

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи

САМОВОЛЕВА СВЕТЛАНА АЛЕКСАНДРОВНА

**АБСОРБЦИЯ ЗНАНИЙ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ
СИСТЕМЕ: ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА, ОЦЕНКИ И РЕГУЛИРОВАНИЯ**

Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика:
экономика инноваций

Диссертация на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Научный консультант:
доктор экономических наук, профессор
О. Г. Голиченко

Москва – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. АБСОРБЦИЯ ЗНАНИЙ В ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА.....	17
1.1 Концепция Национальных инновационных систем как источник терминологии и основа анализа инновационной деятельности.....	17
1.2 Учет пространственного аспекта: региональные инновационные системы.	37
1.3 Процессы передачи и использования знаний в инновационных системах: концепция Абсорбционной способности	49
Выводы	76
ГЛАВА 2. ПОДХОДЫ К ТИПОЛОГИЗАЦИИ И ИЗМЕРЕНИЮ АБСОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ АКТОРОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ.....	80
2.1 Подходы к типологизации знаний как ресурсов для инноваций.....	80
2.2 Типы абсорбционных способностей акторов инновационной системы	90
2.3 Измерение процессов абсорбции знаний в зависимости от типов абсорбционной способности.....	107
2.4 Оценка характеристик процессов абсорбции знаний на примере российских организаций.....	114
Выводы	140
ГЛАВА 3. АБСОРБЦИЯ ЗНАНИЙ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ.....	143
3.1 Алгоритм проведения анализа и оценки абсорбции знаний как фактора инновационного развития.....	143
3.2 Экспорт инноваций как критерий качества результатов инновационной деятельности.....	147

3.3 Движущие силы экспорта инноваций.....	156
3.4 Роль абсорбции зарубежных знаний в создании инноваций, конкурентоспособных на внешних рынках.....	173
3.5 Система ключевых факторов экспорта инноваций и их показателей	179
Выводы	192
ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АБСОРБЦИИ ЗНАНИЙ НА ЭКСПОРТ ИННОВАЦИЙ.....	196
4.1 Формирование гипотез, выбор показателей и методов для оценки влияния факторов экспорта инноваций на примере России.....	196
4.2 Выявление факторов, используемых российскими организациями, осуществляющими технологические инновации и их экспорт.....	212
4.3 Анализ пространственного распределения ключевых движущих сил экспорта инноваций.....	226
Выводы	246
ГЛАВА 5. ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ АБСОРБЦИИ ЗНАНИЙ.....	249
5.1 Использование абсорбции зарубежных знаний для инновационного развития: опыт догоняющих стран.....	249
5.2 Общие характеристики инновационной политики в России и их влияние на регулирование процессов абсорбции знаний.....	261
5.3 Применение результатов исследования для регулирования процессов абсорбции знаний в России.....	274
Выводы	292
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	296
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	300
ПРИЛОЖЕНИЯ	358

Приложение А. Состав высокотехнологического сектора и наукоемких отраслей	358
Приложение Б. Предварительный анализ данных для построения модели логистической регрессии и результаты расчетов.....	362
Приложение В. Подготовка данных для использования метода ассоциативных правил и результаты его применения	370
Приложение Г. Целевые индикаторы отдельных разделов Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г.....	372

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Одной из главных движущих сил роста современной экономики является создание и применение новых знаний. Новые знания выступают ключевыми ресурсами инновационной деятельности и позволяют применяющим их компаниям получать новые или сохранять достигнутые конкурентные преимущества. Поэтому многие государства уделяют особое внимание поддержке получения акторами национальной инновационной системы (НИС) новых знаний, как собственных, так и внешних, в том числе из-за рубежа. Привлечение новых внешних знаний способствует развитию собственных баз знаний акторов, сокращению сроков создания инноваций, но может быть связано с рядом рисков. Так, одни страны не просто сократили технологический разрыв, а добились лидерства в инновационном развитии за счет активного привлечения в НИС зарубежных знаний, тогда как другие - не смогли использовать такие знания эффективно и, напротив, столкнулись с нарастанием технологической зависимости и снижением конкурентоспособности.

Для России проблема сокращения технологического разрыва является чрезвычайно актуальной, и важно понимать, какие существуют возможности и препятствия для ее решения. Чтобы новые внешние знания могли быть использованы как ресурсы инновационной деятельности, организации, осуществляющие эту деятельность, прежде всего, должны обладать определенными способностями. Недостаток организаций, способных к усвоению и использованию внешних знаний, является существенной преградой для распространения новых знаний в НИС и повышения уровня инновационной активности. В то же время таким способностям (определяемым в научной литературе как абсорбционные способности) и соответствующей части процессов распространения знаний (абсорбции знаний), их сложности и многокомпонентности уделяется недостаточно внимания как в отечественной экономической науке, так и в инновационной политике. Это не только может снижать достоверность результатов теоретических и эмпирических исследований,

но и не дает возможности обеспечить «системность поддержки и обеспечивать полный цикл получения новых знаний» [8].

Разные условия доступа к знаниям, разнообразие абсорбционных способностей, а также пространственная неоднородность процессов абсорбции знаний во многом определяют возможности развития отдельных региональных инновационных систем и соответственно НИС в целом. Исследование специфики процессов абсорбции знаний в региональных инновационных системах (РИС) значимо для понимания пространственной связности НИС. Однако, к сожалению, пока еще существует ряд проблем и теоретического, и методологического характера, которые не позволяют достаточно полно описывать эти процессы, проводить их оценку, что препятствует эффективному использованию абсорбции знаний для инновационного развития страны.

Какие результаты инновационной деятельности соотносятся с инновационным развитием, является другим важным вопросом, решение которого во многом определяет постановку целей инновационной политики. Ответ на этот вопрос не так однозначен: существуют разного рода методологические трудности выделения таких результатов (например, радикальных инноваций), что нередко упускается из виду не только при разработке инновационной политики, но и в теоретических и эмпирических исследованиях в области инноваций.

Таким образом, разработка достаточно полных и непротиворечивых теоретических и методологических основ анализа национальной инновационной системы с учетом разнородности процессов абсорбции знаний, неоднородности их пространственного распределения является актуальной задачей и с теоретической, и с практической точек зрения. Решение обозначенных в данном исследовании проблем особенно важно в настоящее время, когда страна столкнулась с ухудшением политической ситуации, разрывом части международных научных и экономических связей.

Степень разработанности научной проблемы. В диссертационной работе абсорбция знаний рассматривается в рамках функционирования НИС и во взаимосвязи со спецификой соответствующих процессов в региональных

инновационных системах как компонент НИС. Процессы абсорбции знаний базируются на абсорбционных способностях акторов этих систем. Таким образом, теоретическую основу данной работы составили направления научных исследований, посвященных: национальной и региональным инновационным системам; экономике, основанной на знаниях; абсорбционным способностям.

Концепция Национальных инновационных систем принята международным научным сообществом как основная парадигма современных исследований в области инноваций. В основе этой концепции, прежде всего, лежат труды таких ученых, как Й. Шумпетер (J. Schumpeter), П. Друкер (P. Drucker), П. Ромер (P. Romer), К. Фриман (C. Freeman), Р. Нельсон (Nelson), С. Уинтер (S. Winter), Б.-А. Лундвалл (B.-A. Lundvall), Ч. Эдквист (C. Edquist) и т.д. Эти труды были формализованы в работах экспертов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в систему руководств Фраскати и Осло, которые формируют методологическую основу анализа инновационной деятельности, в том числе и в России. Немалый вклад в развитие данного направления внесли и отечественные ученые: С. А. Айвазян, Е. В. Балацкий, И. М. Бортник, О. Г. Голиченко, Л. М. Гохберг, А. А. Дагаев, И. Г. Дежина, А. А. Дынкин, В. В. Иванов, Н. И. Иванова, В. В. Киселева, М. Г. Кузнец, Е. Б. Ленчук, Т. Е. Кузнецова, В. Л. Макаров, В. М. Полтерович, Ю. В. Симачев, В. Л. Тамбовцев, А. Г. Фонотов, Ю. В. Яковец и др.

Формирование НИС рассматривается как основа для создания и развития экономики, основанной на знаниях [49]. Этому теоретическому направлению посвящены работы таких зарубежных авторов, как: Ф. Махлуп (F. Machlup), Д. Белл (D. Bell), Б. Годин (B. Godin), Р. Грант (R. Grant), П. Друкер (P. Drucker), М. Кастельс (M. Castells), Б. Когут (B. Kogut) и У. Зандер (U. Zander), П. Кругман (P. Krugman), И. Нонака (Nonaka), Х. Такеучи (H. Takeuchi), Д. Форе (D. Foray), К. Эрроу (K. Arrow) и т.д.; - а также российских исследователей: Л. И. Абалкина, А. В. Бузгалина, А. Е. Варшавского, В. Е. Дементьева, А. А. Дынкина, С. А. Дятлова, Р. И. Капелюшникова, Г. Б. Клейнера, А. Н. Козырева, В. П. Колесова, Д. С. Львова, Б. З. Мильнера, Р. М. Нижегородцева, Е. В. Устюжаниной и др. В то же время концепция НИС подвержена сильному влиянию неоклассической экономической

теории, постулаты которой могут входить в противоречие с природой инноваций и знаний [151, 308, 492]. Подходу не всегда достаёт гибкости, операбельности, четких переходов от микро- к макроуровню, и наоборот; в нем слабо отражены проблемы развивающихся стран [91, 353, 443], включая недостаточный уровень абсорбционной способности акторов их НИС [186, 393]. В рамках концепции практически отсутствуют возможности необходимой детализации процессов и воздействующих на них факторов на мезоуровне, в том числе на уровне отдельных регионов страны [259]. Такая детализация становится возможной в концепции Региональных инновационных систем.

Теоретические и прикладные исследования в рамках РИС представлены в работах А. Агравала, (A. Agrawal), Б. Асхайма (B. Asheim), Г.-И. Бразчука, (H.-J. Braczyk), Д. Долоре (D. Doloreux), И. Кокборна (I. Cockburn), Ф. Кука (Ph. Cooke), Б.-А. Лундвалла (B.-A. Lundvall), М. Хайндерайха (M. Heidenreich) Дж. Хауэллса (J. Howells), В. А. Агафонова, С. А. Айвазяна, М. Ю. Афанасьева, В. Л. Бабурина, Е. В. Балацкого, В. А. Бариновой, А. Р. Бахтизина, И. М. Бортника, Т. А. Бурцевой, А. Е. Варшавского, С. П. Земцова, Н. В. Зубаревич, М. А. Каневой, В. Л. Квинта, В. А. Коцюбинского, М. А. Лысенковой, М. А. Никоновой, С. В. Ратнер, Г. А. Унтуры, И. Н. Щепиной и т.д. В этих исследованиях нередко в центре внимания оказываются процессы распространения знаний, но, как правило, за рамками анализа оказываются способности региональных организаций к подхватыванию новых внешних знаний.

Изучению такого рода способностей и соответствующих им процессов посвящена концепция Абсорбционной способности¹, основоположниками которой являются В. М. Коэн (W. M. Cohen) и Д. А. Левинталь (D. A. Levinthal). Вклад в развитие этой концепции внесли работы Л. Виндинга (L. Vinding), Дж. Джорджа (G. George), Б. Дурисина (B. Durisin), Ш. Захры (Sh. Zahra), М. Лайлса (M. Lyles), К. Лаурсена (K. Laursen), П. Лэйна (P. Lane), М. Любаткина (M. Lubatkin), Д. Минбаевой (D. Minbaeva), А. Солтера (A. Salter), П. Риталы (P. Ritala), Дж.

¹ Эта концепция также связана с теоретическим направлением, изучающим динамические способности организаций (см., например, [510]), ресурсной теорией фирмы (см. например, [250]).

Тодоровой (G. Todorova), Т. Флаттена (T. Flatten), П. Хурмелинны-Лаукканен (P. Hurmelinna-Laukkanen), Т. Шмидта (T. Schmidt) и т.д., и труды отечественных авторов, прежде всего, В. Е. Дементьева и В. М. Полтеровича, а также Ю. Е. Балычевой, З. Н. Варламовой, М. А. Каневой, С. Ю. Муртузалиевой, Л. Ш. Султановой, С. В. Ратнер, А. С. Тониса, Г. А. Унтуры, Т. А. Цветковой и др.

Проведенный анализ этих источников позволяет сделать следующие выводы:

- пока не удалось выработать единых теоретических и методологических основ для анализа абсорбционных способностей и процессов абсорбции знаний, их измерения и оценки влияния на результаты инновационной деятельности;

- проблемы неоднородности абсорбционных способностей и базирующихся на этих способностях процессов абсорбции знаний еще недостаточно глубоко проработаны, в том числе эти проблемы практически не затрагиваются в отечественных исследованиях в области дифференциации развития РИС, инновационной политике.

С одной стороны, анализу потоков знаний в инновационных системах на национальном и региональном уровнях посвящено достаточно большое количество научных работ и в России, и за рубежом. С другой стороны, такой анализ оказывается сосредоточен, как правило, на отдельных типах знаний (в основном результатах ИиР), или определенном канале передачи знаний (например, иностранных инвестициях, или кооперации предприятий с университетами). Такой подход не обеспечивает полноту и точность анализа, затрудняет сопоставление результатов исследований, не дает возможности учесть сложность и многокомпонентность потоков знаний, «поглощаемых» акторами инновационных систем.

Цель диссертационной работы - разработка и применение методов анализа, оценки и регулирования абсорбции знаний в национальной инновационной системе. Применение данной совокупности методов позволяет выявить узкие места в использовании процессов абсорбции знаний для продвижения страны по пути инновационного развития, преодоления технологического разрыва и разработать соответствующие регулирующие воздействия. В соответствии со

сформулированной целью в диссертации были поставлены следующие **задачи диссертационного исследования:**

1) Для обеспечения полноты анализа процессов распространения знаний в инновационной системе учесть неоднородность знаний, их явную и неявную природу и возможность использования знаний в качестве ресурсов, обеспечивающих конкурентные позиции участникам инновационных процессов, и разработать типологию абсорбционных способностей, в которой принимаются во внимание вышеперечисленные свойства знаний, а также неоднородность их источников и каналов передачи;

2) Предложить показатели, учитывающие неоднородность процессов абсорбции знаний, для измерения этих процессов;

3) Разработать алгоритм проведения анализа и оценки связей абсорбции знаний с инновационным развитием страны с учетом возможностей использования абсорбции зарубежных знаний в развитии НИС, влияния факторов, дополняющих или замещающих такую абсорбцию;

4) Используя накопленный в исследованиях теоретический и эмпирический опыт, определить совокупность ключевых факторов, которые могут способствовать развитию национальной инновационной системы;

5) Идентифицировать действующие факторы, включая разные типы абсорбции зарубежных знаний: а) для национальной инновационной системы России; б) на уровне региональных инновационных систем;

6) Выявить узкие места инновационной политики России, связанные с регулированием процессов абсорбции знаний;

7) Разработать основные направления ликвидации этих узких мест на основании полученных в исследовании результатов.

Объектом исследования в диссертационной работе является национальная инновационная система России.

Предметом исследования выступает влияние процессов абсорбции знаний на функционирование и развитие национальной инновационной системы.

Соответствие темы диссертации требованиям Паспорта специальностей ВАК (по экономическим наукам). Тема диссертационной работы соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 5.2.3. «Региональная и отраслевая экономика» (7. «Экономика инноваций»): 7.1. «Теоретико-методологические основы анализа проблем инновационного развития и инновационной политики»; 7.3. «Инновационный потенциал стран, регионов, отраслей и хозяйствующих субъектов»; 7.6. «Национальные инновационные системы, их структурные элементы и участники»; 7.9. «Разработка методологии и методов анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности. Оценка инновационной активности хозяйствующих субъектов»; 7.14. «Инновационная политика. Механизмы и инструменты стимулирования инновационной активности и улучшения инновационного климата».

Теоретические основы и методология исследования. Диссертационная работа опирается на результаты теоретических и прикладных исследований как отечественных, так и зарубежных авторов в области инноваций, экономики знаний. В работе использованы положения эволюционной теории, институционального подхода, системной экономической теории, теории диффузии знаний, ресурсной теории фирмы. В процессе исследования применялись методы классификации и синтеза, логического и сравнительного анализа, экономико-статистические методы.

При разработке методологической основы исследования учитывались:

- результаты работ группы экспертов ОЭСР, формализованные в систему руководств семейства Фраскати и Осло;
- разработанные Федеральной службой государственной статистики РФ (Росстатом) подходы к сбору и анализ данных, характеризующих инновационную деятельность и технологическое развитие экономики страны.

Информационной базой исследования служили:

- статистические данные, которые характеризуют уровни развития национальной и региональных инновационных систем России и протекающие в них процессы абсорбции знаний, приводимые в сравнении с показателями по

зарубежным странам, публикуемые в ежегодных статистических сборниках Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстата), Высшей школы экономики;

- базы данных Организации экономического сотрудничества и развития (Main Science and Technology Indicators, MSTI) и Евростата (Community Innovation Survey);

- законодательная база Российской Федерации и ее отдельных субъектов, регулирующая инновационную и научно-техническую деятельности.

Научная новизна диссертационного исследования работы состоит в развитии и разработке теоретических и методологических основ анализа, оценки и регулирования абсорбции знаний в национальной инновационной системе с учетом неоднородности процессов абсорбции знаний.

Основные результаты, выносимые на защиту, обладающие элементами научной новизны:

- Разработана новая типология абсорбционных способностей акторов НИС. В отличие от распространенного подхода в области инноваций к анализу знаний как гомогенного ресурса инновационной деятельности, эта типология позволяет объяснить формирование различных моделей инновационного поведения организаций. В отличие от других известных типологий абсорбционных способностей, данная типология учитывает как явный, так и неявный характер знаний, разнообразие их источников и каналов передачи, а также устанавливает связи между разными типам знаний и возможностью на их основе воспроизводства существующих или создания новых продуктов и процессов.

- Предложены показатели, измеряющие процессы абсорбции знаний: распространенность, масштабы, интенсивность этих процессов, а также специализация акторов на конкретном процессе абсорбции знаний. В отличие от известных методов измерения потоков знаний в НИС, предлагаемый подход, основанный на разработанной типологии абсорбционных способностей, принимает во внимание не только стоимость технологий, но и нестоимостные характеристики технологических и нетехнологических знаний. В нем также

учитываются неоднородность и источников, и каналов передачи знаний, различия акторов, абсорбирующих знания. Это позволяет дать оценку абсорбционных способностей акторов НИС, получить представление о распределении организаций-участников потоков абсорбируемых знаний в зависимости от форм собственности, размерности, региональной принадлежности этих участников.

- Разработан алгоритм проведения анализа и оценки связей абсорбции знаний с развитием НИС с учетом возможностей использования абсорбции зарубежных знаний в инновационном развитии. Этот алгоритм отличается включением в анализ факторов, дополняющих или замещающих такую абсорбцию. Применение данного алгоритма необходимо для выявления влияния разных типов процессов абсорбции знаний на функционирование и развитие НИС.

- Построена система ключевых факторов экспорта инноваций высокой степени технологической новизны. Предложены показатели, характеризующие эти факторы. Обоснована целесообразность использования экспорта инноваций высокой степени технологической новизны в качестве обобщенной характеристики инновационного развития. Данный подход отличают систематизация неоднородных процессов абсорбции знаний, учет факторов, дополняющих или замещающих влияние абсорбции зарубежных знаний. Это дает возможность детализировать влияние абсорбции знаний на функционирование и развитие НИС и использовать полученные результаты оценки для более точного целевого регулирования абсорбции знаний.

- На основе совокупности разработанных методов определены факторы, оказавшие положительное воздействие на экспорт инноваций высокой степени технологической новизны, для НИС России. Установлена положительная связь конкретных процессов абсорбции знаний из внешних по отношению к границам страны источников и таким экспортом. Выявлена доминирующая модель поведения российских инновационно активных организаций при осуществлении экспорта инноваций;

- Для региональных инновационных систем России определена специфика использования факторов, способствовавших экспорту инноваций высокой степени

технологической новизны: выделены модели устойчивого поведения региональных организаций, осуществлявших экспорт инноваций, имеющие существенные отличия от доминирующей модели поведения на уровне НИС. В отличие от известных моделей, описывающих инновационное развитие регионов, учтены разные типы процессов абсорбции зарубежных знаний.

- Выявлены ключевые проблемы регулирования процессов абсорбции знаний в НИС. Эти проблемы во многом вызваны недостатком внимания в отечественной науке и инновационной политике к способностям акторов НИС как реципиентов знаний, гетерогенности этих способностей. Обнаруженные узкие места не позволяют извлекать положительные и ликвидировать негативные эффекты абсорбции знаний в инновационной деятельности.

- Обоснованы основные направления регулирования процессов абсорбции знаний в НИС, позволяющие ликвидировать выявленные узкие места политики. Эти направления сформированы в зависимости от типа региональных инновационных систем, определяемого моделями поведения их акторов в создании и экспорте инноваций высокой степени новизны. В отличие от существующих предложений по совершенствованию инновационной политики приняты во внимание неоднородность способностей акторов НИС как реципиентов знаний и пространственное распределение процессов абсорбции знаний в НИС.

Теоретическая значимость исследования состоит в развитии теоретических положений, касающихся описания и детализации типов абсорбционных способностей и базирующихся на них процессов абсорбции знаний. Разработанная в данном диссертационном исследовании совокупность методов позволяет более полно и точно проводить теоретический анализ, а также эмпирические исследования распространения и использования знаний в национальной инновационной системе.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения полученных результатов для разработки основ регулирования процессов абсорбции знаний в инновационной деятельности. Применение предложенных подходов дает возможность не просто оценить воздействие

абсорбции знаний на состояние инновационной системы, но и определить влияние отдельных процессов абсорбции на создание инноваций высокой степени новизны. Это позволяет выявить узкие места в использовании этих процессов для продвижения страны по пути инновационного развития, преодоления технологического разрыва и разработать соответствующие регулирующие воздействия.

Полученные в ходе исследования положения и выводы также могут быть использованы высшими учебными заведениями при преподавании дисциплин в области инноваций, в том числе экономики инноваций, инновационного менеджмента.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечивается опорой на результаты теоретических и эмпирических исследований, опубликованных в рецензируемых российских и зарубежных научных изданиях; использованием статистических данных из официальных источников, показателей, позволяющих снизить влияние фактора субъективизма при заполнении форм статистической отчетности. На основе разработанных методов был проведен анализ данных, результаты которого легли в основу предположений, проверенных с помощью методов экономико-статистического анализа и машинного обучения. Полученные в ходе этой проверки результаты статистически значимы и интерпретируемы с точки зрения экономической и инновационной деятельности.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные положения, результаты и выводы диссертационного исследования докладывались на Четвертом Российском экономическом конгрессе (г. Москва, декабрь 2020 г.) Семнадцатом – Двадцать третьем всероссийских симпозиумах «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (г. Москва, апрель 2016 - 2023 гг.); на 43 – 45 -ом заседаниях международной научной школы-семинара «Системное моделирование социально-экономических процессов», на международных научно-практических конференциях «Управление инновациями» (г. Москва, 2017- 2022 гг.), на XII симпозиуме по эволюционной экономике «Гетеродоксия против

экономического редукционизма: проблемы макро- и мезоуровня» (г. Пущино Московской области, сентябрь 2017 г.); на Европейской конференции по Инновациям и предпринимательству (European Conference on Innovation and Entrepreneurship) в 2013, 2015, 2018, 2021 гг.

В мае 2022 г. прошло обсуждение на научном семинаре в ЦЭМИ РАН доклада «Роль абсорбции знаний в процессах создания инноваций». В октябре 2022 г. на ученом совете ЦЭМИ РАН был представлен доклад «Абсорбция знаний как фактор инновационного развития».

Основные положения и результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс на Кафедре технологий цифровой трансформации Московского физико-технического института (национального исследовательского университета) для подготовки магистров в рамках курса «Машинное обучение как инструмент анализа технологических изменений».

Публикации. Основные результаты диссертационного исследования отражены в 34 публикациях общим объемом личного авторского вклада 27,5 п.л., в том числе 4 коллективных монографиях (в соавторстве) (авт. вклад 7,7 п.л.), 17 статьях в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ для публикации результатов диссертационных исследований, (авт. вклад 13,7 п.л.), 6 публикациях в международных базах научных работ Web of Science и Scopus (3,4 п.л.).

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 547 источников, и 4 приложений. Диссертация изложена на 373 страницах, содержит 42 рисунка, 29 таблиц и 9 формул.

ГЛАВА 1

АБСОРБЦИЯ ЗНАНИЙ В ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ: ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА

1.1 Концепция Национальных инновационных систем как источник терминологии и основа анализа инновационной деятельности

В качестве основной парадигмы для исследований в области инноваций выступает концепция Национальных инновационных систем (НИС). В научной литературе ее возникновение часто связывается с результатами дебатов о промышленной политике в Европе, проходивших в середине 1980-х годов [492, с. 745]. Однако существуют исследования, указывающие на более ранние источники происхождения концепции, в качестве которых выступают итоги дискуссий 1960-х годов о возникновении технологических разрывов между странами [352, с. 479]. К. Фримен (C. Freeman) отмечал, что многие идеи концепции и термин «национальная инновационная система», который, по его мнению, был введен в труде Б.-А. Лундвалла [427], восходят к опубликованной в 1841 г. работе Ф. Листа «Национальная система политической экономии» [338, с. 5]. В основу концепции НИС также легли труды Й. Шумпетера [489, 490] и исследования самого К. Фримена ([337 -339] и т.д.).

Эта концепция стала своего рода ответом на критику экономистов «за их неспособность интегрировать институты в свои теории и эконометрические модели». Такая критика (см., например, [455]) была направлена, прежде всего, на неоклассические модели экономического роста (например, [478, 500]), в которых технический прогресс был отделен от экономических факторов. В результате возникли модификации моделей экономического роста ([217, 223, 361, 479, 480] и т.д.), учитывающие эндогенный характер инноваций, важную роль конкуренции и существования экстерналий, связанных с процессами распространения знаний (в том числе обучения, ведущего к повышению качества человеческих ресурсов, технологического спилловера, см., например, [355]). Однако даже модифицированные модели не раскрывали причин разного уровня инновационной

активности фирм, различий между странами в технологическом развитии, роли, которую играют в нем государство, университеты и научные организации² [255, 353, 438, 525]. Эти различия, по мнению основоположников концепции НИС, во многом могли быть объяснены институциональными различиями стран ([337, 352] и т.д.).

Формирование НИС рассматривается как основа для создания и развития экономики, основанной на знаниях, и подход смыкается с соответствующим теоретическим направлением ([49, 135-137, 153-155, 158, 335, 357] и т.д.), где в отличие от неоклассической теории, предприятие рассматривается не просто как набор ресурсов, а как потребитель и производитель знаний. В этом случае на первый план выходит сложный характер природы знаний³, проблемы определения и регулирования факторов, зависящих от этой природы и оказывающих влияние на инновационную деятельность. Таким образом, критика неоклассической теории в рамках концепции НИС затронула и проблему игнорирования сложного и часто неявного характера знаний [310].

Концепция НИС дала возможность сравнения уровней инновационного развития разных стран, и соответственно получения более четких представлений об этих системах. Это привело к тому, что международные организации, в том числе Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), направили усилия на разработку статистического инструментария для сбора и анализа данных, характеризующих инновационные системы. В 1992 г. ОЭСР была опубликована первая версия методологии по сбору и интерпретации данных в области инноваций – Руководство Осло. Этот документ опирался на работы К. Фримена, а также труд Й. Шумпетера [489]. Последующие редакции Руководства Осло, разрабатываемые ОЭСР совместно с Европейской Комиссией, Евростатом,

² Критика была связана, в частности, и с эффектом масштаба рынка: увеличение отдачи от инноваций в зависимости от размеров рынка стран. В работе [380] было предложено решение этой проблемы за счет учета разнообразия разновидностей продукции, с ростом которой эффективность от усилий в области ИиР по каждому виду продукции снижается, так как спрос распределяется между разными видами продукции. Тогда темпы экономического роста не зависят от уровня общего спроса (размеров рынка), и становится очевидна роль экономической политики.

