регрессия Хьюбера<sup>46</sup>.

Подбор регрессии производится инструментами машинного обучения на тренировочной выборке (80% ряда). Оценка точности производится на тестовой выборке (20% ряда).

3. Выбор для конкретной вершины регрессии осуществляется по значению коэффициента детерминации на тестовой выборке для этой вершины.

4. По найденной наилучшей регрессии рассчитывается новый набор данных для этой вершины. При обнаружении петли (взаимосвязанные вершины: 0 и 1, обведены фиолетовым кругом на рис. 13), «дальняя» по направлению обхода вершина рассчитывается по ближней вершине в момент времени  $t-1$ .

---

<sup>43</sup> Наилучшие настройки регрессии будут подбираться перед расчетом для обеспечения наибольшей точности метрики  $R^2$

<sup>44</sup> англ.: RIDGE regression

<sup>45</sup> англ.: LASSO, Least Absolute Shrinkage and Selection Operator

<sup>46</sup> англ.: Generalized Huber Regression

5. Из полученных на предыдущем шаге набора моделей выбирается 5 наиболее точных, по следующим принципам:

1) Значение коэффициента детерминации каждой регрессии главной последовательности для каждой вершины больше нуля<sup>47</sup>. Данный принцип является ключевым, модель, содержащая хотя бы одну регрессию с отрицательным коэффициентом детерминации, из дальнейшего анализа исключается.

2) Среднее значение коэффициента детерминации регрессии целевого параметра - максимально. При наличии только одной модели, следующий принцип не применяется.

3) Дисперсия коэффициента детерминации регрессий для параметров, входящих в регрессию целевого параметра, - минимальна.

В результате анализа простого цикла, формируется набор моделей имеющий максимальный коэффициент детерминации, из которых отбираются 5 моделей с минимальной дисперсией по параметрам, входящим в регрессию главной последовательности (целевой параметр - «Доходы консолидированного бюджета»).

Необходимо отметить, что в наборе могут оказаться модели, имеющие близкие значения коэффициентов детерминации регрессий целевого параметра, но существенно различные значения дисперсий коэффициентов детерминации регрессий параметров, входящий в неё, кроме того, количество параметров (то есть вершин простого цикла) может также различаться. По нашему мнению, в данном случае допустимо выбрать модель с относительно меньшим коэффициентом детерминации и меньшей дисперсией, поскольку точность оценки влияния параметров, входящих в регрессию целевого параметра, на последний будет больше и, следовательно, набор параметров, определяющих НИС РФ, полнее.

---

<sup>47</sup> При использовании методов машинного обучения значения коэффициента детерминации могут получаться отрицательными, что говорит о противоположном, относительно исходного ряда наклоне регрессии, что для целей настоящего исследования неприемлемо.

## **5. Выявление определяющих параметров.**

Исследование влияния параметров цикла на изменения значение целевого параметра - «Доходов Консолидированного бюджета РФ» проводится последовательно для каждого управляемого параметра по следующему ряду коэффициентов вариации:

-1,03; -1,0; 0; 1,0; 1,03; 1,05; 1,1

Для каждого выбранного цикла (в случае, если этих циклов несколько) на шаге 4 производится оценка влияния вариации управляемых параметров по следующей процедуре:

- 1) Определяется количество сочетаний коэффициентов вариации, управляемых параметров и временного лага соответствующего параметра.
- 2) Для каждого сочетания рассчитывается значение параметров в вершинах цикла главной последовательности по всему ряду.
- 3) По окончании расчёта формируется новый набор рядов данных, по которому рассчитывается значение целевого параметра.
- 4) Вычисляется величина коррекции как разница между истинным и рассчитанным значением целевого параметра (без вариации);
- 5) Рассчитанное значение целевого параметра корректируется на величину коррекции.

Расчёт повторяется для всех комбинаций управляемых параметров и коэффициентов вариации. В результате формируется массив данных, содержащий расчётное значение целевого параметра по временному ряду, начиная с точки отставания на 3 года и всех коэффициентов вариации управляемых параметров.

В заключении каждый управляемый параметр «без» и «с» временным лагом ранжируется по отношению к остальным по каждому коэффициенту вариации. Полученные ранги управляемых параметров далее будут использоваться для составления рекомендаций по совершенствованию государственной поддержки НИС РФ.

### **§2.3. Влияние результатов деятельности субъектов национальной инновационной системы Российской Федерации на её эффективность**

Перечень параметров, приведённый в главе 2, рассматривается нами как параметры процесса производства инновационной продукции (см. §2.1). В свою очередь, параметры являются и результатами деятельности государственных, рыночных и научных (включая научно-образовательных и образовательных) институтов - субъектов процесса производства инновационной продукции, соединённых когнитивными связями в единую систему - НИС РФ. Субъекты НИС РФ формально имеют большое количество связей и вовлечены в большее количество экономических процессов, протекающих вне системы производства инноваций и инновационной продукции. Необходимо принять во внимание изменения во внешней экономико-политической конъюнктуре, оказывающей негативное влияние на экономику РФ в последние годы. По нашему мнению, она оказывает негативное влияние на результативность субъектов НИС РФ и, в конечном итоге, на результативность и эффективность государственных мер поддержки НИС РФ в силу сокращения иностранных инвестиций.

Принимая описанные выше особенности на первом шаге алгоритма (см. §2.2), за основу когнитивной аналитической модели нами был принят набор параметров, приведённый в главе 2, и выбран инструмент интерпретации модели НИС РФ в виде направленного графа. В вершинах графа располагаются институциональные параметры субъектов НИС, а рёбрами служат когнитивные связи между ними. Матрица смежности графа НИС РФ приведена в приложении 7. Перед окончательным формированием графа было проведено исследование параметров для уточнения как самого набора параметров, так и связей между ними. Анализ параметров НИС РФ проводился с помощью программных инструментов языка программирования: Python v. 3.8.10. Версии используемых библиотек Python приведены в приложении 8.

Параметры НИС РФ представляют собой временные ряды статистических данных, собранных по открытой отчётности профильных государственных учреждений и рыночных организаций (например, РАВИ). Необходимо отметить, что значения некоторых из параметров (например, «Объём венчурных инвестиций» или «Прямые иностранные инвестиции в РФ») представляются в иностранной валюте, такие параметры для удобства интерпретирования приведены в национальную валюту по среднегодовому курсу Центрального банка РФ года отнесения.

Оценка стационарности временных рядов проведена с помощью теста Дики-Фуллера (см. приложение 9). Значения теста показывают, что 17 из 20 параметров являются нестационарными и для их прогнозирования не требуется вносить корректировок в модель. Для параметров «Количество научных и технических изданий», «Количество выданных патентов» и «Объём венчурных инвестиций» условие стационарности не выполняется, однако принимая во внимание возможное наличие дополнительных единичных корней, для нахождения которых текущего объёма выборки недостаточно, примем допущение о стационарности и этих рядов.

Анализ рядов данных на нормальное распределение производился с помощью теста Харке-Бера. Значение *p-value* теста в среднем оставляет 0,6178. Поскольку *p-value*  $\gg$  0,05 мы не можем отвергнуть нулевую гипотезу для всех параметров, кроме «Среднедушевые денежные доходы населения» и «Объём экспорта инновационных товаров, работ, услуг». Таким образом, у нас нет достаточных доказательств того, что набор данных не имеет нормального распределения. Результаты теста приведены в приложении 10.

Поскольку отсутствует определённость в типе распределения для подтверждения необходимости использования когнитивных связей параметров, была проведена оценка корреляции по методу Спирмена [128] (рис. 14). Диаграмма показывает, в целом, слабую корреляцию параметров, что подтверждает правильность выбранного нами подхода анализа НИС.

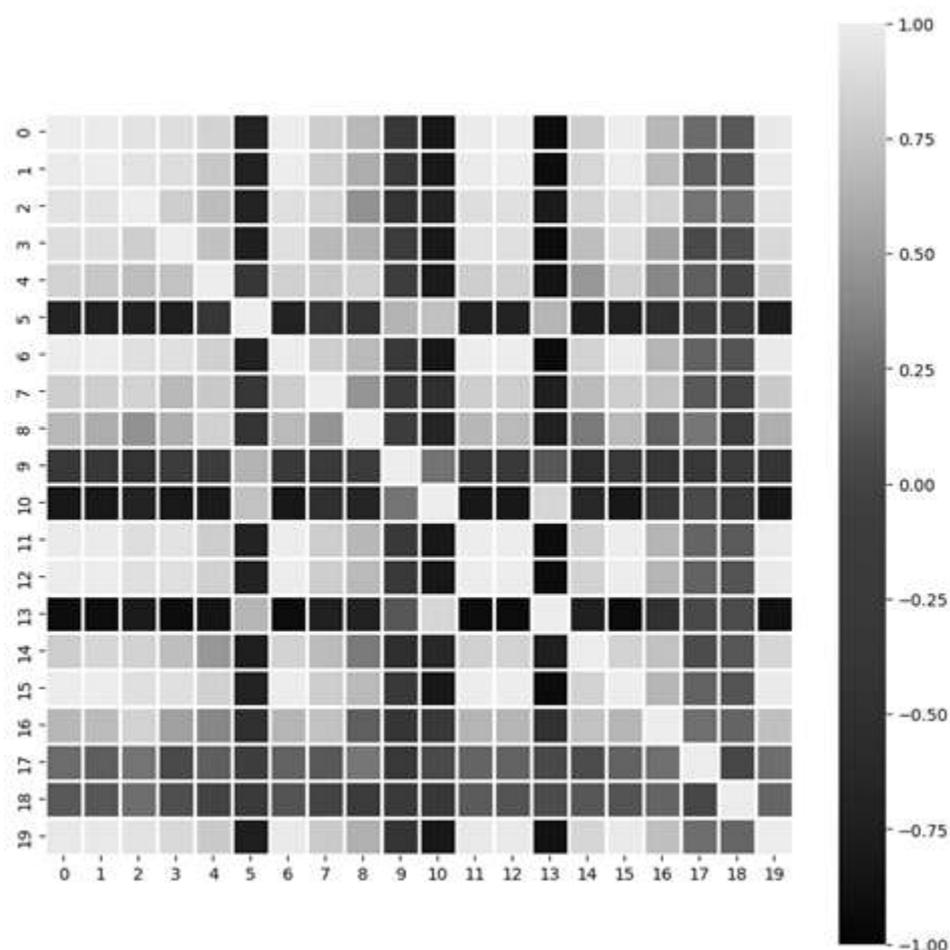


Рисунок 14. Диаграмма корреляции параметров<sup>48</sup>

Используя дополнительные ограничения (фильтр) значимости корреляции: для прямой - «более 0,85» и обратной корреляций «менее -0,85», легко найти соответствующие пары параметров (см. приложение 11).

Из рисунка 11.1 приложения 11 видно, что для прямой корреляции существует 29 пар коррелирующих параметров, а для обратной - 7 пар. Поскольку доля этих комбинаций от максимально возможного количества (190 пар - 100%) составляет: для прямой корреляции - 15,3%, а для обратной - 3,7%, то дальнейшее исследование (например, по t-критерию Стьюдента [129]) зависимости коррелирующих пар не целесообразно, а использование корреляции как атрибута модели представляется избыточным.

Как показано выше, корреляционная связь большинства параметров отсутствует, следовательно, веса всех рёбер модели устанавливаются по приведённому в §2.2 правилу без дополнительной корректировки.

<sup>48</sup> Рассчитано автором. Номер параметра на рисунке 14 соответствует номеру вершины графа в таблице 6

Графическая интерпретация модели НИС РФ приведена на рис. 15. Пунктирными линиями показаны рёбра с отрицательными весами, сплошными - с положительными.

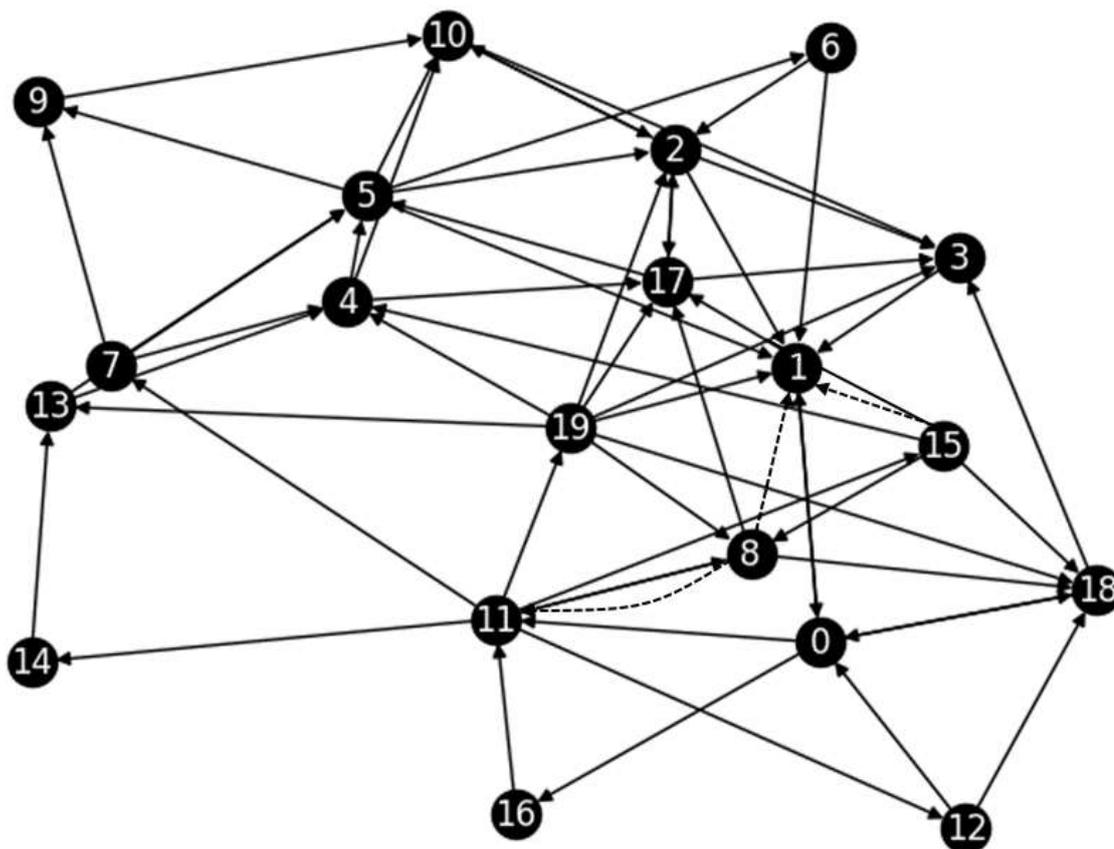


Рисунок 15. Отображение графа НИС РФ<sup>49</sup>

Используя стандартные методы анализа, нами были получены основные характеристики графа. Основные характеристики графа приведены в табл. 7.

Таблица 7. Некоторые характеристики графа<sup>50</sup>

№ по п.	Характеристика	Значение
1	Количество вершин	20
2	Количество ребер	60
3	Направленность графа	да
4	Плотность графа	0.158
5	Не сбалансированные циклы	Отсутствуют
6	Количество простых циклов	786

Диаграмма частоты вхождения вершин в простые циклы, приведена на рисунке 16.

<sup>49</sup> Составлено автором. Индекс вершины соответствует номеру в таблице 6.

<sup>50</sup> Рассчитано автором по предложенному алгоритму

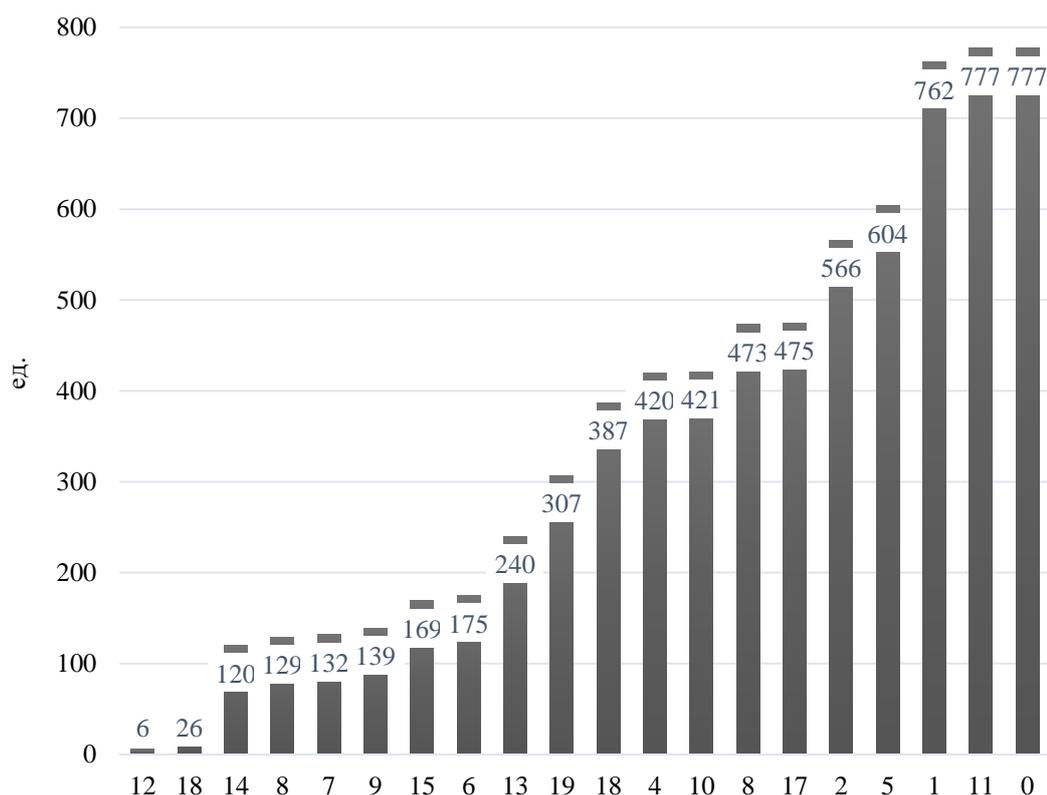


Рисунок 16. Частота вхождения вершин, содержащих критические параметры в простые циклы

Наиболее часто встречающиеся вершины (частота вхождения которых более 50%) в циклах между целевыми (0 - «Объем инновационных товаров, работ, услуг» и 11 - «Доходы Консолидированного бюджета РФ») приведены в таблице 8.

Таблица 8. Наиболее часто встречающиеся вершины<sup>51</sup>

№ по п.	№ параметра	Наименование параметра	Атрибуты		Частота вхождения, ед.
			Управляемость	Доминирующий институт управления	
1	1	Затраты на инновационную деятельность организаций	Не управляемый	Рынок	762
2	5	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками	Не управляемый	Рынок	604

<sup>51</sup> Составлено автором

3	2	Разработанные передовые производственные технологии	Не управляемый	Наука и образование	566
4	17	Объём венчурных инвестиций	Управляемый	Рынок	475
5	8	Налоговые расходы на объекты НИС	Управляемый	Государственное управление	473
6	10	Количество выданных патентов	Не управляемый	Наука и образование	421
7	4	Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Российской Федерации	Не управляемый	Рынок	420
8	18	Прямые инвестиции в Российскую Федерацию	Не управляемый	Рынок	387

Из приведённой выше таблицы видно, что наиболее часто встречаются параметры с атрибутами «не управляемый» (6 из 8) и «рыночные» (5 из 8). Как мы отмечали в §2.1, такие параметры не подвержены прямому влиянию государственных институтов управления, тем не менее, на них возможно оказать влияние косвенно - через развитие поддержки связанных с ними управляемых параметров. Масштаб мер государственной поддержки (точечные или комплексные) возможно будет определить только после полного анализа всех подграфов и международного опыта.

Целью диссертационного исследования является разработка научно-методического подхода к оценке эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации, что позволяет на основании выявленного потенциала разработать предложения по расширению мер государственной поддержки. Под повышением эффективности мы понимаем такие меры государственной поддержки, результатами которых будет являться рост доходов Консолидированного бюджета в результате роста

объёма произведённой инновационной продукции. Таким образом, утверждаем следующие определяющие параметры когнитивной модели:

1) № 11 «Доходы Консолидированного бюджета РФ» - стартовый параметр, поскольку предполагается, что меры государственной поддержки будут разрабатываться и применяться, исходя из возможностей бюджета РФ;

2) № 0 «Объём инновационных товаров, работ и услуг» - целевой параметр, поскольку его рост приведёт к росту параметра №11 «Доходы Консолидированного бюджета РФ» в следующем периоде, что будет свидетельствовать о результативности и эффективности предлагаемых мер государственной поддержки НИС РФ.

Данные для обучения модели содержат временные ряды результатов деятельности субъектов НИС РФ за период 2010-2021 гг. и включают несколько периодов резких воздействий внешней экономико-политической конъюнктуры. Наиболее интенсивному и продолжительному влиянию внешней конъюнктуры НИС РФ подвергается в последней трети рассматриваемого диапазона данных в связи, однако в этот же период Правительство приняло дополнительные меры поддержки [130] [131]. Кроме того, рассматриваемый период находится на границе исследуемого интервала, что не должно оказать существенного влияния на результат исследования.

Проверка сбалансированности графа была проведена по методу, приведённому в работе Ибрагимова Э. И. [132]. В результате проверки каждый из 786 простых циклов оказался сбалансированным, что в соответствии с определением свидетельствует о сбалансированности всего графа.

Поиск параметров, влияющих на изменение определяющих параметров (вершины № 11 и № 0) осуществлялся через исследования простых циклов, содержащих эти вершины. Поиск таких вершин показал наличие 387 простых циклов длиной от 4 до 12 вершин, содержащих определяющие параметры. Далее каждый из 387 циклов интерпретировался как простая регрессия с целевым значением вершины №11 («Доходы Консолидированного бюджета

РФ») - условно «регрессия цикла». Параметры «регрессии цикла» интерпретируются как целевые значения собственных регрессий (условно «вложенные регрессии») с параметрами связанных вершин графа. Регрессии автоматически обучались подбирались и выбирались наилучшие моделью (гиперпараметры приведены в приложении 12).

Набор данных для подбора и расчёта целевых значений разделялся на «тренировочную» и «тестовую» выборки. При подборе регрессии данные внутри выборок нормализовались по своему ряду для повышения точности подбора и исключения влияния разномасштабных коэффициентов. Точность подбора оценивалась по величине коэффициента детерминации ( $R^2$ ) на «тестовом» наборе данных и ранжировалось в соответствии с достигнутой точностью, для определения наилучшей регрессии дополнительно рассчитывалась дисперсия коэффициентов детерминации «вложенных регрессий». В таблице 9 приведено 5 циклов интерпретируемых соответствующими «регрессиями цикла», показавших наибольшую точность.

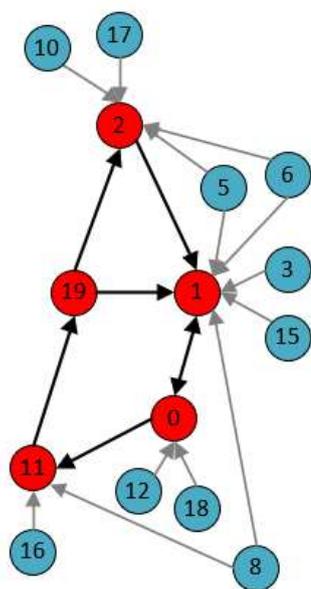
Таблица 9. Перечень моделей<sup>52</sup>

№ по п.	Индекс цикла	Номера вершин простого цикла	Количество верши в цикле	$R^2$	D[X]
1	11	[11, 1, 2, 19, 0]	5	0,9114	0,008
2	31	[11, 1, 5, 19, 13, 0]	6	0,905	0,0056
3	84	[11, 1, 2, 5, 19, 13, 0]	7	0,8893	0,0061
4	83	[11, 1, 5, 19, 4, 13, 0]	7	0,8878	0,0058
5	148	[11, 1, 2, 5, 19, 4, 13, 0]	8	0,8776	0,0057

Из таблицы 9 видно, что наибольшим коэффициентом детерминации обладает цикл с индексом 11, а наименьшей дисперсией, что может говорить о наименьшей ошибке «вложенных регрессий», цикл - 148. Характеристики циклов приведены в приложении 13. Для целей настоящего исследования нами был взят цикл №11, поскольку приоритетной характеристикой является коэффициент детерминации, а не разброс значений дисперсии «вложенных регрессий».

<sup>52</sup> Рассчитано автором

Графическая интерпретация цикла №11 соответствующей регрессии №1 в табл. 9 приведена на рис.17.



№ вершины	Наименование вершины
11	Доходы Консолидированного бюджета РФ
1	Затраты на инновационную деятельность организаций
2	Разработанные передовые производственные технологии
19	Меры комплексной государственной поддержки инноваций
0	Объем инновационных товаров, работ и услуг

где:

- красным цветом обозначены вершины простого цикла (параметры «регрессии цикла»);
- синим цветом - связанные вершины (параметры «вложенных регрессий»).

Рисунок 17. Цикл №11<sup>53</sup>

Визуальное сравнение исходного ряда значений параметра №11 «Доходы Консолидированного бюджета РФ» и рассчитанный подобранной моделью цикла №11 приведено на рис. 18. Совпадение расчётных и реальных значений на отрезке 2010-2012 объясняется влиянием минимального окна обучающей выборки - 3 года.