³ С позиций эволюционной теории знания в НИС могут также рассматриваться как ресурс и одновременно как правило (подробно см. [353]).

базировались на более широком спектре работ в области концепции НИС: [312, 427, 453] и т.д.; - а кроме того, на трудах, рассматривающих инновации с позиций эволюционной теории [305, 455] и посвященных диффузии инноваций [477].

Одна из основных целей разработки новой методологии состояла в том, чтобы «разработать или улучшить количественные показатели, которые можно использовать для привязки технологий к анализу экономической политики» [43, §21]. В Руководстве Осло были пересмотрены некоторые пункты четвертого издания Руководства Фраскати (Frascati Manual) и акцентировано внимание на характеристиках не только входов в инновационную деятельность (и ассоциирующихся исключительно с исследованиями и разработками), но и взаимодействий фирм в этой деятельности, препятствий к ней и ее результатов. Инновации и связанные с ними технологические изменения были признаны «наиболее важными факторами экономического роста» [43, § 26].

Последняя, четвертая редакция Руководства Осло, принятая в 2018 г., учитывает такие современные «основные тенденции, как всепроникающая роль глобальных цепочек создания стоимости; появление новых информационных технологий и их влияние на новые бизнес-модели; растущее значение капитала, основанного на знаниях; а также прогресс, достигнутый в понимании инновационных процессов и их экономического воздействия» [44, с. 3]. Большое внимание в документе уделяется потокам знаний, «одному из наиболее стратегически важных ресурсов для фирм» [44, с. 128]. Руководство Осло раскрывает содержание основных понятий в области инноваций, которыми оперирует и концепция НИС, и используется как основа для сбора и анализа данных статистическими агентствами многих стран, включая Россию.

Определение понятия «инновация». Инновации представляют собой конечный результат инновационной деятельности, «тогда как инновационная система формируется набором входных факторов или детерминантов, которые влияют на такой результат» [258, с. 5]. В соответствии с подходом, принятым в концепции НИС, «инновация подразумевает больше, чем новая идея или изобретение» [44, с. 44]. Инновация должна обладать характеристиками, которые

ранее не были доступны (пользователям, потребителям), но создание инноваций может быть основано на их диффузии, то есть «на продуктах и процессах, которые уже использовались в других контекстах, например, на других географических или товарных рынках» [44, с. 47]. Поэтому инновации необязательно должны быть новыми на уровне глобальной или национальной экономик, локального рынка, но всегда связаны с внедрением, то есть активным использованием фирмами, организациями, частными лицами. Внедрение может привести к инкрементальным (незначительным улучшениям) или радикальным инновациям.

В целом инновация определяется как «новый или улучшенный продукт (услуга) или процесс (или комбинация обоих), которые значительно отличаются от прежних продуктов или процессов юнита и которые доступны для потенциальных пользователей (продукт), или введены в действие юнитом (процесс)» [44, с. 20]. Так как инновация может быть результатом деятельности акторов разных институциональных секторов, то в Руководстве Осло специально выделяется понятие «бизнес-инновация»: «новый или улучшенный продукт (услуга) или бизнес-процесс (или их комбинация), который значительно отличается от предыдущих продуктов или бизнес-процессов фирмы и который был выведен на рынок или введен в действие фирмой» [44, с. 68]. Это определение инновации принято в данной работе как базовое.

Акторы и институциональные сектора инновационной системы. В приведенном выше определении термин «юнит» применяется для описания «актора, ответственного за инновации» и «относится к любой институциональной единице в любом секторе, включая домохозяйства и их отдельных членов» [там же]. В четвертой редакции Руководства Осло домашние хозяйства и «остальной мир» (rest of the world) были включены в список выделяемых институциональных секторов, наряду с предпринимательским, правительственным, высшего образования, частным неприбыльным секторами. К сектору «остальной мир» отнесены организации-нерезиденты, которые вступают в отношения или сделки, связанные с инновациями, с резидентами конкретной страны. В результате под акторами инновационной системы понимаются участвующие в создании

инноваций организации и физические лица, которых можно дифференцировать по принадлежности к одному из институциональных секторов.

В научной литературе часто акцентируется внимание на триаде государство-наука-бизнес как основных акторах инновационной системы (см., например, [104, 321, 322]). Идея «тройной спирали» (triple helix) исходит из предположения, что взаимодействия этих акторов являются определяющими для повышения эффективности инновационной системы. «В режиме тройной спирали... промышленность является движущей силой, а две другие спирали служат вспомогательными поддерживающими структурами» [322, с. 8]. В разных странах спирали чаще всего не совпадают, так как организаторами инноваций могут выступать разные институциональные акторы. «Институт, который действует как основная спираль, со временем меняется, поскольку одна спираль заменяет другую в качестве движущей силы в конфигурации тройной спирали» [там же]. Все же триада охватывает не всех акторов, и к тому же не всех акторов можно отнести к разряду экономических агентов [354]. Примерами таких неэкономических агентов являются участники системы, цель которых заключается в создании и распространении знаний без ориентации на коммерческую выгоду. К ним, помимо научных организаций и государства, могут относиться организации частного неприбыльного сектора. При этом и научные организации, и государственные органы вполне могут ставить своей целью достижение коммерческого результата в инновационной деятельности. Поэтому существуют подходы, при котором акторы разделяются в зависимости от этих целей. Например, согласно А. О. Сакарья (А. О. Sakarya) можно выделить такие типы акторов, как: государственные и частные инновационные фирмы; некоммерческие государственные или «получастные» исследовательские учреждения; университеты и исследовательские институты (наука); вспомогательные и мостовые учреждения; финансовые учреждения; учреждения, занимающиеся разработкой, реализацией и оценкой политики [483]. Вместе с тем институциональная структура, предложенная в Руководстве Осло, достаточно полно и четко описывает типы акторов в зависимости от

принадлежности к одному из институциональных секторов. Поэтому в данном исследовании используется этот подход.

Типология инноваций. Тип инновации во многом определяет процесс управления инновационной деятельностью: «мы не можем эффективно управлять инновацией, если не понимаем ее природу» [275, с. 5]. Выделение типов инноваций является предметом исследований многих ученых: начиная с Шумпетера [489] и заканчивая относительно недавними работами В. М. Аньшина, А. А. Дагаева, К. Кристенсена, К. Кили, С. Броринг [52, 262, 275, 389] и т. д.

В Руководстве Осло предлагается типология инноваций, основанная на объектно-функциональном подходе, которая, разумеется, не исчерпывает всех представлений о видах инноваций, имеющих в экономической литературе, но применяется для сбора и анализа соответствующих статистических данных. В предыдущем, третьем издании Руководства Осло рассматривались технологические (продуктовые и процессные) и нетехнологические (организационные и маркетинговые) инновации. В текущей версии документа бизнес-инновации предусматривают деление на продуктовые и процессные инновации, а организационные и маркетинговые инновации включены в состав последних.

Виды процессных инноваций соотносятся с функциями фирмы в инновационной системе. В качестве основной функции фирмы выделяется производство товаров и услуг. Остальные функции: дистрибуция и логистика; маркетинг и продажи; информационные и коммуникационные системы; администрирование и менеджмент; разработка продуктовых и процессных бизнес-инноваций; - рассматриваются как вспомогательные. Использование понятия «основная функция» не означает, что все акторы в НИС руководствуются этой функцией в своей деятельности: акторы могут иметь самые разные цели, хотя и могут объединяться для их достижения. Например, главной функцией высших учебных заведений является обучение, но в НИС они могут выполнять функцию создания знаний, для последующего коммерческого применения. Каждая из выделенных функций может быть декомпозирована на ряд подфункций.

Подробное описание функций фирм как основы для определения типов процессных инноваций приведена в Таблице 1.1

Таблица 1.1 - Типология процессных бизнес-инноваций на основе выделения функций фирмы

Функция инновационно активной фирмы как вид инновационного процесса	Описание функции и ее детализация
1 Производство товаров и услуг	Действия по преобразованию ресурсов в товары или услуги, включая инженерные и связанные с ними технические испытания, анализ и сертификацию для поддержки производства
2 Дистрибуция и логистика	<ul style="list-style-type: none"> - транспортировка и оказание услуг; - складирование; - обработка заказа
3 Маркетинг и продажи	<ul style="list-style-type: none"> - применение методов маркетинга, включая рекламу (продвижение и размещение продуктов, упаковка продуктов), прямой маркетинг (телемаркетинг), участие в выставках и ярмарках, проведение исследований рынка и другие виды деятельности для освоения новых рынков; - разработка стратегии и методов ценообразования; - организация продаж и послепродажного обслуживания, включая службы поддержки, другую деятельность по поддержке клиентов
4 Информационные и коммуникационные системы	<ul style="list-style-type: none"> - разработка аппаратного и программного обеспечения; - обработка данных и формирование баз данных; - обслуживание и ремонт; - веб-хостинг и другая информационная деятельность, связанная с компьютерами
5 Администрирование и менеджмент	<ul style="list-style-type: none"> - стратегическое и общее управление бизнесом (принятие кросс-функциональных решений); - корпоративное управление (юридическое, планирование и связи с общественностью); - бухгалтерский учет, аудит, платежи и прочая финансовая или страховая деятельность; - управление человеческими ресурсами (обучение и образование, набор персонала, организация рабочего места, предоставление временного персонала, управление заработной платой, здравоохранение и медицинская поддержка); -закупки; -управление внешними отношениями с поставщиками, альянсами и т.д.
6 Разработка продуктовых и процессных бизнес-инноваций	Действия по определению охвата, выявлению, разработке или адаптации продуктов или бизнес-процессов фирмы. Эта функция может выполняться систематически или на разовой основе как самой фирмой, так и внешними источниками

Критически важной для определения качества результата инновационной деятельности является такая характеристика инновации, как ее новизна. Это естественная характеристика достаточно давно (начиная примерно с 1980-х гг.) и широко используется в научной литературе для деления инноваций на два типа: радикальных и инкрементальных (см. например, [55, 100, 193, 196, 211, 300, 340, 346, 366, 371, 411, 446, 474]. Радикальные инновации часто описываются как «прерывистые события», возникающие в результате проведения исследований и разработок, в то время как инкрементальные инновации - как улучшения в процессе использования или опыта (обучения на практике), такие улучшения часто являются производными крупных радикальных инноваций [513]. Однако данная дихотомия лишь кажется простой, в исследованиях до сих пор отсутствует консенсус о точном определении и разграничении этих типов инноваций.

Р. Гарсия (R. Garcia) и Р. Калантоне (R. Calantone), проанализировав на примере достаточно большого массива научных работ подходы к определению инкрементальных или радикальных инноваций, сделали акцент на различии последствий инноваций для рынков: разрушении или их сохранении. В соответствии с такой трактовкой радикальная инновация – это воплощение новой технологии, которое приводит к появлению новых рыночных инфраструктур, разрушению старых, что часто происходит за счет создания нового спроса [346, с. 120-121], а инкрементальные инновации сводятся к улучшению существующих технологий на существующем рынке [там же, с.123]. Эти исследователи также пришли к выводу, что граница между данными типами инноваций определяется этапом жизненного цикла продукта: ранние стадии соответствуют радикальному характеру, а поздние – инкрементальному [там же, с. 112], но не стали выделять соответствующий признак для разграничения радикальных и инкрементальных инноваций.

Акцент на рыночных последствиях появления инноваций таких, как возникновение новых рынков и/или сильное изменение структуры рынка доминирует и во многих других современных исследованиях. Например, К. Сирера

(X. Cirera) и У. Малони (W. Maloney) под радикальными инновациями понимают инновации, которые оказывают существенное влияние на рынок и деятельность фирм и могут изменять структуру рынка или создавать новые рынки [278]. Потенциал для преобразования рынка рассматривается как возможный индикатор радикальной инновации и согласно Руководству Осло [44, с. 151].

Создание нового рынка или первенство на рынке в контексте инновационной деятельности базируется на технологическом лидерстве, и в других исследованиях внимание сосредоточено в основном на технологической составляющей новизны инновации: радикализм соответствует появлению новой технологии, которая ранее никогда не использовалась и значительно отличается от существующих [300, 340, 371, 411, 524]. В работе М. Коччия (M. Cossia) сформулирована и на примере биотехнологий подтверждена гипотеза, что радикальные инновации, возникающие как ответ на постановку новых проблем или нужд, приводят к технологическому сдвигу, появлению новой технологической парадигмы, что вызывает значительные сдвиги и в рыночной среде [281].

Радикальность инновации обеспечивается новизной в рекомбинации и новизной в происхождении знаний [524], то есть для появления радикальной инновации требуются включение, интеграция совершенно новых знаний в существующую базу знаний акторов и последующая их комбинация и рекомбинации с существующими знаниями. Это, а также достижение высоких уровней технологической и рыночной новизны при разработке продуктов и процессов, зависит от наличия уникальной собственной базы знаний акторов инновационной системы. Такими базами знаний обладают немногие акторы, и уникальность знаний существенно ограничивает число их партнеров [406], так как для усвоения таких знаний необходимы соответствующие способности. Тем не менее, при разработке радикальных инноваций компании нередко прибегают к партнерству, в том числе с конкурентами (подробно см. Главу 3). Иными словами, инкрементальность или радикальность результатов инновационной деятельности зависит и от базы знаний акторов [474], их способности усваивать, использовать внешние знания и создавать новые знания, в том числе за счет новых комбинаций

имеющихся знаний. Изучение этих способностей и их влияния на процессы создания инкрементальных и радикальных инноваций являются отдельным направлением исследований в научной литературе, посвященной инновационному развитию (подробно см. ниже § 1.3 и Главу 3, § 3.4).

Степени новизны во многом определяют успех или неудачу получения результата инновационной деятельности и продвижения его на рынке (радикальные инновации вызывают гораздо больше трудностей в этом плане, но сулят значительный отрыв от конкурентов). Ряд исследователей акцентирует внимание на том, что радикальность инноваций должна проявляться в первую очередь в значительном улучшении характеристик производительности, а также связана с более высокими рисками и затратами (см. например, [281, 372]. Точные критерии установить здесь трудно (как и в случае новизны), в том числе из-за отраслевой, технологической неоднородности акторов инновационных систем, сложности получения радикальных результатов инновационной деятельности, а также наличия в этой деятельности творческой составляющей, которую сложно измерить. В отдельных случаях такие критерии предлагаются для конкретных отраслей (см., например, [399]). Более того, радикальные инновации первого поколения обычно имеют плохое соотношение производительности и цены, нередко требуется несколько итераций для доработки продукта, прежде чем рынок примет его, и что впоследствии может иметь «мало общего с новаторской инновацией» [513, с. 657]. Рыночная инерция препятствует продвижению радикальных инноваций и растягивает этот процесс во времени, и только достижение высокой производительности может компенсировать эффект инерции. Стоит заметить, что рыночная инерция может быть преодолена за счет способности радикальных инноваций разрушать или изменять существующую рыночную структуру и формировать новые рынки, а также создавать возможности преодоления барьеров выхода на внешние рынки.

Итак, вопрос о едином подходе к определению радикальных инновации и выделении этого типа инноваций на основе статистических данных пока в научной литературе остается открытым. Основной чертой таких инноваций можно считать

уникальность, возникающую за счет высоких уровней их технологической и рыночной новизны и обеспечивающую создавшим их акторам достижение новых конкурентных преимуществ. В то же время последнее может происходить и за счет продвижения инкрементальных инноваций, например, на рынках отстающих в технологическом развитии стран (см. также Главу 3). Как правило, в исследованиях, посвященных анализу создания технологических инноваций в промышленности, одним из критериев для выделения радикальных инноваций является сочетание наиболее высоких уровней технологической и рыночной новизны, альтернативным инструментом служит изучение новизны знаний, использованных при разработке патентов [513].

Такие признаки, как «существенное отличие», «существенное влияние», «значительное улучшение» являются субъективным, а радикальные изменения на рынках, к которым могут приводить инновации, могут проявляться через разные временные интервалы (в том числе достаточно длительные), что может оказывать влияние на интерпретацию и сопоставимость статистических данные об инновационной деятельности. Поэтому в Руководстве Осло предлагаются следующие виды новизны инноваций, «подходящие для периодов статистических наблюдений» [44, с. 77]: 1) рыночная новизна (на уровне фирмы, локального или национального рынка, мира); 2) ожидания фирмы относительно потенциала трансформации рынка, на котором она работает; 3) ожидания фирмы относительно возможности повышения своего уровня конкурентоспособности.

Последние два пункта тесно связаны с типологией инноваций предложенной К. Кристенсеном [274, 275], в которой выделяются два типа инноваций: подрывные (*disruptive*) и поддерживающие (*sustaining*). Широко распространенный в научной литературе подход Кристенсена, как отмечает сам автор, не всегда понимается правильно. Согласно [275] подрывные инновации связаны с ситуацией, когда фирмы относительно малого размера с небольшими ресурсами способны успешно бросить вызов прочно налаженному бизнесу и стать «разрушителями на устоявшихся рынках. Это связано с поиском неиспользованного и недооцененного потенциала рынка и происходит в следующих случаях:

1. Формирование предложения более простого и дешевого продукта для группы потребителей с более низкими требованиями к качеству продукта (часто из-за уровня платежеспособности), которым доминирующие на рынке компании уделяют недостаточно внимания;

2. Формирование нового рынка за счет того, что фирмы - разрушители «находят способ превратить непотребителей в потребителей» [275, с. 5].

В отличие от подрывных поддерживающие инновации основаны на инкрементальном или радикальном улучшении качества существующих продуктов и процессов.

Типы инноваций, перечисленные в рамках рассмотренных в диссертационном исследовании типологий, можно представить в виде итоговой Таблицы 1.2.

Таблица 1.2 - Основные типы инноваций

Признак	Тип		
	Процессные	Продуктовые	
Форма			
Новизна: по уровню экономического процесса	Фирма	Рынок (локальный, национальный)	Мир
по технологическому уровню	Улучшенные/ модифицированные продукты и процессы		Новые продукты и процессы
Воздействие на рынок: ожидания относительно потенциала трансформации рынка	Подрывные	Поддерживающие	
ожидания возможности повышения уровня конкурентоспособности фирмы	Сохранение конкурентных позиций, их расширение на локальном рынке		Достижение новых конкурентных позиций
Сочетание рыночной, технологической новизны и последствий воздействия на рынок (экономику)	Инкрементальные		Радикальные

Источник: разработано автором

Разработка типологий инноваций, в том числе на основе их новизны, ведется достаточно давно, и таких типологий немало (см., например, обзор [346], и данная работа охватывает лишь некоторые из подходов. При этом каждый из подходов связан со специфическими проблемами измерения характеристик инноваций и не может быть признан универсальным. Как показано в работе Р. Гарсии и Р. Калантоне, различные интерпретации и операционализация новизны могут привести к совершенно разным классификациям и их результатам [там же].

Определение инновационной деятельности и ее основных процессов.

Деятельность акторов, принадлежащих к предпринимательскому сектору, рассматривается как центральное звено инновационной системы, и именно на акторах, принадлежащих предпринимательскому сектору, сконцентрировано внимание в данном исследовании. В этом секторе инновационная деятельность определяется как вся деятельность по развитию, финансовая и коммерческая деятельность, осуществляемая фирмой, которая должна привести к инновациям для фирмы [44, с. 68].

В Руководстве Осло выделены следующие основные виды инновационной деятельности, дополняющих характеристику фирм как инновационно-активных, так и неактивных: научно-исследовательские и экспериментальные разработки (ИиР, или НИОКР); разработка, дизайн и другие творческие работы; маркетинг и продвижение бренда; деятельность, связанная с интеллектуальной собственностью; обучение сотрудников; разработка программного обеспечения и работа с базами данных; деятельность, связанная с приобретением или арендой материальных активов и деятельность по инновационному управлению.

Исследования и разработки включают в себя фундаментальные исследования, прикладные исследования и экспериментальные разработки. Согласно Руководству Фраскати, ИиР — это творческая и систематическая работа, проводимая с целью увеличения объема знаний и разработки новых приложений имеющихся знаний. ИиР должны соответствовать таким критериям, как новизна, творческий и систематический характер, отчуждаемость и/или воспроизводимость результата, его неопределенность [38, § 2.5–2.7].

В научной литературе встречаются и другие подходы к выделению видов инновационной деятельности. Например, С. Боррас (Borrás) и Ч. Эдквист (Edquist) выделили десять видов деятельности, формирующих «входные детерминанты инновационных процессов»: 1. Исследования и разработки; 2. Создание (формирование) знаний посредством образования, обучения и получения навыков; 3. Формирование новых товарных рынков (со стороны спроса); 4. Формирование требований к качеству (в том числе со стороны спроса) 5. Создание и изменение организаций (как составных частей инновационной системы); 6. Формирование сетей; 7. Создание и изменение институтов; 8. Создание и развитие предпринимательских и малых фирм; 9. Финансирование инноваций; 10. Консультационные услуги [258]. Следует подчеркнуть, что эти виды деятельности охватывают только вход в инновационную систему, к тому же некоторые из них могут пересекаться: в частности, формирование сетей может происходить за счет создания новых фирм.

С точки зрения целей исследования важнее выделить тот факт, что инновационная деятельность представляет собой сложные нелинейные взаимодействия акторов в процессах создания, распространения и использования знаний, в которых важную роль играют абсорбционные способности акторов (см., например, [44, с. 113]). Подробно абсорбционные способности акторов рассмотрены ниже, в § 1.3.

Подходы к определению национальной инновационной системы и ее функций. Руководство Осло не содержит определения инновационной системы, но в нем отмечено, что инновационные системы могут быть разграничены по отраслям, технологиям или географическому положению, а локальные, национальные и глобальные инновационные системами связаны между собой [44, с. 45]. Отсутствие определения можно объяснить не только широким «разнообразием видов» инновационных систем: в экономической литературе инновационные системы рассматриваются на национальном ([337, 338, 427, 430, 453] и т.д.), региональном ([94, 237, 259, 286, 378] и т.д.), отраслевом и

технологическом уровнях (например, [267, 369, 370]); - но и достаточно большой вариативностью подходов к трактовке этого понятия даже на одном из уровней.

В рамках концепции НИС, где акцентируется внимание на институтах, эта система чаще всего определяется через взаимодействие институтов или институциональных акторов. К первой группе определений, в частности, относятся:

- «национальные институты и их структуры стимулов и компетенций, которые определяют уровень и направления технологического обучения (или объем и состав изменений, порождающих <эту> активность) в стране [463, с. 79];

- «набор различных институтов, которые совместно и по отдельности способствуют развитию и распространению новых технологий и обеспечивают структуру, в которой правительства формируют и проводят политику влияния на инновационный процесс. Как таковая это система взаимосвязанных учреждений для создания, хранения и передачи знаний, навыков и артефактов, определяющих новые технологии» [442, с. 462–463];

- «набор взаимосвязанных институтов; ядро которого составляют те организации, которые производят, распространяют и адаптируют новые технические знания, будь то промышленные фирмы, университеты или правительственные учреждения» [456].

Вторая группа может быть представлена следующими определениями:

-«сеть учреждений в государственном и частном секторах, деятельность и взаимодействие которых инициируют, импортируют и распространяют новые технологии» [337, с. 1];

- «набор институциональных акторов, которые вместе играют важную роль в инновационной деятельности» [454, с. 4];

- «система акторов (фирм, организаций и правительственных агентств), которые взаимодействуют таким образом, что оказывает влияние на эффективность инноваций» [358, с. 484];

- относительно согласованная конфигурация (созвездие) фирм и связанных учреждений и организаций, участвующих в создании и использовании новых

технологий, основанных на общих технологических режимах и сформированных с помощью механизмов рыночного и предпродажного отбора [470, с. 84]⁴;

- «совокупность взаимосвязанных организаций (структур), занятых производством и коммерческой реализацией научных знаний и технологий в пределах национальных границ» [128, с. 13];

-«совокупность национальных государственных, частных и общественных организаций и механизмов их взаимодействия, в рамках которых осуществляется деятельность по созданию, хранению и распространению новых знаний и технологий» [55, с. 12].

Термин «НИС» может раскрываться и через факторы инновационной деятельности: «все важные экономические, социальные, политические, организационные, институциональные и другие факторы, влияющие на развитие, распространение и использование инноваций» [312, с. 14], или функции которая должна выполнять система [313]. Институциональные и другие факторы, несомненно, играют важную роль в НИС. Так, акторы НИС не только находятся под сильным влиянием институтов, но и формируются в результате этого влияния. «Можно сказать, что организации «встроены» в институциональную среду или набор правил» [314, с. 59]. Согласно Ж. Ниози неадекватные правила, отсутствие необходимых институтов или их слабость порождают разрыв между наблюдаемой и потенциальной эффективностью системы, степень отклонения от потенциальной эффективности можно обозначить как «Х-эффективность» системы [456]. Помимо институтов, к наиболее важным факторам для инноваций Ж. Ниози относит человеческий капитал и природные ресурсы. Как и институты, эти факторы менее мобильны, и для них также «важны границы и местоположение» [456, с. 292]. К таким факторам можно отнести и наличие знаний, доступ к ним и способности акторов к их подхватыванию и использованию. Подобно институциональным эти

⁴ В этом определении подчеркивается важность учета не только институтов, но и технологических режимов, которые «определяются уровнем и типом возможностей и условий применимости, совокупностью технологических знаний, а также природой знаний и средствами передачи знаний и коммуникаций» [260]. Технологические режимы, скорее, являются результатом деятельности акторов инновационной системы (см. также [353]).

факторы образуют стимулы или препятствия для функционирования НИС, например, экономического или институционального характера. Последние, как правило, тесно связаны, так как экономическая среда влияет на институциональную и социальную, и наоборот.

Институты представляют собой набор правил [164]⁵, согласно которым осуществляется деятельность в НИС, но непосредственно функции системы выполняют ее акторы, принадлежащие разным институциональным секторам [55, 128]. Сами акторы (не только органы государственной власти, но и акторы, принадлежащие предпринимательской среде и среде, производящей знания) могут выступать источником формирования формальных и неформальных институтов. «Институты также встроены в организации, которые могут рассматриваться как конкретная база для конкретных институтов» [314, с. 59]. Неформальные институты нередко возникают как результат отсутствия необходимых формальных институтов или дефектов действия таких институтов. Степень участия разных типов акторов в формировании институтов может сильно варьироваться по странам и регионам.

В то же время одной из причин возникновения институционального подхода к трактовке НИС можно считать отсутствие согласия исследователей, работающих в рамках концепции, о том, как определить границы этой системы. Понятие «НИС» тесно связано с принадлежностью к стране как характеристики «национального» уровня системы, но может определяться принадлежностью акторов к конкретному государству, или через инновационную деятельность в пределах границ страны. Н. Шариф отмечает, что «в зависимости от цели исследования наиболее полезное определение инновационных систем может не совпадать с национальными границами» [492], и в результате в научной литературе одновременно существуют два подхода к определению НИС: широкий и узкий [328].

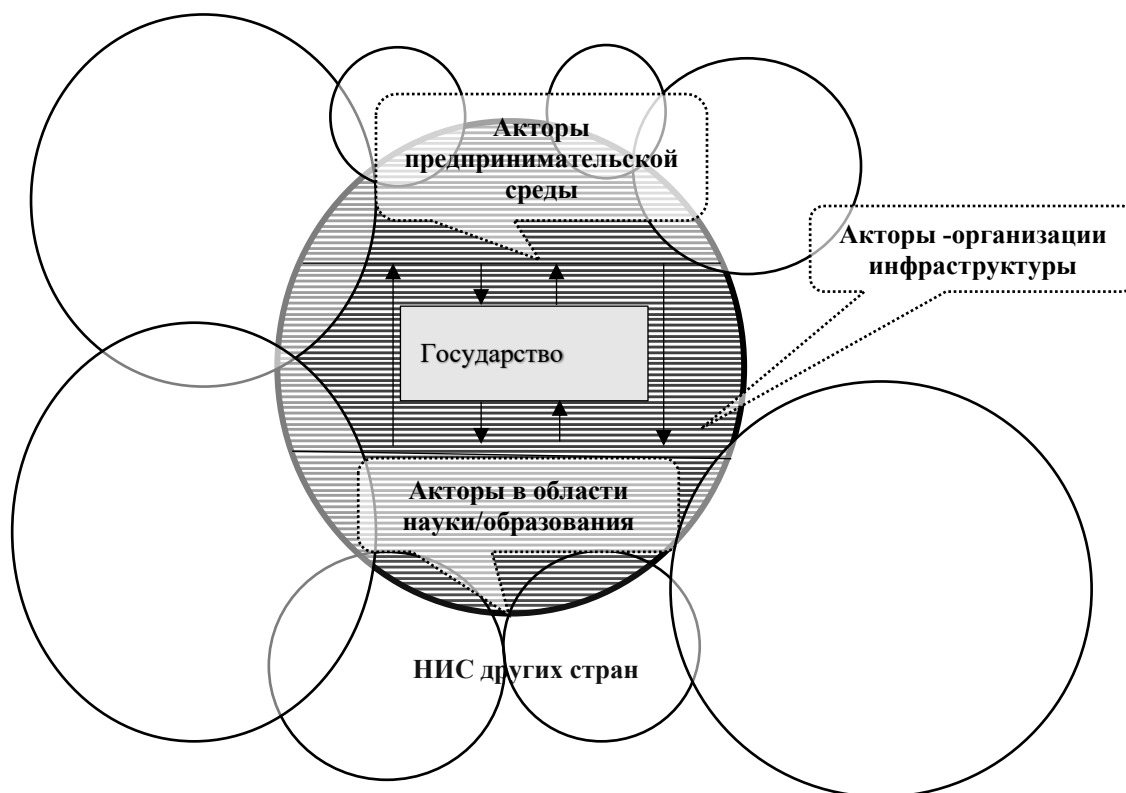
⁵ Понятие «институт» имеет разные трактовки в научной литературе. В качестве базовой дефиниции в этой работе принята трактовка, данная Д. Нормом. Исследователи различают формальные и неформальные институты, которые «отличаются способом принуждения, способом информента» [66, с. 50]. Источником формальных институтов выступает государство в лице законодательных и исполнительных органов власти; неформальных – культурные нормы и традиции.

Согласно [427, с. 2] НИС – это «элементы и отношения, которые взаимодействуют в производстве, распространении и использовании новых и экономически полезных знаний ... и либо расположены в границах страны, либо укоренены внутри них». «Национальная инновационная система открыта и одной из ее ключевых характеристик является способность абсорбировать и использовать знания из-за рубежа» [270, § 1.2]. В качестве носителей таких знаний могут выступать иностранные организации, ведущие свою деятельность как за рубежом, так и в пределах страны. С точки зрения возможностей формирования и развития НИС важен уровень управления этой системой, именно этот уровень и определяет ее границы. В этом случае из системы не исключается деятельность иностранных акторов, которая попадает под действие национальных институтов. Этот факт учтен в последней редакции Руководства Осло, где принимается во внимание и такой сектор, как «остальной мир».

Следуя подходу Лундвалла, можно определить границы системы в два этапа: на первом, следует выделить ядро системы, а на втором – «более широкое окружение вокруг этого ядра» [430, с. 102]. В рамках подхода Б.-А. Лундвалла ядром системы выступают фирмы, взаимодействующие с другими фирмами и с инфраструктурой знаний, а к окружению ядра относятся национальная система образования, рынок труда, интеллектуальной собственности и т.д. Последнее Лундвалл обосновывал тем, что большинство частей социально-экономической системы могут влиять на фирмы, отнесенные им к ядру НИС. Сравнивая анализ НИС с постановкой диагноза, он отмечал, что пренебрежение этим окружением может сделать «анализ более строгим, но, безусловно, будет иметь весьма негативные последствия для пациента» [429, с. 14]. Действительно, необходимо учитывать, как влияют эти части на НИС, но, конечно, в нее нельзя включать всю социально-экономическую систему [313, с. 200].

В то же время, можно предложить подход, несколько отличный от разработанного в работе Б.-А. Лундвалла [430]. Определяя границы инновационной системы именно относительно ее национального уровня, для удобства анализа можно условно выделить в НИС две основные части: ядро и

«периферию». Тогда ядро НИС составляет совокупность национальных (возникших непосредственно в стране) акторов, действующих в границах страны. Область «периферии» относится к пересечению с границами других НИС, то есть деятельности акторов за пределами страны, или деятельности акторов, принадлежащих другим НИС в пределах страны (см. рисунок 1.1).



Источник: разработано автором

Рисунок 1.1 - Границы и ядро национальной инновационной системы

Если рассматривать ядро НИС, то «важнейшим элементом дифференциации эффективности национальных инновационных систем является подверженность отечественных фирм конкуренции» [449, с. 86], а, кроме того, активность в получении этими акторами новых знаний. Анализ деятельности акторов «периферии» позволяет понять, насколько НИС «встроена» в глобальную инновационную систему, выявить факторы, возникающие на границах пересечения с другими инновационными системами, в том числе влияющие на потоки новых знаний между системами, и определить являются ли они барьерами или

драйверами развития НИС не только в краткосрочном, но и долгосрочном аспекте. Это позволит получить «полную картину инновационной деятельности, выходящей за пределы национальных границ» [44, с. 51].

Однако глобализация инновационных процессов создает проблемы для измерения деятельности, основанной на юрисдикции, так как создание и распространение инноваций и новых знаний в стране могут зависеть от решений акторов, относящихся к инновационным системам других стран, а учет деятельности нерезидентов может приводить к «двойному счету» при сравнении результативности инновационных систем (см. также [44]). К тому же в своей инновационной деятельности нерезиденты используют не только ресурсы местной НИС, они часто опираются на ресурсы той системы, в которой возникли, в том числе на созданные в этой системе новые знания. Поэтому, анализ НИС следует проводить, разделяя деятельность акторов-резидентов и нерезидентов. Следует отметить, что, к сожалению, данные, находящиеся в свободном доступе, в некоторых разрезах российской статистики часто не позволяют это сделать.

Подводя итоги вышеизложенному, можно сделать вывод, что при анализе ядра НИС целесообразно опираться на определение НИС, приведенное в [55], но с учетом такой функции системы, как использование знаний, то есть как совокупности государственных, частных и общественных организаций и механизмов их взаимодействия, в рамках которых осуществляется определяемая действием национальных институтов деятельность по созданию, хранению, распространению и использованию новых знаний.

Из определения НИС следует, что создание, хранение, распространение и использование новых знаний относятся к основным функциям системы, которые неразрывно связаны между собой. Полный или частичный отказ функции означает, что в системе имеет место дисфункция. Дисфункции могут усиливать друг друга и приводить к провалам системы (см., например, [91]).

Перечисленные в определении НИС функции выбраны как базовые для проведения анализа, хотя в научной литературе можно найти и другие классификации функций инновационной системы [126, 313, 344, 370, 388]. Так,

например, согласно [344] функции инновационной системы можно разделить на: 1) предпринимательскую деятельность; 2) производство знаний; 3) диффузию знаний (обучение через сетевые взаимодействия); 4) управление поиском (или влияние на направление поиска для вложений инвестиций, ожиданий относительно новых технологий); 5) формирование рынка (так как новой технологии необходимо «защищенное пространство», чтобы конкурировать с широко распространенными технологиями, необходимы временные нишевые рынки и/или благоприятный налоговый режим); 6) мобилизацию ресурсов; 7) легитимизацию (лоббирование) новых технологий. Следует отметить, что функциональный подход был разработан в рамках анализа технологических инновационных систем, но может быть применен и инновационным системам другого типа.

Определение инновационной системы - это, прежде всего, аналитическая конструкция, которая необходима для того, чтобы выявить основные факторы, действующие на систему в целом, ее отдельные элементы, а также связи между ними, проследить динамику развития функций системы и предложить меры, как устраняющие помехи в ее функционировании, так способствующие и созданию условий, необходимых для эффективного выполнения функций системы. Из определения НИС следует, что способности акторов не только к созданию, но и усвоению новых внешних знаний играют важную роль в функционировании и развитии этой системы.

1.2 Учет пространственного аспекта: региональные инновационные системы

Концепция НИС стала отправной точкой для развития подхода региональных инновационных систем [60, 94, 116, 119, 120, 134, 156, 221, 259, 286-288, 302-304, 330, 378] и т.д. В то же время подход региональных инновационных систем (РИС) восходит и к идеям Альфреда Маршалла «об эффектах усиления инноваций, связанных с географической концентрацией фирм (как особенно важной формой экономической локализации)» [384, с. 4]. Еще один аспект развития концепции

РИС и интереса исследователей к пространственным эффектам связан с теорией эндогенного экономического роста ([223, 479] и т.д.): знания ведут к экономическому росту, а в их создании и распространении большую роль играет географический фактор, что во многом объясняет почему темпы экономического роста различаются от региона к региону.

Концепция РИС восполняет некоторые пробелы неоклассической теории, прежде всего, игнорирование локальной специфики инновационной деятельности, и, в отличие от концепции НИС, принимает во внимание критическое значение локальной социально-экономической и институциональной среды региона, в которой непосредственно происходит «запуск» инновационного процесса [238]. Так согласно М. Портеру устойчивые конкурентные преимущества в глобальной экономике часто возникают на основе локальных знаний, связей, мотивации, которыми не обладают «отдаленные» конкуренты [467, с. 78]. Значение локализованных в регионе ресурсов, инфраструктуры, формальных и неформальных институтов как ключевых факторов инновационной деятельности подчеркивается во многих исследованиях (например, [276, 290, 360]). По сути, инновационный процесс «встроен» в локальные системы [505] и определяется в первую очередь рамками этих систем.

Географическая близость вместе с локальной концентрацией ресурсов, специализацией, сотрудничеством и конкуренцией региональных акторов способствует созданию и распространению инноваций, так как «в такой среде больше шансов, что фирма свяжется с акторами, которые разработали новую технологию или были в числе первых, кто ее применил», а «поток отраслевой информации и знаний, как правило, более обширен, что приносит пользу всем участвующим фирмам» [437, с. 433]. Кроме того, географическая близость может оказать существенное положительное влияние на темпы образования новых фирм и их производительность [295, с. 1]. Принадлежащим к одному региону акторам легче взаимодействовать, так как их действия определяются рамками одних и тех же институтов. Более того, «местная культура с особыми нормами, ценностями и институтами (формальными и неформальными) позволяет передавать неявные

формы знания от одного субъекта к другому» [437, с. 433]. Однако в некоторых случаях, вернее в регионах, институты и низкая способность к усвоению знаний становятся барьерами для передачи знаний, в том числе между наукой и бизнесом (подробно см. § 1.3).

Хотя географическая близость признается важным фактором развития инновационной деятельности в регионе (см., например, [242]), многие исследователи указывают на рост глобализации и открытых подходов [272] в этой деятельности, благодаря цифровизации и развитию средств связи [392, 533]. Цифровизация позволяет взаимодействовать акторам близким не по пространственному признаку, а по отраслевому, технологическому соответствию. Как отмечают М. А. Канева и Г. А. Унтура, технологическая близость упрощает и ускоряет распространение знаний между акторами инновационной системы [132, с. 185] (см. также Главу 3, § 3.2). Технологическое соответствие важно для процессов создания радикальных инноваций, когда необходимо объединение уникальных, но родственных баз знаний. Нередко такие базы знаний находятся за пределами страны.

Подходы к трактовке понятия «региональная инновационная система». В научной литературе РИС часто определяются как подсистемы НИС. «НИС можно представить как матрицу региональных и отраслевых инновационных систем, и концепция региональных инновационных систем является хорошим инструментом для создания эффективных секторальных инновационных систем» [277, с. 485]. Однако в концепции РИС существует и другое направление исследований, в рамках которых регионы рассматриваются как объекты разного уровня: от микро (например, на уровне городов) до макро (стран) и мега (объединений стран: Европейского Союза, Юго-Восточной Азии, членов ОЭСР). При такой разнообразии уровней неизбежно возникают вопросы о дублировании подходов НИС и РИС, соотношений и границах систем, что сужает возможности управления этими системами. Все же в значительном числе распространенных в научной литературе определений РИС предполагается, что регионы являются объектами мезоуровня. Это позволяет более четко определить границы

инновационных систем (см. например, [242] и выстроить систему связей между ними.

Подобно НИС, на региональном уровне инновационная система также является открытой, транслирующей знания внутрь или за пределы [288]. Термин «национальный», традиционно сопоставляемый с понятием «государство», может также рассматриваться в контексте нации, объединенной общими языком, культурой и территорией, а региональные различия возникают за счет отсутствия такого единства [290].

Данная работа опирается на определение региона как территории, входящей в состав государства, и обладающей «характерной локальной административной, культурной, политической или экономической властью и сплоченностью, что отличает его от государства и других регионов» [там же, с. 1573]. В этом определении подчеркивается важная роль субнационального уровня государственного управления инновационной деятельностью.

Если РИС рассматривается как подсистема НИС, то ее определение трактуется аналогично понятию «НИС», например:

- «набор взаимодействующих частных и государственных интересов, официальных институтов и других организаций, функционирующих в соответствии с организационными и институциональными схемами и отношений, способствующих генерированию, использованию и распространению знаний» [303, с. 134–135];

- «комплекс инновационных акторов и институтов региона, которые непосредственно связаны с созданием, распространением и присвоением технологических инноваций, и взаимосвязи между этими акторами. Подобно НИС, РИС составляют три группы основных инновационных акторов: университеты, промышленные предприятия и общественные научные институты» [277, с. 487].

- совокупность фирм, организаций, сетей и институтов, совместно формирующих инновационный потенциал и инновационную эффективность регионов [238];

- совокупность связей между государственными и частными агентами, которые взаимодействуют и обеспечивают взаимную обратную связь на определенной территории, используя преимущества своей собственной инфраструктуры для адаптации, генерирования и расширения знаний и инноваций [405, с. 100].

Ряд исследователей, раскрывая понятие «РИС» делает акцент на взаимосвязях РИС с другими инновационными системами, например: «взаимодействующие подсистемы генерации и использования знаний, связанные с глобальными, национальными и другими региональными системами». [Cooke, 2004, с. 3].

Исходя из определения НИС, на котором базируется данная работа, а также, следуя подходу С. Чанга (S. Chung) [277] и О. Г. Голиченко [55], понятие «РИС» можно трактовать как совокупность региональных акторов, деятельность и взаимодействия которых в процессах создания, хранения, распространения и использования новых знаний формирует инновационный потенциал и конкурентоспособность региона. Аналогично предложенному выше подходу к определению ядра НИС можно выделить ядро этой системы.

Типы РИС. Ф. Кук с соавторами определил два основных типа РИС. Для первого типа механизмы взаимодействия в первую очередь базируются на сложившихся связях промышленности региона, то есть предпринимательской среде (примером такой системы является Кремниевая Долина). Для второго – на общей институциональной среде, включая созданную в регионе инфраструктуру для поддержки инновационной деятельности (в качестве иллюстрации этой системы приводится Баден-Вюртемберг) [289]. Комбинируя уровни связей бизнеса (локальный, интерактивный, глобальный) и способы государственного управления (местный, сетевой, дирижистский), Ф. Кук с соавторами дополнительно выделили 9 групп РИС (подробно см. [259]).

Для типологии РИС используются и другие признаки, включая:

- *Пространственно-групповую распределенность связей акторов РИС* [237]. Согласно этому признаку, выделяются три типа РИС. Первый тип – это

«территориально встроенные» РИС, где деятельность акторов базируется на факторе географической близости и характеризуется локализацией процессов и слабыми взаимодействиями науки и бизнеса, второй - сетевые системы, которые имеют сбалансированный предпринимательский сектор, развитую конкурентную среду. В сетевых РИС уровень реализации диффузии знаний и их характер (фундаментальные или прикладные исследования) зависит от потребностей самых разных акторов, а сотрудничество государства, науки и бизнеса носит запланированный характер. В РИС, относящихся к последнему типу «регионализированных национальных инновационных систем»/ «глобально дирижистскому», благодаря развитой инфраструктуре и деятельности крупных корпораций (часто транснациональных), хорошо налажены связи между отдельными акторами, а взаимодействия могут выходить и за пределы РИС. Однако такая система, сфокусированная на отдельных акторах, имеет существенные недостатки: дирижистский тип управления системой, попадание в зависимость от транснациональных корпораций, ориентация исследовательской деятельности на корпорации, достаточно узкая отраслевая направленность потоков знаний, доминирование линейных моделей инновационного процесса.

- *Основные провалы РИС*, к которым относятся организационная слабость, блокировка и фрагментация [383, 515]. Организационно слабые системы часто встречаются в периферийных регионах и характеризуются низким уровнем промышленной кластеризации, инновационной активности малого и среднего бизнеса, за счет ограниченных инновационных возможностей, а также слабой инновационной инфраструктурой. Заблокированные (организационно полные и специализированные в терминах А. Исаксена (A. Isaksen) и М. Триппла (M. Trippel) [383]) РИС, напротив, имеют сильные промышленные кластеры. Инфраструктура поддержки и производство знаний отличаются узкой ориентацией на отрасли, на которых базируется кластер. Это препятствует выходу за рамки специализации и переориентации на новые технологии. Такие РИС, как правило, формируются в старых промышленных регионах. Следует отметить, что переориентации могут препятствовать и сложившиеся в таком регионе формальные и неформальные

институты. Фрагментация в РИС возникает в результате низкого уровня взаимодействия большого количества ее акторов. Большое разнообразие типов акторов, знаний, которые создаются в такой системе, а также неоднородность промышленности вызывают сильную диверсификацию РИС. Это может служить препятствием не только для установления связей между акторами, достижения оптимальности таких связей, но и для концентрации деятельности системы на перспективных направлениях. Фрагментированные (организационно полные и диверсифицированные) РИС свойственны мегаполисам. Следует отметить, что оба варианта типологии не отражают специфики институциональной среды регионов.

- *Влияние институтов на РИС.* Следуя предыдущему подходу и комбинируя два типа институциональной и организационной полноты (*thickness / thinness*), можно получить следующие подтипы РИС:

- 1) институционально и организационно неполные (тонкие);
- 2) институционально полные, но организационно неполные;
- 3) институционально неполные, но организационно полные;
- 4) институционально и организационно полные [516]. Организационная полнота связывается с наличием критической массы акторов системы: фирм, университетов и научно-исследовательских организаций, организаций инновационной инфраструктуры и т.д. Институциональная полнота (неполнота) определяется как наличие (отсутствие) формальных институтов и неформальных институтов, «способствующих коллективному обучению и обмену знаниями» [439]. К первому типу РИС, слабой, как в отношении институциональной, так и организационной среды, авторы типологии относят периферийные регионы Южной и Восточной Европы. Второй тип был проиллюстрирован промышленными регионами Италии и Северной Европы. В итальянских промышленных регионах наблюдалась нехватка научных организаций, а в регионах Северной Европы – предприятий, вовлеченных в создание инноваций.

В качестве примеров институционально слабой, но организационно полной РИС приведены крупные города Южной и Восточной Европы, где существует критическая масса акторов, но их инновационная деятельность ограничена

вследствие низкого качества формальных институтов и отсутствия культуры инноваций. Однако такой подход не учитывает межрегиональные, национальные и международные связи акторов, за счет которых происходит восполнение организационной неполноты системы. Учет этих связей позволяет, как отмечалось в предыдущем параграфе, принимать во внимание влияние на инновационную систему факторов, отнесенных в данной работе к ее периферии. В этом исследовании принимаются во внимание международные связи, позволяющие акторам абсорбировать знания в процессах создания инноваций. С одной стороны за счет этих связей нивелируется неполнота системы, недостаток ресурсов, с другой, - могут возникать негативные эффекты (см. Главу 4).

Связи концепции РИС с другими подходами в области анализа инновационных систем. Типология, основанная на пространственно-групповой распределенности связей акторов РИС, позволяет учитывать специализацию этой системы. В свою очередь, специализация связана с отраслевой спецификой РИС. Этим обусловлена близость подхода РИС с другими, возникшими на базе концепции НИС, подходами, в центре анализа которых находятся технологические или отраслевые инновационные системы. Подход технологических инновационных систем [267] «фокусируется на понимании динамики инновационной системы, сосредоточенной вокруг конкретной технологии» [439, с. 76], а анализ на основе этого подхода направлен, в частности, на выявление узких мест системы, препятствующих развитию конкретной технологии. Так, в исследованиях, посвященных смене технологий, подход ТИС создает основу для анализа весьма сложных процессов появления новых технологий и связанным с ними роста новых отраслей, а также возникающих на их пути препятствий.

По сути, в основе концепции ТИС лежит идея о том, что технология является тем центром, вокруг которого развивается инновационная система. Если формируется слабая инновационная система (то есть характеризующаяся дефектами, пробелами и дисфункциями), то это препятствует дальнейшему внедрению, распространению и развитию технологии. Если для конкретного процесса требуются разные технологии, то акторы из разных секторов

встраиваются в единую цепочку создания добавленной стоимости [433]. Именно эти границы отделяют ТИС от секторальных инновационных систем, пределами которых выступают конкретные отрасли. Одной из ключевых задач анализа ТИС является выявление узких мест развития инновационной системы, в качестве ядра которой рассматривается конкретная технология.

С. Бреши (S. Breschi) и Ф. Малерба (F. Malerba) обратили внимание на тот факт, что отраслевые различия, в том числе степень конкуренции в отрасли, оказывают очень сильное влияние на инновационную активность фирм, и сконцентрировали анализ инновационных систем в отраслевом разрезе [260]. Иными словами, если в концепции ТИС рассматриваются горизонтальные и вертикальные связи занимающихся разработкой конкретных технологий акторов, то отправной точкой концепции секторальных инновационных систем являются конкурентные отношения в отрасли.

Поскольку в инновационной системе в основе конкурентных преимуществ лежат, прежде всего, новые знания, то, как и в концепции НИС, в центре анализа секторальных инновационных систем находятся потоки знаний и, соответственно, большое внимание уделяется абсорбционной способности фирм, а также культуре сотрудничества, определяемой национальными институтами (см., например, [433, 434]). Развитие и изменение отраслевых систем представляется как результат двух основных эволюционных процессов: создания разнообразия (продуктов, технологий, продуктов, технологий, фирм и организаций, а также их поведения) и последующий отбор [433, с. 76]. Как отмечал Ф. Малерба, «в отраслевой системе можно найти сосуществование локальных, национальных и глобальных границ: глобальные для взаимодействия знаний; локальный - для рынка труда и национальный - для некоторых ключевых учреждений» [там же, с. 68]. При этом часто границы отраслевых систем носят региональный характер, а отраслевая специализация в свою очередь определяет специализацию региона [там же].

Также и технологические инновационные системы могут полностью или частично совпадать с отраслевыми и региональными инновационными системами, а региональные особенности, как правило, являются определяющими для развития

технологической инновационной системы. Таким образом, эти концепции тесно связаны между собой, а исследования инновационной системы на основе конкретного подхода нередко затрагивает смежные с ним. В тоже время ряд авторов полагает, что подход на уровне регионов является оптимальным для анализа инновационных систем, так как здесь учитываются отраслевые и технологические особенности, и, что важно, уровень развития локальной экономики, инновационной инфраструктуры, а также местные институты (не только формальные, но и неформальные, такие, как культура и традиции, см., например, [236]).

В последнее десятилетие появился новый подход к анализу инновационных систем, выходящий за рамки отраслевого или регионального подходов, основанный на дифференциации базы знаний [240]. Для того, чтобы объяснить различия результатов, которых добиваются в инновационной деятельности фирмы в одних и тех же отраслях, или регионах, авторы подхода выделяют три типа баз знаний фирм: 1) аналитический; 2) синтетический и 3) символический [236, 237]. Первому типу соответствует база научно-ориентированных (science-based) знаний; второму – инженерно-ориентированных (engineering-based) знаний, третьему – художественно-ориентированных (artistic-based) знаний. Последний тип знаний необходим, чтобы включить в анализ те виды деятельности, которые связаны с культурой и творчеством. Выделенные в указанных выше работах базы знаний различаются по таким характеристикам, как доля (степень преобладания) неявных и кодифицированных знаний, степень формализации и контекстно-зависимой специфики знаний. В частности, получение аналитических знаний основано на научных методах, такие знания характеризуются «своей универсальной, очень абстрактной и в значительной степени кодифицированной природой» [241, с. 431]. Синтетические знания «имеют сильное неявное и зависящее от контекста измерение», их можно получить, применяя или комбинируя существующие знания, «обычно в интерактивных процессах обучения с клиентами или поставщиками» [там же]. Базы знаний разного типа связаны с различными способами осуществления инновационной деятельности.

Эта классификация является альтернативой к классификации ОЭСР, предусматривающей разделение отраслей промышленности на группы технологичности в зависимости от интенсивности ИиР. Авторы полагают, что нужно учитывать интенсивность использования не только научных, но и инженерных знаний. В то же время, поскольку исследования и разработки «включают творческую и систематическую работу, предпринимаемую для увеличения запаса знаний, в том числе знаний о человечестве, культуре и обществе, и разработки новых применений имеющихся знаний» [38, § 2.5], то в расходы на эту деятельность, как правило, включаются и затраты для получения не только научных, но и других типов знаний. Кроме того, фирмы могут обладать, как научными, так и инженерными знаниями, а большинство видов деятельности базируется на знаниях разного типа, включая не только знания, выделенные в работах Б. Ашейма с соавторами, но и, например, знания в области маркетинга, или управления новыми видами деятельности. Таким образом, использование типологии, предложенной в работах Б. Ашейма с соавторами, представляется неоправданным. В то же время подход к выделению различных групп акторов инновационных систем в зависимости от уровня и специфики их баз знаний, или самих инновационных систем в зависимости от характеристик наблюдаемых в них потоков знаний, несомненно, является полезным, так как позволяет более точно установить причинно-следственные связи между потоками знаний, способностью акторов к их «поглощению» знаний и результатами инновационной деятельности. В данном диссертационном исследовании внимание акцентируется на внешних знаниях, которые используются организациями в инновационной деятельности и могут способствовать росту их собственных баз знаний, но предлагаются иные характеристики для выделения типов знаний (подробно см. главу 2).

Подводя итоги обзора подходов, сложившихся в рамках концепции РИС, следует отметить, что эта концепция, как и подход НИС критикуется рядом исследователей за чрезмерную фокусировку на анализе институциональных механизмов и стремлении ограничить анализ территориальными границами, что не позволяет учесть тенденцию глобализации инновационных процессов (см.,

например, [531]). В то же время многие исследователи подчеркивают, что концепция РИС - полезный инструмент для эффективного управления инновационными системами с учетом отраслевой специфики инновационной деятельности как на уровне регионов, так и на уровне страны (см. например, [276, 290, 516]). Во-первых, это обусловлено сильной дифференциацией регионов страны ([123, 156] и т.д.). Применение концепции РИС позволяет выявить конкурентные преимущества, источником которых являются «не только ресурсы и возможности фирмы, но и ресурсы и возможности, которые расположены в географически близкой бизнес-среде фирмы» [295, с. 1]; то есть подход дает возможность:

1) найти те РИС, которые можно рассматривать как точки роста НИС, и изучить возможности поддержки и развития их конкурентных преимуществ;

2) выявить слабые РИС, являющиеся «узкими местами» для развития НИС и потому нуждающиеся в кардинальном пересмотре мер инновационной политики на федеральном и локальном уровнях.