<sup>53</sup> Составлено автором по результатам расчёта модели

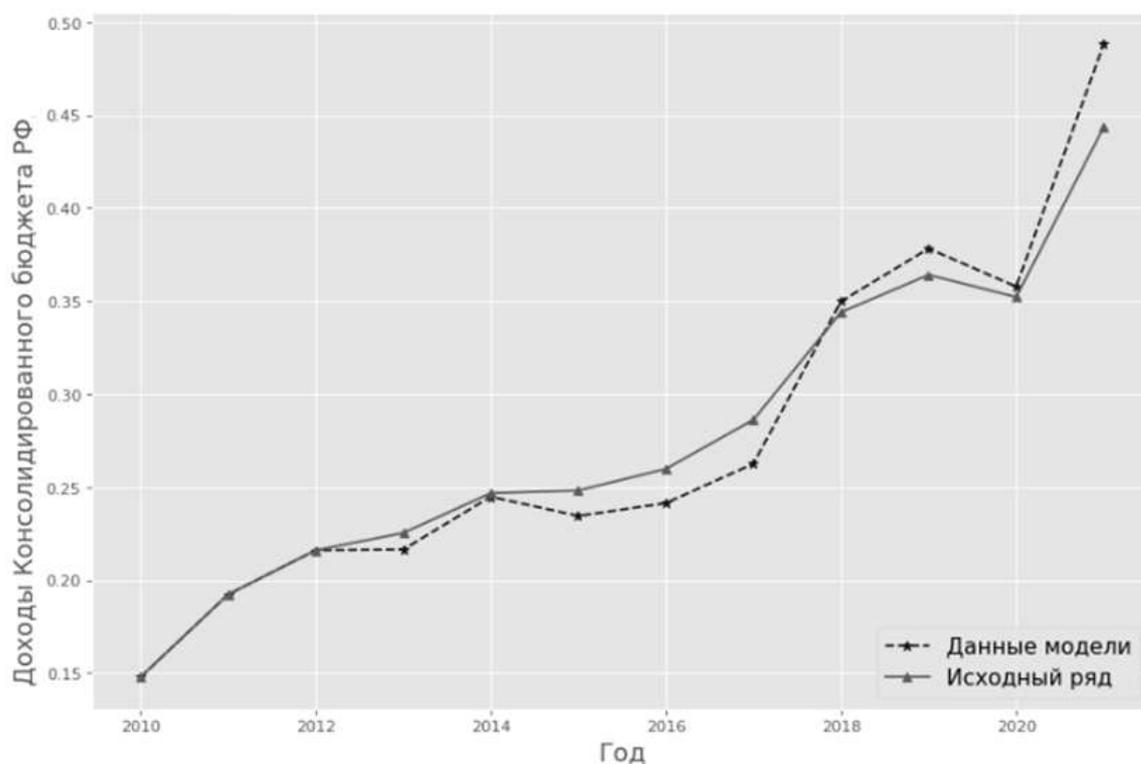


Рисунок 18. Сравнение подобранной регрессии и ряда данных<sup>54</sup>

Приведённые в §2.1 управляемые параметры относятся к обобщённой, лишённой весов модели, однако очевидно их неравное влияние на целевой параметр - «Доходы Консолидированного бюджета РФ». Кроме того, эффект от применения мер государственной поддержки может проявляться с задержкой и в различные временные периоды, что требует разработки структурно «сложных» мер государственной поддержки для достижения наибольшего положительного экономического эффекта. В связи с этим нами был проведен поиск сценария с максимальным экономическим эффектом. Исследование влияния изменения значения вершины №11 («Доходы Консолидированного бюджета РФ») от изменения значений управляемых параметров проводилось последовательно для каждого параметра по следующему ряду коэффициентов чувствительности модели (в %):

-3, -1, 1, 3, 5 и 10

Для цикла №11 оценка чувствительности модели к изменению управляемых параметров производится по следующему алгоритму:

<sup>54</sup> В шкалированных значениях от 0 до 0,5

1) Рассчитывается количество сочетаний управляемых параметров и запаздывания (размер обучающей выборки: от 0 до 2 включая границы).

2) Для каждого сочетания параметров и запаздывания последовательно изменяются величины параметров на текущий коэффициент чувствительности. Дополнительно учитывается и влияние связи вершин. Значение вершины простого цикла в петле берётся с запаздыванием по времени ( $t$ ) - для «дальней» по направлению обходы и в текущий момент времени ( $t-1$ ) - для влияющих на неё вершин.

3) Рассчитывается значение параметров в вершинах простого цикла по аналогии с предыдущем этапом алгоритма (подбираются регрессии с гиперпараметрами из списка приложения 12).

4) По окончании расчёта формируется промежуточный набор данных, по которому рассчитывается значение вершины №11.

5) Рассчитывается величина коррекции, как разница между истинным и предсказанным значением №11 вершины, то есть без изменения на коэффициент чувствительности.

6) Рассчитанное целевое значение корректируется на величину коррекции.

7) Наилучший сценарий определяется как максимальная положительная разность между реальным и расчетным значением целевой вершины в последнем 2021 году.

Расчёт по алгоритму проводится для всех комбинаций управляемых параметров временного окна (3 года) и коэффициентов чувствительности. В результате был сформирован массив сценариев, содержащий расчётное значение вершины №11 временного ряда, начиная с 2013 года, коэффициентов чувствительности и управляемых параметров. Для выбранного ряда коэффициентов чувствительности количество сценариев составило 196 608 или 32 768 на один коэффициент. Влияние изменения на коэффициент чувствительности управляемых параметров не целевой параметр приведено в приложении 14.

Анализ сценариев показал, что максимальное влияние на значение параметра «Доходы Консолидированного бюджета РФ» оказывают наборы вершин и запаздываний, приведённые в таблице 10, величины влияния коэффициентов чувствительности приведены в таблице 11.

Таблица 10. Набор наиболее влиятельных параметров<sup>55</sup>

№ вершины цикла	Наименование вершины (параметра)	Запаздывание, год
8	Налоговые расходы на объекты НИС	0, 1 и 2
12	Среднедушевые денежные доходы населения	0, 1 и 2
15	Количество объектов инновационной инфраструктуры	1 и 2
19	Меры комплексной государственной поддержки инноваций	0 и 2

Таблица 11. Оценка приращения значений 11 вершины<sup>56</sup>

Год	Коэффициент чувствительности				
	Изменение «Доходов Консолидированного бюджета РФ, %»				
	-5%	-1%	1%	5%	10%
2013	-1,03	-0,21	0,21	1,03	2,09
2014	-0,88	-0,18	0,18	0,88	1,76
2015	-1,36	-0,27	0,27	1,36	2,72
2016	-1,75	-0,35	0,35	1,75	3,5
2017	-2,17	-0,43	0,43	2,17	4,33
2018	-1,72	-0,34	0,34	1,72	3,44
2019	-1,66	-0,33	0,33	1,66	3,33
2020	-1,81	-0,36	0,36	1,81	3,61
2021	-1,52	-0,3	0,3	1,52	3,05

Длительность запаздывания указывает на необходимую продолжительность действия мер государственной поддержки соответствующих институциональных субъектов НИС РФ. Так, запаздывание для вершины №8 и №12 в 0, 1 и 2 означает изменение на заданный коэффициент чувствительности эффекта от мер государственной поддержки не только в текущем и в следующем, но во втором году. Соответственно, для

<sup>55</sup> Составлено автором по результатам расчёта модели

<sup>56</sup> Составлено автором по результатам расчёта модели

вершины №15 в следующем и во втором году, а для вершины №19 имеет значение увеличение мер государственной поддержки в текущем и во втором году. Исследование влияния изменения каждого параметра на каждый коэффициент чувствительности показало наличие обратного эффекта для параметров №15 и №19 при запаздывании 0 и 1 соответственно. Это объясняется временной протяжённостью процессов создания инновационного предприятия на территории нового объекта НИС («Количество объектов инновационной инфраструктуры») и процедурными особенностями финансирования с помощью соответствующих мер государственной поддержки («Меры комплексной государственной поддержки инноваций»). Эффект от изменения параметров «Налоговые расходы на объекты НИС» и «Среднедушевые доходы населения» проявляется на всём протяжении временного окна. Сокращение налогового бремени позволяет инновационным предприятиям вкладывать сэкономленные средства в рост и развитие уже в текущем и последующем налоговых периодах, а рост среднедушевых доходов населения напрямую повышает потребление как инновационной, так и другой продукции. Необходимо отметить, что приведенные в таблице 11 значения не учитывают потенциальную экономию расходов федерального бюджета за счет сокращения расходов по соответствующим статьям [133].

Параметры НИС РФ (табл. 10) нами были разделены на 3 группы по принципу минимальной длительности государственной поддержки институциональных субъектов НИС и национальной экономики в целом:

○ **Краткосрочные:**

- Налоговые расходы на объекты НИС.

Предполагают разработку мер по снижению налогового бремени частных инновационных компаний и компаний с государственным участием со стимулированием через действующие государственные программы и проекты по развитию инноваций и экономики в целом.

○ **Среднесрочные:**

- Количество объектов инновационной инфраструктуры.

Предполагают стимулирование развития объектов инновационной инфраструктуры в качественном и количественном выражении. Например: интенсификация развития окружающей инфраструктуры, поддержка инвесторов [134], развитие правовой базы, снижение бюрократических барьеров [135], [136] и т. д. Вторым инструментом сценария является наращивание объёмов венчурного финансирования через государственные, корпоративные и фонды с государственным участием, поскольку частные фонды в условиях нарастающего внешнего давления и последствий пандемии стремятся минимизировать и без того высокие риски и ужесточают требования к инновационным предприятиям [137], [138], [139].

○ **Долгосрочные:**

- Меры комплексной государственной поддержки инноваций.
- Среднедушевые денежные доходы населения.

Параметры, отнесённые к долгосрочным, носят характер стратегических приоритетов Правительства, поскольку без опережающего роста доходов населения невозможен не только рост производства инновационной продукции за счёт внутреннего спроса, но и инвестиций в инновационные проекты. Необходимо отметить, что рост доходов населения должен носить систематический и интенсивный (перекрывающий фактическую инфляцию) характер, приводящий к поэтапному росту уровня благосостояния домашних хозяйств. Поэтому адресные выплаты для статистического увеличения доходов населения не могут считаться достаточно эффективными, поскольку поддерживают покрытие только ситуативных потребностей домохозяйств, но не эволюционное развитие.

Институциональные параметры показывают результативность соответствующих субъектов НИС РФ и являются следствием действующих мер государственной поддержки. Для повышения эффективности НИС РФ, в целом, необходимо разработать и поддерживать применение дополнительных мер государственной поддержки с учётом расчётной длительности соответствующей группы. В следующей главе нами будут предложены меры

для каждой из приведённой выше группы, кроме «Долгосрочная», поскольку её характер является стратегическим и требует дополнительного исследования на большем временном ряде и, вероятно, учёта дополнительных параметров.

### **Глава 3. Предложения по повышению эффективности национальной инновационной системы Российской Федерации с учётом международного опыта**

#### **§3.1. Международный опыт повышения эффективности национальных инновационных систем**

В параграфе §2.3 нами были определены наиболее влиятельные институциональные параметры, повышение которых максимизирует увеличение эффективности НИС РФ. Для разработки рекомендаций по расширению инструментария государственной поддержки целесообразно предварительно рассмотреть соответствующий мировой опыт.

Как было показано в главе 1, НИС РФ имеет сложную структуру взаимосвязей и большое количество вовлечённых институтов, поэтому для совершенствования государственной поддержки и повышения её эффективности целесообразно использовать лучшие мировые практики. В параграфе §1.2 нами были рассмотрены характеристики НИС стран мира с помощью международного рейтинга Bloomberg. В соответствии с ним первое место в 2020 и 2021 годах занимали Германия и Южная Корея соответственно. Экономики этих стран в соответствии с классификацией Международного банка (World bank) относятся к классу развитых, следовательно, без специальной адаптации к социально-экономической среде РФ инструменты повышения эффективности НИС - прямое заимствование мер государственной поддержки - может оказаться не эффективным. Для разработки мер государственной поддержки НИС РФ целесообразно рассмотреть опыт стран-лидеров рейтинга Bloomberg и передовых развивающихся стран: Китая и Индии.

Рассмотрим опыт стран по реализации мер государственной поддержки в части налоговых расходов.

Правительство Германии предоставляет различные формы поддержки инновационных предприятий и национальной инновационной системы, включая налоговые льготы на расходы на НИОКР. Правительство страны

также признает важность инноваций для экономического роста и конкурентоспособности и проводит политику продвижения инноваций в стране.

Национальная инновационная система в Германии поддерживается различными налоговыми льготами и мерами, которые оказывают содействие НИОКР, развитию инновационного предпринимательства и повышению конкурентоспособности немецких компаний на мировом рынке.

Одной из основных налоговых льгот для НИОКР в Германии является налоговая льгота на НИОКР (Research and Development Tax Credit - R&D Tax Credit), которая была введена в 2020 году. Эта программа позволяет компаниям претендовать на налоговую льготу в размере до 25% их расходов на НИОКР, включая расходы на персонал, расходные материалы, материальные затраты и другие затраты, связанные с НИОКР. Налоговый кредит предоставляется малым, средним предприятиям (МСП) и крупным предприятиям вне зависимости от отрасли, при этом нет каких-либо ограничений на сумму кредита, которые могут быть востребованы компаниями. Программа является значительным стимулом развития инноваций в Германии. Schätzl and Kinkel [140] в своём исследовании выявили, что налоговые льготы для НИОКР положительно влияют на эффективность инноваций в немецких фирмах.

Следующим налоговым стимулом для деятельности в области НИОКР в Германии является пособие на исследования и разработки (Research and Development Allowance - RDA), которое было введено в 2010 году. Пособие на исследования и разработки ограничено общим годовым лимитом в €1 млн. на компанию. Суть такого налогового стимула заключается в следующем: если компания использует свой собственный исследовательский персонал для проведения НИОКР, то она может претендовать на налоговый кредит в размере 25% от общей заработной платы, включая любые необлагаемые налогом взносы в фонд социального страхования. В этом случае компания может уменьшить свои налоговые обязательства на 25% от заработной платы,

выплачиваемой её научному персоналу. Такие льготы в основном применяют для МСП, у которых может быть недостаточно финансовых ресурсов для собственных инвестиций в НИОКР.

В дополнение к R&D Tax Credit и RDA существуют другие налоговые льготы, и меры государственной поддержки НИС Германии, например, освобождение от налога на венчурные инвестиции, освобождение от налога на опционы на акции сотрудников стартапов и сниженная ставка налога на доход от патентов. Подобные налоговые льготы в РФ можно распространить не только на молодые инновационные компании, но и в целом на все компании, занимающиеся разработкой и производством инновационной продукции.

Venturini и Sterlacchini [141] провели исследование, чтобы оценить влияние налоговых льгот на НИОКР на компании в Германии. Они использовали большой набор данных о фирмах и использовали сравнительный метод для определения причинно-следственного влияния налоговых льгот на инвестиции в НИОКР, выпуск инноваций и другие результаты компаний. Исследование показало, что налоговые льготы на НИОКР оказывают положительное влияние на инвестиции в НИОКР, выпуск инноваций и производительность.

Согласно исследованию, проведенному Nietsch и Rustler [142], сниженная ставка налога на доход от патентов эффективно способствовала развитию инноваций и патентной деятельности в Германии. Исследование показало, что снижение налоговой ставки привело к увеличению патентной активности, особенно среди МСП, и способствовало привлечению инвестиций в НИОКР.

Согласно исследованию Rodin, Veith и Steinmüller [143] освобождение от налогов на венчурные инвестиции в Германии способствовало привлечению финансирования в инновационные стартапы и помогло устранить дефицит финансирования для компаний на ранних стадиях: инвесторы, вкладывающие материальные средства в начинающие компании, освобождались от уплаты налогов на прирост капитала, полученный ими от

этих инвестиций. Однако исследование также показало, что освобождение от налогов привело к непредвиденным последствиям, например, наблюдалось усиление конкуренции за венчурное финансирование и повышение стоимости стартапов.

В 2018 году Германия ввела налоговые льготы на опционы на акции сотрудников для стартапов. В соответствии с этим исключением сотрудники этих компаний не обязаны платить налоги со стоимости своих опционов на акции до тех пор, пока они не воспользуются ими и не продадут акции (в отличие от других стран сотрудники немецких компаний не будут платить налоги с разницы между ценой, которую они заплатили за акции, и их текущей рыночной стоимостью до момента продажи акций).

В Германии действует сниженная ставка налога на доходы, полученные от патентов и другой интеллектуальной собственности (ИС). Эта сниженная налоговая ставка предназначена для поощрения инноваций и коммерциализации интеллектуальной собственности.

Таким образом, согласно вышеупомянутым научным исследованиям, налоговые льготы на венчурные инвестиции и опционы на акции сотрудников, а также сниженная ставка налога на доход от патентов оказались эффективными в продвижении инноваций, инвестиций и предпринимательства в Германии. Однако эти налоговые льготы могут иметь непредвиденные последствия, поэтому государству следует тщательно продумать их структуру и реализацию, для максимизации преимуществ и минимизации указанных выше негативных последствий.

Необходимо также отметить такую программу [144] налоговых льгот в Германии как режим патентной коробки (patent box regime). Данная программа позволяет компаниям снизить свои налоговые обязательства по доходам, полученным от соответствующих активов интеллектуальной собственности, таких как патенты, товарные знаки и авторские права. В Германии данный режим был введен в 2016 году в рамках усилий правительства по продвижению инноваций и исследований.

В соответствии с этим режимом компании могут применять пониженную ставку налога в размере 5% к доходам, полученным от соответствующих активов ИС, по сравнению со стандартной ставкой корпоративного налога в размере 15-30%. Однако чтобы претендовать на режим патентной коробки, компании должны соответствовать определенным критериям, включая владение или лицензирование соответствующих активов ИС, а также проведение НИОКР в Германии.

Снижая налоговое бремя на доход, полученный от активов ИС, режим патентной коробки также стимулирует компании защищать свои инновации с помощью патентов, товарных знаков и других форм ИС.

В исследовании, опубликованном в 2021 году авторами Gaessler, Hall и Harhoff [145], проанализировано влияние режима патентной коробки на научно-исследовательскую деятельность немецких фирм. Исследование показало, что режим патентной коробки оказал положительное влияние на инвестиции в НИОКР, особенно для МСП и фирм, работающих в высокотехнологичных секторах.

В другом исследовании, опубликованном в 2018 году [146], проанализировано влияние режима патентной коробки в различных государствах-членах ЕС, включая Германию. Исследование показало, что режим патентной коробки может оказывать положительное влияние на инновации и инвестиции в НИОКР, но их эффективность может быть ограничена определёнными факторами, включая сложность налоговой системы и отсутствие квалифицированного человеческого капитала.

Данные исследования показывают, что режим патентной коробки может оказать положительное влияние на национальные инновационные системы, особенно с точки зрения поощрения инвестиций в НИОКР и инноваций. Однако необходимы дальнейшие исследования для анализа полного влияния режима патентной коробки на экономический рост и конкурентоспособность, а также его потенциальные недостатки и ограничения.

В целом, налоговые льготы на НИОКР, в частности режим патентной коробки, являются важными инструментами продвижения инноваций и экономического развития в Германии. Они продолжают играть ключевую роль в развитии НИС страны в ближайшие годы.

В Южной Корее правительство предоставляет ряд налоговых льгот для поддержки роста и развития объектов НИС, в состав которых входят инновационные предприятия.

- Налоговый кредит на исследования и разработки: компании, занимающиеся исследованиями и разработками, могут претендовать на налоговый кредит в размере до 30% своих расходов на исследования и разработки.

- Инвестиционный налоговый кредит на научно-исследовательское оборудование: составляет 1% от инвестиций в оборудование, используемое в НИОКР для крупных компаний, 3% для средних компаний и 7% для малого и среднего бизнеса.

- Налоговый вычет для МСП: МСП, занимающиеся НИОКР, могут требовать налоговый вычет в размере до 30% своих расходов на НИОКР.

- Снижение ставки корпоративного налога: компании, которые инвестируют в особые высокотехнологические отрасли, включая объекты НИС, могут воспользоваться сниженной ставкой корпоративного налога в размере 9% в течение первых пяти лет [147].

По аналогии с европейскими странами в Корее доступна патентная коробка для малого и среднего бизнеса. Также отдельное внимание уделяется налоговым льготам в сфере экологической устойчивости. Налоговый кредит на инвестиции в энергосберегающие объекты предоставляет инвестиционный налоговый кредит на разработку оборудования для энергосбережения (1% для крупных компаний, 3% для средних компаний и 7% для малых предприятий).

Налоговый кредит для инвестиций в объекты для окружающей среды предоставляет инвестиционный налоговый кредит (3% для крупных компаний, 5% для средних компаний и 10% для МСП) для разработки новых

объектов и оборудования по предотвращению загрязнения воздуха, почвы и т. д. [148].

Налоговые расходы на объекты НИС в Индии относятся к различным налоговым льготам, предоставляемым правительством для поощрения инвестиций частного сектора в НИОКР, приобретение технологий и инновации. Эти налоговые льготы включают, среди прочего, вычеты расходов на НИОКР, налоговые каникулы и льготные ставки для доходов от патентов.

В соответствии с Законом о подоходном налоге компании в Индии [149] могут требовать вычета в размере 150% от расходов на исследования и разработки, понесенных в рамках собственных исследований, или платежей, произведенных национальным лабораториям или определенным учреждениям для проведения научных исследований. Вычет направлен на поощрение компаний к инвестированию в НИОКР и стимулированию развития инноваций в стране.

Правительство Индии также объявило налоговые каникулы для некоторых отраслей, в том числе для тех, кто занимается разработкой программного обеспечения, биотехнологиями и возобновляемыми источниками энергии. Согласно исследованию Jangili [150], налоговые каникулы оказали положительное влияние на рост индустрии программного обеспечения: увеличение общей налоговой льготы на 10% привело к росту на 1,33% индустрии программного обеспечения.

Стартапы в Индии могут воспользоваться несколькими налоговыми льготами, включая освобождение от подоходного налога на три года и более, низкую ставку корпоративного налога в размере 25%. Правительство также учредило фонд «Startup India Seed Fund» [151] для поддержки стартапов на ранних стадиях.

Правительство также ввело налоговые льготы для научно-исследовательских организаций, такие как освобождение от таможенных пошлин на импортируемые научные технологии и оборудование, что

направлено в первую очередь на развитие исследовательских центров мирового класса [152].

Китайское правительство предоставляет ряд налоговых льгот объектам НИС или инновационным предприятиям для поощрения инноваций и развития технологий.

Согласно исследованию, проведенному аудиторской компанией Deloitte [153], к таким налоговым льготам, относятся:

- Сниженная ставка налога на прибыль в размере 15% для субъекта НИС по сравнению со стандартной ставкой в 25% для других компаний. Чтобы претендовать на эту сниженную ставку субъект НИС должен соответствовать определенным критериям, таким как наличие основных независимых прав интеллектуальной собственности, проведение исследований и разработок, а также соответствие определенным требованиям по доходам и прибыли. Сниженная ставка налога на прибыль для малых и микровысокотехнологичных предприятий с годовой налогооблагаемой прибылью менее ¥1 млн.;

- Субъекты НИС могут воспользоваться налоговыми льготами в отношении расходов на НИОКР, понесенных при разработке новых продуктов или технологий. В частности, они могут требовать налоговый вычет до 75% расходов на НИОКР в текущем году или переносить вычет на срок до пяти лет. Кроме того, субъекты НИС, участвующие в ключевых национальных или местных проектах НИОКР, могут претендовать на вычет до 200% расходов на НИОКР;

- Освобождение от налога на импорт и налога на добавленную стоимость ввозимого оборудования для научных исследований и разработок;

- Налоговые льготы для доходов от передачи технологий, в том числе сниженная ставка налога в размере 15% для доходов от передачи технологий.

Режим патентной коробки существует для компаний, занимающихся технологиями и программным обеспечением, со следующими преимуществами:

- Первые ¥5 млн. годового дохода от передачи технологий не облагаются налогом;
- Годовой доход, превышающий ¥5 млн., облагается налогом по ставке 50%;
- Налоговые каникулы для стартапов-разработчиков программного обеспечения.
- Налогооблагаемым компаниям-разработчикам программного обеспечения могут быть предоставлены льготы по НДС по отношению к соответствующему доходу.

Налоговые льготы предоставляются для поддержки развития индустрии венчурного капитала. Венчурная компания или физическое лицо могут вычесть до 70% от суммы, вложенной в «стартап» из налогооблагаемого дохода, полученного от таких инвестиций.

Однако существуют определённые критерии, которым должен соответствовать стартап [153]:

- Быть налоговым резидентом Китая (за исключением Гонконга, Макао и Тайваня) и подлежать налогообложению на основе проверки счетов;
- На момент инвестирования в компании не должно быть более 200 сотрудников, 30% таких сотрудников должны иметь степень бакалавра или выше, а общая сумма активов и годовой доход от продаж не должны превышать ¥30 млн.;
- Компания не должна котироваться на какой-либо отечественной или иностранной фондовой бирже на момент инвестирования или в течение 2 лет после.

Помимо основной инновационной налоговой политики, представленной выше, существуют и другие преференциальные меры, направленные на поощрение развития технологического сектора, такие как налоговые льготы для сектора интегральных схем и программного обеспечения, а также ускоренное возмещение дополнительного кредитного остатка НДС для передовых производственных налогоплательщиков.

Однако предприятиям в Китае могут показаться достаточно сложными требования к документации и процедуры подачи заявок, если они не знакомы с установленной налоговой системой и критериями приемлемости для доступа к мерам поддержки.

Рассмотрим опыт стран по реализации мер комплексной государственной поддержки.

Помимо налоговых льгот для инноваций, правительство Германии оказывает всестороннюю государственную поддержку инновациям посредством различных программ и инициатив. Национальная инновационная система Германии включает несколько программ государственной поддержки, таких как федеральные целевые программы и национальные проекты.

Одной из основных программ государственной поддержки в Германии является «Innovation and Technology Policy». Эта программа обеспечивает финансирование и поддержку исследований и разработок в различных областях, включая энергетику, мобильность, здравоохранение и цифровизацию. Согласно исследованию Федерального министерства образования и исследований Германии, эта программа успешно продвигает инновации и повышает конкурентоспособность немецких компаний на международном рынке, при этом 3,3% - доля ВВП, которая инвестируется в исследования и разработки [154].

Стратегия высоких технологий 2025 (Hightech-Strategy 2025) [155] — федеральная целевая программа, направленная на развитие исследований и инноваций в Германии. Программа сосредоточена на девяти ключевых областях, включая здоровье, мобильность, энергию, и обеспечивает финансирование проектов исследований и разработок в этих областях. Целью программы является обеспечение конкурентоспособности Германии в мировой экономике, способствуя развитию новых технологий и инновационных продуктов.

Innovationsfonds für Start-ups und kleine Mittelständler [156] - ещё одна федеральная целевая программа, обеспечивающая финансирование инновационных проектов в Германии. Программа, направленная на поддержку стартапов, МСП, научно-исследовательских институтов обеспечивает финансирование проектов в областях цифровизации, энергетики и мобильности.

Программа EXIST [157] - одна из мер всесторонней государственной поддержки инноваций в Германии. Программа финансируется Федеральным министерством экономики и энергетики и направлена на продвижение инноваций и предпринимательства путем предоставления стартовых грантов академическим предпринимателям. Программа предназначена для поддержки разработки инновационных технологий и продуктов, а также для преобразования академических исследований в коммерческие предприятия.