Недооценка роли регионов в развитии НИС не позволяет сформировать эффективную инновационную политику. Кроме того, при разработке инновационной политики очень важно уметь определять возможности по усилению и/или поддержке действия факторов, способствующих инновационному развитию, а также принимать во внимание те факторы, которые ведут к возникновению узких мест распространения технологий и знаний, «негативно сказывающихся на региональном росте инноваций и производительности» [34, с. 22]. К числу критических действующих сил на развитие инновационной системы относится и абсорбционная способность ее акторов. Изучение абсорбционной способности акторов инновационной системы является отдельным направлением научных исследований, анализу которых посвящен следующий параграф.

1.3 Процессы передачи и использования знаний в инновационных системах: концепция Абсорбционной способности

Подходы к определению базовых понятий. Прежде чем раскрыть содержание термина «абсорбционная способность», необходимо обратиться к анализу содержания базовых понятий, которые используются при трактовке этого термина. Прежде всего, речь идет об определении таких понятий, как «знания» и «информация».

Знания. Необходимо отметить, что в научной литературе в области экономики знаний и инноваций понятия «знания» и «информация» нередко отождествляются. Вместе с тем, если «информация представляет собой поток сообщений», то «знания создаются тем самым потоком информации, основанной на убеждениях и обязательствах ее владельца» [458, с. 58–59]. Руководство «как производить микропроцессоры является информацией, в то время как знания касаются уже существующих способностей читателя понимать и выполнять содержащиеся в нем инструкции» [305, с. 7]. Информация «влечет за собой хорошо сформулированные и кодифицированные положения... а знание включает а) когнитивные категории; б) коды интерпретации информации; в) неявные навыки; и г) эвристику решения проблем и поиска, которая не приводима к хорошо определенным алгоритмам [там же].

С другой стороны, Джулия Либескинд (J. Liebeskind) определяет знание как информацию, достоверность которой была установлена через тесты и доказательства [420, с. 94], а Джереми Хоуэллс - как «динамические рамки или структуры, в которых информация может храниться, обрабатываться и пониматься ... знания ассоциируются с процессом, включающем в себя когнитивные структуры... а также с процессом обучения» [379, с. 872].

В отечественной экономической литературе многие исследователи разделяют информацию и знания, но также определяют знания через информацию. Например, если первое понятие трактуется, как «систематизированные и соотнесенные друг с другом данные, облеченные в определенную форму,

облегчающую коммуникации», то второе - как информация, но «обобщенная, концентрированная, систематизированная, социально одушевленная и прошедшая общественную экспертизу» [137, с. 22].

В последней версии Руководства Осло также проводится разграничение между этими понятиями: если информация «состоит из систематизированных данных и может воспроизводиться и передаваться между организациями с небольшими затратами», то знания «относятся к пониманию информации и способности использовать информацию для различных целей» [44, с. 46]. Для получения знаний нужны когнитивные усилия, новые знания требуют обучения, поэтому их трудно передать [там же]. Соответственно в данной работе знания и информация разграничиваются.

Как отметил Джон Спендер, (J. Spender) в экономической литературе и управлении понятие «знания» стало широко использоваться с 1990-х годов, когда стал актуальным поиск методов управления нематериальными активами знаний. Поскольку термин «знания» предполагает различные состояния, виды знаний, то он создает больше возможностей для управления, чем «информация» [503, с. 19].

Более узко знания трактуются как научные знания, которые «больше, чем письменные научные факты и теории» [279, с. 285]. К. Поппер утверждал, что «объективное научное знание предположительно» и, по сути, «все наши теории являются и остаются догадками, предположениями, гипотезами» [175]. Выдвигая концепцию роста научного знания, Поппер не пытается дать точное определение этого базового понятия, он лишь фиксирует, что объективное знание означает доступность знания критике (см. также [175, 176]). Ряд исследователей указывает, что знание часто не может быть определено функционально (см., например, [319]). Ф. Махлуп считал, что более продуктивными с точки зрения экономической оценки знаний могут оказаться типологии знаний [158, с. 16]. В данной работе принят последний подход, и, к тому же, так как исследование концентрируется на анализе потоков конкретных технологических знаний, то определение знания в общем виде, как такового не приводится, но выделяются следующие важные атрибуты знаний:

- знание можно рассматривать как процесс осмысления, который не может быть отделен от носителя, или – как существующий независимо от носителя объект, который можно формализовать и распространить (формулы, отчеты, патенты) [168];

- знания распределены неравномерно. «Новые знания генерируются инвестициями в инновации и испытания доказательств. Поскольку инновации и испытания доказательства стоят дорого, а производство знаний по своей сути является неопределенным процессом, то ценные знания распространяются неравномерно между инноваторами» [420, с. 94];

- знания могут быть переданы и, чтобы их получить и использовать, их нужно усвоить;

- предыдущее означает, что знания могут быть интегрированы в собственную базу знаний отдельных лиц, или организаций и приводить к ее существенным изменениям;

- возможности передачи, усвоения и интеграции знаний зависят от формы и сложности знаний. В частности, открытые и явные знания, очевидно, легче передать, чем закрытые и неявные знания.

Важно отметить, что в ряде перечисленных выше работ (например, [305, 379]) указывается на необходимость выделения разных форм знаний. Для инновационной деятельности огромную роль играют знания в форме технологий. Анализ диффузии знаний в национальной инновационной системе, как правило, концентрируется на технологических знаниях, поэтому важным для обеспечения корректности анализа является и определение термина «технология».

Технология. Понятие «технология» может рассматриваться в двух аспектах: технология может иметь нематериальный характер (описание процессов, процедур и т.д.) или воплощаться в материальных объектах; во-вторых, соотноситься с определенной областью знаний [253]. Н. Шариф отмечал, что технология — это не только материальные артефакты, или совокупность знаний и навыков, но в широком смысле еще и «связанные социальные практики и социальные отношения (например, организация работы)» [491, с. 89]. Предложение учитывать в

определении понятия «технология» ее роли в социальных изменениях было выдвинуто еще Эдвином Лэйтоном (E. Layton) в работе «Технология как знание» [407]. Такого рода предложения были направлены на дополнение и развитие трактовок, которые раскрывали это понятие как набор знаний и умений для выполнения практических задач. Согласно такому подходу технология понимается, например, как «совокупность знаний, связанных с решением практических задач, то, что можно назвать «ноу-хау», а также инструменты и артефакты, которые используются для достижения этих решений: это и программное, и аппаратное обеспечение» [254, с. 341]⁶.

В задачи данного исследования не входит углубленный анализ истории развития этого термина, а также множества его определений, встречающихся в научной литературе, и содержание понятия «технология» трактуется согласно подходу К. Фримена и Л. Соете (L. Soete): «строго говоря, технология, как означает само слово, — это просто совокупность знаний о методах. Но оно часто используется, чтобы охватить как сами знания, так и осязаемое воплощение этих знаний в операционной системе с использованием материального производственного оборудования» [341, с. 24]. Такой подход позволяет сконцентрировать анализ на аспектах, которые важны в процессе диффузии знаний, то есть тех знаний, которые могут быть отчуждены, переданы другой стороне, которая для этого должна обладать соответствующей способностью.

Абсорбционная способность. В экономической литературе понятие «абсорбционная способность» сначала использовалось в области анализа притока в страну иностранного капитала. Так, в опубликованной в 1961 г. статье П. Розенштейн-Родана (P. Rosenstein-Rodan) «Международная помощь слаборазвитым странам» («International Aid For Underdeveloped Countries»), отдельный раздел посвящен описанию такого рода абсорбционной способности (absorptive capacity). В нем абсорбционная способность рассматривалась на уровне

⁶ Следует отметить, что ни Руководство Осло, ни методические документы Росстата не содержат определения этого понятия. Однако в последних, например, содержится определение передовой технологии, согласно которому к такой технологии относится и необходимое для ее реализации оборудование [15].

страны и была «связана со способностью продуктивно использовать капитал» [481, с. 3]⁷.

Почти через три десятилетия Уэсли М. Коэн (W. M. Cohen) и Даниель А. Левинталь (D. A. Levinthal) применили этот термин для описания способности фирм к работе с внешними знаниями в процессах создания инноваций. Это новое приложение понятия «абсорбционная способность» получило широкое распространение в зарубежной, позднее и в отечественной научной литературе, так как исследователям удалось, сформулировав теоретические рамки концепции [283], подкрепить свои логические выводы доказательствами, полученными из эмпирического анализа [284].

Подходы к определению абсорбционной способности неоднократно пересматривались и дополнялись. Одни авторы описывают ее, в первую очередь, как организационную способность [284], другие - как динамическую способность [229, 544], или как ее компоненту [398] и даже как реляционную способность для описания межорганизационных отношений в процессах обмена знаниями [403]. Основоположники концепции исследовали это явление на микроуровне и понимали его как способности фирм «распознавать ценность новой информации, ассимилировать и применять ее в коммерческих целях» [284, с. 128]. Однако в первоначальной формулировке определения речь шла именно о знаниях [283], а не об информации (см. также [186]).

Каждая из указанных в этом определении составляющих абсорбционной способности представляет собой способность к осуществлению не одного процесса, а совокупности сложных процессов. Так, способность к поиску новых знаний предполагает способность определения необходимых знаний, их источников, оценки ценности внешних знаний, организации трансфера знаний из внешней среды. Усвоение новых знаний означает не только реализацию процесса обучения этим знаниям, но и их трансформации, то есть объединения существующих и вновь приобретенных знаний, в том числе с помощью разработки и совершенствования организационных процедур [348]. Использование новых

⁷ Эта первоначальная трактовка встречается и в отдельных современных исследованиях, например, [107].

знаний в предпринимательской деятельности требует их преобразования для применения на практике (что в ряде случаев в свою очередь связано с привлечением дополнительных внешних знаний), а, следовательно, умения наладить соответствующие процедуры, процессы межфирменного обучения, передачи и усвоения знаний внутри подразделений компании. Таким образом, при кажущейся простоте определения абсорбционную способность можно охарактеризовать как сложное неоднородное и многокомпонентное понятие. Поэтому неудивительно, что в соответствующем разделе теории возник ряд проблем, в том числе связанных с измерением абсорбционной способности.

В дальнейшем, развивая и уточняя это базовое определение, разные исследователи акцентировали внимание на важных с их точки зрения процессах как компонентах абсорбционной способности. Так, в работе Ф. Ван ден Боша (F. Van Den Bosch) с соавторами способность фирм к абсорбции знаний раскрывается как «оценка, приобретение, интеграция и коммерческое использование новых внешних знаний» [522]. В работах К. Ту (Q. Tu) с соавторами [519] и Ш. Захры (Sh. Zahra) и Дж. Джорджа (G. George) [544] ключевая роль в этой дефиниции отведена динамической составляющей. В частности, в первой из указанных работ это понятие раскрывается как «набор организационных процедур и процессов, посредством которых фирмы приобретают, ассимилируют, трансформируют и используют знания для создания динамических организационных возможностей» [544, с. 186]. Абсорбционная способность трактуется и как способность фирмы распознавать и понимать новые внешние знания, усваивать ценные внешние знания и применять ассимилированные внешние знания [404]. Согласно подходу Д. Кадиза (D. Cadiz) с соавторами процесс реализации абсорбционной способности состоит из трех шагов:

- 1) преобразования новых знаний в полезные посредством процессов оценки (определения и фильтрации ценной информации);
- 2) гомогенизации (преобразования новых знаний в полезные знания);
- 3) использования знаний [263].

Одним из самых распространенных подходов к анализу абсорбционной способности, на который опираются многие современные эмпирические исследования, был предложен в работах С. Захры и Дж. Джорджа с соавторами [348, 544]. В них изложено критическое переосмысление подхода, сформулированного У. М. Коэном и Д. А. Левинталем. Основоположники концепции связывали уровень абсорбционной способности в основном с активностью фирмы в исследованиях и разработках. Однако успех применения в инновационной деятельности внешних знаний компаниями, не осуществляющими значительные инвестиции в ИиР, не мог быть объяснен в рамках этого подхода. Ш. Захра и Дж. Джордж определили дополнительные факторы, способствующие процессу абсорбции внешних знаний (или затрудняющие его), а также разработали динамическую модель абсорбционной способности, предполагающую выделение в этой способности потенциальной и реализованной составляющих.

В дальнейшем были предложены и другие факторы, и модели абсорбционной способности (например, [403, 514, 527]), но большинство исследователей развивает положения, изложенные в трудах С. Захры и Дж. Джорджа. Например, Р. Крещенци (R. Crescenzi) и Л. Гальярди (L. Gagliardi), следуя этим трудам и определяя абсорбционную способность в целом как набор организационных активов и процессов, посредством которых фирмы приобретают, усваивают и трансформируют знания, трактуют ее потенциальную составляющую как «возможности, которые необходимы для приобретения и усвоения внешних знаний», а реализованную – как способности рекомбинировать внешние знания с внутренними возможностями и использовать их для развития инноваций [293, с. 784]. Они также отмечают, что потенциальная способность является необходимой, но недостаточной, чтобы использовать «преимущества местной среды, склонной к инновациям» [там же].

Понятие «абсорбционная способность» из исследований, оперирующих на микроуровне, позднее было перенесено и на макроуровень [169, 170, 451]. Так, Р. Нарула определяет способность к абсорбции знаний как «способность страны к интеграции существующих и годных для использования технологических

возможностей в производственных цепочках, а также способность определения (предвидения) будущего технологического потенциала и соответствующих технологических траекторий» [451]. На уровне региональной инновационной системы абсорбционные способности могут быть соотнесены со способностями к поиску, усвоению (ассимиляции), трансформации и использованию новых внешних знаний совокупности региональных организаций, участвующих в инновационной деятельности. Аналогично на уровне НИС абсорбционные способности могут рассматриваться как соответствующие способности совокупности акторов этой системы.

Анализ диффузии знаний в инновационной системе может включать знания как коммерческого, так и некоммерческого характера и охватывать всех акторов этой системы. Очевидно, что если речь идет лишь о коммерческом применении знаний, то из анализа оказываются исключены процессы абсорбции доконкурентных знаний [97] на ранних стадиях инновационной деятельности. Поэтому, хотя инновационная деятельность предпринимательского сектора и направлена на коммерческое воплощение новых идей, знаний, абсорбция знаний в инновационной системе может быть и не связана с «рыночной», то есть коммерческой составляющей. В то же время выделение акторов, которые непосредственно воплощают знания в инновации, и коммерческой составляющей позволяют выявить те факторы, которые необходимо учитывать при разработке мер, направленных на стимулирование активности в процессах диффузии знаний с участием акторов предпринимательской среды.

Применение Концепции Абсорбционной способности для анализа распространения и использования знаний в инновационных системах. У. М. Коэн и Д. А. Левинталь рассматривали абсорбционную способность, в первую очередь, как «критическую компоненту инновационных возможностей» [284, с. 128], и в современной экономической литературе эта способность соотносится с трансфером и последующим использованием внешних знаний в процессах создания и диффузии инноваций (см. [169, 170, 183, 186, 514, 522, 526, 544] и т.д.). Предложенная конструкция способности к поглощению знаний стала активно

применяться в том числе в эмпирических исследованиях, посвященных инновационной деятельности. Среди этих исследований следует выделить работы М. Алвеса (M. Alves), М. Бреттеля (M. Brettel), С. Галины (S. Galina), В. Косты (V. Costa), Х. Ли (X. Li), С. Лиао (S. Liao), П. Лэйна (P. Lane), М. Любяткина (M. Lubatkin), С. Монтейро (S. Monteiro), В. М. Полтеровича, А. С. Тониса, К. Фабрицио (K. Fabrizio), Т. Флаттена (T Flatten), Т. Шмидта (T. Schmidt), К. Чена (C. Chen) [169, 170, 229, 271, 291, 323, 332, 403, 417, 418, 488] и др. Как отметил С. Лиао, «абсорбционная способность – это медиатор между приобретением знаний и инновационной мощностью»⁸ [418]. Исследование этой связи особенно актуально в условиях угрозы углубления технологического разрыва России с промышленно развитыми странами.

Абсорбция внешних знаний не тождественна открытости инновационного процесса. Открытость и обмен знаниями могут привести к утечке конфиденциальных знаний коммерческого характера. Абсорбция знаний может происходить не только путем обмена знаниями, но и за счет усвоения открытых знаний, необходимых на ранних этапах инновационной деятельности, покупки знаний коммерческого характера. Поэтому приобретая новые внешние знания фирма не только не теряет свои конкурентные преимущества, но и может приобрести новые.

Концепцию Абсорбционной способности можно рассматривать как развитие исследований, посвященных знаниям и их экономическому применению [234, 452], позднее сформировавшихся в такое теоретическое направление, как экономика, основанная на знаниях (см. также выше, § 1.1.). С появлением концепции НИС в такого рода работах основное внимание, как правило, стало уделяться фирмам как акторам инновационной системы, которые являются центром этой системы [42, с. 12], а знания часто рассматриваются как особый ресурс для инновационной деятельности. Однако авторы концепции Абсорбционной способности сместили акцент с проблем «потребности в новых знаниях и отсутствия стимулов у отдельных частных фирм к получению этих новых знаний» [452, с. 304-305] и

⁸ «Absorptive capacity is a mediator between knowledge acquisition and innovation capability».

организации процесса создания знаний [357, 455] на проблемы наличия и уровня способности фирм к обучению и подхватыванию внешних знаний для использования их в коммерческой деятельности.

У. М. Коэн и Д. А. Левинталь выделили в процессах диффузии знаний два основных аспекта: 1) взаимодействия между организациями как «доноров» и «реципиентов» знаний и 2) внутренние процессы обучения на основе прошлого опыта и текущих усилий. Разделение процессов абсорбции знаний и выделение соответствующих компонент абсорбционной способности в дальнейшем стало одним из важных направлений исследований, так как позволяло сформировать подходы к измерению абсорбционных способностей как отдельных акторов инновационных систем на региональном и национальном уровнях, так и совокупностей этих акторов.

Компоненты абсорбционной способности. В соответствии с определением [284], в абсорбционной способности можно выделить три базовые компоненты: поиск новых знаний, их усвоение и использование (см. рисунок 1.2).



Источник: составлено по [284]

Рисунок 1.2 - Основные компоненты абсорбционной способности

Каждая из выделенных на рисунке 1.3 компонент и подкомпонент представляет собой процесс, который способна или не способна осуществить организация. Как правило, способность здесь может быть выражена только в этих

двух состояниях, так как если найдена, получена или понята лишь часть нового знания (если его можно разбить на некоторые части), то это означает, что новое знание не усвоено и не может быть использовано. В каждой из этих компонент в свою очередь могут быть выделены отдельные составляющие.

Первая компонента. Хотя знания могут быть получены не только намеренно, но и непреднамеренно [545, с. 169], все же в основном, чтобы получить внешние знания, актер инновационной системы должен осуществить их поиск. Конечно, этому предшествует возникновение потребности в новых знаниях, которое У. М. Коэн и Д. А. Левинталь не включили в состав способности к абсорбции, так как возникновение этой потребности не означает, что имеется или будет сформирована способность к «поглощению» знаний. Однако важно учитывать, что именно с потребности начинается «зарождение» абсорбционной способности: она является «точкой отсчета» формирования абсорбционных способностей акторов инновационной системы, несмотря на то, что остается за рамками схемы. Возникновение такой потребности связано с наличием стимулов к инновационной деятельности, в том числе действия конкуренции. Б. Когут (B. Kogut) и У. Зандер (U. Zander) уподобляют вложения фирм в новые знания покупке опционов будущих возможностей [400, с. 395]. Актору необходимо определить, какие именно знания из внешней среды необходимы и ценны для формирования будущих возможностей.

Способность определить ценность внешних знаний напрямую зависит от накопленных актором знаний. Ценность знаний также зависит от того, насколько существующие знания актора «пересекаются» с новыми внешними знаниями [424]. Так, слишком узкая специализация собственной высокоуровневой базы знаний может стать причиной отвержения знаний из внешних источников, которые могут рассматриваться как необладающие необходимым уровнем знаний [284]. Поиск необходимых новых знаний облегчают и ускоряют цифровизация и современные средства коммуникации. Внедрение средств цифровизации даже может изменять природу фирмы и ее взаимодействия [296], но не всегда помогает при обмене сложными неявными знаниями.

Поиск источников новых знаний - сложный процесс, который является предметом изучения многих исследователей, в том числе [264, 412, 448, 458, 543]. Например, Я. Калогироу (Y. Calogirou) с соавторами рассмотрели механизмы взаимодействия фирмы как актора инновационной системы с внешними источниками знаний, а также влияние этих механизмов на уровень инновационной активности фирмы. Они показали, что взаимодействие с внешними источниками знаний предполагает широкий спектр разнообразных механизмов: от работы с базами данных патентов до налаживания кооперационных связей и обратного инжиниринга [264, с. 31-32]. Обратный инжиниринг также представляет собой сложный процесс, зависящий от технологической траектории развития конкретной отрасли, и одновременно - важный механизм для организации каналов передачи знаний из внешних источников. При всем многообразии механизмов передачи знаний их, а также возникающие в результате их действия связи с внешними источниками знаний можно условно разделить в зависимости от:

- этапа «подхватывания» внешних знаний, относящегося к процессу поиска источника знаний или процессу налаживания связей с источником знаний;
- типа источника знаний:
 - на формальные и неформальные [448];
 - региональные (национальные) и находящиеся за границей региона (страны);
 - имеющего схожие характеристики с актором или существенные отличия от него (например, источниками знаний друг для друга могут служить компании - конкуренты, принадлежащие к одной коммерческой среде и работающие в одной отрасли, или коммерческая компания может получать необходимые новые знания от университета, научно-исследовательской организации, цели и организационная структура которых имеют значительные отличия).
- по времени взаимодействия: однократные и многократные.

И. Нонака и Х. Такеучи отмечали, что в результате действия этих механизмов возникают каналы передачи знаний, в том числе внутрифирменные каналы передачи знаний, которые позволяют распространять новые знания внутри фирмы и затем воплощать это в продуктах или услугах [458]. Знания, передающиеся

фирме, организации, или от нее по каналам передачи в терминологии И. Нонаки и Х. Такеучи являются организационными знаниями.

О. Г. Голиченко предложил классифицировать каналы передачи знаний в зависимости от конкурентного или доконкурентного характера знаний, так устройство и работа этих каналов зависит от формы представления и «степени новизны передаваемых знаний» [85, с. 341]. Такая классификация важна, так как разные типы знаний предполагают разные взаимодействия между акторами и используются на разных стадиях инновационной деятельности. Для подхватывания технологических знаний акторами предпринимательской среды НИС и РИС необходимы налаженные каналы передачи знаний, но возможности использования этих каналов во многом зависят от абсорбционных способностей акторов [96], поэтому в данном исследовании предлагается иной подход к выделению типов знаний и каналов их передачи.

Вторая компонента. Вторая компонента, которую выделили У. М. Коэн и Д. А. Левинталь, - усвоение новых внешних знаний. Конечно, перед тем, как усвоить эти знания, актор должен осуществить их трансфер из внешнего источника, то есть приобрести эти знания, например, купив их, или же стать участником совместных исследований или инновационных проектов. В случае покупки большую роль играет наличие финансовых ресурсов. Это условие необходимо, но недостаточно, так как знания должны быть в дальнейшем использованы. Даже при усиленном «влипании» средств в приобретение новых внешних знаний без наличия необходимого уровня абсорбционных способностей организация не сможет их усвоить. В частности, способности к абсорбции знаний российских предприятий нередко снижаются не из-за индивидуальных способностей персонала, а за счет невысокого качества организационных процедур и рутин, к которому в свою очередь приводит «общий организационный хаос, формализм, дублирование и / или противоречивость приказов, заорганизованность, существование на предприятиях как бы двух параллельных миров: мира высшего руководства с его ценностями, целями и задачами, и мира работников и т.д.» [160, с.383].

Необходимость разделять процессы приобретения и поиска внешних знаний, в частности, отмечали Ж. Тодорова (G. Todorova) и Б. Дурисин (B. Durisin) [514]. Действительно, с одной стороны, способность к приобретению новых внешних знаний включает в себя способность к их поиску; с другой - фирма может быть способна найти необходимые знания, но не иметь каналов для их трансфера из внешней среды. Возможность и режим доступа к новым внешним знаниям во многом определяется тем, носят ли знания доконкурентный или конкурентный характер [85], являются ли они общественным или частным благом, закрытыми или открытыми. На ранних стадиях инновационной деятельности, когда знания часто еще не носят конкурентного характера и не приняли форму частного блага, приобрести такие знания можно из открытых источников или участвуя в процессах партнерства и кооперации.

Усвоение (в терминах У. М. Коэна и Д. А. Левинталя ассимиляция, *assimilation* [284]) новых знаний относится к тем процессам и процедурам, которые позволяют анализировать, обрабатывать, интерпретировать и понимать новые внешние знания [544]. В усвоении можно выделить такие составляющие подпроцессы, как обучение персонала фирмы новым знаниям и интеграция новых знаний с имеющейся базой знаний.

Б.-А. Лундвалл считает, что обучение - важнейший процесс в современной экономике, так как знания являются ее «фундаментальным ресурсом» [432, с. 107]. Важная роль обучения как составляющей усвоения внешних знаний приводит некоторых исследователей к выводу, что абсорбционную способность следует рассматривать как особый тип организационного обучения, «который касается взаимоотношений организации с внешними знаниями» [506, с. 141]. Однако эта способность охватывает не только обучение (см., например, [178]), но и ряд других процессов, в том числе налаживание связей с внешними источниками знаний, формирование организационных процедур для передачи знаний. Для обучения новым знаниям и их интеграции в собственную базу знаний акторов важны как уровень накопленных ими знаний, так и организация внутрифирменных механизмов распространения и усвоения знаний. Это связано с тем, что

специалисты разных отделов обладают различающимися базами знаний и не только отличаются разной способностью к усвоению знаний, но и по-разному могут воспринимать знания. Например, для обучения части персонала техническим знаниям могут потребоваться «привратники» («gatekeepers») – отдельные специалисты (или целое подразделение организации), которые смогут перевести такие знания в форму, понятную сотрудникам, не имеющим специального (например, технического) образования. Как отмечали У. М. Коэн и Д. А. Левинталь, при этом необходимо соблюдать баланс между эффективностью внутренних коммуникаций и способностью отдельного подразделения фирмы ассимилировать знания, исходящие из внешней среды или других подразделений [284, с. 132]. В частности, использование специализированного «внутреннего» языка повышает скорость распространения знаний внутри отдела/ организации, но препятствует использованию внешних источников.

Скорость обучения напрямую связана с пониманием знаний и зависит от характеристик самих знаний, в том числе и от их типа (см. ниже, Главу 2, § 2.1), а также от скорости развития конкретной области исследований: высокие темпы развития требуют дополнительных усилий для наращивания собственной базы знаний, в том числе активизации в проведении ИиР.

Отдельное внимание в научной литературе уделяется процессам обучения в рамках сотрудничества и кооперации, в том числе между акторами, относящимися к предпринимательскому сектору и сектору производства знаний [178, 323, 403, 486] и т.д. В частности, в работе К. Фабрицио (К. Fabrizio) показано, что сотрудничество фирм с университетами и широкий доступ к результатам их исследований обеспечивает преимущества как с точки зрения времени, так и качества результатов поиска новых изобретений [323].