В дополнение к этим программам государственной поддержки Германия также приняла ряд мер по продвижению инноваций и исследований в конкретных секторах. Например, в стране создано несколько кластеров передового опыта, представляющих собой группы исследовательских институтов и компаний, совместно работающих над конкретными исследовательскими проектами. Согласно исследованию Федерального министерства экономики и энергетики Германии [158], кластеры по программе «go-cluster» успешно продвигают инновации, создавая новые продукты и услуги в различных областях, включая автомобильную технику и медицинские технологии. Участие в данной программе открыто для всех инновационных кластеров Германии, однако кандидаты должны соответствовать ряду стандартов качества. Кластерные инициативы программы «go-cluster» определяются как стратегические, систематические сети с сильным акцентом на развитие инноваций, которые обычно имеют свои собственные организации по управлению кластерами, отвечающие за реализацию совместных проектов. Кластерные инициативы закладывают

основу для сотрудничества и уходят корнями в региональную структурную и инновационную политику.

Исследования, проведенные за последние пять лет, свидетельствуют о том, что программы и меры государственной поддержки, реализуемые в рамках национальной инновационной системы Германии, оказались успешными в продвижении инноваций и исследований в различных отраслях. Эти инициативы способствовали развитию инновационных продуктов и услуг, повысили конкурентоспособность немецких компаний на международном рынке и помогли укрепить экономику страны.

Южная Корея имеет устоявшуюся репутацию ведущего новатора в области технологий, благодаря поддержке правительства и продвижению технологического развития. Правительство Кореи реализовало комплексные меры государственной поддержки, в том числе целевые программы и национальные проекты.

Одной из основных целевых программ в Южной Корее является Industrial Technology Innovation Program [159], которая направлена на продвижение технологических инноваций и повышение конкурентоспособности корейской промышленности на мировом рынке. Эта программа обеспечивает финансирование НИОКР в различных областях, включая биотехнологии, информационные технологии и нанотехнологии. Она охватывает как фундаментальные, так и прикладные исследования.

В дополнение к целевым программам в Южной Корее также реализованы национальные долгосрочные проекты, которые предназначены для повышения национальной конкурентоспособности и качества жизни. Они включают в себя такие инициативы, как создание национальной информационной инфраструктуры, развитие экономики и создание низкоуглеродной экономики.

Чтобы поддержать эти инициативы, правительство Кореи предоставляет финансирование и поддержку компаниям и стартапам различными способами, включая налоговые льготы, субсидии и гранты. Правительство также

сотрудничает с университетами и научно-исследовательскими институтами в целях содействия исследованиям и разработкам, а также стимулирования инноваций.

South Korea Innovation Growth Engine (IGE) [160] и Innovative Platform Programme (IPP) [161] - две национальные инициативы, направленные на поощрение инноваций и содействие экономическому росту за счет технологических достижений.

Программа IGE была запущена правительством Южной Кореи в 2013 году для поддержки МСП и предоставляет финансовую поддержку, консультации экспертов и наставничество, чтобы помочь в коммерциализации инноваций и расширению бизнеса. Через IGE правительство инвестировало в развитие ключевых отраслей, таких как информационные технологии, биотехнологии и экологически чистая энергетика.

В 2015 году была запущена программа IPP с целью предоставления комплексной инфраструктуры для инноваций путем создания платформы, на которой предприятия, исследовательские институты и государственные учреждения могут сотрудничать в проектах исследований и разработок. Программа направлена на разработку ключевых технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные и «Интернет вещей»<sup>57</sup>, для стимулирования инноваций и роста в таких отраслях, как здравоохранение, транспорт и умные города.

Программы IGE и IPP принесли значительные результаты с точки зрения продвижения инноваций и экономического роста в Южной Корее. Программа IGE помогла многим МСП в Южной Корее разработать новые технологии и продукты, что привело к увеличению экспорта и созданию рабочих мест. Согласно отчету Министерства науки и ИКТ [162], программа IGE поддержала коммерциализацию более 1300 новых технологий, в результате чего было создано более 7000 рабочих мест и получен доход в размере более \$3 млрд.

---

<sup>57</sup> англ. Internet of Things

В заключение следует отметить, что программы IGE и IPP сыграли решающую роль в продвижении инноваций и экономического роста в Южной Корее. Эти программы предоставили необходимую поддержку и инфраструктуру предприятиям, исследовательским и государственным учреждениям для сотрудничества и разработки новых технологий и продуктов. Успех этих программ демонстрирует важность государственной поддержки и инвестиций в инновации как средства содействия экономическому росту и развитию [163].

Индия реализовала различные меры по всесторонней государственной поддержке инноваций по продвижению исследований и разработок в стране. Правительство запустило различные федеральные целевые программы для поддержки инноваций в различных секторах, таких как здравоохранение, сельское хозяйство, образование и энергетика. Эти программы предоставляют финансовую помощь и другие ресурсы компаниям и организациям, работающим над инновационными проектами.

Правительство Индии инициировало различные национальные проекты для стимулирования инноваций, такие как National Innovation Foundation [164], National Knowledge Network [85] и National Science and Technology Enterprise Development Board [165].

Стоит отметить и новые возможности финансирования инноваций, созданные Правительством Индии, такие как Technology Development Board (TDB) и Small Industries Development Bank [166] of India [167] для оказания финансовой помощи инновационным проектам.

За последние несколько десятилетий Китай вложил значительные средства в инновации и технологии, а также принял ряд комплексных мер государственной поддержки инноваций. Одной из ключевых мер государственной поддержки инноваций в Китае является создание ряда государственных инициатив по содействию НИОКР в различных секторах [168]. Эти инициативы включают:

National Key Research and Development Program [169] - целевая программа, запущенная правительством Китая в 2016 году для поддержки ключевых проектов НИОКР в различных секторах, таких как передовое производство, биотехнологии и чистая энергетика. С момента запуска программа профинансировала более 6000 проектов с общим объемом инвестиций более ¥1,2 трлн. (примерно \$180 млрд.). Некоторые заметные результаты включают разработку первого в Китае полностью электрического самолета и прорывы в передовых производственных технологиях.

«The Made in China 2025 plan» [170] - национальная стратегия, запущенная в 2015 году и направленная на превращение Китая в ведущую производственную державу за счет инноваций и технологий. Стратегия сосредоточена на 10 ключевых секторах экономики, включая аэрокосмическую промышленность, робототехнику, транспортные средства на новых источниках энергии, биотехнологии и высокотехнологичное морское оборудование. Стратегия подверглась критике со стороны некоторых наблюдателей, которые утверждают, что она может дать китайским компаниям несправедливое преимущество перед иностранными конкурентами и подорвать международную торговлю. Несмотря на критику, «The Made in China 2025 plan» остается центральной опорой промышленной политики и экономической стратегии Китая. Китайское правительство подчеркнуло, что Стратегия не направлена на исключение иностранных компаний или поощрение протекционизма, а скорее на продвижение инноваций и модернизацию производственного сектора Китая [171].

The Belt and Road Initiative (BRI) [172] - это глобальная стратегия развития инфраструктуры, запущенная правительством Китая в 2013 году для содействия экономическому росту и партнёрства с более чем с 70 странами. BRI включает в себя два основных компонента: «Экономический пояс Шелкового пути» и «Морской Шелковый путь 21 века». Первый компонент призван соединить Китай с Центральной Азией, Россией и Европой, а второй - с Юго-Восточной Азией, Южной Азией, Ближним Востоком и Африкой. BRI

был назван крупнейшим инфраструктурным проектом в истории с предполагаемыми инвестициями более \$4 трлн. По состоянию на 2021 год более 140 стран и международных организаций подписали соглашения BRI с Китаем. Кроме того, BRI рассматривается как способ продвижения экономического и геополитического влияния Китая на мировой арене. Однако BRI также столкнулся с критикой и спорами. Некоторые наблюдатели выразили обеспокоенность потенциальными рисками и проблемами, связанными с этой инициативой, включая ущерб окружающей среде, устойчивость долга и геополитическую напряженность. Критики также подняли вопросы о прозрачности и подотчетности проектов BRI, а также о потенциальном воздействии на местные сообщества и долгосрочных экономических выгодах инициативы.

The Torch Program [173] - программа обеспечивающая финансирование ключевых проектов НИОКР в стратегических секторах. С момента своего запуска в 1998 году программа профинансировала более 1600 проектов с общим объемом инвестиций более ¥650 млрд. (приблизительно \$100 млрд.).

Некоторые заметные результаты включают разработку первой в Китае технологии глубоководного бурения нефтяных скважин, строительство крупнейшего в мире радиотелескопа и успешную разработку первого китайского пилотируемого космического корабля.

Innovation Funds for Small and Medium S&T Enterprises - этот национальный проект обеспечивает финансирование и поддержку инновационных МСП в Китае. С момента запуска в 2015 году программа профинансировала более 30 000 МСП с общим объемом инвестиций более ¥50 млрд. (приблизительно \$7,5 млрд.). Программа помогла стимулировать инновации и предпринимательство и способствовала росту многих успешных стартапов в Китае.

National High-Tech R&D Program [173] - эта программа обеспечивает финансирование проектов исследований и разработок в высокотехнологичных секторах. С момента своего запуска в 1986 г. программа профинансировала

более 50 000 проектов с общим объемом инвестиций более ¥800 млрд. (приблизительно \$120 млрд.).

Некоторые заметные результаты включают разработку первого в Китае суперкомпьютера, успешный запуск первого китайского лунного зонда и разработку первой в Китае высокоскоростной железной дороги [174].

Program on the Construction of National Key Laboratories [173] - эта программа поддерживает развитие ключевых лабораторий в стратегических секторах. С момента своего запуска в 1984 году в рамках программы было создано более 700 ключевых государственных лабораторий с общим объемом инвестиций более ¥100 млрд. (приблизительно \$15 млрд.). Эти лаборатории внесли значительный вклад в развитие различных технологий, включая биотехнологии, информационные технологии и материаловедение.

В целом, эти целевые программы и национальные проекты сыграли решающую роль в стимулировании инноваций и экономического роста в Китае. Благодаря этим инициативам Китай добился значительного прогресса в таких областях, как передовое производство, биотехнологии и космические технологии, и стал мировым лидером во многих областях высоких технологий.

Рассмотрим опыт стран по реализации мер государственной поддержки инновационной инфраструктуры.

В Германии объекты инновационной инфраструктуры, такие как технополисы, технопарки, ОЭЗ (особые экономические зоны) и кластеры, являются ключевыми компонентами инновационной экосистемы. Эти объекты предназначены для стимулирования инноваций, облегчения передачи опыта, знаний и поощрения сотрудничества между компаниями, исследовательскими институтами и стартапами.

Правительство Германии оказывает различные формы поддержки объектам инновационной инфраструктуры, включая финансовую помощь, налоговые льготы и нормативно-правовую поддержку.

По данным опроса IASP General Survey [175], фирмы, расположенные в технопарках, имеют более высокие темпы роста производительности и

занятости, чем аналогичные фирмы, расположенные за пределами технопарков. В частности, они обнаружили, что:

- Производительность фирм в технопарках была на 16% выше, чем у сопоставимых фирм за их пределами.

- Рост занятости был на 6% выше для фирм в технопарках, чем в сопоставимых фирмах за пределами технопарков.

Исследование, проведенное Kiese [176], показало, что в Германии сильны традиции региональных инновационных кластеров и их значительный вклад в экономический успех страны. В исследовании также отмечено, что национальные кластерные инициативы способствуют развитию сотрудничества между фирмами и научно-исследовательскими институтами, а также стимулируют инновации и конкурентоспособность фирм.

Исследователи Ruffner и Spescha [177] используя данные Германии обнаружили, что фирмы, расположенные в кластерах, с большей вероятностью занимаются исследованиями и разработками, чем фирмы, не входящие в кластеры. В частности, было обнаружено:

- фирмы, расположенные в кластерах, на 5,5% чаще занимались новыми исследованиями и разработками, чем фирмы, не входящие в кластеры.

- фирмы, расположенные в кластерах, на 4,2% чаще внедряли новые или значительно улучшенные продукты, чем фирмы, не входящие в кластеры.

Авторы также обнаружили, что влияние кластеров на эффективность инноваций варьируется в зависимости от размера и возраста вовлеченных фирм.

В Германии есть несколько особых экономических зон (ОЭЗ), которые способствуют инновациям. Эти зоны предлагают ряд стимулов и услуг поддержки для предприятий, таких как налоговые льготы, оптимизированные процессы регулирования и доступ к исследовательским и опытно-конструкторским объектам.

Одной из самых известных ОЭЗ в Германии является High-Tech Gründerfonds (HTGF), которая поддерживает инновационные технологические

стартапы в стране. NTGF предоставляет финансирование, наставничество и сетевые возможности для стартапов в таких областях, как программное обеспечение, инженерия и науки о жизни.

Другим примером является берлинский научно-технический парк Adlershof, который является одной из крупнейших ОЭЗ в Германии. В этом парке находится более 1000 предприятий, включая стартапы, известные компании и исследовательские институты. Парк предлагает ряд услуг для поддержки инноваций, таких как доступ к современным исследовательским центрам, возможности финансирования и программы наставничества [178].

В дополнение к этим примерам в Германии есть несколько других ОЭЗ, которые продвигают инновации и поддерживают рост технологического бизнеса. К ним относятся BioMedizinZentrum (BMZ) в Бонне и Дрезденский промышленно-технологический парк.

В статье Kofner [179] рассматривается роль ОЭЗ в продвижении инноваций в Германии. Авторы провели комплексный анализ 48 ОЭЗ в стране и сравнили их показатели с регионами, не входящими в ОЭЗ. Исследование показало, что ОЭЗ в Германии связаны с более высоким уровнем инновационной активности по сравнению с регионами, не входящими в ОЭЗ. В частности, авторы обнаружили, что ОЭЗ положительно влияют на количество поданных патентных заявок, количество создаваемых новых предприятий и количество сотрудников, занятых в наукоемких отраслях.

В целом, исследование дает важные сведения о роли ОЭЗ в продвижении инноваций в Германии. Полученные данные свидетельствуют о том, что ОЭЗ являются эффективным инструментом поддержки инноваций и экономического роста, но лучше всего они работают, когда являются частью более крупной региональной инновационной системы.

Таким образом, объекты инновационной инфраструктуры, такие как технополисы, технопарки, ОЭЗ и кластеры, играют жизненно важную роль в продвижении инноваций и экономического роста в Германии. Правительство оказывает различные формы поддержки этим учреждениям, чтобы

способствовать их развитию и успеху, и недавние исследования показали, что они эффективно достигают своих целей.

Южная Корея широко признана одной из самых инновационных стран мира, и во многом это связано с инвестициями страны в объекты инновационной инфраструктуры (технополисы, технопарки, особые экономические зоны, кластеры).

В Южной Корее насчитывается 16 технополисов, каждый из которых занимается определенной областью технологий. Например, Daedeok Techno Valley в Тэджоне<sup>58</sup> специализируется на информационных и коммуникационных технологиях.

В стране более 20 технопарков, каждый из которых предназначен для содействия развитию конкретных отраслей, таких как биотехнологии, экологически чистая энергетика или разработка программного обеспечения.

Gyeonggi Techno Park - технологический парк, расположенный в провинции Кёнгидо, где расположено множество высокотехнологичных компаний, научно-исследовательских институтов и университетов. Основное внимание в парке уделяется таким отраслям, как биотехнологии, информационные и коммуникационные технологии и передовые материалы. По состоянию на 2021 год в парке расположено более 1400 компаний и исследовательских организаций, в которых работает более 60 000 человек. В 2020 году совокупный доход компаний-резидентов парка составил ₩102,4 трлн. (примерно \$91 млрд.) [180].

На территории Южной Кореи расположены Incheon Free Economic Zone (IFEZ), ориентированная на логистику и транспорт, а также столица Особой автономной провинции город Чеджу<sup>59</sup>, ориентированный на туризм и высокотехнологичные отрасли. IFEZ состоит из трех областей: района порта Инчхон<sup>60</sup>, района международного аэропорта Инчхон и международного

---

<sup>58</sup> кор. 대전 [tɛ.dzʌn]

<sup>59</sup> кор. 제주시, 濟州市, Jeju-si

<sup>60</sup> кор. 인천광역시, 仁川廣域市

делового района Сонгдо. IFEZ предназначена для продвижения таких отраслей, как логистика, туризм и информационные технологии. По состоянию на 2021 год в зоне расположено более 16 000 компаний, в которых работает более 300 000 человек. В 2020 году общий объем торговли зоны достиг \$142 млрд. [181], что сделало её одной из 30 крупнейших свободных экономических зон мира.

В Южной Корее действует несколько технологических кластеров, в том числе Daejeon Bio Cluster - кластер биотехнологических компаний и научно-исследовательских институтов, расположенный в городе Тэджон. Кластер является домом для многих научно-исследовательских институтов мирового класса, в том числе Korea Research Institute of Bioscience & BioTechnology [182] и Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) [183]. По состоянию на 2021 год в кластере расположено более 200 компаний и исследовательских организаций, в которых работает более 10 000 человек. В 2020 году совокупный доход компаний-резидентов кластера составил ₩3,7 трлн. (приблизительно \$3,3 млрд.) [184].

Для поддержки развития объектов инновационной инфраструктуры правительство Индии приняло ряд мер по поощрению частных инвестиций и сотрудничества. Например, правительство оказывает финансовую поддержку через такие схемы, как Фонд развития технологий (Technology Development Fund) и Национальную инициативу по развитию и использованию инноваций для содействия исследованиям, разработкам и коммерциализации новых технологий. Кроме того, правительство разработало политику и нормативно-правовую базу для развития сотрудничества между университетами, исследовательскими институтами и предприятиями.

Инновационные центры: правительство создало различные инновационные центры, такие как Atal Innovation Mission и National Startup India Mission, для поощрения инноваций и предпринимательства в стране. Эти центры предоставляют ресурсы и всестороннюю поддержку инновационным стартапам [185].

National Infrastructure Pipeline (NIP) - инициатива правительства Индии, направленная на продвижение инноваций и предпринимательства в стране [186]. Для Индии это первая в своём роде общегосударственная программа, направленная на обеспечение граждан инфраструктурой мирового класса и повышение качества их жизни. Для составления NIP была создана Целевая группа высокого уровня под председательством секретаря Департамента по экономическим вопросам Министерства финансов. NIP состоит из нескольких ключевых компонентов, в том числе: центры развития инноваций и предпринимательства, Startup India Seed Fund, исследовательские парки и технологические бизнес-инкубаторы.

Для обеспечения бесперебойной работы и производительности в других секторах бизнеса и достижения амбициозной цели Индии по увеличению экономики до \$5 трлн. к 2025 году необходим сильный рост инфраструктуры. В частности, успех производственного сектора Индии и акцент на «Make in India» [187] (инициатива превращения Индии в глобальный центр производства и дизайна) напрямую зависят от того, насколько прочна инфраструктура Индии. Существует постоянная потребность в государственном вмешательстве, солидном финансировании и постоянном мониторинге проектов. Ожидается, что NIP укрепит инновационную и стартап-экосистему Индии, создав новые возможности для предпринимателей и новаторов. Однако успех будет зависеть от эффективной реализации различных его компонентов и активного участия всех заинтересованных сторон в инновационной экосистеме [188].

В Индии технополисы и технопарки обычно расположены в городских районах и часто поддерживаются по инициативе правительства. Например, правительство Индии учредило программу Software Technology Park of India [189] для содействия экспорту программного обеспечения и стимулирования инноваций в стране. Эти парки предоставляют ряд услуг, включая высокоскоростную передачу данных, инкубационные помещения, а также программы обучения и развития для сотрудников.

В Индии ОЭЗ часто создаются в отдалённых или слаборазвитых районах для содействия экономическому развитию и создания рабочих мест. Правительство предоставляет ряд мер для поддержки этих зон, включая развитие инфраструктуры, налоговые льготы и оптимизацию процессов регулирования [190].

В последние годы правительство Индии предприняло значительные усилия для поддержки развития инновационных кластеров по всей стране.

Одним из ярких примеров является Bangalore Bioinnovation Centre (BBC) в Бангалоре, который поддерживается Департаментом биотехнологии правительства Индии. BBC - современное учреждение, которое предоставляет предпринимателям и стартапам в секторе биотехнологий доступ к оборудованию, ресурсам и опыту. С момента своего основания в 2014 году BBC поддержала более 80 стартапов, создав более 400 рабочих мест и привлекла инвестиции на сумму более ₹200 млн.

Еще одним успешным инновационным кластером в Индии является Kochi Biotech Park в Керале, который поддерживается Департаментом науки и технологий правительства Индии. Парк представляет собой объект мирового класса, который обеспечивает платформу для исследований и разработок в области биотехнологии с упором на коммерциализацию и передачу технологий. С момента своего основания в 2010 году Kochi Biotech Park инкубировал более 30 стартапов и привлёк более ₹150 млн.

Правительство Индии также создало несколько инновационных кластеров в технологическом секторе, таких как Хайдарабадский город информационных технологий и инженерных консультаций (Hyderabad Information Technology and Engineering Consultancy City) и уже упомянутый Software Technology Park of India.

В дополнение к упомянутым выше примерам другие инновационные кластеры по всей стране привели к значительному экономическому росту и созданию рабочих мест, особенно в таких секторах, как биотехнологии, информационные технологии и возобновляемые источники энергии.

Например, индийская биотехнологическая промышленность выросла с \$70,2 млрд. до \$80,12 млрд. в 2021 году [191], и ожидается, что в ближайшие годы она продолжит стремительный рост, в основном благодаря поддержке, оказываемой инновационными кластерами и другими правительственными инициативами.

Индия присутствует в рейтинге ГИ по критерию нахождения на территории страны ведущих научно-технических кластеров: Бенгалуру, Мумбаи и Нью-Дели входят в первую сотню наиболее значимых кластеров подобного рода в мире [43].

Структура объектов инновационной инфраструктуры, активно поддерживаемая правительством Индии, сыграла решающую роль в стимулировании экономического роста, продвижении инноваций и создании внушительного числа рабочих мест в ряде отраслей. Предоставляя инфраструктуру, ресурсы и другие формы поддержки предпринимателям и стартапам, данные объекты помогли раскрыть потенциал огромного человеческого и интеллектуального капитала Индии, позиционируя страну как крупного игрока на глобальном инновационном рынке.

Китай внедрил комплексную систему инновационной инфраструктуры для поддержки своей быстрорастущей экономики. Эта система включает в себя ряд объектов, таких как технополисы, технопарки, ОЭЗ и кластеры, а также различные меры государственной поддержки.

Одним из ярких примеров технополисов является Научный парк Чжунгуаньцунь<sup>61</sup> в Пекине, который был создан в 1988 году и с тех пор стал центром индустрии высоких технологий Китая. По состоянию на 2021 год в Китае насчитывается более 150 технополисов общей площадью более 1800 квадратных километров. Еще одним важным компонентом инновационной инфраструктуры Китая являются технопарки. Как правило, это более мелкие разработки, ориентированные на конкретные отрасли или технологии. По

---

<sup>61</sup> кит. упр. 中关村, пиньинь Zhōngguāncūn

состоянию на 2021 год в Китае насчитывалось более 2000 технопарков общей площадью более 200 квадратных километров.

Например, научный парк Чжунгуаньцунь, расположенный в Пекине, является домом для более чем 20 000 высокотехнологичных компаний и стал одним из крупнейших мировых технологических центров. Парк сыграл ключевую роль в развитии технологической отрасли Китая и внёс значительный вклад в экономическое развитие страны.

Китай создал свою первую ОЭЗ в Шэньчжэне в 1980 году и с тех пор расширил систему, охватив 19 различных областей по всей стране. По состоянию на 2021 год общая площадь ОЭЗ Китая составляла более 12 000 кв. км, а общая численность населения - более 70 млн. человек.

В последние годы в Китае был создан ряд промышленных кластеров, в том числе производство новых электрических транспортных средств в Хэфэй<sup>62</sup>, производство интегральных схем в Чэнду и биофармацевтическая промышленность в Шанхае.

Необходимо отметить, что Китай является домом для двух из пяти крупнейших в мире научно-технических кластеров, благодаря чему Восточная Азия занимает первое место в рейтинге Глобального инновационного индекса, опубликованного Всемирной организацией интеллектуальной собственности [192].

По странам Китай занимает 11 место, причем в 2022 году Китай впервые сравнялся с США по числу ведущих научно-технических кластеров [43].

В целом система инновационной инфраструктуры Китая и меры государственной поддержки оказались очень успешными в содействии экономическому росту и технологическому развитию. В 2020 году общие расходы Китая на НИОКР достигли ¥2,4 трлн. (примерно \$370 млрд.), и страна заняла второе место в мире по количеству поданных патентных заявок.

---

<sup>62</sup> кит. 合肥, пиньинь Héféi

По итогам проведенного исследования обобщающая таблица по всем рассматриваемым странам и отличиям мер государственной поддержки НИС приведена в приложении 15.

### **§3.2. Расширение мер государственной поддержки национальной инновационной системы Российской Федерации для повышения её эффективности**

Опыт приведённых выше стран показывает высокую эффективность применяемых ими мер государственной поддержки НИС. Отмечая особенности Российской Федерации, сформируем рекомендации, расширяющие государственную поддержку для повышения эффективности НИС РФ.

Налоговые льготы являются одной из мер, которые правительства используют для развития и поддержки инноваций в своих странах, и Российская Федерация не является исключением. Российское правительство внедрило несколько мер государственной поддержки в виде налоговых льгот для стимулирования отечественных компаний инвестировать в НИОКР и продвигать инновации.

Одним из ключевых налоговых стимулов в Российской Федерации является налоговый кредит на НИОКР. Компании, инвестирующие в НИОКР, внесённые в утверждённый Правительством перечень, могут вычесть до 150% своих расходов на НИОКР из налогооблагаемого дохода<sup>63</sup>. Это означает, что компании могут снизить свое налоговое бремя и увеличить чистую прибыль, что может помочь финансировать дальнейшие исследования и разработки. Льгота распространяется как на отечественные, так и на иностранные компании, проводящие НИОКР в России.

Список квалификационных НИОКР включает деятельность, которая часто осуществляется компаниями во многих отраслях, таких как нефть и газ, телекоммуникации, транспорт и информационные технологии. Квалификационные затраты включают затраты на оплату труда, расходы

---

<sup>63</sup> п. 7 ст. 262 Налогового кодекса, ред. от 1 января 2018 г.

подрядчика на НИОКР, амортизацию оборудования, используемого для НИОКР, и другие соответствующие и надлежащим образом распределённые расходы (прочие расходы не должны превышать 75% затрат на оплату труда).

Однако есть определённые ограничения, не существует конкретных правил в отношении того, должны ли НИОКР проводиться только в России или могут привлекаться иностранные подрядчики. Однако подрядчик, выполняющий НИОКР, не может претендовать на какое-либо вознаграждение, но российский заказчик может, если он отвечает соответствующим критериям. Налоговый вычет может применяться независимо от того, приводит ли деятельность к созданию ИС. Если деятельность по НИОКР приводит к созданию ИС, соответствующие расходы увеличиваются в 1,5 раза и амортизируются в течение последующего двухлетнего периода.

Есть еще одно ограничение. В виду того, что российские арбитражные суды постановили, что для того, чтобы иметь право на вычет, НИОКР должны не только приводить к чему-то новому внутри компании, но и представлять ценность для науки в целом в России, то есть обладать определённым экономическим эффектом [193]. В частности, затраты на доработку и настройку программного обеспечения для удовлетворения конкретных потребностей компании не считаются НИОКР, в отношении которых применяется вычет.

Российские налоговые органы требуют, чтобы отчёты о НИОКР по каждому квалификационному проекту предоставлялись вместе с годовой декларацией по налогу на прибыль<sup>64</sup>. Процедура предварительного согласования отсутствует, отчёты проверяются в ходе налоговой проверки.

Правительство Китая позволяет компаниям требовать дополнительного 75% вычета в отношении приемлемых расходов на НИОКР в дополнение к

---

<sup>64</sup> ФНС России от 01.10.2019 N СД-4-3/19955 «О порядке подтверждения расходов на НИОКР, выполненных по Перечню, утверждённому Постановлением Правительства РФ от 24.12.2008 N 988» \ КонсультантПлюс // Consultant.ru [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_339060/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_339060/) (дата обращения: 02.04.2023).

обычному налоговому вычету, а правительство Индии позволяет компаниям обращаться за налоговым вычетом в размере до 150% расходов на НИОКР.

Следующим налоговым стимулом является инвестиционный налоговый вычет. Региональные органы власти могут предоставить инвестиционный налоговый вычет, который может уменьшить сумму налога, подлежащего уплате в региональный и федеральный бюджеты, до 90% и 10% соответственно от стоимости приобретения основных средств соответственно.

С 1 января 2019 года инвестиционный вычет также может приниматься в отношении расходов на инфраструктуру и пожертвований отдельным видам некоммерческих организаций. По состоянию на I кв. 2021 года 60 регионов ввели инвестиционный налоговый вычет [194].

Однако существуют определённые ограничения на получение инвестиционного налогового вычета:

- налогоплательщик не может требовать ускоренной амортизации соответствующих активов;
- минимальная сумма налога должна быть уплачена после получения вычета;
- если налогоплательщик претендует на вычет, это должно быть отражено в его учётной политике и не может быть изменено в течение как минимум трёх налоговых периодов;
- вычет не может быть заявлен для инвестиций в недвижимость.

Регионы могут устанавливать дополнительные ограничения, например, по виду деятельности, виду основных средств и т. д.

Также Российское правительство предоставляет инвесторам федеральные субсидии, займы под низкие проценты и соглашения о государственно-частном партнёрстве, что частично перекладывает бремя затрат на российский федеральный бюджет.

Налоговые льготы для ИТ-компаний. С 1 января 2021 года для разработчиков программного обеспечения и электроники применяется льготная ставка налога на прибыль в размере 3% и пониженная совокупная

ставка взносов на социальное страхование в размере 7,6%. Более низкие ставки будут применяться бессрочно.

Льгота предоставляется российским компаниям, которые осуществляют следующие виды деятельности:

- разрабатывают и лицензируют программное обеспечение и/или оказывают услуги по разработке, адаптации, модификации, настройке, тестированию и сопровождению программного обеспечения (разработчики программного обеспечения);

- проектируют электронную компонентную базу и изделия электронной техники (предприятия электронной промышленности).

Чтобы иметь право на льготы по налогу на прибыль и социальному страхованию, компания должна:

- получить аккредитацию Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (разработчики программного обеспечения) или быть зарегистрированной в специальном реестре Министерства промышленности и торговли (предприятия электронной промышленности);

- получать не менее 90 % своего дохода от деятельности;

- поддерживать среднюю численность персонала не менее семи человек, занятых полный рабочий день, в течение всего налогового периода.

В особых экономических зонах, компании могут подать заявку на пониженную федеральную ставку налога на прибыль в размере 0% или 2%, максимальную региональную ставку налога на прибыль в размере 13,5% (в зависимости от категории и местоположения ОЭЗ) и освобождения от налога на имущество. Такие компании также получают выгоду от сниженной регрессивной ставки взносов на социальное страхование. Другие потенциальные стимулы включают ускоренную амортизацию, освобождение от НДС и доступ к беспощинной зоне. Однако процесс утверждения может быть сложным.

Ещё одной льготой является получение вида на жительство в Арктической зоне. Юридические лица или индивидуальные предприниматели, которые регистрируются в Арктической зоне и подписывают договор с управляющей компанией. Кроме того, юридические или физические лица должны осуществить капитальные вложения в размере не менее  $\text{R}1$  млн. при запуске нового инвестиционного проекта или хозяйственной деятельности.

С 1 января 2021 года резиденты Арктической зоны получают льготы по налогу на прибыль, в том числе потенциальное освобождение от федеральной составляющей налога в течение первых 10 лет после получения компанией первой прибыли и снижение региональной составляющей КПН в зависимости от региона<sup>65</sup>.

Пониженная ставка может распространяться на:

- всю налоговую базу, если доходы компании по договору арктической деятельности составляют не менее 90% от общей суммы доходов, а бухгалтерский учёт ведётся отдельно по арктическим и неарктическим операциям;
- доход, возникающий по договору арктической деятельности, подлежит отдельному учёту и формализации данного подхода в учётной политике.

В дополнение к этим налоговым льготам российское правительство реализовало другие меры поддержки инноваций, такие как Инновационный центр «Сколково» и Национальная технологическая инициатива. Компании, работающие в Инновационном центре «Сколково», имеют право на освобождение от налога на прибыль, НДС и налога на имущество, а также на льготную ставку в размере 14% по взносам на социальное страхование. Чтобы претендовать на льготы, компания должна осуществлять исследовательскую

---

<sup>65</sup> Федеральный закон от 13.07.2020 № 193-ФЗ «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации», Федеральный закон от 13.07.2020 № 195-ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации»

деятельность по приоритетным направлениям научно-технического развития и коммерциализировать результаты.

Национальная технологическая инициатива - это долгосрочная стратегия, направленная на развитие инновационных производств в России и повышение конкурентоспособности страны на мировом рынке.

Территории с особым налоговым режимом. Для компаний на территориях опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) и Свободного порта Владивосток (СПВ) используют систему льгот для резидентов по ряду налогов общего налогового режима. Компании-резиденты могут подать заявку на снижение налоговой ставки. Для компаний, входящих в ТОСЭР, ставки различаются в зависимости от региона, с максимальным преимуществом в виде освобождения от налога на прибыль в течение 5 лет после того, как компания станет прибыльной (с последующим снижением ставки налога на прибыль в размере 13% в течение пяти последующих лет), освобождением от налога на прибыль и от налога на имущество.

Компании, работающие в СПВ, пользуются освобождением от налога на прибыль и налога на имущество в течение пяти лет после того, как компания станет прибыльной, сниженной ставкой налога на прибыль в размере 12% и ставкой налога на имущество в размере 0,5% в течение следующих пяти лет.

Компании-резиденты ТОСЭР или СПВ уплачивают сниженные регрессивные ставки взносов на социальное страхование (7,6%) в течение 10 лет и пользуются заявительной процедурой возмещения НДС без банковской гарантии.

Если сравнивать с налоговыми стимулами в рассмотренных странах, то одной из мер, не реализующейся в России, однако являющейся весьма эффективным налоговым инструментом, является режим патентной коробки. По состоянию на февраль 2023 года Правительство внесло в Думу законопроект по стимулированию компаний более эффективно использовать свои права на результаты РИД [195].

Режим патентной коробки представляет собой налоговый стимул, предусматривающий снижение ставки налога на доход, полученный от запатентованных изобретений. Его внедрение может оказать положительное влияние на инновационную активность в России, поскольку может стимулировать компании вкладывать больше средств в исследования и разработки для создания новых запатентованных изобретений.

Внедрение режима патентной коробки в России также может привести к увеличению числа патентных заявок, поскольку у компаний появятся больше стимулов для защиты своей интеллектуальной собственности, что может привести к укреплению инновационной экосистемы, поскольку компании с большей вероятностью будут инвестировать в разработку новых технологий и продуктов.

Однако успех режима патентной коробки в России будет зависеть от ряда факторов, включая конкретные детали введений данного инструмента, уровня защиты патентных прав и общую деловую среду в стране.

Более подробно про возможности внедрения в России данного режима рассмотрено в исследованиях К. В. Самохваловой [196], [197], в котором особое внимание уделено возможным последствиям внедрения режима патентной коробки и сделан вывод о целесообразности введения его в России с учётом зарубежного опыта и особенностей НИС РФ.

Ещё одной мерой, которая не реализована в России являются опционы на акции для сотрудников: законодательство Германии позволяет компаниям предлагать опционы на акции с налоговыми льготами сотрудникам, занимающимся инновационной деятельностью, в то время как в Российской Федерации аналогичного положения нет. Его отсутствие снижает привлекательность для компаний предложения опционов на акции своим сотрудникам, занимающимся инновационной деятельностью. Это потенциально может ограничить способность российских компаний привлекать и удерживать талантливых сотрудников, мотивированных на участие в инновационной деятельности.

Однако при введении данного инструмента надо учитывать всевозможные риски, например, при планировании опционной программы, надо учесть, что компания не должна зависеть от своих сотрудников в ключевых решениях, как, например, привлечение средств. В документах компании должно быть указано, что отдельные участники (сотрудники с опционами) не получают права на участие в общих собраниях и отказываются от права на получение дивидендов.

Также основателям необходимо предварительно выделить пул опционов, то есть долю, которая будет распределена между его получателями. По российскому законодательству компании не могут держать свои акции или доли на балансе в течение длительного времени. То есть по умолчанию компания не может выкупить свои акции или иметь какие-либо неоплаченные активы. Это означает, что, когда срок опциона истекает, у компании может просто не быть свободных акций.

Иностранные компании также сталкивались с этой проблемой, но решили с помощью «фантомных опционов» [198]. По сути, это обычная премия, размер которой рассчитывается от стоимости компании. В результате работник получает выплату, равную сумме от продажи реальной доли. Но на самом деле доля никому не передаётся и не возникает проблемы размывания доли существующих акционеров в компании. Этот вариант имеет преимущества: упрощённый рабочий процесс по сравнению с обычными вариантами, а также исключение претензии сотрудников в отношении управления и дивидендов.

В целом, наличие опционов на акции с налоговыми льготами для сотрудников, занимающихся инновационной деятельностью, может быть полезным инструментом для стимулирования инноваций, а также для привлечения и удержания талантов. Если бы в России было введено аналогичное положение, это потенциально могло бы побудить больше компаний предлагать своим сотрудникам опционы на акции, тем самым способствуя инновациям и конкурентоспособности российской экономики.

Однако, несмотря на эти налоговые льготы и другие меры, некоторые эксперты утверждают [199], что эффективность этих мер ограничивается отсутствием прозрачности и подотчётности при распределении средств. В Российской Федерации действительно наблюдается достаточно обширный набор налоговых инструментов в рамках поддержки инноваций в стране, однако встаёт вопрос степени востребованности данных инструментов компаниями.

Согласно исследованию Высшей школы экономики, удельный вес высокотехнологичных и инновационных высокотехнологичных предприятий, пользующихся налоговыми льготами, составляет 9,5% и 10%, соответственно [200]. Налоговые льготы входят в топ-10 популярных мер государственной поддержки, однако предпочтение отдаётся преимущественно мерам финансового характера (например, субсидиям и госзаказу или поддержка со стороны государственных институтов развития - РФПИ, ВЭБ, и т.д.). Это указывает на необходимость рассмотрения эффекта от налоговых льгот совместно с влиянием других институтов НИС и общей экономической ситуацией в стране. В этом контексте стоит упомянуть, что экономические санкции оказали существенное влияние на инновации в России в последние годы, ограничив доступ страны к иностранным инвестициям и технологиям.

Хотя налоговые льготы и являются важным инструментом развития инноваций в России, недостаточная развитость этих мер представляет собой лишь часть проблемы. Наблюдаются проблемы и в административных процедурах получения налоговых льгот, а также в временных лагах между их получением и реализацией. Можно отметить, что низкая востребованность налоговых льгот объясняется не неэффективностью того или иного налогового стимула, а отсутствием надлежащего мониторинга за результатами при реализации льгот и подстройки под изменения в экономике.

В России реализована комплексная государственная поддержка инноваций посредством различных программ и инициатив, в том числе Федеральных целевых программ и национальных проектов.

Одним из основных инструментов поддержки инновационной деятельности в Российской Федерации является Федеральная целевая программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»<sup>66</sup>, которая направлена на развитие инновационного потенциала страны, а также повышение конкурентоспособности российской экономики, повышение качества жизни граждан и укрепление позиций как мирового лидера в области науки и технологий.

Национальный проект «Цифровая экономика» [201] - ещё одна инициатива, направленная на развитие цифровой инфраструктуры России и содействие развитию цифровых технологий в стране. Проект включает меры по повышению цифровой грамотности, развитию электронной коммерции, созданию нормативно-правовой базы цифровых технологий.

Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» [202] - инициатива Правительства России, запущенная в 2019 году для стимулирования развития МСП. Этот проект является частью более широкой национальной стратегии развития под названием «Цифровая экономика Российской Федерации», направленная на модернизацию экономики страны за счёт использования цифровых технологий и стимулирования инноваций. Правительство предоставляет ряд мер финансовой поддержки МСП, таких как гранты, кредиты и налоговые льготы. На эти цели в рамках Национального проекта выделено 481 млрд. Эта финансовая поддержка предназначена для того, чтобы помочь МСП преодолеть трудности с доступом к капиталу и поддержать рост инновационного бизнеса.

В дополнение к Национальному проекту малого и среднего предпринимательства российское правительство запустило аналогичную инновационную инициативу под названием «Национальная технологическая инициатива» (НТИ) [203]. Этот проект направлен на содействие развитию

---

<sup>66</sup> Постановление Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

новых технологий и отраслей в России путём предоставления финансовой поддержки, создания благоприятных регуляторных условий и развития сотрудничества между бизнесом, исследовательскими институтами и государственными органами.

НТИ фокусируется на десяти приоритетных областях, включая искусственный интеллект, робототехнику, блокчейн и квантовые технологии. Правительство выделило  $\text{R}640$  млрд. на этот проект с целью создания динамичной инновационной экосистемы, привлекающей инвестиции, таланты и интеллектуальную собственность в Россию.

Рассматривая различия со странами, проанализированными ранее, целесообразно остановиться на следующих мерах государственной поддержки национальной инновационной системы Российской Федерации:

**Развитие образования:** Правительству целесообразно развивать программы поддержки STEM-образования (Science, Technology, Engineering и Mathematics - STEM), включающее в себя сочетание обучения в классе и практического опыта. Обучение студентов навыкам, необходимым для продолжения карьеры в таких областях, как информатика, инженерия, биотехнология и математика, чтобы вырастить новое поколение российских ученых и инженеров. Программы могут включать увеличение финансирования программ STEM и увеличение количества стипендий, доступных для студентов, получающих степень STEM [204], например.

Правительству следует увеличить финансирование исследований и разработок в таких ключевых областях, как искусственный интеллект, биотехнологии и возобновляемые источники энергии, чтобы стимулировать инновации и повышать конкурентоспособность. Это может включать создание новых исследовательских центров и предоставление грантов исследователям и стартапам, работающим над инновационными технологиями.

Российское правительство могло бы оказывать поддержку стартапам, включая финансирование, наставничество и доступ к таким ресурсам, как исследовательские центры, инкубаторы и акселераторы. Предполагается

создание фонда для стартапов для поощрения открытых инноваций, когда компании и учреждения обмениваются ресурсами, идеями и технологиями для продвижения инноваций. Это может включать создание сетей инновационных партнеров, открытых инновационных платформ, а также других механизмов для облегчения сотрудничества и обмена знаниями.

Содействие международному сотрудничеству в области инноваций для, получения доступа к новым идеям, технологиям и рынкам является одним из наиболее важных мер по комплексной поддержке инновационной деятельности в стране.

Эти меры могли бы повысить эффективность национальной инновационной системы Российской Федерации и позволить стране конкурировать с ведущими инновационными странами, учитывая наличие финансового, природно-ресурсного и человеческого капитала. Однако успех будет зависеть от эффективного осуществления соответствующих мер государственной поддержки и достаточности ресурсов.

Хотя существующие в РФ инициативы помогли создать более благоприятную среду для инноваций, их эффективность вызывает сомнения из-за слабой координации между различными инициативами и недостаточного внимания, уделяемого коммерциализации результатов исследований и разработок. Кроме того, бюрократические процессы, связанные с доступом к финансированию и поддержке, могут быть сложными, особенно для МСП. Выделяются также проблемы с использованием средств, выделяемых на нацпроекты. Отсутствие гибкости в финансировании, неравномерность расходования средств (большая часть исполнения бюджета переносится на конец года) [205], недостаточный уровень доведения финансирования нацпроектов в регионы [206]. После назначения в 2020 году премьер-министра М. В. Мишустина были реализованы меры по уточнению национальных программ с учётом задач, поставленных Президентом. Корректировка плана по реализации национальных целей Минэкономразвития РФ обошлась российскому бюджету примерно в  $\text{R}450$  млрд. [207].

В рассмотренных нами странах при разработке государственных программ и инициатив поддержки НИС была нацеленность на создание благоприятной среды для инноваций и привлечению иностранных инвестиций. Не последнюю роль играет и относительно большое количество англоговорящих людей в каждой из этих стран, что даёт им конкурентное преимущество в мировой экономике. Более того, эти страны вкладывают значительные средства в свою систему образования, включая большое количество технических и инженерных институтов, что способствует созданию высококвалифицированной рабочей силы, которая может внести существенный вклад в инновационное развитие. Культура инноваций в данных странах также играет немаловажную роль, воспитывая творческое и научное мышление, а также склонность к риску среди населения в плане создания инноваций. Напротив, в последние годы Российская Федерация принимала меры компенсации экономической стагнации, «утечки мозгов» и накопившимися структурными дисбалансами экономики, что ограничивало её возможности по содействию инновационному развитию. Хотя у Российской Федерации есть значительные ресурсы и возможности, она может столкнуться с усугублением структурных и системных проблем, дестимулирующих развитие инноваций.

Таким образом, в Российской Федерации реализован комплекс мер по всесторонней государственной поддержке инновационной деятельности, включая федеральные целевые программы, национальные проекты и другие инициативы. Хотя эти меры способствовали развитию инновационного потенциала страны, существуют опасения по поводу их эффективности, особенно в отношении координации и коммерциализации результатов исследований и разработок.

Объекты инновационной инфраструктуры, такие как технополисы, технопарки, ОЭЗ и кластеры, играют не малозначимую роль в продвижении инноваций, исследований и разработок в России. Рассмотрим их структуру и

меры государственной поддержки объектов инновационной инфраструктуры в России:

В Российской Федерации насчитывается более 30 технополисов, размещённых по стране - самые крупные расположены в Москве, Санкт-Петербурге и Новосибирске. Более 70 технопарков, самые крупные из которых расположены в Москве, Санкт-Петербурге и Казани. Также насчитывается около 50 ОЭЗ (31 промышленно-производственных, 7 технико-внедренческих, 10 туристско-рекреационных и 2 портовые), самые крупные из которых расположены в Калининграде, Владивостоке и Татарстане и 30 инновационных кластеров.

Для поддержки инновационной инфраструктуры Правительство РФ реализовало ряд мер государственной поддержки, в том числе:

- налоговые льготы компаниям, инвестирующим в объекты инновационной инфраструктуры;
- гранты на поддержку НИОКР и инновационной деятельности в объектах инновационной инфраструктуры;
- инвестиции в развитие физической инфраструктуры, включая дороги, коммуникации и здания, для поддержки объектов инновационной инфраструктуры;
- регуляторная поддержка объектов инновационной инфраструктуры, включая упрощение административных процедур, сокращение бюрократических барьеров и создание благоприятной регуляторной среды для поддержки инноваций и предпринимательства.

Кроме того, в рамках Национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» Правительством Российской Федерации принято Постановление № 1605 «О предоставлении и распределении субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации». На основании его положений Министерство экономического развития Российской Федерации предоставляет субсидии. Эти меры федерального правительства позволили

регионам активизировать работу по развитию технопарков и дальнейшему развитию собственной политики в этой сфере, включая принятие законов субъектов РФ и самостоятельное установление льгот и мер поддержки для управляющих компаний и резидентов технопарков.

По данным Ассоциации кластеров и технопарков [208], в 2019 году в России насчитывается 70 организаций, которые можно определить, как технопарки. Они расположены в 54 регионах России и отвечают всем сопутствующим критериям и требованиям. По итогам 2018 года совокупная выручка их резидентов составила 270,5 млрд; общий объем импортозамещающей продукции составил 35 млрд. В 2018 году общие затраты резидента на НИОКР в расчёте на одного работника составили 150 тыс., а средние затраты на НИОКР в расчёте на одного резидента составили 2,5 млн.

Если говорить о конкретных цифрах в рамках поддержки данных объектов, то, например, общий объём финансирования и поддержки технопарков на период с 2023 по 2025 года составит 7,2 млрд.<sup>67</sup> Субсидии будут выделяться в рамках государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности».

Фармацевтическая промышленность России является одной из наиболее перспективных отраслей с точки зрения кластерной политики, а одним из важнейших городов является Москва. В его состав входят более 4000 компаний-производителей и поставщиков лекарственных средств и медицинского оборудования.

В электронной промышленности кластерное развитие напрямую зависит от регионального потенциала. С микроэлектроникой традиционно отождествляют следующие регионы, например, 2 крупнейших кластера расположены в Москве и Санкт-Петербурге.

---

<sup>67</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 19.09.2022 № 1659 «Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на государственную поддержку проектов создания, развития и (или) модернизации объектов инфраструктуры промышленных технопарков в сфере электронной промышленности» URL: <http://government.ru/docs/46616/> (дата обращения: 30.03.2023).

В рамках разработки кластерной политики необходимо выделить дополнительные сектора. Это группа важных для экономики России отраслей со сложившейся территориальной структурой производства и высокой степенью монополизации за счёт присутствия очень крупных компаний.

Аэрокосмические технологии. В этом секторе кластеры часто играют роль опоры для лидеров отрасли. Важнейшим регионом является Приволжский федеральный округ, в котором сосредоточены предприятия профильной отрасли. В Самаре, Перми и Ульяновске, расположены предприятия в области аэрокосмического двигателестроения, жидкостных ракетных двигателей, пассажирского авиастроения.

В своём исследовании G. A. Klyucharev, I. O. Tyurina, A. V. Neverov [209] раскрыли также проблему, связанную с тем, что российские технопарки превратились в бизнес-центры, а деятельность многих компаний-резидентов не связана с технологиями НИОКР и их коммерциализацией. В таких случаях теряет смысл приоритет технопарков, технополисов и кластеров в развитии инноваций и коммерциализация результатов НИОКР. Более того, в своём исследовании Д. Мартасов [210], Д.В. Еремеев и др. [211] выделяют такую проблему, как отсутствие в России критериев по оценке эффективности деятельности технопарков, исходя из которых можно было бы сделать выводы о том, соответствует ли деятельность технопарков их цели по развитию инновационных предприятий, созданию инновационных продуктов и коммерциализации научных проектов. Поэтому деятельность современных российских технопарков необходимо оптимизировать и больше ориентировать на развитие наукоемких технологий. Ключевым фактором для объектов инновационной структуры в России являются отдельные механизмы стимулов, например, налоговые льготы. В рассмотренных же нами странах - интегрированная система поддержки таких объектов наряду с созданием благоприятного инновационного климата в стране. Отсутствие конкуренции также играет важную роль, в Российской Федерации наблюдается преимущественно низкий уровень конкуренции среди объектов

инновационной структуры, тогда как иностранные компании показывают достаточно высокий уровень конкуренции за счёт хорошего развития инновационной инфраструктуры [212].

Сравнивая объекты инновационной инфраструктуры Российской Федерации и рассмотренных выше странах, можно отметить различия объектов по структуре, размерам и уровню государственной поддержки. В Российской Федерации технополисы и технопарки являются наиболее распространёнными формами объектов инновационной инфраструктуры. Однако уровень государственной поддержки относительно низок по сравнению с другими странами. Несмотря на наличие некоторых субсидий и налоговых льгот, общее финансирование инновационной инфраструктуры ограничено, что может препятствовать росту и успеху инновационного бизнеса.

Мировой опыт показывает, что объекты инновационной структуры в Российской Федерации ещё не в полной мере отвечают требованиям для достижения такого технологического прогресса, как в рассмотренных выше странах. Наиболее успешные российские технопарки берут пример со структур Китая, Германии и других мировых лидеров в этой области. Эффективная деятельность напрямую зависит от делового климата, инфраструктуры и технической базы конкретного региона РФ. Инновационные показатели показывают большой дисбаланс между «вкладом» в процессы создания знаний (государственные ресурсы для создания технопарка) и «выходом» инноваций.

Например, в Германии существует хорошо зарекомендовавшая себя и активно поддерживаемая инновационная инфраструктура. Ряд инновационных центров, в том числе технополисы, технопарки и кластеры, которые тесно интегрированы с академическими и исследовательскими институтами. Эти учреждения часто получают значительное государственное финансирование и поддержку, включая субсидии, налоговые льготы и исследовательские гранты. Ориентация на сотрудничество и обмен знаниями

между предприятиями, исследователями и академическими учреждениями является ключевым фактором, способствующим успеху этих учреждений.