Обучение, требующее межорганизационных взаимодействий, опирается на более широкий набор условий, чем собственная база знаний и рутины организации. К таким условиям относятся характеристики партнеров (их база знаний, организационная культура и т.д.) и механизмы взаимодействий с ними [403]. Если сотрудничество происходит впервые, то обучению могут

препятствовать различия организационных культур, включающих в себя способы управления, коммуникаций и процедур обучения, временные горизонты принятия решений, уровень бюрократизации. Налаживание процедур обучения в рамках сотрудничества и кооперации приводит к тому, что продолжение таких взаимодействий ведет к повышению скорости обучения, наращиванию абсорбционных способностей и может стать источником «создания новых продуктов, процессов или услуг за счет конвергенции предшествующих и новых знаний» [461].

У. М. Коэн и Д. А. Левинталь отмечали, что способности к обучению почти не отличаются от способностей к решению проблем, а последние «представляют собой способность создавать новые знания» [284, с. 130].

В результате обучения должна происходить интеграция знаний, но этот процесс не является автоматическим ни на индивидуальном уровне, ни на уровне организации. Конечно, выделение интеграции знаний в отдельный процесс довольно условно, так как, интеграция знаний, безусловно, является конечной целью обучения. Однако часто требуются разные организационные процедуры для обучения сотрудников и для интеграции полученных ими знаний в базу знаний организации. Это обусловлено тем, что соединение новых внешних знаний с собственной базой знаний означает не только понимание, но и адаптацию внешних знаний, их интерпретацию и формализацию. Интеграция необходима и происходит даже тогда, когда организация сама создает новые знания [400].

Согласно К.Льюису (К. Lewis) с соавторами интеграция на индивидуальном уровне возникает, если обнаружены связи между знаниями отдельных участников какой-либо группы, и в результате создаются новые знания, которыми ранее ни один из них не обладал [415, с. 583]. На этом уровне интеграция знаний выступает как фундаментальный элемент обучения. Для организации осуществленная интеграция даже в рамках отдельного подразделения необязательно означает, что новые знания интегрированы в организационную базу знаний. Для этого должны быть созданы определенные процедуры, позволяющие обновить «общую» базу знаний и охватывающие разные отделы, уровни организации и даже сети

организаций. С этой точки зрения интеграция — это процесс создания общих соглашений между взаимозависимыми группами [545]. Здесь, прежде всего, важна «способность фирм распознавать два явно несовместимых набора информации и затем объединять их для получения новой схемы» [544]. Объединения знаний может быть недостаточно, так как необходимо не только добавление новых знаний к существующим, но и изменение последних (или их интерпретации), удаление части устаревших знаний (то есть интеграция знаний выступает как компонента процесса их ассимиляции). Основной проблемой для интеграции и в целом ассимиляции знаний является организация их хранения и извлечения [266], так как эти процессы необходимы для преобразования базы знаний. Сложность интеграции знаний растет с увеличением подразделений организации и взаимодействий, необходимых для создания инноваций.

Интеграция знаний соотносится с «организационной способностью получать новые комбинации различных направлений знаний, которые полезны для решения организационных проблем, возникающих из-за компонентных знаний, полученных внутри и за пределами организации и во времени, и которые возникают из индивидуальных и групповых вкладов, чему способствуют как формальные, так и социальные процессы» [545]. Только после того, как знание интегрировано в собственную базу знаний, оно может быть использовано акторами НИС [178].

В работе С. Захры с соавторами [545] соответствующая компонента абсорбционной способности обозначена не как интеграция, или ассимиляция, а как преобразование, трансформация, под которой понимается способность данной организации разрабатывать и совершенствовать процедуры, облегчающие объединение существующих знаний и вновь приобретенных и усвоенных знаний. Способность к трансформации формирует предпринимательское мышление и способствует предпринимательской деятельности [544]. Таким образом, в [544] термин «трансформация» используется в отношении процедур и рутин организации, для обозначения необходимости их изменения. Более корректным все же представляется использование термина «интеграция», так как он отражает, что происходит непосредственно со знаниями. Конечно, для интеграции знаний, как

было сказано выше, требуется и их трансформация, но здесь важен конечный результат: объединение новых и имеющихся знаний. К тому же термин «трансформация» может быть использован при обозначении отдельного процесса приведения знаний к практике. Поэтому соответствующая этому процессу компонента в данной работе будет обозначена как «трансформация знаний», а предшествующая ей – как «ассимиляция» («усвоение»), частью которой является интеграция знаний в базу знаний организации.

Можно привести примеры, когда внешние знания могут быть усвоены фирмой, но не стать «полноценной» компонентой ее потенциала для осуществления деятельности. Такое может происходить, когда фирма получает знания о разработках конкурентов (в том числе, переманивая сотрудников), но проигрывает конкурентам, не успевая за ними. В дальнейшем такие знания могут быть использованы для других разработок, но с точки зрения текущей деятельности фирма не может рассматривать их как свой потенциал для реализации, если отставание равносильно прекращению разработок, деятельности в этом направлении. Другим примером может служить ситуация, когда участники совместных исследований оказываются перед необходимостью покупки сторонних патентов, без которых невозможно использовать результаты этих исследований. Таким образом, необходимым условием для использования новых внешних знаний является их приведение к практике. Для акторов, принадлежащих к коммерческому сектору это включает трансформацию усвоенных знаний в коммерческий потенциал.

Третья компонента. Трансформацию можно рассматривать как вход [284], составную часть [544] последней компоненты абсорбционной способности, которая связана с использованием знаний. После того, как знания трансформированы под нужды организации, наступает этап их эксплуатации. Эксплуатация знания относится к способности применять усвоенные знания в деятельности организации. Эта способность позволяет совершенствовать, расширять и использовать существующие компетенции организации и/ или создавать новые за счет включения приобретенных и трансформированных знаний

в свою деятельность [544]. С. Захра и Дж. Джордж указывают, что фирмы могут использовать знания «по счастливой случайности, без систематической рутины», но для того, чтобы иметь возможность расширять и использовать компетенции также необходимы определенные организационные процедуры, которые позволяют использовать знания на протяжении длительного периода времени [там же]. Как отмечалось выше, Ш. Захра и Дж. Джордж модифицировали подход к анализу компонент абсорбционной способности, предложив последовательное разделение компонент абсорбционной способности на две группы. Первая группа была соотнесена ими с потенциальной способностью, а вторая – с реализованной.

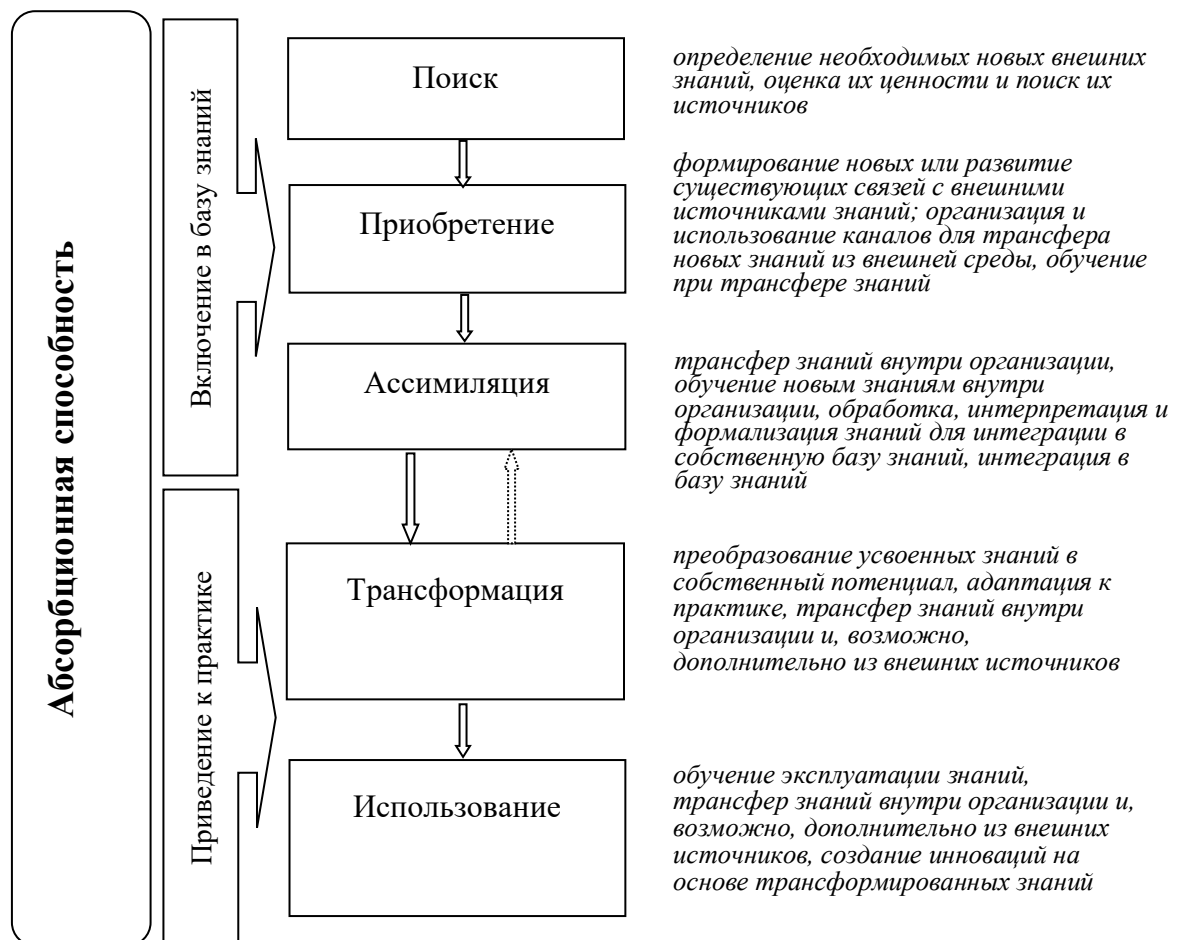
Процессы, которые связываются с потенциальной абсорбционной способностью фирмы: поиск, приобретение и ассимиляция внешних знаний; - можно объединить в единый процесс принятия внешних знаний, то есть их включения в собственную базу знаний фирмы. Последующие трансформация и использование представляют собой процесс приведения принятых новых внешних знаний к практическому использованию. Если речь идет о коммерческой организации, то знание используется как частное благо, для достижения коммерческих целей. В случае, когда реципиентом внешних знаний является некоммерческая организация, например, научно-исследовательский институт, занимающийся фундаментальными исследованиями и разработками, то использование знаний часто (но не всегда) предполагает увеличение, расширение существующей базы знаний как общественного блага.

Для выделенных процессов Ш. Захра и Дж. Джордж рассмотрели триггеры активации: внутренние кризисы или рыночные изменения; механизмы социальной интеграции: формальные и неформальные механизмы взаимодействий для присвоения и интеграции знаний.

Разделение абсорбционной способности на потенциальную и реализованную, как это представлено в динамическом подходе довольно условно. Так, Ж. Тодорова и Б. Дурисин уточнили, что трансформации знаний не всегда предшествует их ассимиляция, и между этими компонентами существуют обратные связи [514]. Следует отметить, что обратные связи могут существовать и

между другими компонентами. Например, попытки использования фирмой трансформированных внешних знаний могут потребовать дальнейшего поиска новых внешних знаний (см. также [183]). Поэтому динамический подход, строго говоря, не является линейным и позволяет найти источники разрыва между потенциалом и реализацией абсорбционной способности, понять почему новые знания не могут быть просто куплены и быстро усвоены. Однако нелинейность подхода может затруднять анализ компонент абсорбционной способности.

Можно предложить несколько иной подход к разделению абсорбционной способности на ее потенциал и реализацию. В результате следуя динамическому подходу, компоненты абсорбционной способности предлагается представить в виде упрощенной без учета ряда обратных связей схемы (см. рисунок 1.3.).



Источник: разработано автором

Рисунок 1.3 - Основные связи компонент абсорбционной способности в динамике

В каждом из выделенных процессов, представленных на рисунке 1.3, которые рассматриваются как компоненты абсорбционной способности, можно выделить вход, определяемый потенциалом такой способности, и выход, трактуемый как реализация этой способности. Так, фирма может обладать ресурсами, необходимыми, например, для приобретения знаний из внешней среды, но не иметь возможности осуществить их трансфер в силу имеющихся институциональных барьеров, то есть не иметь возможности реализовать имеющийся абсорбционный потенциал. В качестве примера можно привести меры, запрещающие экспорт технологий из развитых стран в отдельные страны [385], в том числе секторальные санкции Европейского Союза.

Способности искать, распознавать и представлять проблему, а также ассимилировать и использовать новые знания для решения этой проблемы напрямую зависит от существующей базы знаний организации (см., например, [264, с. 31]). Развитие таких способностей часто является «побочным» продуктом проведения фирмой исследований и разработок. Кроме того, компаниям нужны рутины, которые включают новые знания в их операции и практику. Такие рутины являются частью абсорбционных способностей организаций. В частности, в работе Ф. Ван ден Боша соавторами было рассмотрено какое влияние оказывают различные организационные формы на развитие абсорбционной способности в зависимости от трех определенных в работе оценок усвоения знаний: эффективности, масштабов и гибкости [523].

Отсутствие абсорбционных способностей у большинства организаций, то есть достаточного уровня развития их баз знаний и гибкости для изменения организационных процедур и рутин, означает блокировку технологического развития. Если организация прекращает инвестировать в свою абсорбционную способность, особенно в тех областях знаний, которые быстро изменяются, то, даже приобретя знания, она может оказаться не в состоянии усвоить или использовать их, более того, она может упустить новые возможности и направления деятельности (см. также [284]). Организации, относящейся к предпринимательской среде, необходимо успешно реконфигурировать и

перестраивать свои возможности управления знаниями, чтобы лучше и быстрее адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды, чем ее конкуренты [440]. Иными словами, для фирмы важно постоянно инвестировать в развитие своей «поглощающей» способности, поскольку фирма может перестать осознавать возможности и сигналы в области технологий [284, 400].

Вышесказанное означает, что оценка абсорбционной способности важна и с теоретической, и с практической точек зрения и на уровне самой инновационно активной организации, и на уровне региональной и национальной инновационных систем, так как совокупность абсорбционных способностей акторов этих систем оказывает влияние на технологическое и инновационное развитие страны и регионов, конкурентоспособность их экономик. К сожалению, доступные статистические данные, как правило, не позволяют выделить рассмотренные выше компоненты абсорбционной способности, и в дальнейшем при анализе с использованием таких данных детальный покомпонентный абсорбционной способности не проводится. Однако такая детализация важна для понимания того, как именно протекает процесс абсорбции знаний, раскрывает ряд деталей «черного ящика».

На основе вышеизложенного в данном исследовании абсорбционная способность на национальном и региональном уровнях понимается как способность совокупности акторов НИС и РИС идентифицировать, ассимилировать, трансформировать и использовать новые знания из внешней среды. Далее в данной работе в этой совокупности выделены организации, осуществляющие технологические инновации. Следует подчеркнуть, что, во-первых, как будет показано ниже (см. § 2.3), абсорбируемые знания могут быть разных типов; во-вторых, абсорбционная способность НИС, или РИС не может рассматриваться как простая сумма абсорбционных способностей акторов, так как эти способности в том числе базируются на взаимосвязях акторов и не могут быть реализованы без организации механизмов взаимодействия и налаженных каналов трансфера знаний. Таким образом, при анализе абсорбционной способности на уровне НИС и РИС, по возможности, необходимо учитывать связи между

организациями, сети, каналы для передачи знаний, связывающие национальные и локальные инновационные системы с другими странами. При этом важно принимать во внимание и существующие ограничения концепции.

Ограничения концепции. Как отмечалось выше, концепция Абсорбционной способности получила широкое признание в научной среде, в том числе ее основные положения отражены и в последней редакции Руководства Осло [44]. В то же время этот подход не раз подвергался серьезной критике и пересмотру: часть авторов критиковала сами основы концепции (см., например, [206, 233]); другая – ее отдельные положения и возможности широкого толкования основных понятий [403, 514, 544].

Критика основ концепции была вызвана «отсутствием концептуальной ясности и эмпирической строгости» [233, с. 75] и часто сводилась к возражениям против использования в теориях фирмы понятий, связанных с «коллективистскими феноменами», несмотря на тот факт, что «организации являются системами» и «у них имеются и некоторые эмерджентные свойства» [206]. «Трудно представить, что объект, не имеющий собственного сознания, можно рассматривать, во-первых, как субъект, а во-вторых, действующий подобно индивиду», ведь не фирма создает и распространяет знание, а лишь «поскольку индивиды взаимодействуют, постольку они постепенно вырабатывают специфическое коллективное знание» [148, с. 122]. С этих позиций использование термина «способности фирмы» трактуется как некорректное.

Вместе с тем, если бы знания хранились и могли бы использоваться только на индивидуальном уровне, то фирмы менялись бы просто за счет смены кадров [400, с. 383]. Действия индивидов – сотрудников фирм и любых организаций подчинены организационным рутинам⁹ и процедурам, которые создаются для

⁹ Определению организационных рутин [455] и дискуссии вокруг этого понятия посвящен отдельный пласт научной литературы (см., например, [207]. Здесь под рутинами понимаются повторяющиеся шаблоны поведения, которые связаны с правилами и обычаями и которые практически не изменяются от одной итерации к другой [329, с. 622]. В организационных процедурах воплощен накопленный опыт организации о процессе решения проблем [455]. В научной литературе организационные рутины часто употребляются как синоним организационных процедур. В то же время согласно [306, с. 177] рутины, а также другие повторяющиеся организационные практики могут интерпретироваться как набор процедур для решения проблем, «в свою очередь состоящих из элементарных физических действий... и

упрощения процесса принятия решений [273, с. 331], в том числе при передаче и использовании знаний. Такого рода действия можно рассматривать как действия организации. Знания оказываются воплощены в организационные рутины, поэтому найм персонала в отрыве от этих рутин не приводит к изменению навыков фирмы. «Как только организационные принципы заменяют индивидуальные навыки предпринимателя, они служат организационными инструкциями для будущего роста» [400, с. 390].

Более того, в концепциях, которые рассматривают фирму как некоторую систему, в том числе в концепции Абсорбционной способности появляется возможность объяснения ряда эффектов, проявляющихся в экономической деятельности. К таким эффектам, в частности, относится сверхаддитивный эффект абсорбции знаний. Он возникает не только благодаря компетенциям (обусловленным уровнем образования или квалификацией) отдельных сотрудников компании [526], но и в результате организации внутрифирменных взаимодействий, а также налаживания каналов связи с внешними источниками знаний.

С одной стороны, за организацией взаимосвязей стоят конкретные менеджеры («привратники», *gatekeepers*, [284]), с другой стороны— эти связи реализуются в рамках фирмы и во многом зависят от таких ее характеристик, как структура, способы управления («властные отношения», [514]), обеспеченность материальными и нематериальными ресурсами, включая интеллектуальную собственность фирмы и ее репутацию. Иными словами, здесь имеет место комбинация способностей менеджеров и возможностей фирмы. Последние могут быть не связаны со способностями персонала, занятого в текущий период деятельности компании. В то же время, очевидно, что абсорбционная способность в значительной степени зависит от способностей отдельных сотрудников фирмы, в том числе их «предшествующих знаний о рынках, на которых фирма работает или намеревается действовать» [376, с. 4]. Также от компетенций сотрудников зависит

элементарных познавательных действий (например, выполнение определенных расчетов)». Таким образом, и рутины, и процедуры связаны с правилами организации, но рутины состоят из последовательного набора процедур.

насколько эффективно используются возможности фирмы, но ни эти возможности, ни собственность в большинстве случаев не принадлежат сотрудникам, а принадлежат именно фирме как экономическому агенту. Конечно, можно рассматривать фирму или корпорацию как продукт коллективного воображения, но согласно современному законодательству фирмы и корпорации являются юридическими лицами, наделенными определенными правами и обязанностями, в том числе правом владения, распоряжения и использования собственности. Так, согласно ГК РФ «В собственности граждан и юридических лиц может находиться любое имущество, за исключением отдельных видов имущества, которое в соответствии с законом не может принадлежать гражданам или юридическим лицам. Количество и стоимость имущества, находящегося в собственности граждан и юридических лиц, не ограничиваются, за исключением случаев, когда такие ограничения установлены законом...» [1, часть 1, ст. 213].

Несомненно, что «обмен знаниями происходит между человеком и человеком» [148, с. 112], но, если этот обмен осуществляется в контексте межфирменных взаимодействий, то можно сказать, что он происходит и между фирмами. Например, в результате таких взаимодействий компании могут получить права на интеллектуальную собственность, которые будут принадлежать им в соответствии с законодательством.

Кроме того, в процессах, осуществляемых коллективом, не всегда возможно выделить эффект от деятельности отдельных работников. Поэтому, представляется логичным переход от понятия «способностей конкретных менеджеров и других работников фирмы» [206] к понятию «способности фирмы (организации)» [62]. Таким образом, абсорбционная способность организации, хотя и основана на индивидуальных способностях ее сотрудников, но не является их простой суммой [284].

Некоторые исследователи справедливо отмечают, что основоположники концепции не акцентировали внимание на индивидуальных абсорбционных способностях, и такие способности описаны в научной литературе недостаточно подробно. В результате их понимание, а также связей индивидуальных

способностей к абсорбции знаний с абсорбционной способностью организации в целом остается ограниченным. В частности, «мы мало знаем о влиянии, например, кадрового оборота и влиянии ключевых индивидуальных способностей на абсорбционную способность» [527, с. 932]. Вместе с тем появляется все больше работ, посвященных изучению этих аспектов (см., например, [545]). Так, в настоящее время связь между индивидуальными способностями и способностями фирмы к абсорбции знаний описывается не просто как комбинация навыков и знаний отдельных лиц, но как интеграция и рекомбинация этих навыков и знаний, происходящих в результате сложных процессов обучения, которые протекают внутри организаций, а также между ними [495]. Этот подход возник в результате объединения в рамках концепции исследований, посвященных индивидуальным компетенциям и управления знаниями [514, 527, 544]. Именно объединение и рекомбинация таких знаний порождают аддитивные и кумулятивные эффекты на уровне организаций.

Согласно замечаниям Р. Дж. Аренда (R. J. Arend), П. Бромили (P. Bromiley), К. М. Эйзенхардта (K. M. Eisenhardt) и Дж. А. Мартина (J. A. Martin) поскольку концепция исходит из ресурсного подхода¹⁰, то она не всегда дает удовлетворительные объяснения тому факту, почему некоторые компании получают конкурентные преимущества в ситуациях быстрого и непредвиденного изменения [233, 318]. Во-первых, поскольку потенциал организации к абсорбции знаний является кумулятивным, как было показано выше, и зависит от предшествующей траектории развития, то он может выступать как источник конкурентных преимуществ. Во-вторых, опираясь на такое понятие, как абсорбционные способности организаций, концепция вводит в ряд факторов - источников конкурентных преимуществ: не только знания как ценные ресурсы, но и способности к организации и реконфигурации рутин и процедур, позволяющие использовать эти ресурсы. Тогда становится ясна роль процессов обучения, которые базируются на абсорбционных способностях и в свою очередь сами

¹⁰ То есть в качестве основного источника сверхнормативной ренты и конкурентного преимущества рассматриваются ценные, редкие и невозпроизводимые ресурсы [250].

выступают основой обновления и реконфигурации ресурсов, организации деятельности, в результате чего некоторые фирмы получают способности к быстрому и эффективному реагированию на изменения условий (см. например, [309]). Иными словами, даже если организации обладают одинаковыми ресурсами, их абсорбционные способности, связанные в том числе с организационными рутинными и процедурами, являются одним из ключевых источников различий в приобретении конкурентных преимуществ. Поэтому в научной литературе абсорбционные способности нередко рассматриваются как динамические способности [544]. Тем не менее конкурентное преимущество порождают не сами абсорбционные способности или динамические возможности, а непосредственно новые конфигурации ресурсов (прежде всего, знаний) и соответствующие им операционные процедуры организаций [538].

Что касается «концептуальной ясности», то, действительно, в рамках концепции пока не удалось сформировать прочную теоретическую основу. Прежде всего, недостаточно четкими являются подходы к трактовке самого понятия способности к абсорбции знаний в целом, ее отдельных компонент, а также к ее оценке. Нередко теоретические проблемы возникают из-за упрощенного подхода к анализу знаний как экономического явления, когда сложная природа знаний, многообразие их типов остаются за рамками внимания (см. также [186]). Это существенно сужает возможности применения положений данной концепции на практике.

Исследователи отмечают «междисциплинарность и многоуровневость» подхода, разработанного Коэном и Левинталем, но все еще существует разрыв, отмеченный в работе Ф. Ван ден Боша с соавторами, между скоростью распространения теоретических и эмпирических вкладов и скоростью накопления приобретенных научных знаний об абсорбционной способности [523]. Вместе с тем междисциплинарность, возможность одновременного развития исследований различных аспектов абсорбционных способностей организаций, на разных уровнях анализа не только способствуют быстрому распространению концепции в научной среде, но и являются основой для углубления понимания того, как функционируют

инновационные системы на национальном и региональном уровне, расширения представлений о взаимодействиях акторов этих систем. Концепция охватывает такие области, как инновации, трансфер знаний, организационное и индивидуальное обучение, принятие решений, управление знаниями, технологическое развитие. Исследования в ее рамках опираются не только на ресурсно-ориентированный и основанный на знаниях подходы, но и на подход динамических способностей (в том числе, [320, 509, 510, 544], эволюционный ([231, 523] и т.д.) и на их сочетания (например, [229]).

Конечно, концепция охватывает не все проблемы инновационной деятельности. Например, одна из задач этой деятельности для фирм состоит в нахождении баланса между обменом знаниями, достаточным для развития ИиР, и сохранением контроля над этими потоками знаний [517]. Очевидно, что полное решение этой задачи выходит за рамки концепции.

Основоположники концепции Абсорбционных способностей и исследователи, уточнившие ряд ее положений, внесли ценный вклад в анализ инновационной деятельности, акцентировав внимание на узких местах и возможностях передачи знаний в процессах создания и распространения инноваций. Однако многие проблемы все еще требуют решения: необходимо, прежде всего, выработать более строгие подходы к формированию понятийного аппарата концепции, представлению и оценке ее компонент, измерению способностей акторов и процессов абсорбции. В частности, последнее направление требует тщательной доработки: работы в этой области, пока еще часто опираются на статический подход [229], не учитывают динамическую природу абсорбционной способности и не всегда принимают во внимание неоднородность знаний.

Выводы

Появление концепции НИС стало поворотным моментом для развития теории инноваций и подходов к управлению инновационной деятельностью. Как отмечал Б.-А. Лундвалл «национальная / региональная / отраслевая инновационная система – это фокусирующее устройство, направленное на анализ и понимание

процессов инноваций (а не распределения), в которых агенты взаимодействуют и учатся (а не участвуют в рациональном выборе)» [431, с. 7]. Основная цель применения такого концепта заключается в выявлении факторов, поддерживающих высокие динамические показатели экономики страны, региона, отрасли [там же]. Формирование и развитие концепции НИС и связанных с ней подходов оказали сильное влияние на инновационную политику многих стран, дав «новое обоснование для государственного вмешательства в деятельность акторов системы» [91, с. 83]. Концепцию НИС, которая изначально была разработана для промышленно развитых стран, удалось отчасти адаптировать и для выработки мер политики в развивающихся странах. Принята международным сообществом и единая система терминов в области инноваций [44]. На этот понятийный аппарат опирается данное диссертационное исследование.

В экономической литературе, посвященной изучению НИС, можно условно выделить два направления исследований. Соответствующие первому направлению работы фокусируются на анализе институтов, разных способов организации их действия и исходят из того факта, что институциональные факторы формируют рамки деятельности акторов этих систем (например, [55, 85, 91, 126, 128, 174, 313, 314, 337]). Это направление являлось отправной точкой для анализа НИС. В исследованиях в рамках второго направления внимание сосредоточено на анализе, прежде всего, потоков знаний¹¹. Это направление представлено в первую очередь трудами Б.-А. Лундвалла (например, [428, 432]). К этому же направлению можно отнести и работы, посвященные абсорбционной способности акторов инновационной системы, и соответственно данное диссертационное исследование.

Формирование концепции Абсорбционной способности [283, 284] сыграло существенную роль в развитии теории инноваций, так как такие способности во многом определяют возможности и способы участия фирм в процессах создания и диффузии инноваций. Значение этой роли в современных условиях возрастает: «лишь небольшая часть инноваторов располагает достаточными ресурсами для

¹¹ Конечно, исследования инновационных систем нередко носят смежный характер, но важно, что находится в центре анализа.

освоения возможностей, возникающих благодаря усиливающейся глобализации рынков», и поэтому «растет доля инноваций, ставших следствием объединения компетенций различных игроков как в пределах цепочки создания стоимости, так и вне ее» [84, с. 27].

Концепция стала полезным инструментом для анализа НИС, так как позволяет проводить детализацию ключевых функций этой системы (см. также [183]) и понять многие аспекты процессов «поглощения» ее акторами внешних знаний, в том числе: устройство и основные компоненты этого процесса; механизмы взаимодействия организаций как источников и реципиентов знаний; распределение потоков знаний и их участников. В то же время, если первые два аспекта достаточно подробно освещены в научной литературе, то последний - лишь недавно стал привлекать внимание исследователей. Этот аспект связан с преодолением базирующихся на постулатах неоклассической экономической теории доминирующих представлений о знаниях как однородном явлении, гомогенного ресурса для инноваций. Хотя по мнению некоторых исследователей, за счет включения институциональной составляющей сближение неоклассической теории и концепции НИС может иметь «решающее значение для лучшего понимания инновационного процесса» [438, с. 22], все же основные постулаты этой теории входят в прямое противоречие с природой экономики знаний [151, 308, 492]. Некоторые положения концепций и исследования в области инноваций не смогли полностью избежать влияния этого подхода, и в результате анализ процессов создания и распространения знаний нередко базируется на постулатах, вступающих в противоречие с природой знаний. Поэтому поиск такого рода противоречий, а также пробелов подходов необходим для ликвидации теоретических нестыковок и повышения операбельности концепций в области инноваций (см., например, [87, 88, 91, 186, 353, 354, 438, 443]). В следующей главе данного диссертационного исследования предложен подход, позволяющий устранить противоречия, возникающие при трактовке знаний как гомогенного ресурса инновационной деятельности. Этот подход, учитывающий также

неоднородность процессов абсорбции, протекающих в НИС и составляющих ее РИС, положен в основу перехода анализа от макро- к мезоуровню.

В рамках концепции Региональных инновационных систем становится возможным восполнение пробелов концепции НИС, связанных с отсутствием внимания к пространственным аспектам инновационной деятельности, в том числе абсорбции знаний. Несмотря на то, что разные уровни анализа инновационных систем – «национальный, отраслевой и региональный - можно рассматривать как варианты единого общего системно-инновационного подхода [315, с. 110], каждый из них имеет свой «угол обзора», позволяющий оценивать разные аспекты инновационных систем. Технологические «плотность» и разнородность как результаты локальной агломерации промышленности, науки и технологий являются в первую очередь характеристиками регионов [267, с. 115].

Использование подхода РИС оправдано в случаях и сильной, и слабой дифференциации регионов [290], поскольку дает возможность выявить глубинные причины различий в уровнях инновационного развития, описать разнородность процессов, акторов и воздействующих на них факторов без усреднения ситуации на уровне НИС. Однако важен и обратный переход, объединяющий действия акторов отдельных РИС во взаимодействия на национальном и международных уровнях. Такой подход, объединяющий РИС в единую НИС, используется в Главе 4 для анализа выявления набора, способствующих созданию инноваций и характерных для НИС России, факторов. Затем осуществляется обратный переход на мезоуровень: РИС дифференцируются в зависимости от способности их акторов к абсорбции знаний и достигнутых результатов инновационной деятельности. В Главе 5 такая дифференциация применяется для разработки основ формирования инновационной политики с учетом неоднородности процессов абсорбции знаний и пространственной распределенности факторов, оказывающих положительное влияние на развитие национальной инновационной системы и составляющих ее региональных инновационных систем.

ГЛАВА 2

ПОДХОДЫ К ТИПОЛОГИЗАЦИИ И ИЗМЕРЕНИЮ АБСОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ АКТОРОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

2.1 Подходы к типологизации знаний как ресурсов для инноваций

Теоретическая задача выделения разных типов знаний состоит в том, чтобы понять и лучше описать «базу знаний фирмы как ведущую к набору возможностей, которые повышают шансы на рост и выживание» [400, с. 383]. В контексте анализа инновационной системы задача типологизации знаний заключается в том, чтобы описать процессы абсорбции знаний и способности к этой абсорбции, которые необходимы для роста и развития собственной базы знаний акторов, в качестве которых в данной работе рассматриваются организации, осуществляющие технологические инновации.

Поскольку базы знаний организаций ассоциируются, прежде всего, со знаниями сотрудников, следует обратиться к одной из базовых типологий¹² знаний, предложенной М. Полани. Она предполагает деление знаний на явные и неявные [168]. Неявные знания связаны с интуицией и эмпирическим опытом, но с трудом поддаются формализации. В подавляющем большинстве случаев такие знания можно приобрести лишь в процессе обучения, на собственном опыте. М. Полани считал, что любое знание вообще является персональным знанием, «участием через постоянное пребывание»¹³ [464, с. 44], то есть любое знание требует осмысления и применения. Например, формулы не действуют сами по себе, их нужно понимать и уметь использовать для решения определенных задач. С другой стороны, усвоение и использование знаний означает их «загрузку» не только в сознательное, но и бессознательное. Последнее как раз связано с

¹² В данной работе используются термины «типология» и «классификация типов», а не «классификация» знаний, поскольку в англоязычной научной литературе классификация знаний (the classification of knowledge) может означать подходы к выделению разных видов науки, научных направлений.

¹³ «All knowing is personal knowing – participation through indwelling».

неявными знаниями и ситуацией, когда формализация правил оказывается бесполезной: велосипедисту не нужно знать закон, согласно которому он не упадет с велосипеда [168, с. 82]. В результате существования бессознательного всегда возникает разрыв между личным восприятием, суждением и окружающей действительностью. В свою очередь, личное восприятие не всегда возможно четко и ясно выразить: «человек знает больше, чем может сказать» [там же, с. 9]. Такого рода знания характеризуются как неявные.

Типология М. Полани вызвала бурные дискуссии в научной среде. Одно из основных возражений его оппонентов сводится к тому, что неявность предполагает, что такое знание не может быть экстернализировано по определению [373]. Однако подход М. Полани позволил объяснить ряд явлений, возникающих в процессах создания и передачи знаний, в том числе так называемых организационных знаний, необходимых для инновационной деятельности. В результате этот подход стал краеугольным камнем теории создания организационных знаний (*organizational knowledge creation theory*) [459, с. 635], так как неявные знания играют существенную роль в процессах создания и диффузии инноваций.

Одним из примеров неявных знаний, которое не может быть формализовано или преобразовано в коды, понятные другим [386] является ноу-хау. Ноу-хау, как и патенты, могут быть проданы, но важная часть этих знаний остается не только неявной, но и неотделимой от их носителей. Эта специфическая часть знаний часто не может быть реализована на рынке, если только ее носители не участвуют в сделках на рынке труда, или как часть организации не являются частью сделки слияния или поглощения. С этой точки зрения «важные элементы неявного знания являются скорее коллективными, чем индивидуальными, а рынок труда в определенной степени является рынком для ноу-хау» [там же].

Исследователи рассматривают неявность знаний как препятствие для кодификации знаний и часто отождествляют явные и кодифицированные знания (см., например, [218, 413]). Как предлагают Д. Леонард (D. Leonard) и С. Сенсипер (S. Sensiper), спектр знаний можно представить следующим образом: на одном его

конце находятся неявные, «накопленные в головах» знания, на другом – знания, которые «почти полностью явны, или кодифицированы, структурированы и доступны тем, кто не является источником этих знаний», а «большинство знаний, конечно, существует между этими крайностями» [413, с. 113].

Явные знания могут быть как кодифицированными, то есть требующими от реципиента знаний наличия определенных навыков, образования, квалификации, так и некодифицированными. К первому типу относятся, например, знания, изложенные в виде формул, научных статей, технических стандартов и т.д. Ко второму – знания, восприятие которых не предполагает специальной подготовки, кроме базового образования. Хотя неявная форма знаний подразумевает, что знание не закодировано, обратное неверно: некодифицированное не обязательно является неявным [292].

В дополнение к концептуальным компонентам неявные знания включают «интуитивные», которые выступают как препятствие к их полной кодификации [462]. В этом смысле неявные знания являются зашифрованными, но кода к ним не существует. Однако неявность знаний не означает, что их формализация вообще не возможна: если «актер не может ясно сформулировать и передать свое неявное знание посредством языка, то это не означает, что оно не может быть передано другими способами» [501, с. 68]. Носитель таких знаний в ряде случаев может частично их формализовать, несмотря на то, что этот вид знаний трудно поддается кодификации. В частности, это доказывает пример внедрения системы, предложенной Ф. Тэйлором для повышения эффективности процесса сборки; в этой системе за счет перевода неявных знаний работников в явные была достигнута оптимизация и синхронизация операций сборки, и в результате - более высокая производительность труда [56, с. 17].

И. Нонака определил различные способы преобразования явных и неявных знаний:

- 1) социализация, когда неявное знание преобразуется также в неявное знание;
- 2) экстернализация, означающая переход от неявного знания в явное;

3) интернализация, соответствующая обратному преобразованию явного знания в неявное;

4) комбинация, когда явные знания трансформируются в такие же явные знания [457, с. 18].

Б. Когут и У. Зандер, размышляя о возможностях кодификации знаний для воспроизводства технологий, предложили типологию знаний как информации или ноу-хау, разделив при этом уровни принадлежности знаний на индивидуальный, групповой, организационный и сетевой [400]. В качестве обоснования для выделения этих уровней они приводят следующий аргумент: «знания принадлежат отдельным людям, но также выражаются в закономерностях, с помощью которых члены взаимодействуют в социальном сообществе (т. е. в группе, организации или сети)» [там же, с. 383]. Предложенный им принцип разделения возвращает к дискуссии о том, могут ли организации рассматриваться как носители знаний и соответствующих способностей. Б. Когут и У. Зандер обращают здесь внимание еще на один факт, свидетельствующий в пользу введения в теорию таких понятий, как организационные способности и организационное обучение: в то время как для индивидуумов и малых групп организация систематизации и доступа к знаниям¹⁴ обходится слишком дорого, фирмам легче это сделать, при этом часто происходит трансформация природы знания. Последнее связано, например, с цифровизацией как способом кодификации знаний, позволяющих воспроизводить и обрабатывать такие знания с помощью программного обеспечения.

Джон Спендер (J. Spender) пересмотрел предложенную Б. Когутом и У. Зандером типологию: он выделил всего лишь два уровня принадлежности знаний: индивидуальный (individual) и социальный (social) [501, 502]. Такое разграничение минимально, но более четко: различие между индивидуальным и социальным уровнями в этой типологии относится к разнице между психологической и социологической составляющими процессов создания и распространения знаний. В некотором роде подход Спендера можно назвать упрощенным, но это упрощение позволило соотнести выделенные уровни с возможностями воплощения, передачи

¹⁴ Следует отметить, что здесь речь идет о технологиях.

и экономических свойств знаний. Явные знания на индивидуальном уровне воплощены в сознании, на социальном – в объектах. Индивидуальное неявное знание формируется автоматически, а социальное - конструируется коллективно. Индивидуальные и социальные знания имеют разные экономические свойства и приводят к разным видам экономической ренты. Индивидуальные знания часто неотделимы от их носителя и могут быть перемещены вместе с ним, что соотносится с рентой по Парето, социальные знания или общедоступны, или коллективны и встроены в культуру фирмы, включая ее процедуры и нормы [502, с. 52].

Детализация уровней не исчерпывает разнородности коллективных знаний, которая может быть отражена в разных нормах, процедурах, формах организации и т.д. Однако типологии Б. Когута, У Зандера и Дж. Спендера внесли существенный теоретический вклад, расширив возможности анализа организационных знаний и абсорбционных способностей организаций. В этих типологиях продемонстрировано, что коллективные знания не эквиваленты сумме индивидуальных знаний. Иными словами, коллективные знания нельзя получить «суммируя», то есть просто собрав вместе, обладателей индивидуальных знаний. Это еще раз подчеркивает роль организационных рутин и процедур, которые с одной стороны, позволяют облегчать процессы создания и распространения знаний, с другой – при излишней стабильности могут порождать инерцию, ограничивая возможности организаций не только в абсорбции знаний, но и будущего роста (см. также [400]).

Для решения задач управления потоками знаний и абсорбционными способностями организаций в процессах создания инноваций многие исследователи концентрируются на технологических знаниях, отделяя их от нетехнологических (см., например, [334, 345, 455]). В частности, предлагается отделять «техно» от «логики», так как первый тип знаний принадлежит фирме, а второй - обществу [455]. При этом в технологических знаниях в научной литературе часто различают знания как представление о технологиях и их компонент, такие знания относятся к декларативным; или как об архитектуре,

соединяющей эти компоненты - процедурные знания [400, 545]. Этот взгляд восходит к подходу к управлению знаниями, сформулированному К. Виигом (K. Wiig) [535].

С точки зрения возможностей формирования конкурентных преимуществ за счет знаний как уникальных ресурсов важно разделение знаний на общественные (см., например, [234, 452, 547]) и частные блага [400, 535]. Это не означает, что общественное благо не используется в ходе разработки коммерческого продукта или услуги, или знания, носящие коммерческий характер, не могут быть использованы для блага общества. Одновременно такое разграничение опровергает тезис, что с экономической точки зрения потребление знания не исчерпывается, так как «оно неконкурентоспособно, бесконечно расширяемо или имеет нулевую вычитаемость» [547, с. 15]. Хотя такое знание доступно всем экономическим агентам, оно «потребляется» ими неодинаково [140], в том числе в силу различий в абсорбционных способностях. Знание не может считаться чистым общественным благом, так как может быть использовано в конкурентной борьбе. Как верно заметил Карл Вииг, в современной экономике возникло «новое поле конкурентной борьбы, где знания и ИС *<интеллектуальная собственность>* являются боеприпасами» [535, с. 164]. Конкурентные знания выступают основой для формирования новых конкурентных преимуществ за счет исключительных прав на легальное использование знаний. Такие права могут быть ограничены государством, которое, например, может вводить принудительное лицензирование. Однако, если бы все знания были частными, то общая база знаний не существовала бы, часть знаний не была бы создана, так как возникла бы проблема инвестиций в знания [386].

В процессе использования знаний как «оружия» в конкурентной борьбе большую роль играет способность к владению этим оружием, то есть абсорбционная способность фирм как акторов инновационной системы. Во-первых, эта способность необходима, чтобы применить необходимые внешние знания, усвоив их. Во-вторых, исход конкурентной борьбы зависит и от того, насколько адаптирован продукт или услуга, созданные на основе знаний, к

абсорбционным способностям потребителей (предусмотрены ли процедуры, повышающие эти способности, обучение потребителей, см., например, [115]). В-третьих, исчерпание знания как частного блага может происходить из-за его неконтролируемого распространения. Эта угроза исходит от наиболее способных конкурентов [400, с. 392] и потребителей, способных находить уязвимые места в защите, препятствующих копированию, имитации и свободному использованию коммерческих знаний. Другими словами, такое распространение зависит от абсорбционной способности конкурентов и нелегальных пользователей. «Отсутствие контроля над дальнейшим распространением знания может постепенно превратить его в общественное благо» и «не зависит от того, кодифицировано ли знание или нет» [539, с. 10]. Фирмы - инноваторы вынуждены опережать и упреждать имитацию инноваций, ставя не только формальные, но и неформальные барьеры, ограничивающие абсорбционные способности конкурентов, нелегальных потребителей. Однако конкуренты могут обходиться и без «расшифровки» знаний, технологического характера, переходя к конкуренции в области маркетинга, или просто комбинируя и рекомбинируя уже известные им компоненты продукта или услуги. «Знание часто взаимосвязано и взаимозависимо» [140, с. 11], что оказывает влияние на легальную и нелегальную абсорбцию знаний, распределение инвестиций в знания, а также усилия организаций по расширению спектра своих абсорбционных способностей.

Существуют и другие подходы к типологии знаний ([158, 256, 432, 445] и т.д.). Одна из самых известных попыток охватить все разнообразие знаний в единой классификации сделана Ф. Махлупом (F.Machlup), разделившим знания на: практические (в том числе профессиональные, бизнес-знания, политические и т.д.); интеллектуальные как часть образования и культуры; светские; духовные; нежелательные, приобретаемые случайно. По сути, Ф. Махлуп пытался найти различия между базовыми и прикладными, общими и частными, абстрактными и конкретными, укоренившимися и преходящими знаниями [158]. Он сознательно сфокусировался только на субъектах как носителях знаний, но одновременно существенно сузил возможности практического приложения данной типологии,

исключив из своей схемы материальные объекты, без которых экономический анализ знаний становится неполным. Кроме того, этот подход привел к противоречиям, и чтобы снять их, Ф. Махлупу пришлось отнести технологии к типам знаний, а произведения искусства – к объектам, поскольку предложенных им категорий оказалось недостаточно для анализа процессов создания и распространения знаний.

Дж. Мокир (J. Mokyr), напротив, уделил особое внимание анализу того, как знания, носителем которых являются люди, переносятся на материальные объекты и наоборот. Он ввел категорию «полезные знания», изучая проблемы экономического роста [445], но именно идея «полезности» знаний как возможности их применения в экономической деятельности сделала его подход уязвимым для критики. В то же время трансформация идеи «полезности» в трактовку знаний как активов фирмы, позволила не только осознать ценность знаний в экономической деятельности, но и проанализировать, как интеллектуальный капитал может приносить прибыль, какие факторы способствуют этому, а какие препятствуют. В свою очередь взгляд на знания как активы привел к появлению других типологий, хотя, как отмечалось выше, существование разных типов знаний нередко игнорируется даже в тех исследованиях, где такой учет необходим [183, 186].

Ф. Блэкер (F. Blackler) предлагал выделять пять форм знаний:

- 1) обобщенные, зависящие от когнитивных способностей и навыков;
- 2) воплощенные, ориентированные на действие;
- 3) воспитанные, приобретенные в процессах достижения общего понимания (к этому типу знаний близко понятие «культурные смыслы»);
- 4) закодированные, передаваемые символами и знаками;
- 5) встроенные, содержащиеся в рутинных (нормах и правилах) [256].

Идея воплощенных знаний как знания о «как» делать, была использована и в работах Б.-А. Лундвалла с соавторами, в которых было предложено помимо явных и неявных, локальных и глобальных типов знаний, различать: «знаю что» (know-what); «знаю почему» (know-why); «знаю как» (know-how) и «знаю кто» (know-who). Введение такой типологии было обосновано тем, что «изучение этих четырех

типов знаний, как правило, происходит по-разному и по разным каналам» [432, с.158]. Источником данного подхода послужила работа [400]. Введенная типология рассматривалась в контексте двух режимов обучения: первый основан на создании и использовании систематизированных научных и технических знаний (Science, Technology and Innovation, STI), второй - на опыте, обучении посредством действий, и взаимодействий и использования на практике (Doing, Using and Interacting, DUI). Б.-А. Лундвалл и соавторы видят противоречие между этими двумя режимами, соответствующим двум различным подходам к управлению инновационными системами, один из которых сосредоточен на формальных ИиР, а второй – на обучении в процессах неформальных взаимодействий внутри и между организациями. С одной стороны, действительно, значительная работ в области инноваций сосредоточена на процессах ИиР, но это не означает, что между двумя представленными точками зрения существуют противоречия. Более того, обучение и наращивание абсорбционных способностей выходит за рамки этих двух возможностей, поскольку ИиР не являются единственным источником для создания инноваций. Контрпримером, не укладывающимся в рамки предложенной дихотомии служит организация формальных процессов обмена знаний маркетингового и организационного характера с клиентами и поставщиками.

Как правило, типологии знаний предлагается разделять на эпистемологические (о конкретных знаниях) и гносеологические (о знаниях в целом), но следует согласиться с мнением С. Ли (S. Li) и М. Тсая (M. Tsai), что чаще всего границы между этими подходами в предлагаемых типологиях размыты [416, с. 287]. Максимальный охват существующих типологий знаний и подробное изложение их сути не являются целью данного исследования, в этом параграфе представлены подходы, которые помогают решить задачи исследования, связанные с оценкой абсорбционной способности акторов инновационной системы и детализации ее типов. Основные признаки для выделения типов знаний, рассмотренных выше, представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Основные признаки для типологизации знаний

Признак	Типы знаний	Источники ¹⁵
Способ, трудность передачи и имитации, носитель	Явные Неявные	[Полани, 1985; Nelson, Winter, 1982; Nonaka, 1994; Lundvall et al., 2016]
Возможность отчуждения от индивидуума-носителя знаний, систематизации, идентификации, хранения на материальных носителях	Кодифицированные Некодифицированные	[Полани, 1985; Cowan, David, Foray, 2000]
В зависимости от характеристик носителя	Субъективные Объективные	[Spender, 1996a, b]
Соотношение с технологией	Технологические Нетехнологические	[Nelson, Winter, 1982; Foray, 1997; Gallouj, Savona, 2010]
Уровень обладания	Индивидуальные Коллективные (групповые, организационные, сетевые)	[Kogut, Zander, 1992; Spender, 1996a, b; Lundvall et al., 2016].
Цели применения	Общественное благо Частное благо	[Kogut, Zander, 1992; Wiig, 1999; Witt, Brökel, Brenner, 2007; Lundvall et al., 2016]

Составлено автором по источникам, указанным в таблице: [168, 292, 400, 432, 455, 457, 501, 502, 535, 539]

В качестве области для дальнейшей детализации анализа были выбраны знания, носящие преимущественно технологический характер, используемые в виде частных благ и абсорбируемые на уровне организаций, носителями которых являются субъекты (для учета неявных знаний) или объекты (для учета явных знаний).

В контексте деятельности акторов в инновационных системах, функционирование которых неразрывно связано с перетоками знаний, а следовательно, с обучением, в ходе которого знания абсорбируются акторами, выделение рассмотренных выше типов знаний играет важную роль, так как эти

¹⁵ В данной таблице список источников ограничен работами, в которых впервые был предложен, четко обоснован и проиллюстрирован примерами конкретный признак для разделения типов знаний.

типы знаний, как было отмечено выше, предполагают разные формы обучения. М. Б Йенсен (M. B. Jensen) с соавторами отметили, что в рамках национальных инновационных систем «обучение и инновации будут легче развиваться», так как здесь акторов объединяют единые культурные нормы (и система их интерпретации), упрощающие передачу знаний [386]. Это не означает, что в этой (единой с точки зрения культуры, традиций, способов ведения бизнеса) среде автоматически возникают разнообразные каналы и механизмы, необходимые для передачи разных типов знаний.

Какие типы знаний и какие каналы преимущественно используются в инновационной системе, непосредственно зависит от абсорбционных способностей ее акторов. Для решения задач регулирования процессов распространения знаний в инновационной системе эти способности целесообразно разделить в соответствии с теми типам знаний, которые абсорбируют, или могут абсорбировать ее акторы для создания и распространения инноваций. В следующем параграфе предлагается типологизация абсорбционных способностей акторов инновационной системы.

2.2 Типы абсорбционных способностей акторов инновационной системы

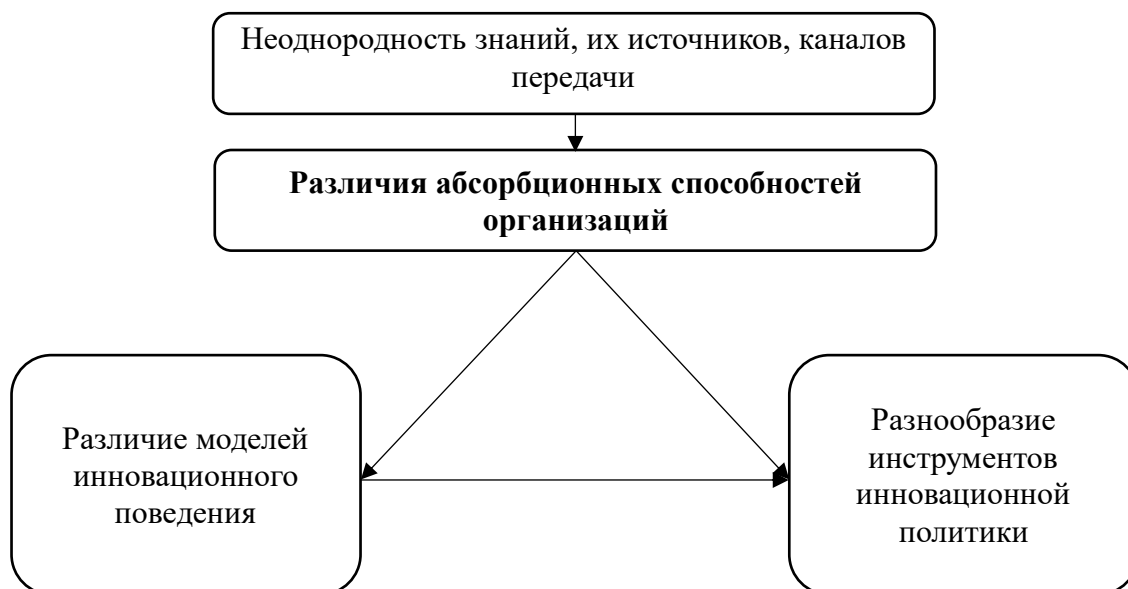
Абсорбционные способности и непосредственно саму абсорбцию знаний трудно измерить, ведь «потoki знаний...не оставляют следов на бумаге» [401, с.53]. Затрудняет их измерение, как отмечалось выше, в Главе 1, § 1.3, и довольно распространенная в научных исследованиях трактовка абсорбционной способности как однородного явления, а абсорбируемых знаний как гомогенного ресурса для создания инноваций. Это сужает возможности применения концепции Абсорбционной способности для анализа инновационной деятельности. При этом часто не принимается во внимание, что ряд авторов (в том числе и основоположники концепции) указывает на существование различных видов знаний и их структуры [284, с. 134; 357, с. 119; 432, с. 156; 523, с. 552].

С одной стороны, анализ абсорбционной способности как единого объекта, без детализации позволяет установить ряд общих факторов, воздействующих на эту способность и в общем на результативность процессов абсорбции знаний ([169, 170, 271, 398, 421, 519, 522, 544 и т.д.]). В такого рода исследованиях абсорбционная способность часто ассоциируется с интенсивностью вложений в ИиР¹⁶ или результатами ИиР в виде патентов [488].

С другой стороны, такой подход часто затрудняет сопоставление результатов, основанных на нем исследований [там же, с. 2], не дает возможности решать задачи, связанные с необходимостью учета сложности и многокомпонентности процессов абсорбции знаний, их специфики, а также разрабатывать соответствующие управляющие воздействия. Так, несмотря на внимание, уделяемое в научных работах абсорбционной способности, на сегодняшний день нет глубокого понимания того, как фирмы, не занимающиеся ИиР, управляют поглощением внешних знаний [532].

Гетерогенность знаний оказывает существенное влияние на инновационную деятельность. В этой деятельности используются разные типы знаний, что предполагает разные источники и каналы передачи знаний (включая разные формы обучения [432]) и требует различных ресурсов, компетенций организаций [488], форм их структуры [183, 186]. От способностей организаций к абсорбции определенных типов знаний, из разных источников, по разным каналам передачи во многом зависят модели их инновационного поведения [484]. Соответственно эффективное регулирование инновационной деятельности требует разнообразия инструментов инновационной политики, применения разных подходов к акторам инновационной системы, следующим разным моделями поведения (см. рисунок 2.1).