Для улучшения инновационной инфраструктуры в Российской Федерации могут быть реализованы такие меры, как увеличение финансирования исследований и разработок, налоговые льготы для инновационного бизнеса, а также более тесное сотрудничество между университетами и бизнесом. Дополнительно, правительство могло бы изучить возможности государственно-частного партнёрства для повышения уровня инвестиций в объекты инновационной инфраструктуры, так как в данный момент нет эффективных механизмов по привлечению частных инвестиций в инновационные проекты из-за неблагоприятного инвестиционного климата в стране. Улучшения инвестиционного климата возможно добиться путём совершенствования нормативно-правовой базы, благоприятствующей инновациям, упрощению регулирования деятельности существующих объектов инновационной инфраструктуры и снижению регулятивной нагрузки на инновационные инфраструктурные проекты.

Подводя итог, необходимо признать, что объекты инновационной инфраструктуры в Российской Федерации ещё не достигли уровня развития сопоставимого с объектами рассмотренных выше стран (Германия и Южная Корея) по своим характеристикам. Объекты инновационной инфраструктуры характеризуется неравномерным развитием в разных регионах РФ и все ещё находятся в процессе становления. Однако такие процессы свойственны не только РФ, но и странам, активно развивающим свои НИС (Китай и Индия). Российская модель инновационного развития имеет свои характерные черты и обладает мощным потенциалом.

Дополнительно для повышения эффективности НИС РФ необходимо выполнение трёх основных условий: экономическая стабилизация, интенсивный рост количества предпринимательских инициатив и системная государственная поддержка её институциональных субъектов. Дополнительно можно выделить проблемы, связанные с нарушением согласованности во

взаимодействиях различных элементов и субъектов инновационной деятельности, слабого спроса на инновации со стороны бизнеса, неразвитость физической и институциональной инфраструктуры инновационной деятельности, несовершенство реализации государственной политики в области инновационной деятельности, проблемы с привлечением финансирования для разработки и коммерциализации инноваций, нехватку квалифицированных кадров, а также негативным воздействием внешних факторов.

## Заключение

История исследования НИС насчитывает более 40 лет: первые труды зарубежных учёных начали появляться в начале 1980-х годов и обусловлены не столько интересом к новой экономической сущности, сколько необходимостью повышения эффективности промышленного производства, а также повышения конкурентоспособности национальной экономики в условиях быстро развивающегося научно-технического прогресса и углубления международной интеграции. Правительства развитых стран начинают применять разнообразные меры государственной поддержки для развития инноваций, что с одной стороны повышало эффективность производства инновационной продукции, а с другой - способствовало становлению НИС как подсистемы национальной экономики.

В результате исследования нами сформулированы следующие основные экономические причины возникновения НИС:

1. Промышленная революция середины XIX века в странах мира вызвала бурный рост промышленного производства и выявила потребность в интенсификации производства инноваций для увеличения конкурентоспособности национальных экономик на глобализирующемся рынке.

2. Конкурентное преимущество получают НИС, специализирующиеся на ограниченном количестве областей, в которых ведутся исследования и разработки инновационных продуктов. Наличие полного цикла производства инноваций в средне- и долгосрочной перспективе в областях специализации предпочтительнее широкой внешней интеграции, так как минимизирует негативное влияние внешней экономико-политической конъюнктуры и воздействия других внешних факторов. Наличие полного цикла производства инновационной продукции усиливает устойчивость НИС и, следовательно, позволяет осуществлять долгосрочное управление через программные документы, минимизируя оперативную корректировку.

3. Инновации обладают характеристиками общественного блага, производимого субъектами НИС. Государственная поддержка не ограничивается только утверждением программных документов - национальных политик, а включает разработку и реализацию прикладных меры повышения эффективности НИС на всех уровнях государственной власти.

Расширение и развитие перечня мер государственной поддержки НИС, применяемых правительствами, на фоне усиления конкуренции и борьбы за национальный и международный рынки повлекло за собой усложнение структуры взаимодействия субъектов НИС, показателей их результативности и усиления их взаимного влияния.

Экономика Российской Федерации за последние 40 лет претерпела существенные изменения: от практически закрытой (в период СССР) до глубоко интегрированной в международную (до 2014 года). После введения первых санкций в 2014 г. стали проявляться последствия реализации ограничений и реализации, вызванных ими, мер государственной поддержки. Необходимо отметить и меньшую, по отношению к развитым странам, интенсивность процесса производства инноваций, особую структуру экономики (ориентацию на экспорт энергоресурсов), а также результаты переходных процессов (на этапе становления РФ). В результате анализа исторического пути и текущего состояния НИС РФ нами выявлены следующие институциональные особенности:

1) В НИС РФ заложены основные принципы построения инновационного процесса ведущих стран мира, однако полноценная реализация некоторых из них сдерживается негативным проявлением внешних рисков.

2) Коммерциализация инноваций в НИС РФ затруднена в силу преимущественно фундаментального характера проводимых исследований. Переориентация исследований и разработок в прикладном направлении будет способствовать увеличению, прежде всего, внутреннего спроса на

инновационную продукцию, что в долгосрочной перспективе повлечёт и рост государственных доходов.

3) Высокая чувствительность НИС РФ глобальной экономико-политической конъюнктуры обусловлена слабостью связей внутренних институциональных субъектов. Создание новых и укрепление уже существующих связей между внутренними субъектами НИС и иностранными партнёрами будет способствовать развитию и расширению системы финансирования, что может быть достигнуто только с помощью мер государственной поддержки.

4) Государственная поддержка носит преимущественно среднесрочный характер, что ограничивает интенсификацию роста объёмов производства инновационной продукции в среднесрочной перспективе, а в долгосрочной представляется серьёзным ограничением. Нехватка, в первую очередь, научных кадров негативно сказывается на росте инновационного потенциала организаций и, как следствие, на эффективности НИС РФ в целом.

В настоящее время разработано множество подходов для оценки эффективности НИС, выбор которого зависит, преимущественно, от целей оценки, типа и уровня развития страны. Нами выявлены и рассмотрены четыре основных подхода оценки эффективности НИС: рейтинговый, ресурсный, кластерный и параметрический. Последний является предпочтительным, поскольку основывается на объективных значениях институциональных параметров субъектов НИС - результатов их деятельности. Параметрический метод позволяет учитывать взаимодействия между субъектами НИС и обратные связи для всей системы. Однако такой подход требует специфической интерпретации НИС в форме сквозного процесса, относительно сложного алгоритма расчёта и громоздких вычислений. Для решения этих проблем нами была показана корректность интерпретации НИС в виде сквозного процесса производства инноваций и обратной связи, разработана когнитивная аналитическая модель взаимодействий субъектов НИС с помощью метода графа и реализована её обработка инструментами

машинного обучения. Когнитивно-аналитическая модель позволяет проследить преобразование ресурсов в результаты инновационного процесса и оценить эффективность мер государственной поддержки через вариацию соответствующих параметров системы.

Предлагаемый нами подход положительно отличается от рассмотренных выше, поскольку позволяет выявить наиболее чувствительные к воздействию субъекты НИС РФ, получить прогноз эффективности новых мер государственной поддержки для этих субъектов и учесть влияния на всю систему через обратную связь статистических параметров.

Полученные результаты работы аналитической модели позволили выделить три группы параметров НИС РФ, требующих первоочередного применения мер государственной поддержки:

#### **Краткосрочный:**

- Налоговые расходы на объекты НИС - снижение налогового давления на инновационные компании и компании с государственным участием, со стимулированием через действующие государственные программы и проекты по развитию инноваций и экономики.

#### **Среднесрочный:**

- Количество объектов инновационной инфраструктуры - развитие объектов инновационной инфраструктуры, наращивание объёмов венчурного финансирования через государственные, корпоративные и фонды с государственным участием.

#### **Долгосрочный**

- Меры комплексной государственной поддержки инноваций.
- Среднедушевые денежные доходы населения.

Параметры, отнесённые к долгосрочным мерам, носят характер стратегических приоритетов, поскольку без существенного увеличения располагаемых доходов населения невозможен не только самоподдерживающийся рост производства инновационной продукции за счёт внутреннего спроса населения, но и рост инвестиций населения в

инновационные проекты. Необходимо отметить, что рост доходов населения должен носить систематический и опережающий характер, приводящий к поэтапному росту уровня благосостояния домашних хозяйств.

На основе мирового опыта государственной поддержки национальной экономики и по результатам данного исследования нами были разработаны рекомендации по повышению эффективности НИС РФ. Необходимо отметить, что рекомендации разработаны не только по формально найденным с помощью аналитической модели институциональным параметрам НИС РФ, но и с учётом особенностей экономики Российской Федерации.

Для повышения эффективности НИС РФ целесообразно использовать следующие меры государственной поддержки:

1) Снятие ограничений и увеличение (получение дополнительного) налогового вычета на НИОКР;

2) Внедрение режима патентной коробки (по образцу Германии);

3) Увеличение финансирования программ STEM и увеличение количества стипендий, доступных для студентов;

4) Увеличение финансирования исследований и разработок в таких ключевых областях, как искусственный интеллект, биотехнологии и возобновляемая энергетика для стимулирования инноваций и повышения конкурентоспособности, включая создание новых исследовательских центров, увеличение количества и размеров грантов исследователям и стартапам, работающим над инновационными продуктами.

5) Создание фонда для стартапов для поощрения открытых инноваций - обмена между компаниями и учреждениями ресурсами, идеями и технологиями для продвижения инноваций, включая создание партнёрских сетей, открытых инновационных платформ, а также подобных механизмов облегчающих сотрудничество и обмен знаниями.

6) Увеличение объёмов финансирования и количества объектов инновационной инфраструктуры до уровня развитых стран, одновременно внедрив методику и критерии оценки эффективности их деятельности.

Таким образом, расширение государственной поддержки предложенными выше мерами позволит повысить эффективность широкого круга институциональных субъектов НИС и, как следствие, эффективность всей системы и рост экономики и благосостояния населения.

Подводя итог, можно констатировать выполнение всех поставленных во введении задач и достижение цели исследования.

## Список литературы

1. Freeman C., Lundvall B.A. Small countries facing the technological revolution. - London: Pinter Publishers, 1988
2. Mowery D.C. National Innovation Systems // The U.S. National Innovation System: Recent Developments in Structure and Knowledge Flows. 1996.
3. Freeman C. The National System of Innovation in historical perspective // Cambridge Journal of Economics, Vol. 19, No. 1, 1995. pp. 5-24.
4. Dimos C., Pugh G. The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature // Research Policy, No. 45, 2016. pp. 797–815.
5. Dworak E., Grzelak M., Roszko-Wójtowicz E. Comparison of National Innovation Systems in the European Union Countries // Risks, Vol. 10, No. (1):6, Risks.
6. Cimoli M., Dosi G., Landesmann M.A., Mazzucato M., Page T., Pianta M., Stiglitz J.E., Walz R. Which Industrial Policy Does Europe Need? // Intereconomics, Vol. 50, No. 3, 2015. pp. 120–155.
7. Oliner S.D., Sichel D.E. The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story? // Journal of Economic Perspectives, Vol. 14, No. 4, 2000. pp. 3-22.
8. US Productivity Growth, 1995-2000 // McKinsey & Company URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/americas/us-productivity-growth-1995-2000> (дата обращения: 10.01.2022).
9. van Ark B., O'Mahony M., Timmer M.P. The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes // The Journal of Economic Perspectives, Vol. 22, No. 1, 2008. pp. 25-44.
10. Mazzucato M. The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths. - Revised edition ed. изд. - PublicAffairs, 2015. - 288 p.
11. Харин А.А., Рождественский А.В., Коленский И.Л. Национальные инновационные системы. Инновации. Москва: РГУИТП, 2009.
12. Клейнер Г.Б. Системная экономика как платформа развития современной экономической теории // Вопросы экономики, No. 4, 2013. С. 28.
13. Дынкин А.А., Грачев М.В., Иванова Н.И. Инновационная экономика. 2-е изд., испр. и доп.-е изд. Москва: Наука, 2004.
14. Бекетов Н. Перспективы развития национальной инновационной системы России // Вопросы экономики, № 7, 2007.
15. Голиченко О.Г. Национальная инновационная система Российской Федерации: Состояния и пути развития. Москва: Наука, 2006.
16. Шаклеина Т.А. Внешняя политика и безопасность современной России. 1991-2002. Хрестоматия в четырех томах. Москва: МГИМО, 2002. 539 с.

17. Эксперты считают, что к распаду экономики СССР привели системные проблемы // ТАСС URL: <https://tass.ru/ekonomika/13140823> (дата обращения: 10.01.2022).
18. Freeman C. Technology, policy, and economic performance : lessons from Japan. - London & New York: Pinter Publishers, 1987. - 176 с.
19. Bengt-Åke Lundvall National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. - Anthem Press, 2010. - 404 с.
20. Nelson, Richard R. National Innovation Systems. A Comparative Analysis. - Columbia University - School of International & Public Affairs (SIPA), 1993. - 541 p.
21. Сергеева А.Е. Взаимодействие частных фирм и государства в процессе создания национальной инновационной системы, Москва, дисс.. к.э.н. : 08.00.01 2013. 194 с.
22. Кудрявцева С.С. Управление национальной инновационной системой в открытой макроэкономике, Казань, дисс.докт.экон.наук: 08.00.05 2018. 342 с.
23. Иностранным партнерам "КАМАЗа" будут предложены "цивилизованные варианты" передачи прав на активы // ИА "Финмаркет" URL: <https://www.finmarket.ru/database/news/5682440?fid=6685&fs=T&ref=AnketaOrg> (дата обращения: 10.01.2022).
24. Середа Е.И. Управление научно-технологическим развитием национальной инновационной системы, Воронеж, дисс.канд.экон.наук: 08.00.05 2021. 161 с.
25. Складорова Е.Е. Развитие национальной инновационной системы и оценка ее эффективности, Воронеж, дисс.канд.экон.наук: 08.00.05 2017. 193 с.
26. Алексеева Н.С. Организационно-экономический механизм управления интеллектуальным капиталом инновационно-промышленного кластера в условиях цифровизации, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, СПб., дисс.канд.экон.наук: 08.00.05 2021. 144 с.
27. Бокачев И.Н. Национальная инновационная система Индии: особенности развития и возможности для российских компаний, Москва, дисс.канд.экон.наук: 08.00.14 2020. 194 с.
28. Кочетов Р.Л. Управление интеграцией науки и образования в национальную инновационную систему, Воронеж, дисс.канд.экон.наук: 08.00.05 2021. 218 с.
29. Leydesdorff L. The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-based Economy? // Journal of the Knowledge Economy, No. 3, 2012. pp. 25–35.

30. The Sustainable Development Agenda. // UNITED NATIONS. - 2019. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/> (дата обращения: 20.01.2022).
31. European Market for Climate Services // European Commission. - 2018. URL: <https://cordis.europa.eu/project/id/730500> (дата обращения: 20.05.2022).
32. World Intellectual Property Organization (WIPO). Global Innovation Index 2021: Innovation Investments Resilient Despite COVID-19 Pandemic; Switzerland, Sweden, U.S., U.K. and the Republic of Korea Lead Ranking; China Edges Closer to Top 10. - 2021. URL: [https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2021/article\\_0008.html](https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2021/article_0008.html) (дата обращения: 25.05.2022).
33. Invest in Switzerland // Switzerland Global Enterprise: enabling new business. - 2018. URL: <https://invest.swiss/why-switzerland> (дата обращения: 10.06.2022).
34. Swiss National Science Foundation // Swiss government. - 2023. URL: <https://www.snf.ch/en/FKhU9kAtfXx7w9AI/page/home> (дата обращения: 15.05.2022).
35. Innosuisse // Swiss Innovation Agency. - 2023. URL: <https://www.innosuisse.ch/inno/en/home.html> (дата обращения: 20.05.2023).
36. Networking science // Swiss Academies of Arts and Sciences. - 2023. URL: <https://akademien-schweiz.ch/en> (дата обращения: 02.02.2023).
37. The Most Innovative Countries Today (Worldwide Ranking) // Accept Mission. - 2022. URL: <https://www.acceptmission.com/blog/most-innovative-countries-in-the-world/> (дата обращения: 01.09.2022).
38. Ezell S. 82nd Annual Meeting of the Academy of Management // The Strengths and Weaknesses of America's National Innovation System. Seattle Washington. 2022.
39. Atkinson R.D. The Hamilton Index: Assessing National Performance in the Competition for Advanced Industries // ITIF. - 2022. URL: <https://itif.org/publications/2022/06/08/the-hamilton-index-assessing-national-performance-in-the-competition-for-advanced-industries/> (дата обращения: 06.08.2022).
40. Siwert de Groot, H.S. Vrieling, Frans van Dongen // Understanding Innovation: The Dutch Innovation Barometer URL: <https://oecd-opsi.org/blog/understanding-innovation-the-dutch-innovation-barometer/> (дата обращения: 06.08.2022)..
41. McNerney J., Savoie C., Caravelli F., Carvalho V.M., Farmer D. How production networks amplify economic growth // PNAS, Vol. 119, No. 1, Nov 2021.

42. Making in America // Production in the Innovation Economy. MIT - 2013. URL: <http://web.mit.edu/pie/america/index.html> (дата обращения: 10.08.2022).
43. World Intellectual Property Organization (WIPO). The Global Innovation Index 2022. What is the future of innovation-driven growth?, Geneva, ISBN: 978-92-805-3433-7 (online), 2022.
44. Dayton L. How South Korea made itself a global innovation leader // Nature, No. 581, 2020. pp. 54-57.
45. Хакимова И.Ф. Становление южнокорейской инновационной системы // Корееведение в России: направление и развитие, Т. 3, № 2, 2022. С. 129-131.
46. Hadi A. Facilitating multidirectional knowledge flows in project-based organizations: the intermediary roles of project management office // Systematic Innovation, Vol. 7, No. 1, 2022. pp. 66-86.
47. Uzunidis D., Boutillier S. Globalization of R&D and network innovation: what do we learn from the evolutionist theory? // Journal of Innovation Economics & Management, Vol. 2, No. 10, 2012. pp. 23 - 52.
48. Парникова М.П., Рубинштейн Е.Д., Урумова Ф.М. Инновационное развитие РФ: Экономические инструменты государственной поддержки внедрения инноваций // Вестник Государственного университета просвещения. Серия: Экономика, No. 1, 2022. pp. 15-22.
49. Stefano Clò, Frigerio M., Vandone D. Financial support to innovation: The role of European development financial institutions // Research Policy, Vol. 51, No. 10, Dec 2022.
50. Florian Szücs. Do research subsidies crowd out private R&D of large firms? Evidence from European Framework Programmes // Research Policy, Vol. 49, No. 3, Apr 2020.
51. Sebastian Damrich, Terence Kealey, Martin Ricketts. Crowding in and crowding out within a contribution good model of research // Research Policy, Vol. 51, No. 1, 2022.
52. Линдер Н.В. Трансформация инновационного поведения российских промышленных предприятий в условиях четвертой промышленной революции, Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, дисс. докт. экон. наук: 08.00.05 АР-П-21–002922, 2021. 460 с.
53. Люлюченко М.В. Формирование и развитие инновационных экосистем мезоуровня в условиях цифровой экономики, Белгород, дисс. канд. экон. наук: 08.00.05 2022. 217 с.
54. Мельниченко А.М. Институциональные основы управления формированием и развитием инновационной среды на макро-, мезо- и микроуровне, СПб., дисс. докт. экон. наук: 08.00.05 2020. 419 с.

55. Серпуховитин Д.А. Совершенствование системы государственной поддержки национальной инновационной системы. Москва ; Курск: Университетская книга, 2022. 142 с.
56. Александрова А.И., Зайцев А.А. Государственная поддержка инновационного развития: процессный подход. СПб.: Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2021. 188 с.
57. Гапоненко Н.В. Секторальные инновационные системы в экономике, основанной на знаниях: монография. Москва: Институт проблем развития науки РАН, 2021. 264 с.
58. Власова В.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А., Коцемир М.Н., Мартынова С.В., Ратай Т.В., Нестеренко А.В., Полякова В.В., Сагиева Г.С., Стрельцова Е.А., Тарасенко И.И., Юдин И.Б. Российская наука в цифрах: 2023. Москва: НИУ ВШЭ, 2023. 48 с.
59. Ивлиев Г.П., Ларин А.Ю. Государственная политика Республики Корея (Южной Кореи) в обеспечении развития интеллектуальной собственности // Международный правовой курьер, Vol. 11, Dec 2020. pp. 1-8.
60. Financial Services Commission. Government Announces Plans to Provide Targeted Support to 1,000 Innovative Firms 2020. URL: <https://www.fsc.go.kr/eng/pr010101/22476> (дата обращения: 15.01.2021).
61. Ратай Т.В. Российская наука в 2021 году // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. - 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/759541996.html> (дата обращения: 01.05.2023).
62. Корепанов Е.Н. Импортозависимость и импортозамещение в машиностроении // Вестник Института экономики Российской академии наук, No. 5, 2022.
63. Правительство России. Дмитрий Чернышенко: Рынок отечественной радиоэлектронной промышленности может вырасти с 3 до 9 трлн рублей к 2030 году // Правительство России. - 2022. URL: [http://government.ru/dep\\_news/45843/](http://government.ru/dep_news/45843/) (дата обращения: 20.09.2022).
64. Фонд развития промышленности. СПИК // ФРП. - 2023. URL: [https://frprf.ru/navigator-gospodderzhky/spik\\_main/](https://frprf.ru/navigator-gospodderzhky/spik_main/) (дата обращения: 01.04.2023).
65. Индикаторы инновационной деятельности: 2022 : статистический сборник / В.В. Власова, Л. М. Гохберг, Г.А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2022. – 292 с. – 250 экз. – ISBN 978-5-7598-2645-3 (в обл.).
66. Godin V. National innovation system: The system approach in historical perspective // Science, Technology, & Human Values, Vol. 34, No. 4, 2009. pp. 476–501.
67. Лапшина П.В., Наумкин В.В., Косякова Д.К., Шумская Е.И. Актуальные вопросы финансирования исследований и разработок в Российской



78. Казанцев А.К., Серова Л.С., Серова Е.Г., Руденко Е.А. Информационно-технологические ресурсы российской экономики. СПб.: Изд. дом С.-Петербург. гос. ун-та, 2007. 264 с.
79. Грик Я.Н., Монастырный Е.А. Ресурсный подход к оценке инновационного кластера // Инновации, № 5, 2006.
80. Плигина Н.А. Формирование национальной инновационной системы: институциональный подход, Место защиты: Высш. шк. приватизации и предпринимательства, Москва, дисс. канд.экон.наук 08.00.01 2010.
81. Алнафра И. Влияние построения и развития национальной инновационной системы на процесс перехода к экономике знаний, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО), СПб., дисс.канд.экон.наук: 08.00.05 2020.
82. Савчук С.Б. Экономические ресурсы региональной инновационной системы: структурная модель и методы оценки, Место защиты: Юж. федер. ун-т, Ростов-на-Дону, диссертация. кандидата экономических наук : 08.00.05 2016. 191 с.
83. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Кудров А.В., Лысенкова М.А. К вопросу о параметризации национальной инновационной системы // Прикладная эконометрика, Т. 45, № 1, 2017.
84. Салимьянова И.Г. Методология и методы развития национальной инновационной системы, Место защиты: Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет, СПб., диссертация. доктора экономических наук : 08.00.05 2011. 399 pp.
85. National Knowledge Network. National Knowledge Network. - 2022. URL: <https://nkn.gov.in/en/home> (дата обращения: 10.02.2023).
86. Mazzucato M., Semieniuk G. Public financing of innovation: new questions // Oxford Review of Economic Policy, Vol. 33, No. 1, 2017. pp. 24–48.
87. Balzat M., Pyka A. Mapping national innovation systems in the OECD area // International Journal of Technology and Globalisation, Vol. 2, No. 1-2, May 2006. pp. 158-176.
88. Godinho M.M., Mendonca S.F., Pereira T.S. Towards a taxonomy of innovation systems // Working Papers Department of Economics, 2005.
89. Castellacci F., Archibugi D. The technology clubs: The distribution of knowledge across nations // Research Policy, Vol. 37, No. 10, 2008. pp. 1659-1673.
90. Choi H., Zo H. Assessing the efficiency of national innovation systems in developing countries. Science and Public Policy // Science and Public Policy, 2019.
91. Fagerberg J., Srholec M. National innovation systems, capabilities and economic development // Research Policy, Vol. 37, No. 9, 2008. pp. 1417-1435.

92. Castellacci F., Natera J.M. The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity // *Research Policy*, Vol. 42, No. 3, 2013. pp. 579-594.
93. Khan M.S. Estimating a panel MSK dataset for comparative analyses of national absorptive capacity systems, economic growth, and development in low and middle income countries // *PLoS ONE*, No. 17, 2022.
94. Erdin C., Çağlar M. National innovation efficiency: a DEA-based measurement of OECD countries // *International Journal of Innovation Science*, 2022.
95. Rubilar-Torrealba R., Chahuán-Jiménez K., de la Fuente-Mella H. Analysis of the Growth in the Number of Patents Granted and Its Effect over the Level of Growth of the Countries: An Econometric Estimation of the Mixed Model Approach // *Sustainability*, 2022.
96. Torabandeh M.A., Nokorani D.B., Motameni A.R., Rabieh M. Comparative-fuzzy Analysis of National Innovation Capability Based on Results of Dynamic Network DEA Model // *Journal of Industrial Management Perspective*, 2021.
97. Maloney W.F. Revisiting the National Innovation System in Developing Countries // *Policy Research Working Paper*, No. 8219, 2017.
98. Johnes G., Johnes J. Apples and oranges: The aggregation problem in publications analysis // *Scientometrics*, No. 25, 1992. pp. 353–365.
99. Rousseau U., Rousseau R. Data envelopment analysis as a tool for constructing scientometric indicators // *Scientometrics*, Vol. 40, No. 1, 1997.
100. Yesilay R., Halac U. An Assessment of Innovation Efficiency in EECA Countries Using the DEA Method // *Contemporary Studies in Economic and Financial Analysis*, No. 104, 2020. pp. 203–215.
101. Pan T.W., Hung S.W., Lu W.M. DEA Performance Measurement of The National Innovation System in Asia and Europe // *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, Vol. 27, No. 3, 2010. pp. 369–392.
102. Chen P.C., Hung S.W. An actor-network perspective on evaluating the R&D linking efficiency of innovation ecosystems // *Technological Forecasting and Social Change*, No. 112, 2016. pp. 303–312.
103. Rudskaya I., Kryzhko D., Shvediani A., Missler-Behr M. Regional Open Innovation Systems in a Transition Economy: A Two-Stage DEA Model to Estimate Effectiveness, Vol. 41, No. 8(1), 2022.
104. Абдикеев Н.М., Аверкин А.Н., Ефремова Н.А. Когнитивная экономика в эпоху инноваций // *Вестник РЭА им. Г. В. Плеханова*, № 1, 2010.
105. Кудряков Р.И. Анализ инновационного развития промышленного сектора Владимирской области при помощи теории графов // *Наука Красноярья*, Т. 9, № 1, 2020. С. 108-124.