¹⁶ В ряде работ, посвященных измерению и оценке абсорбционной способности, иногда учитываются и знания, носителями которых выступает персонал.



Источник: разработано автором

Рисунок 2.1 - Неоднородность знаний и абсорбционных способностей как источник различий моделей инновационного поведения и инструментов их регулирования

Работ, посвященных типологизации способности организации к поглощению знаний, пока не так много, но исследователи все чаще начинают уделять внимание этому аспекту. Исследуя проблемы управления знаниями в инновационно активных организациях, авторы нередко обращаются к классификациям активов фирм (см. например, [416, 503]). Наличие знаний как активов важно не только для инновационной деятельности, но и непосредственно для доступа к знаниям и их усвоения. Однако далеко не все знания являются и становятся активами фирмы: часть знаний может относиться к формальным и неформальным организационным и межорганизационным связям [400, 455]. Для анализа функционирования НИС и ее регулирования важно не только учитывать ту часть базы знаний их акторов, которая связана с нематериальными интеллектуальными активами, но и иметь по возможности наиболее полное представление о всей базе знаний, в том числе интегрируемых в нее внешних знаниях. Границы возможностей этого представления в эмпирических исследованиях во многом определяются рамками методологии сбора статистических данных. В частности, Тобиас Шмидт (Tobias Schmidt) для проведения анализа на основе доступных статистических данных

выделил абсорбционные способности фирм для внутриотраслевых, межотраслевых знаний и для знаний, источником которых являются научные организации и университеты [488]. Сибао Ли (Xibao Li) рассмотрел способности фирм к абсорбции внутренних ИиР, импорту иностранных технологий и покупке отечественных технологий, проанализировав влияние этих способностей на инновационный потенциал высокотехнологичных компаний [417]. Исследуя поведение немецких высокотехнологичных малых и средних предприятий, Давид Фрейнд (David Freund) с соавторами разделил знания на технологические и рыночные, источниками которых выступают поставщики, университеты, академические организации [343].

Для стран, находящихся на ресурсной или инвестиционной стадии технологического развития [86], существенным фактором определения модели инновационного процесса их национальных компаний, фирм является способность к абсорбции технологических знаний из-за рубежа [96, 417]. Поэтому ряд авторов, изучающих инновационные возможности в таких странах, концентрируется на анализе абсорбции зарубежных знаний. Например, в работе Г. К. Гевара-Росеро (G. C. Guevara-Rosero) приобретаемые иностранные знания разделены в зависимости от уровня технологичности: от сырьевых товаров до высоких технологий [364]. Выделение зарубежных источников знаний необходимо, чтобы понять насколько локальные инновационные системы (национальные, региональные и т.д.) встроены в глобальную экономику, и в то же время насколько они зависимы от других национальных инновационных систем.

Типы знаний и их источники как характеристики абсорбционной способности. В данном исследовании предлагается новый подход к выделению типов знаний как характеристик соответствующих типов абсорбционной способности акторов инновационной системы. В качестве таких акторов в работе рассматриваются организации, осуществляющие технологические инновации. При разработке подхода учитывались особенности методологии сбора данных о деятельности этих организаций в России (форма «4-Инновация») и странах, входящих в ОЭСР (Community innovation survey, CIS). Подход опирается на

разграничение технологических и нетехнологических знаний, принятое как в статистике, так и во многих исследованиях, и развивает, предложенное Б. Кассиманом (B. Cassiman) и Р. Вегелер (R. Veugelers) [268, 269] и широко используемое в научной литературе, разделение технологических знаний на овеществленные и неовеществленные ([58, 73, 396, 493] и т.д.). Это деление принимается как базовое, но неовеществленные знания делятся еще на два типа: 1) результаты ИиР; 2) патенты, лицензии и ноу-хау¹⁷ (результаты ИиР, получившие воплощение в этих видах интеллектуальной собственности). Первый из них условно обозначен в работе как «неовеществленные технологии 1-го типа», а второй - «неовеществленные технологии 2-го типа» [185,186].

К знаниям в овеществленном виде относятся знания, воплощенные в машинах, оборудовании, образцах и т.д. (см., например, [379]). В некоторых исследованиях, например, [269] к овеществленным знаниям относят и персонал. Относится ли персонал к овеществленным знаниям является дискуссионным вопросом. Сотрудники организаций выступают, прежде всего, носителями явных и неявных знаний. Их индивидуальные абсорбционные способности можно рассматривать как основные компоненты потенциальной способности, трактовка которой в исследовании отличается от данной в [544]. Такая способность соотносится со входом в процесс абсорбции, а реализованная способность - с выходом этого процесса (см. также Главу 1, § 1.3). Этот подход может быть применен и к абсорбции знаний, приобретаемых в результате приема на работу специалистов, так как эти знания должны быть усвоены и ассимилированы для включения в базу знаний организации. Однако абсорбция такого рода знаний занимает особое место: прием на работу высококвалифицированных специалистов приводит в целом к росту потенциала организации к абсорбции знаний. Индивидуальные способности сотрудников к конкретным процессам абсорбции

¹⁷ В соответствии с подходом Росстата [14,15] к технологиям 2-го типа можно отнести права на патенты, лицензии на использование изобретений, промышленных образцов, полезных моделей, селекционных достижений, программы и базы данных, ноу-хау и соглашения на передачу технологий, а также можно было бы включить инжиниринговые услуги. Последние часто сопутствуют приобретению оборудования и лицензий, но отдельные данные по инжинирингу не всегда удается выделить на основе доступной статистической информации.

знаний во многом определяют состояние входов в эти процессы. Это состояние зависит и от организационных рутин, подходов к управлению, организационной культуры (см. Главу 1, § 1.3). Таким образом, знания, носителями которых являются сотрудники организации, или воплощенные в организационных процедурах, рутин, следует выделить в отдельную группу. Если часть способностей организации, связанных со способностями ее персонала, условно можно соотнести, например, с количеством высококвалифицированных сотрудников, уровнем их образования или опытом работы, то формализовать качество организационной модели управления и способность организации к быстрому реагированию на изменения довольно сложно. Тем не менее, этот тип знаний и соответствующие ему способности необходимо рассматривать отдельно.

Абсорбция овеществленных знаний предполагает, что фирма может усвоить и использовать только отдельные элементы технологии, а возможности воспроизвести ее целиком достаточно малы. Например, импорт технологий из развитых стран в Советский Союз был ограничен в основном машинами и оборудованием, простыми лицензиями, чтобы уменьшить вероятность воспроизведения этих технологий полностью [471, с. 18]. Такой тип абсорбции доминирует на ресурсной и в начале инвестиционной стадии технологического развития страны, когда состояние собственной базы знаний не позволяет большинству национальных компаний участвовать в процессах поглощения новых для них внешних неовещественных знаний. Это, в частности, дает возможность избежать «деградации фирм... в результате износа мощностей» [172]. Конечно, даже при доступе только к овеществленным знаниям некоторые национальные фирмы, обладающие собственной развитой базой знаний, могут оказаться способны воспроизводить передовые технологии, но на этих стадиях данное явление не носит массовый характер.

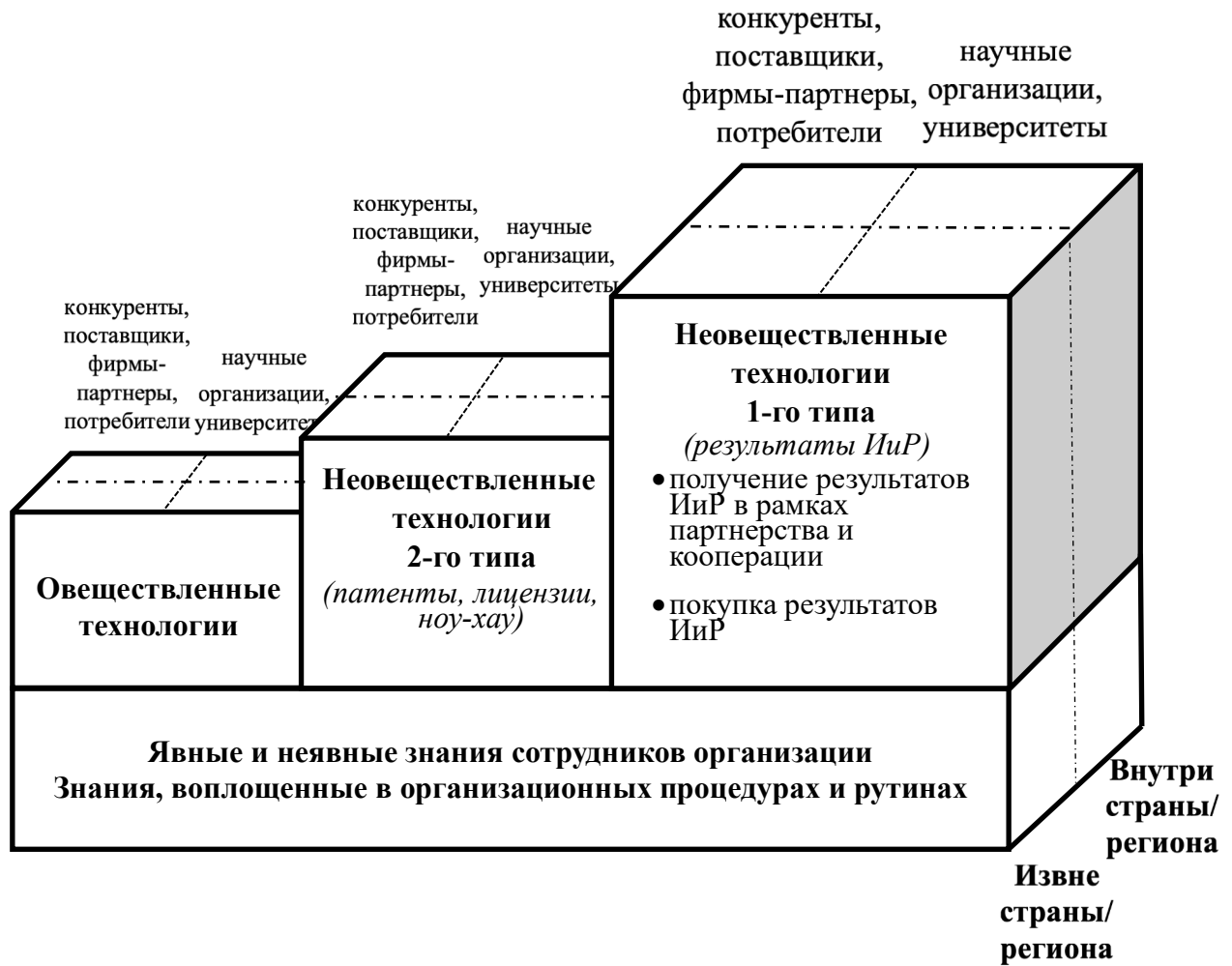
При абсорбции неовещественных технологий 2-го типа организации получают доступ к более полным знаниям о технологии, чем при трансфере овеществленных знаний. Кроме того, происходит обучение персонала использованию технологии. Однако покупка этого вида знаний часто не

подразумевает передачу всего набора «технологических инструкций» [397, с. 174]. Целью приобретения неовещественных технологий этого типа может служить и преодоление существующих барьеров входа на рынок, например в виде зонтичных патентов [536]¹⁸.

На стадии, основанной на собственных инновациях, компании активно участвуют в абсорбции всех типов внешних знаний, но особое значение на этой стадии имеет обращение к внешним источникам ИиР для создания собственных новых технологий и продуктов [252]. Использование внешних источников ИиР часто связано с высокой стоимостью проведения исследований, а также технологической сложностью [93]. При анализе трансфера этих знаний важно различать форму приобретения результатов ИиР: покупка или участие в процессах партнерства и кооперации. Если в первом случае одним из значимых факторов выступает наличие финансов, то, чтобы привлечь партнеров для проведения ИиР, фирма должна обладать, прежде всего, достаточно развитой собственной базой специфичных знаний. Кроме того, здесь необходима способность организовать процессы партнерства или кооперации таким образом, чтобы наладить эффективные процессы обучения [97, с. 56].

Таким образом, в отличие от рассмотренных выше типологий знаний, выделенные типы технологических знаний соотносятся в исследовании с определенным уровнем «доступа» к новым технологиям и возможности их имитации или создания собственных технологий, воплощенных в новых продуктах или процессах. Поэтому эти типы знаний схематично изображены на рисунке 2.2 в виде трех уровней, соотнесенных с соответствующими им типами абсорбционной способности.

¹⁸ Выявить такие случаи на массивах данных национальных статистических агентств не представляется возможным.



Источник: разработано автором

Рисунок 2.2 - Типы абсорбируемых знаний и их источников как характеристика типов абсорбционной способности

Осуществление процессов абсорбции, их организация зависят и от типа среды, к которой принадлежит источник знаний, а также его географической локализации по отношению к реципиенту знаний. Акторам, относящимся к бизнес-среде, как правило, легче получать знания из источников, имеющих коммерческий характер (например, конкурентов, поставщиков). При заказах на разработку новых продуктов у университетов и научных организаций нередко возникают серьезные конфликты между заказчиками и исполнителями из-за разного восприятия характеристик знаний, а также различий в подходах к управлению и организации деятельности [265]. В случае проведения совместных ИиР риск таких конфликтов снижается, но это требует наличия у фирмы персонала, обладающего

необходимыми навыками и компетенциями, организационных рутин (или возможности их изменения), позволяющих наладить процесс трансфера знаний из источников некоммерческого характера. На рисунке 2.2 выделенные виды источников знаний указаны на верхних гранях блоков и делят их вертикально.

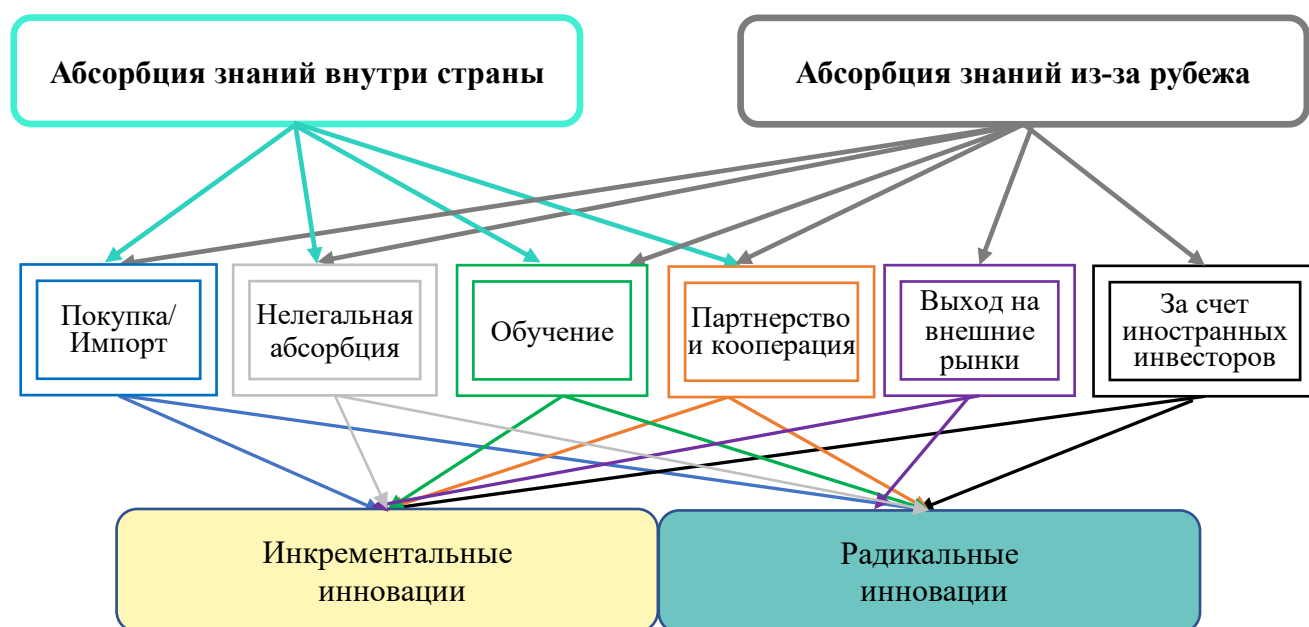
В горизонтальном разделении блоков на этом рисунке учтено выделение типов источников знаний в зависимости от их местонахождения относительно национальных (региональных) границ, которые совпадают с границами ядра НИС (РИС). Это позволяет выделить межстрановую и межрегиональную абсорбцию знаний, что позволяет оценить взаимодействие локальных инновационных систем с другими региональными, национальными и глобальными системами [287] и способствует более глубокому пониманию особенностей функционирования НИС [183].

Источники знаний и связи фирм с ними могут носить формальный и неформальный характер [49]. Поскольку неформальные источники (например, профессиональные сообщества) и неформальные связи (в частности, промышленный шпионаж) не могут быть полностью отражены в статистике, они не учитываются при типологизации знаний. По этой же причине далее не учитываются знания, воплощенные в процедурах и рутинных.

Конечно, в процессах создания инноваций акторы инновационной системы используют и нетехнологические знания в области маркетинга, финансов, управления и т.д. Этот вид знаний, как будет показано ниже в главе 3, также должен быть принят во внимание при анализе абсорбции знаний, но его учет существенно ограничен формой сбора и представления соответствующих статистических данных. В данном исследовании не умаляется роль нетехнологических знаний: технологические изменения часто влекут за собой необходимость изменений и организации процесса производства, сбыта продукции и т.д. Очевидно, что нетехнологические знания и нетехнологические инновации играют важную роль в инновационной системе, но в этой работе акцент делается на технологических знаниях, так как они рассматриваются как один из ключевых ресурсов для создания

инноваций и преодоления технологического разрыва между странами (см. например, [44, 85, 106, 186, 342]).

Каналы передачи знаний. Чтобы обеспечить полноту анализа абсорбционных способностей и соответствующих им процессов абсорбции знаний, предлагается также учитывать разнообразие каналов передачи знаний. Знания могут быть переданы не только в процессах партнерства и кооперации, за счет покупки, но и путем обучения сотрудников, нелегального спилловера, а в случае абсорбции из-за рубежа еще и за счет иностранных инвесторов и выхода на внешние рынки (см. рисунок 2.3).



Источник: разработано автором

Рисунок 2.3 - Каналы абсорбции знаний

Знания, полученные за счет действия указанных на рисунке 2.3. каналов, в том числе и импорта могут быть применены для создания инкрементальных или радикальных инноваций (см. также Главу 3, § 3.1). В понимании появления и распространения радикальных инноваций обмен знаниями играет центральную роль [244], и в концепции Абсорбционной способности раскрывается роль акторов инновационной системы как доноров знаний (или обучающих акторов) или реципиентов, усваивающих новые внешние знания, ассимилирующих их в

собственную базу знаний и использующих знания для преобразования в коммерческое или общественное благо.

Кроме того, знания могут быть приобретены и из открытых источников: открытых данных, публикаций, конференций и сетей профессиональных и экспертных сообществ. Эти знания также имеют значение для создания и распространения инноваций, а доступ к ним может быть ограничен за счет недостатка абсорбционных способностей, но в рамках данного исследования они не принимаются во внимание, так как факт их вклада в результат инновационной деятельности трудно корректно идентифицировать даже на основании детального опроса организаций.

Партнерство и кооперация, обучение. Новые знания могут быть абсорбированы в результате партнерства и кооперации, но ценность, созданная в процессе сотрудничества, может быть намного ниже ценности «экспроприированных знаний» [368, с. 402], то есть переданных партнерам. Кроме того, одна из сторон может использовать полученные сообща знания вне сотрудничества. Однако партнерство и кооперация в силу более активных процессов обучения лучше подходит для передачи неявных знаний, чем такой канал, как импорт.

В ряде работ отмечается двойственное воздействие этого канала передачи на инновационную деятельность [269, 381, 474]. С одной стороны, такое сотрудничество обеспечивает необходимую концентрацию ресурсов, с другой - используется для получения знаний, имеющих конкурентный характер [55], которые могут быть в дальнейшем использованы в конкурентной борьбе против бывших партнеров по обмену знаниями. В последующей конкурентной борьбе перевес будет явно у той стороны, которая обладает более высокой абсорбционной способностью и умеет защитить свою базу знаний, сохранив часть уникальных знаний за собой.

Несмотря на то, что всегда существуют риски утечки данных и последующего обострения конкуренции, инновационно активные компании, особенно в высокотехнологичных отраслях, сотрудничают не только с научными

организациями (см., например, [80]), но и с конкурентами, так как это позволяет, как отмечалось выше, консолидировать ресурсы, прежде всего, объединять родственные (относительно отраслевой принадлежности, технологической общности), комплементарные базы знаний (см. также [178]). Причем в случае партнерства с конкурентами нет барьеров в виде существенных различий в целях и организационной культуре, как в случае сотрудничества с некоммерческими организациями, относящихся к сфере науки. Яркими примерами объединений усилий с конкурентами для разработки радикальных инноваций является сотрудничество Apple и IBM (разработка бизнес-приложений для смартфонов), Apple и Samsung (разработка новой модели смартфона), Samsung и Sony (разработка плоских жидкокристаллических экранов).

Одной из форм кооперации может выступать совместная деятельность с иностранными партнерами, но в силу специфичности этого партнерства оно часто рассматривается отдельно, также как и участие национальных фирм в цепочках глобальной добавленной стоимости. Исследования в этой области акцентируются на иностранных инвестициях, которые часто являются предметом работ, посвященных инновациям и экспорту ([227, 450, 469] и т.д.).

Передача знаний через обучение может происходить и в процессах партнерства и кооперации, и за счет иностранных инвесторов, и при выходе фирм на внешние рынки. В данном случае в блоке «Обучение» на рисунке 2.3 выделены те случаи, когда организации обучают своих сотрудников, организуя тренинги, или оплачивая профессиональное обучение в высших учебных заведениях и т.д., в том числе за рубежом. Детальное исследование процессов обучения, а также методов нелегального получения знаний, имеющих коммерческий характер, выходит за рамки данной работы.

Процессы партнерства и кооперации широко применяются для создания новых знаний, и поэтому именно на них акцентируют внимание исследователи, изучающие влияние абсорбции на создание радикальных инноваций (см. ниже, Главу 3, § 3.1), тогда как основными каналами передачи готовых технологических знаний служат международная торговля и иностранные инвестиции [152].

Покупка знаний. Если компания не хочет делить будущие выгоды от партнерства и кооперации, но не в состоянии взять на себя все риски инновационной деятельности, то она может купить необходимые знания, например, в виде результатов ИиР, патентов, ноу-хау и т.д. Если речь идет о тех областях технологических знаниях, где страна еще не имеет преимуществ, то поиск, а впоследствии приобретение этих знаний, скорее всего, будут осуществлены за рубежом. Начиная с работ Дж. Гроссмана (G. Grossman), Д. Коэ (D. Coe) и Е. Хэлпмана (E. Helpman) [282, 361], этот канал рассматривался как ключевой для трансфера технологических знаний.

Действие данного канала ограничено неявной природой части знаний: контракты не могут гарантировать передачу такого рода знаний. Согласно О. Е. Уильямсону (O. E. Williamson) неопределенность ведет к неполноте контрактов, а в свою очередь неопределенность и неполнота контрактов увеличивают возможность оппортунистического поведения [537]. При допущении оппортунистического поведения (и ограниченной рациональности) «рынок знаний характеризуется несовершенствами, которые создают сложности в ценообразовании и передаче знаний и, как следствие, увеличивают затраты на транзакции» [423, с. 16]. В соответствии с теорией неполного договора все переданные явно права на актив переходят владельцу, что оставляет ему возможности фактического использования доступных знаний в собственных интересах [там же].

Неявные знания могут быть включены в базу знаний организации за счет найма высококвалифицированных специалистов. Мобильность трудовых ресурсов, которую нередко рассматривают как отдельный канал передачи знаний (см., например, [152]), по сути, можно включить в состав покупаемых знаний. В то же время для отдельных исследований, где целью является детализация анализа мобильности трудовых ресурсов и акцент на роли неявных знаний, возможен и иной подход. Как отмечалось выше, процесс абсорбции знаний, связанный с приемом на работу специалистов, имеет особый характер, так как они являются не только носителями знаний, но и индивидуальных абсорбционных способностей.

Иностранные инвестиции. Связь с иностранными партнерами часто облегчает доступ к новым знаниям о рынках и технологиях, а также выход на внешние рынки. Прямые иностранные инвестиции (ПИИ) могут поступать от партнеров в совместных предприятиях или от мультинациональных (транснациональных) компаний как материнских фирм. В последнем случае ПИИ выступают как наиболее распространенный способ связывания фирм развивающихся стран с глобальными цепочками добавленной стоимости [520]. Через связи фирм, встроенных в эти цепочки, с местными поставщиками, иностранные инвестиции оказывают положительное и значительное влияние на принимающую страну. Так, иностранные инвестиции могут стимулировать процессы модернизации, способствовать увеличению вложений в ИиР и росту производительности (см. например, [230]). Такое влияние относят к положительным вторичным эффектам ПИИ [257].

Отбор организаций для участия в цепях добавленной стоимости – это отбор высокопроизводительных фирм, способных удовлетворить жесткие требования крупных корпораций. В свою очередь корпорации, чтобы обеспечить необходимое качество и выполнение требований не только к продуктам и услугам, но и менеджменту, могут передавать знания технологического, а также организационного (управленческого) характера, участвовать в обучении местной рабочей силы (как показывают примеры Китая и Южной Кореи, приведенные в Главе 5), а также способствовать прохождению местными фирмами международной сертификации.¹⁹

Обучение за счет иностранных инвесторов и/или участия в цепочках добавленной стоимости способствует повышению абсорбционной способности и роста собственной базы знаний фирм как акторов НИС, и иностранные инвестиции как канал абсорбции знаний, или как фактор спилловера знаний рассматриваются в значительном числе научных работ [145, 169, 193; 257; 350, 390, 391, 447] и т.д. С другой стороны, для использования этого канала важно наличие персонала,

¹⁹ Высокая стоимость такой сертификации является барьером и для участия местных фирм в экспортной деятельности.

имеющего достаточный уровень навыков, и соответствующие организационные рутины, позволяющие получать, усваивать и использовать новые внешние знания в процессе обучения, то есть определенный уровень абсорбционных способностей [257, 284]. Кроме того, для привлечения иностранных инвесторов необходимо создавать благоприятные институциональные (например, возможность быстрого открытия бизнеса, низкий уровень коррупции и преступности) и экономические условия (например, доступ к ресурсам по более низкой цене, чем в других странах). Отсутствие условий, привлекающих иностранных инвесторов и развития абсорбционных способностей акторов инновационной системы препятствуют передаче знаний за счет ПИИ. Первые приводят к слабому развитию этого канала, а вторые - даже при налаженной работе канала, к тому, что переданные знания не могут быть полностью и частично усвоены и, следовательно, применены (см. также Главу 5).

Среди барьеров для работы этого канала передачи знаний исследователи выделяют культурные различия и оппортунизм (см., например, [444]). Оппортунизм связывается с возможностью использования полученных знаний для улучшения конкурирующих продуктов и процессов [423]. Угроза оппортунистического поведения в условиях неполных контрактов «делает фирмы, вероятно, в лучшем случае, амбивалентными в их желании делиться знаниями» [там же, с. 20]. Стремление снизить риски, возрастающее в условиях слабой защиты интеллектуальной собственности, нередко заставляет иностранных (да и локальных) партнеров использовать стратегии, направленные на уменьшение объема и ценности передаваемых знаний. Однако именно отсутствие достаточного уровня абсорбционной способности рассматривается в научной литературе как основная причина несрабатывания этого канала передачи знаний [403, 444]. Некоторые исследователи при этом обращают внимание не только на реципиентов, но и на доноров знаний, отмечая, что обладатель знаний не всегда способен их эффективно передать [440].