106. Рахимова С.А. Управление инновациями и инновационными процессами // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика, № 4, 2013.
107. Орлова К.В. Этапы процесса коммерциализации инноваций // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление, № 3, 2017.
108. Плотников Н.В. Проблема экспертной оценки: опыт российских научных фондов // Актуальные вопросы современной науки, № 14, 2010.
109. Родионов Н.С., Загидуллин Р.С. Анализ экспертных методов оценки качества инноваций // Известия ТулГУ. Технические науки, № 10, 2020.
110. Парфенов Д.А. Критический анализ эконометрического подхода // Государственное управление. Электронный вестник, № 83, 2020.
111. Основные направления государственной политики в области научно-технологического развития // ФГБУ РИЭПП URL: <https://xn--mlagf.xn--r1ai/ways/> (дата обращения: 02.02.2022).
112. Гончаренко Л.И., Вишневская Н.Г. Налоговое стимулирование инновационного развития промышленного производства на основе анализа передового зарубежного опыта // Экономика. Налоги. Право, № 4, 2019. С. 121-131.
113. Нанакина Ю.С., Потылицын И.В. Управление потребительским спросом на инновационную продукцию: теоретический обзор // Век качества, № 4, 2016.
114. Горшков А.П. Совокупный спрос на инновационную продукцию в международной торговле // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки, № 1, 2019.
115. Рыбкина Е.А., Хайруллин Р.Н. Трансфер технологий в России и за рубежом // Инновации, № 9 (239), 2018.
116. Малышкина М.В. Развитие национальной инновационной системы Российской Федерации на основе проблемно-ориентированного и адаптационных подходов, Самара, дисс. канд. экон. наук: 08.00.05 2014. 153 с.
117. Ланьшина Т.А. Эволюция национальной инновационной системы США и особенности ее развития в XXI веке: дисс. канд. экон. наук: 08.00.14. Москва: Место защиты: Моск. гос. ин-т междунар. отношений, 2017.
118. Канева М.А., Унтура Г.А. Модели оценки влияния экономики знаний на экономический рост и инновации регионов. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2021. 231–253 с.
119. Тутубалин В.Н. Эконометрика: образование, которое нам не нужно. Москва: ФАЗИС, 2004. 167 с.
120. Горелко Г.П., Коровин Д.И. Моделирование взаимодействий факторов социально-экономической системы России методом Теории графов // Известия высших учебных заведений. Серия: экономика, финансы и управление производством, No. 2, 2013. pp. 100-106.

121. Горбанёва О.И., Мурзин А.Д., Угольницкий Г.А. Математическая постановка задач управления на когнитивных моделях // Проблемы управления, No. 5, 2022. pp. 25-39.
122. Thad A. Polk, Colleen M. Seifert Cognitive Modeling (Bradford Books). - Cambridge: MIT Press, 2002. - 1270 с.
123. Papageorgiou E.I. Review Study on Fuzzy Cognitive Maps and Their Applications during the Last Decade // Business Process Management. Studies in Computational Intelligenc, No. 444, 2013.
124. Pearson K. Notes on regression and inheritance in the case of two parents // Proceedings of the Royal Society of London, No. 58. pp. 240–242.
125. Corder G.W., Foreman D.I. Nonparametric Statistics: A Step-by-Step Approach. 2nd ed. Wiley, 2014. 288 pp.
126. Dickey A.A., Fuller W.A. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root // Journal of the American Statistical Association, No. 74, 1979. pp. 427-431.
127. Damodar N. Gujarati Basic Econometrics. — 4th ed. — New York, NY: McGraw-Hill/Irwin, 2004. — 1027 с. — ISBN 0-07-112342-3.
128. Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников : учебное пособие / А. И. Кобзарь. — 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 816 с. — ISBN 978-5-9221-1375-5.
129. Student The Probable Error of a Mean // Biometrika. - 1908. - №Vol. 6, No. 1. - С. 1-25. <https://doi.org/10.2307/2331554>.
130. Поддержка бизнеса в период распространения коронавируса: что сделано // Государственная дума Федерального собрания Российской Федерации URL: <http://duma.gov.ru/news/48315/> (дата обращения: 15.05.2022).
131. Анисимова А. В 2021 году на поддержку промышленности выделяют более 300 млрд рублей // Парламентская газета. – 2020. URL: <https://www.pnp.ru/economics/v-2021-godu-na-podderzhku-promyshlennosti-vydelyat-bolee-300-mlrd-rubley.html> (дата обращения: 05.10.2022).
132. Ибрагимова Э.И. Сбалансированные знаковые графы и их применение // Материалы XVIII Международной конференции имени А.Ф. Терпугова. Саратов. 26–30 июня 2019. Т. 1, ч. 2. С. 15-20.
133. Серпуховитин Д.А., Коровин Д.И. Исследование национальной инновационной системы Российской Федерации с помощью когнитивной модели // Государственная служба, No. 4, 2023. pp. 46–55.
134. Оборин М.С. Перспективные направления развития технопарков в регионах России // Сервис в России и за рубежом, Т. 92, № 5, 2020.
135. Ниязбекова Ш.У., Назаренко О.В., Буневич К.Г., Иванова О.С. Особые экономические зоны России: анализ, проблемы и пути их решения // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции, Т. 47, № 2, 2019.

136. Оборин М.С. Опыт и перспективы развития технопарков в регионах России // Вестник ЗабГУ, № 2, 2022.
137. Темури Н. Оценка влияния пандемии на рынок венчурного финансирования // Инновации и инвестиции пандемии на рынок венчурного финансирования, № 3, 2022.
138. Щербаков И.М. Венчурная индустрия РФ: национальный вектор развития // Инновации и инвестиции, № 5, 2019.
139. Семенюта О.Г., Баско О.В. Будущее в финансировании стартапов в России // Финансовые исследования, Т. 74, № 1, 2022.
140. Günther L., Holzer M. R&D tax incentive - support for research and development // BDO Germany. – 2019. URL: <https://www.bdo.de/en-gb/insights/updates/tax-legal/r-d-tax-incentive-support-for-research-and-development> (дата обращения: 12.02.2023).
141. Venturini F., Sterlacchini A. R&D tax incentives in EU countries: does the impact vary with firm size? // Small Business Economics, Vol. 53, 2019.
142. Dr Nietsch T., Rustler M. German Act on Tax Incentives for Research and Development (FZulG) in Force // The National Law Review, Vol. X, No. 42, 2020.
143. Dr Andreas Rodin, Amos Veith, Dr Jens Steinmüller and Dr Sebastian Käpplinger Investment Funds. - Berlin: POELLATH, 2021.
144. Federal Ministry of Finance. Gesetz zur steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung. – 2019. URL: [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Gesetzestexte/Gesetze\\_Gesetzesvorhaben/Abteilungen/Abteilung\\_IV/19\\_Legislaturperiode/Gesetze\\_Verordnungen/2019-12-20-Forschungszulagengesetz-FZulG/0-Gesetz.html](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Gesetzestexte/Gesetze_Gesetzesvorhaben/Abteilungen/Abteilung_IV/19_Legislaturperiode/Gesetze_Verordnungen/2019-12-20-Forschungszulagengesetz-FZulG/0-Gesetz.html) (дата обращения: 22.01.2023).
145. Gaessler F., Hall B., Harhoff. Should there be lower taxes on patent income? // Research Policy, Vol. 50, No. 1, Jan 2021.
146. Zegarowicz Ł. The patent box as an instrument for creating innovation in EU countries // Optimum. Economic Studies, Vol. 92, No. 2, 2018. pp. 154-167.
147. South Korean tax revision bill includes incentives to spur economy // South Korea Herald URL: <https://www.koreaherald.com/article/3440910> (дата обращения: 05.05.2023).
148. Shin C.H., Park S.Y. Survey of Global Investment and Innovation Incentives | South Korea. Deloitte Report 2020. – 2020. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/Tax/us-tax-southkorea-2020-survey-of-giii.pdf> (дата обращения: 05.05.2023).
149. India Tax Profile. Produced in conjunction with the KPMG Asia Pacific Tax Centre. // KPMG International. - 2018. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/08/india-2018.pdf> (дата обращения: 05.05.2022)

150. Jangili R. Tax Payment and Social Responsibility in Emerging Markets: The Curious Case of Firm Size in India. - 2020. p. 47.
151. The Government of India. Startup India [Электронный ресурс] // India Seed Fund Scheme. – 2021. URL: <https://seedfund.startupindia.gov.in/> (дата обращения: 29.09.2022).
152. Ivus O., Jose M., Sharma R. R&D tax credit and innovation: Evidence from private firms in india // Research Policy, No. 50(1), 2021.
153. Xu J. Survey of Global Investment and Innovation Incentives // China. Deloitte Report 2020. - 2020. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Tax/dttl-tax-survey-of-global-investment-and-innovation-incentives-china-2020.pdf> (дата обращения: 01.04.2023)
154. Bundesbericht forschung und innovation // Bundesministerium für Bildung und Forschung. Berlin. 2020.
155. Report on the High-Tech Strategy 2025. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung / Federal Ministry of Education and Research, 2021.
156. Federal Ministry for Economic Affairs and Climate action. Financing for start-ups, company growth, and innovations. Berlin. 2020.
157. The Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action. EXIST – University-Based Business Start-Ups // The Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action. – 2023. URL: <https://www.exist.de/EXIST/Navigation/EN/Home/home.html> (дата обращения: 01.04.2023).
158. Excellent networking in the "go-cluster" programme. // Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. Berlin. - 2019. URL: <https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Wirtschaft/programme-go-cluster.html> (дата обращения: 09.04.2023)
159. Industrial Technology Innovation Program // Ministry of Trade, Industry and Energy (South Korea). – 2016. URL: [http://www.motie.go.kr/motie/ms/nt/announce3/bbs/bbsView.do?bbs\\_cd\\_n=6&bbs\\_seq\\_n=68131](http://www.motie.go.kr/motie/ms/nt/announce3/bbs/bbsView.do?bbs_cd_n=6&bbs_seq_n=68131) (дата обращения: 09.05.2022).
160. Smart City Innovation Growth Engine R&D // Smart City Comprehensive Portal - SMART CITY KOREA. – 2018. URL: <https://smartcity.go.kr/en/rd/%EC%8A%A4%EB%A7%88%ED%8A%B8%EC%8B%9C%ED%8B%B0-%ED%98%81%EC%8B%A0%EC%84%B1%EC%9E%A5%EB%8F%99%EB%A0%A5-rd> (дата обращения: 19.01.2023).
161. Kim S.S., Choi Y.S. The Innovative Platform Programme in South Korea: Economic Policies in Innovation-Driven Growth // Foresight and STI Governance, Vol. 13, No. 3, 2019. pp. 13–22.
162. Infographic of 2020 Annual Report on National Informatization // Ministry of Science and ICT Republic of Korea. – 2020. URL:

- <https://www.msit.go.kr/eng/bbs/view.do?sCode=eng&mId=11&mPid=9&pageIndex=&bbsSeqNo=47&nttSeqNo=9&searchCtgry=&searchOpt=ALL&searchTxt=> (дата обращения: 02.04.2023).
163. Ким С.С., Чой Й.С. Программа инновационных платформ как новый драйвер экономического роста Южной Кореи // Форсайт, Т. 13, № 3, 2019. С. 13–22.
  164. The National Innovation Foundation (NIF) // Department of Science and Technology, Government of India. – India. – 2021. URL: <https://nif.org.in/> (дата обращения: 10.10.2022).
  165. The National Science & Technology Entrepreneurship Development Board // Department of Science & Technology India. – 2022. URL: <https://www.nstedb.com> (дата обращения: 02.06.2023).
  166. Department of Science & Technology // Technology Development Board. – 2023. URL: <http://tdb.gov.in> (дата обращения: 15.05.2023).
  167. Small Industries Development Bank of India // Ministry of Finance Government of India. – 2023. URL: <https://www.sidbi.in/en> (дата обращения: 10.05.2023).
  168. Ушакова А.В. Национальная инновационная система КНР: основные характерные особенности и возможные перспективы развития // Modern Science, No. 5-1, 2021. pp. 160-165.
  169. National Key R&D Programmes of China - China Innovation Funding // Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. - URL: [https://en.most.gov.cn/programmes1/200610/t20061009\\_36224.htm](https://en.most.gov.cn/programmes1/200610/t20061009_36224.htm) (дата обращения: 02.03.2023).
  170. PhD Donnelly D. Made in China 2025 Initiative // Horizons. – 2022. URL: <https://joinhorizons.com/made-in-china-2025> (дата обращения: 01.02.2023).
  171. Брутян М.М. Перспективы развития национальной инновационной системы Китая в условиях усложнения международных политико-экономических отношений // Вестник евразийской науки, No. 3, 2019.
  172. Абубакирова Д.Б. Инициатива "Один пояс - один путь" как новый импульс развития региона Центральной Азии // Постсоветские исследования, Т. 5, № 1, 2022. С. 73-89.
  173. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. S&T Programs in China. URL: <https://en.most.gov.cn/programmes1/> (дата обращения: 03.02.2023).
  174. Бондаренко Н.Ю. Развитие НИС Китая при переходе на преимущественно интенсивный тип расширенного воспроизводства // Образовательный портал «Справочник». – 2022. URL: [https://spravochnick.ru/mirovaya\\_ekonomika/](https://spravochnick.ru/mirovaya_ekonomika/)

- razvitiye\_nis\_kitaya\_pri\_perehode\_na\_preimuschestvenno\_intensivnyy\_tip\_r  
asshirennogo\_vosproizvodstva/ (дата обращения: 03.02.2023).
175. International Association of Science Parks and Areas of Innovation. IASP General Survey 2018: Science and technology parks and areas of innovation throughout the world. Malaga: IASP, 2018.
  176. Kiese M. Regional cluster policies in Germany: challenges, impacts and evaluation practices // The Journal of Technology Transfer, No. 44, 2019.
  177. Ruffner J., Spescha A. The Impact of Clustering on Firm Innovation // CESifo Economic Studies, Vol. 2, No. 64, 2018. pp. 176-215.
  178. Жигалова М.А., Макарова Е.А. Технопарки и инновационные центры Германии // Вестник Шадринского государственного педагогического университета, Т. 33, № 1, 2017.
  179. Yuri Kofner Special economic zones (SEZ) in Germany: reasons, design and benefits // MIWI Institute. - 2021
  180. The Korean government. // Gyeonggi Techno Parkh South Korea. – 2021. URL: [https://www.gtp.or.kr/index\\_eng.html](https://www.gtp.or.kr/index_eng.html) (дата обращения: 03.03.2023).
  181. IFEZ Journal. Achievements of IFEZ for the Past 19 Years, dating back to Its Establishment on a Mudflat. – 2022. URL: <http://www.ifezjournal.co.kr/en/%EA%B0%AF%EB%B2%8C%EC%97%90%EC%84%9C-%EC%9D%B4%EB%A3%A9%ED%95%9C-ifez-19%EB%85%84%EC%9D%98-%EC%84%B1%EA%B3%BC/?skattempt=1> (дата обращения: 15.12.2022).
  182. Korea Reseach Institute of Bioscience & BioTechnology // Korea Reseach Institute of Bioscience & BioTechnology. – 2020. URL: <https://www.kribb.re.kr/eng2/main/main.jsp> (дата обращения: 05.04.2023).
  183. Korea Advanced Institute of Science and Technology // Korea Advanced Institute of Science & Technology. – 2020. URL: <https://www.kaist.ac.kr/en> (дата обращения: 15.04.2023).
  184. Халипов В.Д. Формирование инновационных кластеров: опыт Республики Корея // Теория и практика общественного развития, № 3, 2016.
  185. Шавлай Э.П. Инновационная политика Индии: текущее состояние и особенности индийской модели // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие), № 4, 2020.
  186. IIG. National Infrastructure Pipeline: Invest in Infrastructure Projects in India. - 2020. (дата обращения: 08.12.2022).
  187. Government Program Make in India // Government of India. – 2014. URL: <https://www.makeinindia.com> (дата обращения: 15.05.2023).
  188. Сингх М.А., Подольская Т.В. Тенденции инновационного развития Индии и возможности применения индийского опыта в российских условиях // Экономические отношения, Т. 12, № 3, 2022. С. 535-552.

189. Ministry of Electronics % Information Technology Government of India. // Government of India. – 2023. URL: <https://stpi.in/> (дата обращения: 15.06.2023).
190. Бокачев И.Н. Национальная инновационная система Индии: процесс становления и основные показатели эффективности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика, Т. 27, № 4, 2019. С. 774-785.
191. National Investment Promotion & Facilitation Agency // Government of India. – 2022. URL: <https://www.investindia.gov.in/ru-ru/sector/biotechnology> (дата обращения: 10.02.2023).
192. Zhang P. E3S Web of Conferences 2021 International Conference on Tourism, Economy and Environmental Sustainability (TEES 2021) // Research Status of Innovative Industrial Clusters in China Based on Bibliometric Analysis. 2021. Vol. 251.
193. Игнатъев В. Управление научными разработками в условиях санкций // Портал «Управление производством». – 2022. URL: <https://up-pro.ru/library/innovations/niokr/upravlenie-v-usloviyah-sankcij/> (дата обращения: 02.08.2022).
194. Центр налоговой политики. Инвестиционный налоговый вычет в регионах // Научно-исследовательский финансовый институт (НИФИ). – 2021. URL: [https://www.nifi.ru/images/FILES/tax\\_review/taxreview\\_invest.pdf](https://www.nifi.ru/images/FILES/tax_review/taxreview_invest.pdf) (дата обращения: 04.03.2022).
195. «Патентная коробка» увеличится в размерах // Коммерсантъ. - 2023 URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5839500> (дата обращения: 01.04.2023).
196. Самохвалова К.В. Зарубежный опыт подоходного налогообложения организаций // Налоги и налогообложение // Налоги и налогообложение, № 5, 2021. С. 51 - 68.
197. Samokhvalova K.V. Patent Box Regime: possibilities of implementation in the Russian practice of profit taxation // Taxes and Taxation, No. 3, 2021. pp. 1 - 15.
198. Yankovskiy R. Options under the Russian law // Zartsyn and Partners. – 2021. URL: <https://zarlaw.ru/en/lifehacks/articles/options-under-the-russian-law/> (дата обращения: 01.01.2023).
199. Суслона А.Л., Леухин Р.С. Работает ли налоговое стимулирование инноваций? Оценка эффективности в России и в мире // Финансовый журнал, Т. 45, № 5, 2018. С. 65-67.
200. Спрос на инструменты государственной инновационной политики со стороны предприятий высокотехнологичных отраслей // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». - 2019. URL: <https://issek.hse.ru/news/293711880.html> (дата обращения: 10.10.2024).

201. Цифровая экономика — Национальный проект «Цифровая экономика» // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – 2023. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 30.03.2023).
202. Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». // Министерство экономического развития Российской Федерации. – 2022. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/nacionalnyy\\_proekt\\_maloe\\_i\\_srednee\\_predprinimatelstvo\\_i\\_podderzhka\\_individualnoy\\_predprinimatelskoy\\_iniciativy/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/nacionalnyy_proekt_maloe_i_srednee_predprinimatelstvo_i_podderzhka_individualnoy_predprinimatelskoy_iniciativy/) (дата обращения: 30.03.2023).
203. Национальная технологическая инициатива. // Фонд поддержки проектов НТИ. – 2016. URL: <https://nti2035.ru/nti> (дата обращения: 30.03.2023).
204. Корецкий М.Г., Тукаева Л.Р. Развитие STEM-подхода в России и мире // Гуманитарные и социальные науки, № 4, 2022.
205. Самков К.Н. Финансирование реализации национальных и региональных проектов: проблемы и направления устойчивого развития // Финансы: теория и практика, № 4, 2021. С. 24-36.
206. Нацпроекты тяжело ложатся на бюджеты регионов // Газета РБК URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2020/02/14/5e452d389a79473fed9c76e6> (дата обращения: 01.01.2023).
207. Vaganova O., Konshina L., Polevoy I., Palashenkov B., Munenge S. Proceedings of the 8th International Conference on Contemporary Problems in the Development of Economic, Financial and Credit Systems (DEFCS 2020) // Implementation of National Projects as the Main Instrument for Increasing the Economic Growth of Russia. 2020.
208. Данилов Л.В., Кашинова Е.А., Кравченко Е.И., к.э.н. Бухарова М.М., Лабудин М.А. Пятый ежегодный обзор «Технопарки России – 2019». Москва: Ассоциация развития кластеров и технопарков России, 2019. 110 с.
209. Klyucharev G.A., Tyurina I.O., Neverov A.V. International Experience of Techno-parks in the Russian Context // European Research Studies Journal, Vol. XX, No. 4A, 2017. pp. 213-229.
210. Мартасов Д.В., Ромакин И.А. Проблемы оценки эффективности функционирования технопарков в Российской Федерации. - 2019. URL: [https://zakon.ru/blog/2019/06/20/problemy\\_ocenki\\_effektivnosti\\_funkcionirovaniya\\_tehnoparkov\\_v\\_rossijskoj\\_federacii](https://zakon.ru/blog/2019/06/20/problemy_ocenki_effektivnosti_funkcionirovaniya_tehnoparkov_v_rossijskoj_federacii) (дата обращения: 02.04.2023) (дата обращения: 01.02.2023).
211. Еремеев Д.В., Князева И.О., Соколов Я.А., Гладких А.П. Критерии эффективности деятельности региональных технопарков // Вестник Алтайской академии экономики и права, № 9 (часть 2), 2021. С. 142-146.
212. Базиян Ж.К., Смирнова В.Г. Предпосылки, особенности и факторы развития технопарков в России // Вестник ГУУ, № 11, 2019. С. 101-107.

213. Most Innovative Countries // World Population Review. – 2022. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-innovative-countries> (дата обращения: 01.08.2022).
214. Гохберг Л.М., Дитковский К.А., Евневич Е.И., Кузнецова И.А., Мартынова С.В., Ратай Т.В., Росовецкая Л.А., Фридлянова С.Ю. Индикаторы инновационной деятельности: 2020 : статистический сборник. Москва: НИУ ВШЭ, 2020.
215. Гохберг Л.М., Грачева Г.А., Дитковский К.А., Евневич Е.И., Кузнецова И.А., Мартынова С.В., Ратай Т.В., Росовецкая Л.А., Рудь В.А., Фридлянова С.Ю., Фурсов К.С. Индикаторы инновационной деятельности: 2021: статистический сборник. Москва: НИУ ВШЭ, 2021. 280 с.
216. Власова В.В., Гохберг Л.М., Грачева Г.А., Дитковский К.А., Кузнецова И.А., Мартынова С.В., Ратай Т.В., Росовецкая Л.А., Стрельцова Е.А., Фридлянова С.Ю. Индикаторы инновационной деятельности: 2023: статистический сборник. Москва: НИУ ВШЭ, 2023. 292 с.
217. Feinson S. National Innovation Systems Overview and Country Cases // Center for Science, Policy, and Outcomes, Vol. 1, No. 1, 2003. pp. 13-38.
218. The National Innovation Systems (Phase I & II) // Science, technology and innovation policy. OCED – 1999. (дата обращения: 02.04.2022).
219. Власова В.В., Дитковский К.А., Фридлянова С.Ю. Развитие инновационной деятельности в 2021 году // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/760571653.html> (дата обращения: 30.10.2022).
220. Dutta S., Lanvin B., León L.R., Wunsch-Vincent S. What is the future of innovation-driven growth? 15th ed. WIPO – 2022.
221. Schwab K., Zahidi S. The Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery, Geneva, ISBN 978-2-940631-17-9 – 2020.
222. Bloomberg Innovation Index 2021 // Bloomberg. – 2021. URL: <https://ec.europa.eu/newsroom/rtd/items/713430/en> (дата обращения: 06.08.2022).
223. Власова В.В., Гохберг Л.М., Грачева Г.А., Дитковский К.А., Кузнецова И.А., Мартынова С.В., Ратай Т.В., Росовецкая Л.А., Стрельцова Е.А., Фридлянова С.Ю. Индикаторы инновационной деятельности: 2024 : статистический сборник. Москва: НИУ ВШЭ, 2024. 260 с. pp.
224. GII 2021 results // World Intellectual Property Organization (WIPO). Geneva. - 2021. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_2000-section3.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_2000-section3.pdf) (дата обращения: 09.12.2022)

225. IMD World Competitiveness Booklet // International Institute for Management Development (IMD). Lausanne (Switzerland). - 2022, ISBN-13 978-2-940485-52-9. URL: <https://imd.cld.bz/IMD-World-Competitiveness-Booklet-2022> (дата обращения: 09.05.2023)
226. Lince T. EUIPO and KIPO ranked most innovative IP offices in the world // WTR. - 2022. URL: <https://www.worldtrademarkreview.com/article/euipo-and-kipo-ranked-most-innovative-ip-offices-in-the-world> (дата обращения: 09.12.2022).
227. Власова В.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А., Коцемир М.Н., Кузнецова И.А., Мартынова С.В., Нестеренко А.В., Ратай Т.В., Репина А.А., Росовецкая Л.А., et al. Наука. Технологии. Инновации: 2024 : краткий статистический сборник. Москва: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 104 с.

## Приложение 1. Валовые внутренние расходы на НИОКР СССР и стран мира

Валовые внутренние расходы на НИОКР (в % к ВВП) в Российской Федерации (СССР) в сравнении с странами-лидерами за 1981-2020гг.<sup>68</sup>

Страна	1981	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
<b>Российская Федерация</b>	н/д	н/д	<b>1,892</b>	<b>0,793</b>	<b>0,978</b>	<b>0,994</b>	<b>1,052</b>	<b>1,101</b>	<b>1,098</b>
Швеция	2,029	2,545	н/д	3,095	н/д	3,36	3,168	3,219	3,49
США	2,268	2,655	2,556	2,41	2,62	2,502	2,714	2,787	3,45
Германия	2,352	2,585	2,606	2,135	2,41	2,442	2,73	2,934	3,13
Бельгия	н/д	1,559	н/д	1,647	1,936	1,791	2,062	2,428	3,377
Япония	2,004	2,431	2,662	2,563	2,858	3,131	3,105	3,241	3,275
Австрия	1,09	1,197	1,35	1,53	1,886	2,373	2,726	3,05	3,216
Великобритания	2,239	2,088	1,948	1,645	1,613	1,549	1,635	1,627	н/д
Китай	н/д	н/д	н/д	0,568	0,893	1,308	1,714	2,057	2,401
Финляндия	1,146	1,516	1,82	2,204	3,241	3,324	3,705	2,872	2,913
Дания	1,014	1,159	1,519	1,789	н/д	2,393	2,917	3,055	2,969
Голландия	1,622	1,831	1,916	1,823	1,79	1,774	1,704	2,146	2,322
Франция	1,867	2,131	2,274	2,241	2,093	2,052	2,179	2,227	2,347
Норвегия	1,154	1,442	н/д	1,652	н/д	1,482	1,65	1,935	2,278
Канада	1,199	1,38	1,475	1,654	1,858	1,971	1,825	1,693	1,842
Швейцария	1,915	н/д	н/д	н/д	2,259	н/д	н/д	3,043	н/д
Португалия	н/д	0,337	0,464	0,517	0,722	0,758	1,535	1,243	1,617
Румыния	н/д	н/д	н/д	0,758	0,366	0,413	0,457	0,488	0,469
Чехословакия	н/д	н/д	1,606	0,902	0,638	0,493	0,608	1,161	0,911
Турция	н/д	н/д	0,236	0,276	0,466	0,564	0,794	0,877	1,089
Испания	0,389	0,505	0,779	0,771	0,883	1,1	1,36	1,222	1,405
Италия	0,828	1,058	1,201	0,934	1,004	1,044	1,218	1,339	1,51

<sup>68</sup> Показатель определяется как: общие расходы (текущие и капитальные) на НИОКР, проводимые всеми компаниями-резидентами, научно-исследовательскими институтами, университетскими и государственными лабораториями и т. д. в стране. Он включает НИОКР, финансируемые из-за рубежа, но не включает внутренние средства на НИОКР, выполненные за пределами отечественной экономики. Показатель измеряется в постоянных ценах в долларах США с использованием базового 2015 года и паритета покупательной способности, а также в процентах от ВВП

Составлено по данным статистической базы данных ОЭСР. URL: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm> (дата обращения 02.04.2022)

## Приложение 2. Инновационный рейтинг стран мира

### Инновационный рейтинг стран (по нескольким индексам)<sup>69</sup>

IP-рейтинг	Глобальный инновационный индекс 2021 г.	Глобальный инновационный индекс 2022 г.	Отчёт о глобальной конкурентоспособности Всемирного экономического форума за 2021 г.	Отчёт о глобальной конкурентоспособности Всемирного экономического форума за 2020 г.	Инновационный индекс Bloomberg за 2021 г.	Международный индекс прав собственности 2021 г.	Инновации в области интеллектуальной собственности 2021 г.
<i>Комментарий к индексу</i>	<i>Оценка инновационных показателей страны в целом</i>		<i>Оценка конкурентоспособности страны в целом</i>		<i>Оценка расходов на исследования и разработки, производственные мощности и концентрации высокотехнологичных публичных компаний</i>	<i>Оценка режима прав собственности в стране, включая прав как на интеллектуальную собственность</i>	<i>Оценка инноваций в различных областях, вкл. онлайн-возможности и информирование общественности</i>
1	Швейцария	Швейцария	Швейцария	Дания	Южная Корея	Швейцария	Евросоюз, Южная Корея
2	Швеция	США	Швеция	Швейцария	Сингапур	Сингапур	-
3	США	Швеция	Дания	Сингапур	Швейцария	Новая Зеландия	Сингапур
4	Великобритания	Великобритания	Нидерланды	Швеция	Германия	Финляндия	Великобритания
5	Южная Корея	Нидерланды	Сингапур	Гонконг	Швеция	Люксембург	Мексика
6	Нидерланды	Южная Корея	Норвегия	Нидерланды	Дания	США	Австралия, Бразилия, Чили
7	Финляндия	Сингапур	Гонконг	Тайвань	Израиль	Нидерланды	-
8	Сингапур	Германия	Тайвань	Финляндия	Финляндия	Норвегия	-
9	Дания	Финляндия	ОАЭ	Норвегия	Нидерланды	Дания	Филиппины, Испания, Швейцария
10	Германия	Дания	США	США	Австрия	Австрия	-

<sup>69</sup> Составлено автором по [43], [226], [224], [225], [221], [222]

### Приложение 3. Рейтинг и специализации стран

#### Рейтинг и специализации стран<sup>70</sup>

Страна	Место в рейтинге	Компании-резиденты страны (лидеры в секторе)
1. Южная Корея	1-е место по количеству и скорости патентной активности в мире. 2-е место по объёму опубликованных и текущих научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. 2-е место по общей сумме валовой стоимости, создаваемой созданием разных продуктов. 3-е место по плотности исследователей на месте. 4-е место по концентрации высокотехнологичных компаний в стране.	Samsung, LG (электроника), Hyundai Motors (автомобильная).
2. Сингапур	3-е место в общей валовой стоимости, произведённой сингапурской продукцией. 4-е место по количеству запатентованных проектов. 6-е место по деловой и экономической продуктивности.	H3 Dynamics (коммерческие дроны), Holmusk (мобильное приложение, для определения типа хронических заболеваний), Tuple (продуктивная аналитическая бизнес-платформа)
3. Швейцария	3-е место по исследованиям и разработкам. 4-е место по концентрации исследователей. 5-е место по добавленной стоимости в производстве.	ABB (производство электрооборудования), Novartis (здравоохранение) Roche (здравоохранение).
4. Германия	3-е место по концентрации высокотехнологичных предприятий - сочетание как известных корпораций, так и множества совершенно новых стартапов. 6-е место по валовой добавленной стоимости за счёт производства. 7-е место по интенсивности НИОКР.	Siemens (технологический конгломерат, работающий в сфере промышленного производства, инфраструктуры, транспорта и здравоохранения), Volkswagen (производитель автомобилей) и Vimcar (платформа управления автопарком).
5. Швеция	4-е место по интенсивности НИОКР. 5-е место по расходам на НИОКР. 6 место по количеству высокотехнологичных компаний в стране. 7-е место по третичной эффективности и концентрации исследователей.	Ikea (товары и услуги для дома) Ericsson (телекоммуникационная компания), H&M (одежда и аксессуары с 2500 магазинами по всему миру).
6. Дания	2 место по концентрации исследователей 8-е место по интенсивности НИОКР. 8 место по плотности высоких технологий.	Good Monday (поставщик цифровых систем управления и офисных услуг), Nosco HQ (софтверная и консалтинговая компания), RentSafe, (разведка недвижимости).
7. Израиль	7-м месте с точки зрения инновационных усилий, но на самом деле Израиль является страной с наибольшим количеством исследователей и научно-исследовательских проектов.	Duality Technologies (шифрование и анализ данных), Intuition Robotics (производство роботов-компаньонов для пожилых людей) и REE (проектирование корпусов автомобилей).

<sup>70</sup> Составлено автором по [37] и [213]

Страна	Место в рейтинге	Компании-резиденты страны (лидеры в секторе)
8. Финляндия	5-е место среди самых мощных и высокодоходных экономик Европы и 7-е место среди 51 страны мира с экономикой с самым высоким уровнем дохода.	Neste (инженерные решения, биологические исследования, переработка сырья, газа, нефти, нефтехимии, а также переработка химических веществ), Outotec (поставщик цифровых решений) и UPM (производитель безопасных и экологически чистых продуктов для повседневного использования).
9. Нидерланды	1-й в Европе крупнейший поставщик высокотехнологичной продукции. 7-е место в странах с самыми высокотехнологичными компаниями. 8-е место по концентрации исследователей. 9-е место по патентной активности.	Blockport (криптовалюта и блокчейн-торговля) Ohpen (финтех-институт с облачными банковскими решениями), Accept Mission (поставщик программного обеспечения управления предприятиями).
10. Австрия	9-е место по общей добавленной стоимости продукции обрабатывающей промышленности. 9-я страна с наибольшим количеством научно-исследовательских проектов.	Affiris (биотехнологическая компания, разрабатывающая вакцины), Voreal AG (поставщик химикатов и пластмасс) и Infineon (исследовательская организация).

### Приложение 4. Инновационный рейтинг Bloomberg<sup>71</sup>

Место в 2021г.	Место в 2020г.	Страна	Суммарный балл	Расходы на НИОКР	Производственные мощности	Эффективность производства	Концентрация высокотехнологичных публичных компаний	Уровень высшего образования	Кол-во исслед., вовлечённых в НИОКР	Кол-во патентов
1	2	Южная Корея	90,49	2	2	36	4	13	3	1
2	3	Сингапур	87,76	17	3	6	18	1	13	4
3	4	Швейцария	87,6	3	5	7	11	15	4	18
4	1	Германия	86,45	7	6	20	3	23	12	14
5	5	Швеция	86,39	4	21	12	6	7	7	21
6	8	Дания	86,12	8	17	3	8	22	2	23
7	6	Израиль	85,5	1	30	18	5	34	1	8
8	7	Финляндия	84,86	11	12	17	13	14	10	10
9	13	Нидерланды	84,29	14	26	14	7	25	8	9
10	11	Австрия	83,93	6	9	15	23	16	9	15
11	9	США	83,59	9	24	5	1	47	32	2
12	12	Япония	82,86	5	7	37	10	36	18	11
13	10	Франция	81,73	12	39	12	2	26	21	16
14	14	Бельгия	80,75	10	23	16	15	43	14	13
15	17	Норвегия	80,7	15	49	4	14	5	11	24
16	15	Китай	79,56	13	20	45	9	17	39	3
17	16	Ирландия	79,41	35	1	2	12	42	17	39
18	18	Великобритания	77,2	21	44	25	17	4	20	22
19	20	Австралия	76,81	20	55	8	16	10	31	7
20	19	Италия	76,73	26	15	28	21	41	25	12
21	22	Канада	75,98	22	35	21	25	37	22	5
22	21	Словения	73,64	18	8	27	41	11	16	27
23	25	Польша	73,38	33	19	34	19	28	33	30
<b>24</b>	<b>26</b>	<b>РФ</b>	<b>72,84</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>41</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

<sup>71</sup> South Korea Leads World in Innovation as U.S. Exits Top Ten. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-03/south-korea-leads-world-in-innovation-u-s-drops-out-of-top-10?leadSource=verify%20wall> (дата обращения: 02.04.2023)

### Приложение 5. Сроки реализации и длительность специальных мер государственной поддержки

Наименование государственной программы	Начало действия	Окончание действия (плановое)	Срок действия
Глобальная навигационная система	2003	2011	8
Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2013 г.	2007	2013	6
Развитие гражданской авиационной техники России на 2002 - 2010 г. и на период до 2015 г.	2002	2018	16
Развитие российских космодромов на 2006 - 2015 г.	2006	2016	10
Развитие гражданской морской техники на 2009 - 2016 г.	2009	2016	7
Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в РФ на 2008 - 2011 г.	2008	2011	3
Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008 - 2015 г.	2008	2016	8
Национальная технологическая база на 2007 - 2011 г.	2007	2015	8
Федеральная космическая программа России на 2016 - 2025 г.	2016	2025	9
Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010 - 2015 г. и на перспективу до 2020 г.	2010	2018	8
Развитие фармацевтической и медицинской промышленности РФ на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу	2011	2017	6
Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 - 2020 г.	2012	2021	9
Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2021 г.	2014	2021	7
Развитие космодромов на период 2017 - 2025 г. в обеспечение космической деятельности РФ	2017	2025	8
Цифровая экономика РФ	2018	2024	6
Образование	2019	2024	5
Наука и университеты	2018	2024	6
КП «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии»	2021	2024	3
Экономическое развитие и инновационная экономика	2013	2030	17
Информационное общество	2011	2030	19
Научно-технологическое развитие РФ	2016	2030	14
Развитие внешнеэкономической деятельности	2013	2030	17
Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности	2013	2030	17
Развитие авиационной промышленности	2013	2030	17

<b>Наименование государственной программы</b>	<b>Начало действия</b>	<b>Окончание действия (плановое)</b>	<b>Срок действия</b>
Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений	2013	2030	17
Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности	2013	2025	12
Космическая деятельность России	2013	2025	12
Развитие атомного энергопромышленного комплекса	2012	2030	18
Развитие транспортной системы	2018	2030	12
Развитие рыбохозяйственного комплекса	2014	2030	16
Развитие энергетики	2013	2030	17
Развитие оборонно-промышленного комплекса	2016	2027	11
Развитие образования	2016	2020	4

Примечание: Цветом ранжированы меры программы от минимальной (светло-зелёный) до максимальной (тёмно-зелёный) длительности.

### Приложение 6. Параметры национальной инновационной системы Российской Федерации

№ по п.	Наименование параметра	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млрд. руб.	1243,71	2106,74	2872,91	3507,87	3579,92	3843,43	4364,32	4167	4516,28	4863,38	5189,05	6003,34
1	Затраты на инновационную деятельность организаций, млрд. руб.	400,8	733,82	904,56	1112,43	1211,90	1203,64	1284,59	1404,99	1472,82	1954,13	2134,04	2379,71
2	Разработанные передовые производственные технологии, ед.	864	1138	1323	1429	1409	1398	1534	1402	1565	1620	1989	2186
3	Используемые передовые производственные технологии, ед.	203330	191650	191372	193830	204546	218018	232388	240054	254927	262645	242931	256582
4	Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Российской Федерации, ед.	3492	3682	3566	3605	3604	4175	4032	3944	3950	4051	4175	4175
5	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	428191	436308	431525	430416	437073	442216	430820	419483	405576	406902	406054	400616
6	Внутренние затраты на научные исследования и разработки (в фактически действовавших ценах), млрд. руб.	523,38	610,43	699,87	749,8	847,53	914,67	943,82	1019,15	1028,25	1134,79	1174,53	1301,49
7	Финансирование науки из средств федерального бюджета, млрд. руб.	237,64	313,9	355,92	425,3	437,27	439,39	402,72	377,88	420,47	489,16	549,6	626,57

№ по п.	Наименование параметра	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
8	Налоговые расходы на объекты НИС (включая межбюджетные трансферы на объекты инновационной инфраструктуры и гос. программы), млрд. руб.	202,48	226,18	256,93	169,03	556,24	536,81	382,89	393,35	447,85	372,77	413,95	495,77
9	Количество научных и технических изданий, ед.	4925,2	4932,2	4511	4763	5007	5182	4965	4989	4790	4796	4546	4501
10	Количество выданных патентов, ед.	31814	30910	33633	33532	35332	30950	29494	29413	29917	28483	23683	21745
11	Доходы Консолидированного бюджета РФ, млрд. руб.	16031,9	20855,4	23435,1	24442,7	26766,1	26922	28181,5	31046,7	37320,3	39497,6	38205,7	48118,4
12	Среднедушевые денежные доходы населения, руб.	18958	20780	23221	25684	27412	30254	30865	31745	33010	35506	36240	40272
13	Количество выпускников аспирантуры и докторантуры, чел.	35022	34403	36533	36089	29632	27212	27338	18322	18059	15809	14296	14680
14	Расходы федерального бюджета на образование, млрд. руб.	1,89	2,23	2,56	2,89	3,04	1,99	2,22	3,26	3,67	4,05	4,32	4,69
15	Количество объектов инновационной инфраструктуры (технополисы, технопарки, ОЭЗ, кластеры и т. п.) накопленным итогом в текущем году, ед.	108	141	197	233	277	355	410	468	526	582	610	630
16	Объем экспорта инновационных товаров, работ, услуг, млрд. руб.	228644,5	591239,18	821409,9	988844,7	953877,4	845257,7	863331,5	848137,3	987580,4	864329,5	874672,3	1048795,91

№ по п.	Наименование параметра	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
17	Объём венчурных инвестиций (по среднему курсу долл. США на текущий год), млрд. руб.	4,63	4,75	11,65	8,97	6,76	8,72	9,06	7,33	9,96	8,53	8,29	8,03
18	Прямые инвестиции в Российскую Федерацию, млрд. руб.	1305,18	1634,07	1575,56	2186,63	980,38	412,11	2268,46	1661,87	546,65	2083,01	660,54	2261,45
19	Меры комплексной государственной поддержки инноваций (исполнено), млрд. руб.	86,94	122,81	152,65	169,7	155,97	159,93	2136,15	2222,27	2307,66	3576,07	4371,95	5224,79

### Приложение 7. Матрица смежности

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	Объем инновационных товаров, работ и услуг	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
1	Затраты на инновационную деятельность организаций	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Разработанные передовые производственные технологии	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	Используемые передовые производственные технологии	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Внутренние затраты на научные исследования и разработки	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Финансирование науки из средств федерального бюджета	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Налоговые расходы на объекты НИС	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	1	1	0
9	Количество новых научных и технических изданий	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Количество выданных патентов	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Доходы Консолидированного бюджета РФ	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
12	Среднедушевые денежные доходы населения	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	Количество выпускников аспирантуры и докторантуры	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Расходы государственного бюджета на образование	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	Количество объектов инновационной инфраструктуры	0	-1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
16	Объем экспорта инновационных товаров, работ, услуг	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Объём венчурных инвестиций	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Прямые инвестиции в Российскую Федерацию	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Меры комплексной государственной поддержки	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0

### Приложение 8. Версии библиотек

<b>№ по п.</b>	<b>Название библиотеки</b>	<b>Версия библиотеки</b>	<b>Назначение библиотеки</b>
1	Numpy	1.20.1	Алгоритмы обработки массивов данных
2	Pandas	1.2.4	Инструменты форматирования и отображения данных
3	Networkx	2.5	Построение и анализ графов
4	Statsmodels	0.13.5	Численное исследование данных и статистические тесты
5	Sklearn	0.24.1	Инструменты машинного обучения
6	Matplotlib	3.3.4	Визуализация данных
7	Seaborn	0.11.1	

## Приложение 9. Результаты дополненного теста Дики-Фуллера

### 0. Объем инновационных товаров, работ, услуг

ADF Statistic: -0,3821

p-value: 0,997682

Critical Values:

1%: -6,559

5%: -4,805

10%: -4,112

### 1. Затраты на инновационную деятельность организаций

ADF Statistic: -2,2389

p-value: 0,711

Critical Values:

1%: -5,972

5%: -4,561

10%: -3,977

### 2. Разработанные передовые производственные технологии

ADF Statistic: -0,7948

p-value: 0,9929

Critical Values:

1%: -6,222

5%: -4,666

10%: -4,036

### 3. Используемые передовые производственные технологии

ADF Statistic: -0,5725

p-value: 0,9962

Critical Values:

1%: -6,559

5%: -4,805

10%: -4,112

### 4. Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Российской Федерации

ADF Statistic: -3,6496

p-value: 0,0797

Critical Values:

1%: -6,559

5%: -4,805

10%: -4,112

### 5. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками

ADF Statistic: -2,4081

p-value: 0,6213

Critical Values:

1%: -6,559

5%: -4,805

10%: -4,112

**6. Внутренние затраты на научные исследования и разработки (в фактически действовавших ценах)**

ADF Statistic: 0,0076

p-value: 0,999

Critical Values:

1%: -6,222

5%: -4,666

10%: -4,036

**7. Финансирование науки из средств федерального бюджета**

ADF Statistic: -1,5809

p-value: 0,9323

Critical Values:

1%: -6,222

5%: -4,666

10%: -4,036

**8. Налоговые расходы на объекты НИС (включая межбюджетные трансферы на объекты инновационной инфраструктуры и гос. программы)**

ADF Statistic: -2,739

p-value: 0,4322

Critical Values:

1%: -6,222

5%: -4,666

10%: -4,036

**9. Количество научных и технических изданий**

ADF Statistic: -6,8719

p-value: 0,0051

Critical Values:

1%: -6,559

5%: -4,805

10%: -4,112

**10. Количество выданных патентов**

ADF Statistic: -4,3499

p-value: 0,0108

Critical Values:

1%: -6,559

5%: -4,805

10%: -4,112

### **11. Доходы Консолидированного бюджета РФ**

ADF Statistic: -2,1005

p-value: 0,7757

Critical Values:

1%: -6,559

5%: -4,805

10%: -4,112

### **12. Среднедушевые денежные доходы населения**

ADF Statistic: -2,1518

p-value: 0,7527

Critical Values:

1%: -6,222

5%: -4,666

10%: -4,036

### **13. Количество выпускников аспирантуры и докторантуры**

ADF Statistic: -1,2571

p-value: 0,9724

Critical Values:

1%: -6,559

5%: -4,805

10%: -4,112

### **14. Расходы федерального бюджета на образование**

ADF Statistic: -3,2536

p-value: 0,1886

Critical Values:

1%: -6,222

5%: -4,666

10%: -4,036

### **15. Количество объектов инновационной инфраструктуры (технополисы, технопарки, ОЭЗ, кластеры и т. п.) накопленным итогом в текущем году**

ADF Statistic: -2,2135

p-value: 0,7234

Critical Values:

1%: -5,972  
5%: -4,561  
10%: -3,977

**16. Объем экспорта инновационных товаров, работ, услуг**

ADF Statistic: -1,6868

p-value: 0,911

Critical Values:

1%: -5,972  
5%: -4,561  
10%: -3,977

**17. Объем венчурных инвестиций (по среднему курсу долл. США на текущий год)**

ADF Statistic: -8,9411

p-value: 0,0023

Critical Values:

1%: -6,222  
5%: -4,666  
10%: -4,036

**18. Прямые инвестиции в Российскую Федерацию**

ADF Statistic: -2,5704

p-value: 0,5288

Critical Values:

1%: -6,559  
5%: -4,805  
10%: -4,112

**19. Меры комплексной государственной поддержки инноваций (исполнено)**

ADF Statistic: -2,9593

p-value: 0,3149

Critical Values:

1%: -6,222  
5%: -4,666  
10%: -4,036

### Приложение 10 Результаты теста Харке-Бера

№ вершины	The Jarque-Bera test	p-value	Расчётная асимметрия	Предполагаемый эксцесс
0	<b>Объем инновационных товаров, работ, услуг</b>			
	0,4157	0,8122	-0,4261	2,6755
1	<b>Затраты на инновационную деятельность организаций</b>			
	0,367	0,8323	0,3002	2,3889
2	<b>Разработанные передовые производственные технологии</b>			
	0,3445	0,8261	0,3981	3,2755
3	<b>Используемые передовые производственные технологии</b>			
	0,3344	0,843	0,3883	3,1857
4	<b>Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки</b>			
	1,3231	0,5161	-0,1671	1,4079
5	<b>Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками</b>			
	1,253	0,534	-0,347	1,5724
6	<b>Внутренние затраты на научные исследования и разработки (в фактически действовавших ценах)</b>			
	1,2832	0,5545	-0,338	1,5772
7	<b>Финансирование науки из средств Федерального бюджета</b>			
	0,1132	0,9449	0,2379	3,0028
8	<b>Налоговые расходы на объекты НИС</b>			
	0,6656	0,7169	-0,3641	2,1051
9	<b>Количество научных и технических изданий</b>			
	0,5749	0,7501	-0,2526	2,054
10	<b>Количество выданных патентов</b>			
	1,3252	0,5155	-0,8139	2,9877
11	<b>Доходы Консолидированного бюджета Российской Федерации</b>			
	0,5523	0,7586	0,4431	2,4347
12	<b>Среднедушевые денежные доходы населения</b>			
	0,4574	0,7955	-0,1079	2,0682
13	<b>Количество выпускников аспирантуры и докторантуры</b>			
	1,3404	0,5115	-0,0657	1,3679
14	<b>Расходы федерального бюджета на образование</b>			
	0,9304	0,6279	0,35938	1,8405
15	<b>Количество объектов инновационной инфраструктуры</b>			
	0,9099	0,6344	0,0461	1,6541
16	<b>Объем экспорта инновационных товаров, работ, услуг</b>			
	9,9267	0,0069	-1,8037	5,6152
17	<b>Объём венчурных инвестиций</b>			
	0,1882	0,9101	-0,2788	2,7442
18	<b>Прямые инвестиции в Российскую Федерацию</b>			
	1,0364	0,5955	-0,2765	1,6707
19	<b>Меры комплексной государственной поддержки инноваций</b>			
	1,3131	0,5186	0,64435	2,0174

## Приложение 11. Корреляция параметров

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	True	True	True	True	False	False	True	False	False	False	False	True	False	False	False	True	False	False	False	True
1	True	True	True	True	False	False	True	False	False	False	False	True	False	False	True	True	False	False	False	True
2	True	True	True	False	False	False	True	False	False	False	False	True	False	False	False	True	False	False	False	True
3	True	True	False	True	False	False	True	False	False	False	False	True	False	False	False	True	False	False	False	True
4	False	False	False	False	True	False														
5	False	False	False	False	False	True	False													
6	True	True	True	True	False	False	True	False	False	False	False	True	False	False	False	True	False	False	False	True
7	False	True	False																	
8	False	True	False																	
9	False	True	False																	
10	False	True	False	False	True	False	False	False	False	False	False									
11	True	True	True	True	False	False	True	False	False	False	False	True	False	False	False	True	False	False	False	True
12	False	True	False																	
13	False	True	False	False	True	False	False	False	False	False	False									
14	False	True	False	True	False	False	False	False	True											
15	True	True	True	True	False	False	True	False	False	False	False	True	False	False	False	True	False	False	False	True
16	False	True	False	False	False															
17	False	True	False	False																
18	False	True	False																	
19	True	True	True	True	False	False	True	False	False	False	False	True	False	False	True	True	False	False	False	True

а) прямая корреляция параметров (граница отсечения: 0,85)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	False	True	False	False	False	False	False	False												
1	False	True	False	False	False	False	False	False												
2	False																			
3	False	True	False	False	False	False	False	False												
4	False																			
5	False																			
6	False	True	False	False	False	False	False	False												
7	False																			
8	False																			
9	False																			
10	False																			
11	False	True	False	False	False	False	False	False												
12	False																			
13	True	True	False	True	False	False	True	False	False	False	False	True	False	False	False	True	False	False	False	True
14	False																			
15	False	True	False	False	False	False	False	False												
16	False																			
17	False																			
18	False																			
19	False	True	False	False	False	False	False	False												

б) обратная корреляция параметров (граница отсечения: -0,85)

Рисунок 11.1. Корреляция с фильтром.

### Примечание:

- 1) номера столбцов совпадают с номерами параметров НИС РФ (табл. 6);
- 2) коррелирующие параметры идентифицированы текстом «True» на соответствующем пересечении строк и столбцов.

## Приложение 12. Гиперпараметры регрессий аналитической модели

Настройки регрессий библиотеки sklearn:

- `LinearRegression(n_jobs = -1, positive = False);`
- `Ridge(alpha=0.1, max_iter = 10000, solver = 'auto');`
- `Lasso(max_iter = 10000, random_state = 42, selection = 'random');`
- `HuberRegressor(max_iter = 1000, alpha=0.0001).`

### Приложение 13. Характеристики циклов 11 и 148

Наименование характеристики	Значение	
	Максимальное среднее $R^2$	Минимальная дисперсия $R^2$
Принцип отбора	11	148
Индекс цикла	11	148
Характеристики модели цикла (предсказание значений 11 вершины)	$R^2 = 0,911$ $VAR (R^2) = 0,0081$	$R^2 = 0,8776$ $VAR (R^2) = 0,0056$
Структура цикла	11: [0, 8, 16] 19: [11] 2: [5, 6, 10, 17, 19] 1: [0, 2, 3, 5, 6, 8, 15, 19] 0: [1, 12, 18]	11: [0, 8, 16] 19: [11] 13: [14, 19] 4: [7, 13, 15, 19] 5: [4, 7, 13, 17] 2: [5, 6, 10, 17, 19] 1: [0, 2, 3, 5, 6, 8, 15, 19] 0: [1, 12, 18]
Коэффициент детерминации регрессий вершин цикла	11: 0,9747 0: 0,7861 1: 0,9993 2: 0,8201 19: 0,9146	11: 0,9747 0: 0,7861 1: 0,9984 2: 0,8203 5: 0,8081 19: 0,9146 4: 0,8185 13: 0,9057
Медианный / средний коэффициент регрессий вершин цикла	0,9146 / 0,8989	0,8631 / 0,8783

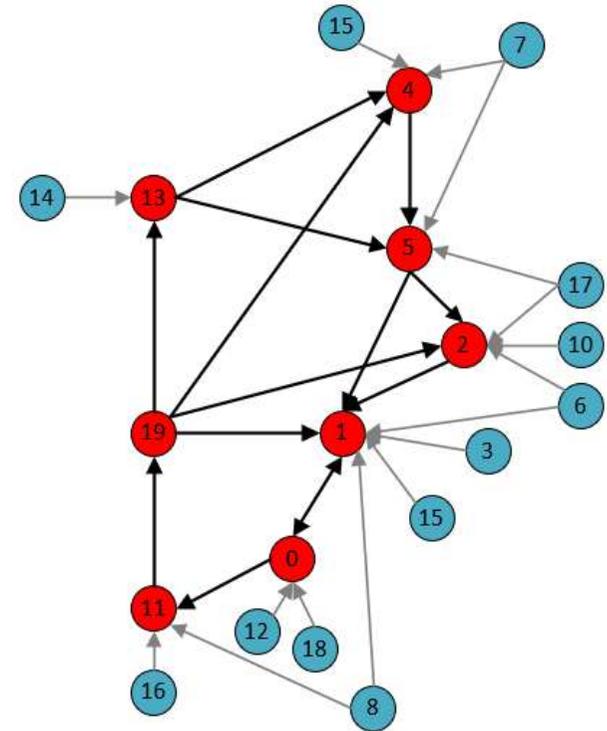
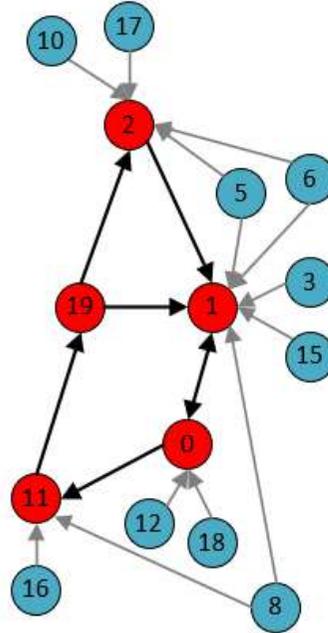
Расшифровка вершин	<p>11: Доходы Консолидированного бюджета РФ;</p> <p>19: Меры комплексной государственной поддержки инноваций (исполнено);</p> <p>2: Разработанные передовые производственные технологии;</p> <p>1: Затраты на инновационную деятельность организаций;</p> <p>0: Объем инновационных товаров, работ, услуг,</p>	<p>11: Доходы Консолидированного бюджет РФ;</p> <p>19: Меры комплексной государственной поддержки инноваций (исполнено);</p> <p>13: Количество выпускников аспирантуры и докторантуры;</p> <p>4: Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в РФ;</p> <p>5: Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками;</p> <p>2: Разработанные передовые производственные технологии;</p> <p>1: Затраты на инновационную деятельность организаций;</p> <p>0: Объем инновационных товаров, работ, услуг.</p>
--------------------	--	--

Неуправляемые параметры	<p>0: Объем инновационных товаров, работ, услуг;</p> <p>1: Затраты на инновационную деятельность организаций;</p> <p>2: Разработанные передовые производственные технологии;</p> <p>3: Используемые передовые производственные технологии;</p> <p>5: Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками;</p> <p>6: Внутренние затраты на научные исследования и разработки;</p> <p>10: Количество выданных патентов;</p> <p>11: Доходы Консолидированного бюджета РФ;</p> <p>16: Объем экспорта инновационных товаров, работ, услуг;</p> <p>18: Прямые инвестиции в РФ.</p>	<p>0: Объем инновационных товаров, работ, услуг;</p> <p>1: Затраты на инновационную деятельность организаций;</p> <p>2: Разработанные передовые производственные технологии;</p> <p>3: Используемые передовые производственные технологии;</p> <p>4: Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в РФ</p> <p>5: Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками;</p> <p>6: Внутренние затраты на научные исследования и разработки (в фактически действовавших ценах);</p> <p>10: Количество выданных патентов;</p> <p>11: Доходы Консолидированного бюджет РФ;</p> <p>13: Количество выпускников аспирантуры и докторантуры;</p> <p>16: Объем экспорта инновационных товаров, работ, услуг;</p> <p>18: Прямые инвестиции в РФ.</p>
-------------------------	---	---

Управляемые параметры	8: Налоговые расходы на объекты НИС; 12: Среднедушевые денежные доходы населения; 15: Количество объектов инновационной инфраструктуры (технополисы, технопарки, ОЭЗ, кластеры и т. П.); 17: Объем венчурных инвестиций; 19: Меры комплексной государственной поддержки инноваций (исполнено).	7: Финансирование науки из средств федерального бюджета; 8: Налоговые расходы на объекты НИС (включая межбюджетные трансферы на объекты инновационной инфраструктуры и гос. программы); 12: Среднедушевые денежные доходы населения; 14: Расходы федерального бюджета на образование; 15: Количество объектов инновационной инфраструктуры (технополисы, технопарки, ОЭЗ, кластеры и т. п.) накопленным итогом в текущем году; 17: Объем венчурных инвестиций (по среднему курсу долл. США на текущий год); 19: Меры комплексной государственной поддержки инноваций (исполнено).
-----------------------	--	---

Изображение цикла:

- Простой цикл (параметры «регрессии цикла») - выделены красным;
- Связанные вершины (параметры «вложенных регрессий») - выделены синим.



## Приложение 14. Индивидуальное влияние управляемых параметров

### №8 Налоговые расходы на объекты НИС

	-5%	-1%	1%	5%	10%
<b>2013</b>	-0,236	-0,047	0,047	0,236	0,471
<b>2014</b>	-0,02	-0,014	0,014	0,0716	0,143
<b>2015</b>	-0,679	-0,136	0,136	0,679	1,359
<b>2016</b>	-0,462	-0,092	0,092	0,462	0,924
<b>2017</b>	-0,423	-0,085	0,085	0,423	0,846
<b>2018</b>	-0,391	-0,078	0,078	0,391	0,782
<b>2019</b>	-0,293	-0,059	0,059	0,293	0,586
<b>2020</b>	-0,334	-0,067	0,067	0,334	0,667
<b>2021</b>	-0,322	-0,064	0,064	0,322	0,643

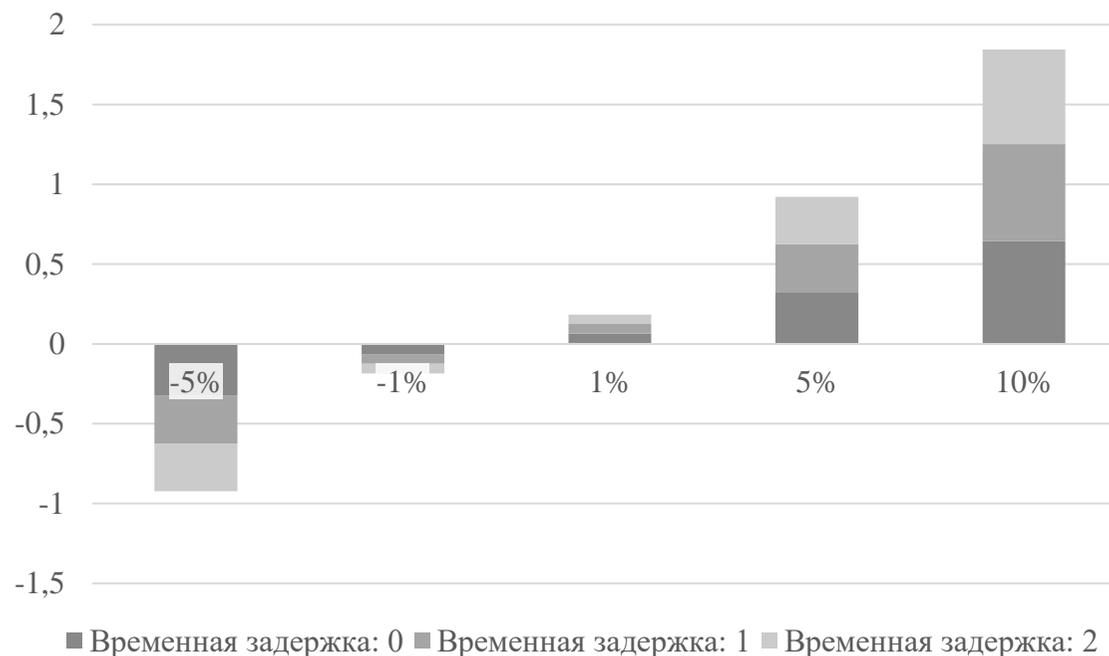


Рисунок 14.1 Изменение параметра №11 «Доходы консолидированного бюджета РФ» от изменения параметра №8 Налоговые расходы на объекты НИС и запаздывания (на 2021 г.)

## №12 Среднедушевые денежные доходы населения

	-5%	-1%	1%	5%	10%
<b>2014</b>	-0,056	-0,011	0,011	0,056	0,111
<b>2015</b>	-0,119	-0,024	0,024	0,119	0,239
<b>2016</b>	-0,188	-0,037	0,038	0,188	0,375
<b>2017</b>	-0,181	-0,036	0,036	0,181	0,362
<b>2018</b>	-0,158	-0,032	0,032	0,158	0,317
<b>2019</b>	-0,154	-0,031	0,031	0,154	0,308
<b>2020</b>	-0,167	-0,033	0,033	0,167	0,333
<b>2021</b>	-0,138	-0,028	0,028	0,138	0,277

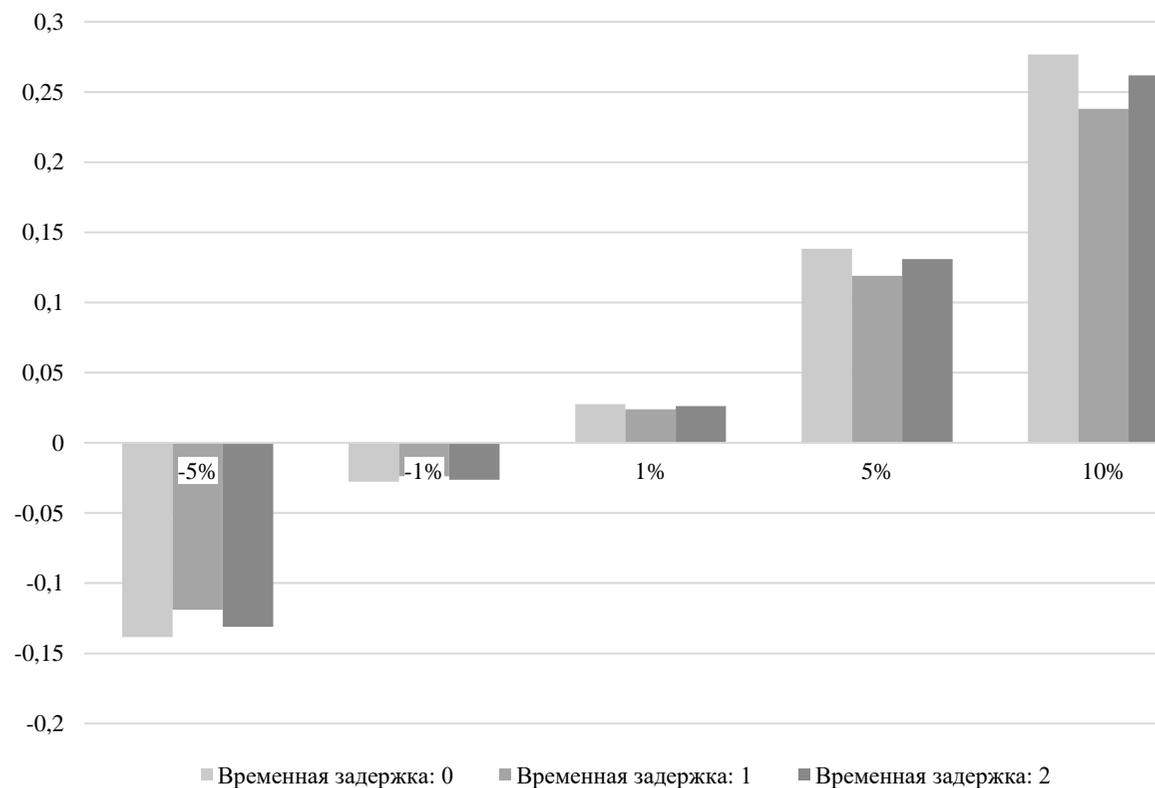


Рисунок 14.2 Изменение параметра №11 «Доходы консолидированного бюджета РФ» от изменения параметра №12 Среднедушевые денежные доходы населения (на 2021 г.)

### № 15 Количество объектов инновационной инфраструктуры

	-5%	-1%	1%	5%	10%
<b>2016</b>	0,008	0,002	-0,002	-0,008	-0,015
<b>2017</b>	0,022	0,004	-0,004	-0,022	-0,045
<b>2018</b>	0,039	0,008	-0,008	-0,039	-0,078
<b>2019</b>	0,054	0,011	-0,011	-0,054	-0,108
<b>2020</b>	0,069	0,014	-0,014	-0,069	-0,139
<b>2021</b>	0,063	0,013	-0,013	-0,063	-0,126

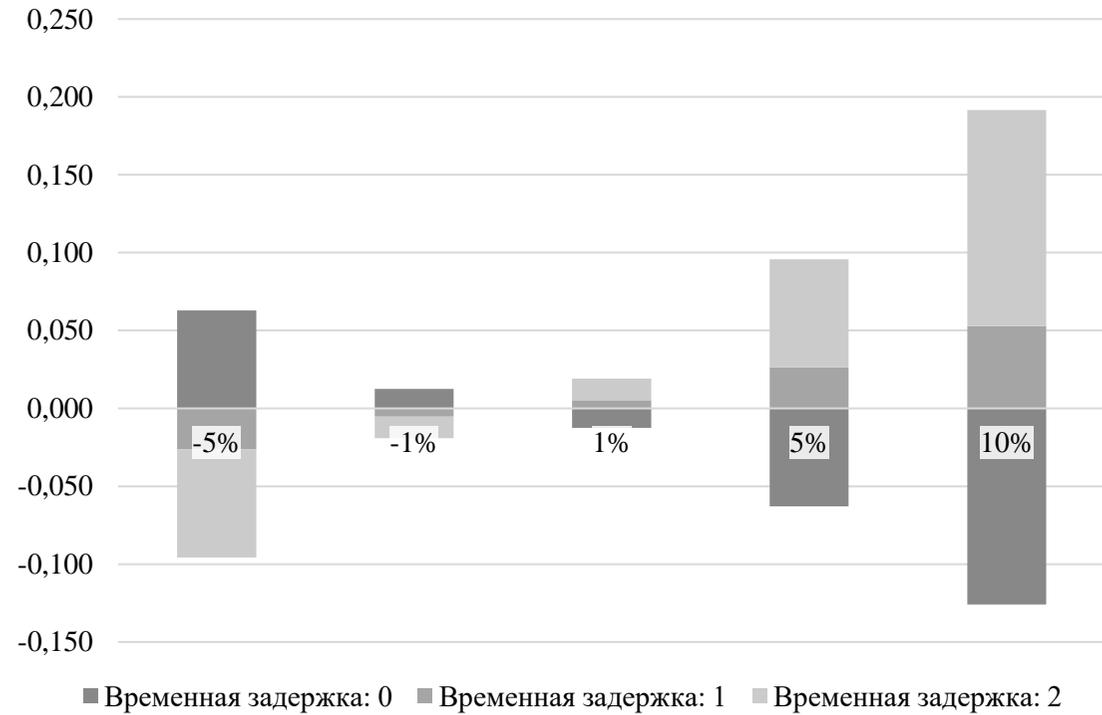


Рисунок 14.3 Изменение параметра №11 «Доходы консолидированного бюджета РФ» от изменения параметра №15 Количество объектов инновационной инфраструктуры (на 2021 г.)

### №19 Меры комплексной государственной поддержки инноваций

	<b>-5%</b>	<b>-1%</b>	<b>1%</b>	<b>5%</b>	<b>10%</b>
<b>2016</b>	-0,002	0,000	0,000	0,002	0,004
<b>2017</b>	-0,005	-0,001	0,001	0,005	0,010
<b>2018</b>	-0,008	-0,002	0,002	0,008	0,016
<b>2019</b>	-0,024	-0,005	0,005	0,024	0,049
<b>2020</b>	-0,058	-0,012	0,012	0,058	0,116
<b>2021</b>	-0,083	-0,017	0,017	0,083	0,166

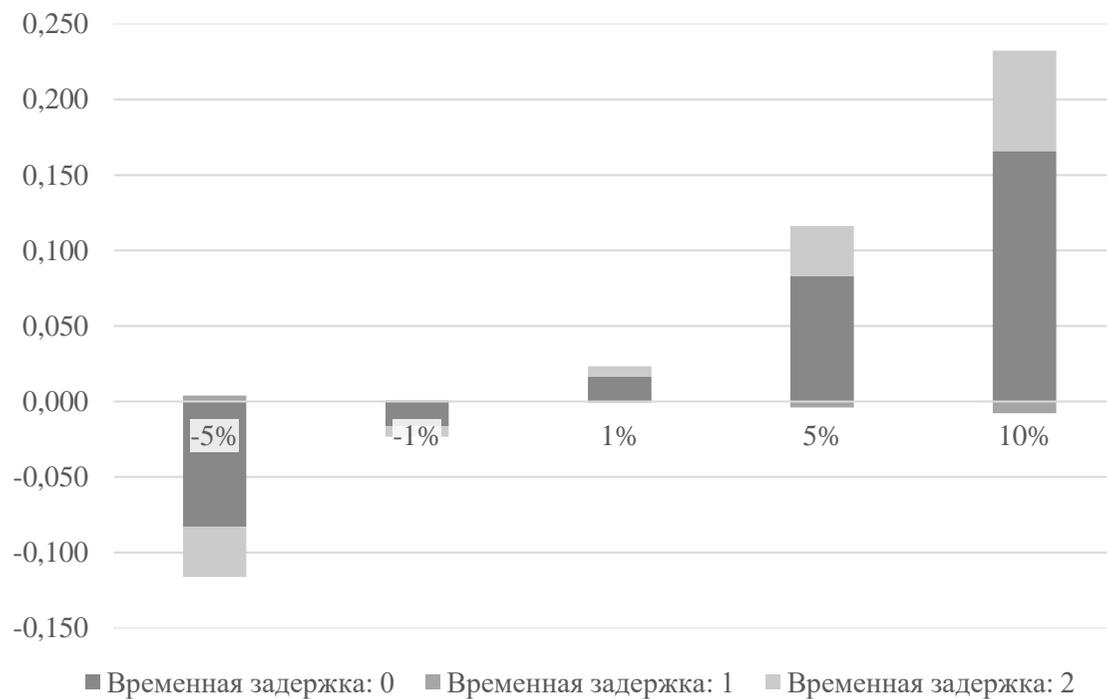


Рисунок 14.4 Изменение параметра №11 «Доходы консолидированного бюджета РФ» от изменения параметра №19 Меры комплексной государственной поддержки инноваций (на 2021 г.)

**Приложение 15. Сводная таблица мер государственной поддержки НИС стран мира**

Страна	Налоговые расходы на объекты НИС	Меры комплексной государственной поддержки инноваций	Объекты инновационной инфраструктуры
Германия	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Налоговые льготы на НИОКР в размере до 25% от приемлемых расходов на НИОКР (R&amp;D Tax Credit).</li> <li>● Посobie на исследования и разработки для МСП в размере 25% от прямых затрат на НИОКР (Research and Development Allowance).</li> <li>● Режим патентной коробки, позволяющий снизить налоговую ставку на доход, полученный от соответствующих активов интеллектуальной собственности.</li> <li>● Освобождение от налога на венчурные инвестиции.</li> <li>● Освобождение от налога на опционы на акции сотрудников.</li> <li>● Сниженная ставка налога на доход от патентов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Федеральное министерство экономики и энергетики оказывает поддержку инновационным стартапам (например, через программу EXIST).</li> <li>● Hightech-Strategy 2025 - федеральная целевая программа, направленная на развитие исследований и инноваций.</li> <li>● Innovation and Technology Policy - федеральная целевая программа, обеспечивающая финансирование инновационных проектов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Развитые региональные инновационных кластеров;</li> <li>● High-Tech Gründerfonds, которая поддерживает инновационные технологические стартапы</li> <li>● Насчитывается более 100 технопарков и кластеров, например, Берлинский научно-технический парк Adlershof и Биомедицинский технический парк BioMedizinZentrum в Бонне.</li> </ul>

Страна	Налоговые расходы на объекты НИС	Меры комплексной государственной поддержки инноваций	Объекты инновационной инфраструктуры
Индия	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Налоговые льготы на НИОКР для компаний, занимающихся научными исследованиями.</li> <li>● Налоговые каникулы для стартапов на срок до 3 лет.</li> <li>● Освобождение от таможенных пошлин на импортируемые научные технологии и оборудование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Департамент науки и технологий обеспечивает финансирование проектов НИОКР.</li> <li>● Программа Start-Up India оказывает поддержку предпринимателям и стартапам.</li> <li>● National Innovation Foundation, National Knowledge Network и National Science and Technology Enterprise Development Board - национальные проекты по достижению практических результатов научно-технической политики.</li> <li>● Фонд развития технологий (Technology Development Fund) и Национальная инициатива по развитию и использованию инноваций (NIDHI), для содействия исследованиям, разработкам и коммерциализации новых технологий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Технопарки и технополисы активно поддерживаются государством.</li> <li>● Создание ОЭЗ в отдаленных или слаборазвитых районах.</li> <li>● Развитие инновационных кластеров по всей стране.</li> </ul>

Страна	Налоговые расходы на объекты НИС	Меры комплексной государственной поддержки инноваций	Объекты инновационной инфраструктуры
Китай	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Налоговые кредиты на НИОКР для определенных отраслей и регионов.</li> <li>● Льготная налоговая политика для высокотехнологичных предприятий, в том числе сниженные ставки налога на прибыль.</li> <li>● Патентная коробка для МСП.</li> <li>● Налоговые льготы для венчурной индустрии.</li> <li>● Налоговые льготы для поддержки предприятий в сфере экологической устойчивости.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The Made in China 2025 plan - национальная стратегия, направленная на превращение Китая в ведущую производственную державу за счет инноваций и технологий.</li> <li>● The Belt and Road Initiative - глобальная стратегия развития инфраструктуры.</li> <li>● National Science and Technology Major Project - обеспечивает финансирование ключевых проектов НИОКР в стратегических секторах.</li> <li>● Innovation Fund for Small and Medium-sized Enterprises - обеспечивает финансирование и поддержку инновационных МСП в Китае.</li> <li>● State Key Laboratory Program - программа поддерживает развитие ключевых лабораторий в стратегических секторах.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Научные и технологические парки и инновационные кластеры поддерживаются государством.</li> <li>● Наличие двух из пяти крупнейших в мире научно-технических кластеров.</li> <li>● Развитие свободных экономических зон по всей стране.</li> </ul>

Страна	Налоговые расходы на объекты НИС	Меры комплексной государственной поддержки инноваций	Объекты инновационной инфраструктуры
Южная Корея	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Налоговые льготы на НИОКР как для малых, так и для крупных компаний.</li> <li>● Налоговый кредит в размере до 30% для компаний, занимающихся научными исследованиями.</li> <li>● Инвестиционный налоговый кредит на научно-исследовательское оборудование.</li> <li>● Налоговый вычет для МСП в размере до 30% своих расходов.</li> <li>● Снижение ставки корпоративного налога.</li> <li>● Патентная коробка для МСП.</li> <li>● Налоговые льготы для поддержки предприятий в сфере экологической устойчивости.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Министерство науки и ИКТ обеспечивает финансирование проектов НИОКР.</li> <li>● Industrial Technology Innovation Program для продвижения технологических инноваций</li> <li>● Национальная инициатива South Korea Innovation Growth Engine для поддержки малых и средних предприятий.</li> <li>● Национальная инициатива Innovative Platform Programme по созданию платформы для сотрудничества различных инновационных секторов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Технополисы и научные парки поддерживаются государством.</li> <li>● Развитие инновационных кластеров по всей стране.</li> </ul>