Многие страны создают условия для привлечения прямых иностранных инвестиций, чтобы обеспечить доступ к новым технологиям для отечественных

компаний, ожидая повышения их конкурентоспособности. Однако развить инновационный потенциал за счет иностранных инвесторов не всегда удается: иностранные компании могут существовать как анклав в экономике страны, замыкая все взаимодействия внутри цепочки, и не передавая действительно передовые знания акторам национальной инновационной системы. Более того, существуют и отрицательные эффекты от иностранных инвестиций и/или участия в глобальных цепочках добавленной стоимости (подробно см. Главу 5, §5.1). Поэтому для стран, которые не находятся в авангарде технологического развития актуален поиск эффективных моделей передачи знаний от иностранных инвесторов, и решающее значение имеет создание условий для извлечения из присутствия иностранных фирм выгод в виде наращивания собственной базы знаний акторов НИС, или ее отдельных РИС. Если в стране созданы такие условия, (как например, в Китае), то прямые иностранные инвестиции в сочетании с внешними ИиР способны существенно повысить интенсивность и эффективность процессов создания инноваций. При этом, как показывает исследование М. С. Цзяна (M. S. Jiang) с соавторами, опубликованное в 2021 г., фирмы, имеющие средний уровень расходов на собственные ИиР, извлекают больше выгоды из ПИИ, а фирмы с низкими или высокими расходами – из аутсорсинга ИиР [387].

Выход на внешние рынки. Выход на внешние рынки открывает фирмам доступ к знаниям о новых технологиях и рынках и одновременно погружает их в условия острой конкуренции и повышенных требований со стороны спроса [235, 350]. «Взаимодействие с иностранными фирмами и потребителями, по-видимому, является для фирм процессом открытия знаний, которые невозможно получить, взаимодействуя только с другими отечественными фирмами» [390, с. 779]. Появление взгляда на экспорт как на канал распространения знаний можно проследить в экономической литературе, начиная с моделей эндогенного роста (например, [223, 361]), где торговля рассматривается как открытие «запасов знаний» торговых партнеров, передача части которых приводит к повышению производительности и экономическому росту (подробнее о связях экспорта и инноваций см. Главу 3).

Нелегальная абсорбция. Нелегальные способы получения знаний, носящих коммерческий характер (например, конкурентная разведка, промышленный шпионаж) могут напрямую и не нарушать прав на интеллектуальную собственность. Если права на интеллектуальную собственность уже существуют, то такое несанкционированное заимствование знаний лежит в основе нелегальной имитации инноваций [90], в ином случае оно может быть использовано для создания радикальных инноваций. В исследовании Дж. Хаена (J. Haen) показано, что высокая степень цифровизации фирм увеличивает риск вероятности промышленного шпионажа, особенно, если они занимаются разработкой радикальных инноваций, в то же время в качестве одного из методов защиты от утечки знаний многие респонденты данного исследования указывали открытость инноваций [366].

Иные типы каналов передачи знаний. В некоторых исследованиях выделяется действие каналов передачи знаний, основанных на информационно-коммуникационных технологиях, например: научные и технические базы данных, социальные сети (см., например, [152]). Однако в условиях современной экономики и торговли технологиями, и международное сотрудничество также часто базируются на действии цифровых, информационно-коммуникационных технологий. В данном случае, более важным является разделение на открытые знания и знания, носящие коммерческий характер [55] (анализ абсорбции открытых знаний не входит в задачи исследования).

В рамках данного диссертационного исследования принимается гипотеза, что если организация абсорбирует знания определенного типа, используя конкретный источник и канал передачи, то она способна их усвоить и использовать, то есть организация обладает соответствующим типом абсорбционной способности. Организация может обладать несколькими типами абсорбционных способностей. На этих способностях организаций базируются соответствующие им процессы абсорбции знаний. Далее на основе предложенной типологии разрабатывается подход к измерению процессов абсорбции знаний, учитывающий неоднородность типов знаний, их источников и каналов передачи.

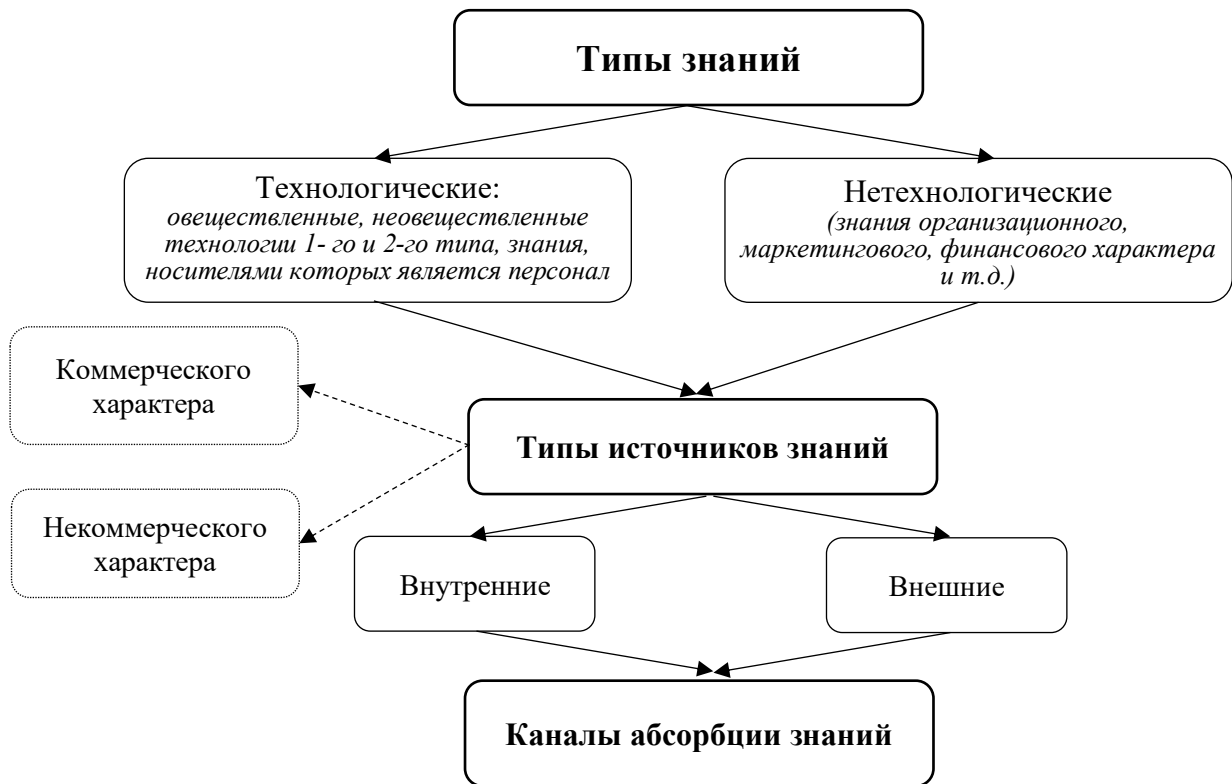
2.3 Измерение процессов абсорбции знаний в зависимости от типов абсорбционной способности

Традиционным инструментом анализа диффузии технологических знаний является технологический платежный баланс [50], содержащий данные о стоимостных характеристиках отдельных потоков знаний, воплощенных в промышленной собственности и ноу-хау. Он отражает способность страны продавать нематериальные технологии за рубежом и степень, в которой она использует иностранные технологии [299, с. 51]. Технологический платежный баланс широко используется для определения преимуществ и слабых сторон стран на международном рынке технологий. В частности, проанализировав технологический платежный баланс Российской Федерации с 2000 по 2015 г., О. А. Авдеева сделала вывод о наличии прямой зависимости ВВП Российской Федерации от экспорта и импорта неовещественных технологий [59].

История развития технологического баланса как инструмента анализа инновационного развития подробно изложена, например, в [143]. Эти авторы отмечают, что существует ряд методологических проблем составления такого баланса, в том числе не всегда возможно разделить доходы и расходы между различными категориями интеллектуальной собственности (например, товарными знаками и лицензиями), провести международные сопоставления в связи с различиями в сборе данных национальных агентств [там же, с. 21-22]. В платежном технологическом балансе не отражается и передача технологических знаний от транснациональных корпораций к их дочерним компаниям [351]. Поэтому технологический платежный баланс рекомендуется рассматривать в совокупности с другими индикаторами, характеризующими инновационную деятельность. Сбор соответствующих данных во многих странах ведется недостаточно стабильно, что еще больше затрудняет сравнение между странами [143, с. 22].

В технологическом платежном балансе учитываются такие типы знаний, как: патенты и лицензии, ноу-хау, модели и конструкции; товарные знаки (включая

франчайзинг); технический сервис, а также финансирование промышленных НИОКР за рубежом; - но исключаются, в частности, знания нетехнологического (маркетингового, управленческого, финансового, юридического и т.д.) характера, программное обеспечение [50]. Таким образом, в платежный баланс включаются лишь коммерческие сделки, связанные с покупкой или продажей нематериальных активов и/ или предоставлением технологических услуг [там же]. Хотя анализ таких сделок подразумевает более глубокую детализацию соответствующих типов знаний, например, выделение беспатентных изобретений, селекционных достижений, полезных моделей и т.д., но из потоков знаний исключаются знания, получаемые, например, в процессах партнерства и кооперации, а также процессы абсорбции знаний, протекающие внутри страны. Также из анализа исключается абсорбция знаний, носителями которых являются высококвалифицированные специалисты. Более того, стоимостных показателей недостаточно для описания потоков знаний в инновационных системах, в том числе процессов абсорбции знаний: однозначные выводы об абсорбционных способностях акторов, опираясь на значения сальдо технологического баланса, сделать невозможно. Например, доминирование экспорта над импортом может быть вызвано высокой степенью технологической автономии страны, ростом конкурентоспособности национальных компаний на внешних рынках или их неспособностью усваивать иностранные технологии, снижением доходов [45], а обратная ситуация не всегда представляет собой результат технологической зависимости, а, напротив, может быть эффектом политики по наращиванию конкурентных преимуществ за счет приобретения новых зарубежных знаний [351, с. 10], или специализации страны. Таким образом, необходим подход, позволяющий оценить те характеристики процессов абсорбции знаний, которые не охватывает платежный баланс. На основе разработанной типологии абсорбционных способностей, изложенной в предыдущем параграфе, можно предложить схему анализа базирующихся на этих способностях процессов абсорбции знаний. Данная схема связывает между собой типы знаний, их источники и каналы передачи и представлена на рисунке 2.4.



Источник: разработано автором

Рисунок 2.4 – Схема анализа типов абсорбционной способности и базирующихся на них процессов абсорбции знаний

На данном рисунке выделены основные типы знаний и их источники, но без детализации каналов передачи знаний (которая была представлена выше, на рисунке 2.3). Деление источников знаний на коммерческие и некоммерческие указано пунктиром, так как в дальнейшем анализе процессов абсорбции знаний в рамках данной работы оно не будет учитываться. Источники знаний разделяются по принципу географической локализации: на внешние и внутренние по отношению НИС (которая в данном случае рассматривается в границах страны). Такое разделение важно, так как абсорбция знаний из-за рубежа может оказывать существенное как позитивное, так и негативное влияние на инновационное развитие страны (подробно см. Главу 5, § 5.1). В частности, для национальных компаний догоняющих стран, трансфер новых внешних знаний из-за рубежа часто связан со стремлением перейти на более высокий технологический уровень.

Метод измерения процессов абсорбции знаний. В данном исследовании предлагается измерять процессы абсорбции знаний, выделив такие характеристики

базирующихся на разных типах абсорбционных способностей процессов абсорбции знаний, как: распространенность, масштабы, интенсивность. Эти характеристики могут быть измерены следующим образом:

Распространенность конкретного процесса (и соответственно определенного типа абсорбционной способности) предлагается соотносить с численностью (долей) акторов, реализовавших этот процесс (1):

$$P = A / N \quad (1),$$

Где P – распространенность процесса абсорбции знаний конкретного типа и/или из определенных источников, и /или полученных по определенным каналам передачи (степень детализации источников и каналов зависит от целей исследования);

A – число акторов, реализовавших способность к абсорбции таких знаний (в данном множестве акторов, или его подмножестве).

N – общее число акторов (множества, или подмножества).

Для оценки существующего потенциала к распространению конкретного типа процесса абсорбции, помимо оценки наличия необходимых специалистов, может быть использовано максимальное значение P на определенном временном промежутке (например, достигнутое максимальное значение на временном интервале в 5 лет).

Для оценки масштабов процессов абсорбции можно использовать соотношение количественной оценки (в стоимостном, или при необходимости в натуральном выражении) подмножества абсорбируемых знаний определенного типа к общей численности совокупности (или подмножества), акторов. Показатели масштабов также могут учитывать разнообразие источников и каналов передачи знаний (2):

$$M = K / N \quad (2),$$

где M – масштабы процесса абсорбции знаний конкретного типа и/или из определенных источников, и /или полученных по определенным каналам передачи;

К – стоимость или количество абсорбируемых акторами (множества, или его подмножества) конкретного типа знаний и/ или из определенных источников, и /или полученных по определенным каналам передачи;

N – общее число акторов (множества, или его подмножества).

Значение показателей распространенности и масштабов находятся в обратной зависимости от общих размеров совокупности акторов НИС или РИС (например, числа инновационно активных организаций регионов). Чтобы снизить влияние общей численности, предлагается также модификация этих показателей: в этом случае можно выбрать конкретное подмножество акторов инновационной системы (например, осуществляющих технологические инновации и абсорбцию технологических знаний разных типов).

Соотношение количественной оценки подмножества знаний определенного типа (из конкретного источника, и/ или по определенному каналу передачи) к численности подмножества акторов, абсорбировавших именно такой тип знаний, можно определить как интенсивность абсорбции (3):

$$I = K / A \quad (3),$$

где I –интенсивность процесса абсорбции знаний конкретного типа и/ или из определенных источников, и /или полученных по определенным каналам передачи;

К – стоимость или количество абсорбированных акторами множества (или его подмножества) конкретного типа знаний и/ или из определенных источников, и /или полученных по определенным каналам передачи;

A – число акторов, реализовавших способность к абсорбции таких знаний.

Что касается показателя интенсивности, то в этом случае, как правило, имеет место линейная зависимость между изменением подмножества акторов и изменением подмножества абсорбируемых знаний. Поэтому даже в динамике данный показатель целесообразно исследовать вместе с показателем распространенности. На практике абсорбированные знания распределены,

конечно, неравномерно²⁰, но даже усредненные данные дают представление о том, сколько знаний «поглощает» выбранное подмножество акторов.

Для характеристик источников и/или каналов передачи знаний, а в некоторых случаях и типов знаний можно предложить такой показатель, как специализация акторов на абсорбции знаний определенного типа (и/или из определенного источника/канала передачи): доли знаний конкретного типа (из конкретного источника, переданные по конкретному каналу передачи) в общей совокупности абсорбируемых знаний (4):

$$S=K / K_u, \quad (4),$$

где S- специализация акторов на абсорбции конкретного типа знаний и/или из конкретного источника и/или переданного по определенному каналу передачи;

K – стоимость/ количество абсорбируемых акторами множества (или его подмножества) конкретного типа знаний из определенных источников и /или полученных по определенным каналам передачи;

K_u- общая стоимость/ количество знаний, абсорбируемых акторами множества (или его подмножества).

Для расчета показателей масштаба, интенсивности и специализации желательно использовать характеристики знаний одновременно и в стоимостном, и в натуральном выражении (например, стоимость знаний и их количество). Стоимость знаний (в динамике в сопоставимых ценах)²¹ может быть использована для косвенной оценки качества абсорбируемых технологий. В случае оценки только стоимостных характеристик неовещественные технологии будут, как правило, превалировать над овещественными. При анализе агрегированных показателей (абсорбции знаний в целом) необходимо учитывать, что некоторые потоки знаний объединять некорректно, а при расчете показателей специализации, интенсивности и масштабов - что некоторые типы знаний комплементарны друг другу (например, покупка оборудования может сочетаться с приемом на работу

²⁰ Подобный недостаток свойственен многим относительным макроэкономическим показателям, например, валовому внутреннему продукту.

²¹ К сожалению, такие данные в необходимых разрезах отсутствуют в свободном доступе.

соответствующих специалистов). Разработанные показатели позволяют получить представление о соотношении разных типов потоков внешних для акторов знаний и распределении участников этих потоков (см рисунок 2.5).



Источник: разработано автором

Рисунок 2.5 - Компоненты показателей для оценки процессов абсорбции знаний

Кроме рассмотренных выше показателей, можно принимать во внимание и сальдо баланса торговли технологиями в натуральном выражении, что, например, позволит выявить на мезоуровне «скрытых» экспортеров, в том случае, если в стоимостном выражении импорт превышает экспорт, то есть стоимость технологий, произведенных в стране, оказывается существенно ниже аналогичных закупаемых технологий. Такое сравнение необходимо проводить с осторожностью, обязательно с учетом детализации типов знаний, и, по возможности, с учетом отраслевого разреза.

Распространенность процесса абсорбции отражает насколько способность к абсорбции знаний определенного типа (из определенных источников, по конкретным каналам передачи) распространена среди организаций; масштабы абсорбции - какова «емкость» способностей к абсорбции, то есть удельный вес поглощаемых знаний во всей выборке [192]; интенсивность абсорбции – по сути, уровень абсорбционной способности; специализация – какие типы знаний, их источники и каналы передачи преимущественно используются акторами.

2.4 Оценка характеристик процессов абсорбции знаний на примере российских организаций

На основе предложенных типологии знаний и подходов к выделению характеристик абсорбции знаний ниже исследуются процессы абсорбции технологических знаний. Анализ проводится на примере российских организаций, осуществляющих технологические инновации, на уровне НИС, включая такие разрезы как: формы собственности, формы размерности организаций; - а также в зависимости от региональной принадлежности организаций. Как отмечалось выше, в работе было принято предположение, что если организации приобретают внешние знания, то эти знания могут быть усвоены и использованы. Таким образом, осуществление абсорбции определенного типа знаний означает, что организации реализовали свою абсорбционную способность.

Для описания соответствующих процессов принималось во внимание приобретение таких типов знаний, как овеществленные технологии, неовеществленные технологии 1-го и 2-го типа. Согласно методологии Росстата приобретение технологии приравнивается к соответствующему контракту, по каждой технологии указывается лишь один способ приобретения (если основным компонентом технологии является оборудование, то указывается факт приобретения оборудования) [14, 15]. Это с одной стороны, позволяет выделить факт приобретения технологии в целом (например, если в рамках контракта поставляется несколько единиц оборудования, то в статистике это соответствует

единице), решить проблему учета приобретения комплементарных типов знаний, с другой – не дает возможности проведения при необходимости более глубокой детализации процессов абсорбции знаний. Территориальная принадлежность технологии согласно методологии Росстата определяется по разработавшей и поставившей ее стране. Место разработки выступает главным признаком для определения территориальной принадлежности. Так, если технология перепродается без существенных модификаций отечественной организацией другой организации, или приобретенное за рубежом оборудование устанавливается отечественной организацией, то они классифицируются как приобретенные за рубежом.

Чтобы оценить способность к абсорбции знаний 1-го типа не только в форме покупки, но и в процессах партнерства и кооперации, предложено использовать в расчетах соответствующих показателей долю организаций, участвующих в совместных проектах ИиР, и число таких проектов. Процессы абсорбции знаний в этих проектах, а также покупки технологий рассматриваются как параллельные²².

Также принимался во внимание целенаправленный прием на работу квалифицированных специалистов. Показатель, характеризующий этот процесс, имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при проведении анализа. Во-первых, он не охватывает все случаи приема на работу, так как в организациях могут быть использованы аутсорсинговые схемы. Во-вторых, рост количества специалистов не всегда связан с качественным ростом базы знаний фирмы. В то же время привлечение высококвалифицированных специалистов из-за рубежа сопровождается дополнительными финансовыми и временными затратами, необходимостью соблюдения и выполнения условий и требований миграционной службы, поэтому предполагается, что организации будут привлекать таких специалистов только тогда, когда ценность новых сотрудников превышает издержки. Отчасти предыдущее ограничение смягчается за счет того, что согласно

²² Поскольку первичные данные опроса организаций не доступны, невозможно выявить случаи, когда организация одновременно участвует и в совместных проектах, и покупает технологии, или когда один проект относится к странам из разных групп. Предположение о параллельности процессов не приводит к существенным ошибкам, так как речь идет о расчете относительных показателей.

методике Росстата в форме «4-Инновация» отражается не количество принятых на работу сотрудников, а непосредственно число случаев, когда прием высококвалифицированных специалистов предполагал выполнение конкретной работы (если принято «10 специалистов для выполнения одной работы», то в соответствующей строке «проставляется единица» [14, 15]). Однако такая методология затрудняет анализ динамики численности нанятых сотрудников. Кроме того, если выделять проблему наращивания потенциальной способности, то это предполагает также оценку процессов обучения сотрудников. На основании данных, отражаемых в форме «4-Инновация», обеспечить полноту и необходимую детализацию такого анализа не представляется возможным, так как доступны лишь общие стоимостные характеристики затрат на обучения и подготовки персонала для инновационной деятельности.

Для учета неоднородности источников знаний принималось во внимание различие источников относительно их расположения в стране и за ее пределами. В последнем случае выделялись источники, относящиеся к странам дальнего зарубежья. К ним, помимо промышленно развитых стран, относятся также Индия, Китай, страны Латинской Америки, Африки и т.д. К сожалению, доступные статистические данные не позволяют выделить процессы абсорбции знаний только из развитых стран. Что касается стран СНГ, то несмотря на географическую близость, показатели, характеризующие абсорбцию знаний из этих источников, имеют очень низкие значения. Кроме того, эти страны в целом не отличаются более высоким уровнем технологического развития по сравнению с Россией. По этим причинам они были исключены из анализа. Также не учитывалось различие между коммерческим и некоммерческим характером источников знаний.

В результате рассчитывались следующие показатели, характеризующие процессы абсорбции знаний российскими организациями:

1.1 распространенность определенного типа процесса абсорбции знаний - доля организаций, осуществлявших технологические инновации и приобретавших новые технологические знания конкретного типа, в общем количестве организаций, осуществлявших технологические инновации;

1.2 распространенность определенного типа процесса абсорбции зарубежных технологических знаний - доля организаций, осуществлявших технологические инновации и приобретавших новые технологические знания конкретного типа в странах дальнего зарубежья в общем количестве организаций, осуществлявших технологические инновации;

2.1 масштабы определенного типа процессов абсорбции всех внешних технологических знаний: отношение числа абсорбируемых технологических знаний конкретного типа к общему числу организаций, осуществлявших технологические инновации;

2.2 масштабы разного типа процессов абсорбции зарубежных технологических знаний: отношение числа технологических знаний конкретного типа, импортированных из стран дальнего зарубежья к общему числу организаций, осуществлявших технологические инновации;

3.1 интенсивность определенного типа процессов абсорбции знаний – отношение числа приобретаемых всех внешних технологических знаний конкретного типа, к числу организаций, осуществлявших технологические инновации и абсорбцию технологических знаний этого же типа;

3.2 интенсивность абсорбции определенного типа зарубежных технологических знаний – отношение числа технологических знаний конкретного типа, импортированных из стран дальнего зарубежья к числу организаций, осуществлявших технологические инновации и абсорбцию технологических знаний данного типа из этих стран;

4. специализация организаций, осуществлявших технологические инновации, на абсорбции зарубежных технологических знаний – доля трансфера технологических знаний из стран дальнего зарубежья в общем числе новых технологий, абсорбированных организациями.

Такой выбор показателей, в том числе, обусловлен доступностью статистических данных, и результаты анализа интерпретировались с осторожностью, в ходе получения выводов учитывались стоимостные показатели объема импорта, приводимые в исследованиях. Источником информации служили

открытые статистические данные Росстата, собираемые по форме «4-Инновация» с 2010 по 2021 гг.²³, и инновационных обзоров Евростата. Следует отметить, что в форме «4-Инновация» различаются уровни детализации типов технологических знаний в зависимости от стоимостных или натуральных характеристик. Так, в пункте, посвященном описанию затрат на приобретение технологий, помимо расходов на указанные выше типы знаний, отдельно рассматриваются расходы на инжиниринговые услуги. Согласно [14] такие услуги включали²⁴:

1) технические исследования и услуги для подготовки производственного процесса (научные исследования и предпроектные работы; разработка технической документации, проектирование, конструкторская проработка технических и технологических объектов; технические задания, технико-экономические обоснования и инженерно-изыскательские работы для строительства объектов; послепроектные услуги при монтаже и пуско-наладочных работах, а также специальные услуги, связанные с особенностями создания объекта и т.д.);

2) техническое сопровождение (консультации, надзор за оборудованием, консультации экономического и финансового характера, конъюнктурные и «маркетинговые исследования, консультации по внедрению систем информационного обеспечения, установка и использование лицензионного программного обеспечения и их дальнейшее сопровождение и др.»).

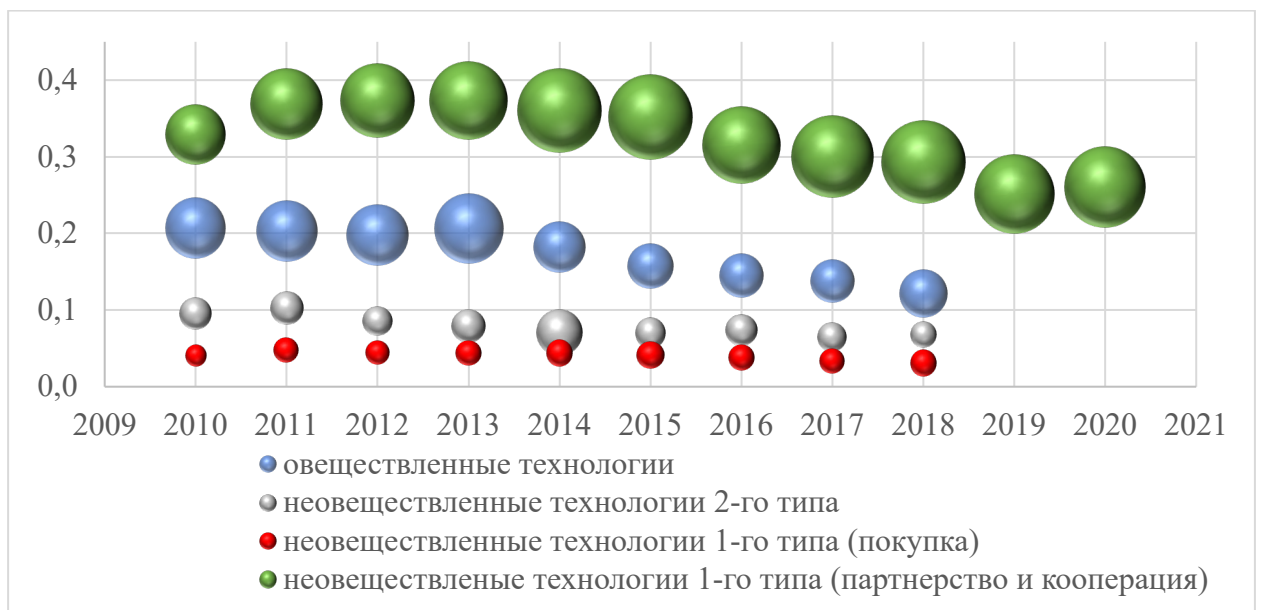
Однако в пункте «10. Количество приобретенных и переданных организацией новых технологий (технических достижений), программных средств за отчетный год» формы «4-Инновация» инжиниринговые услуги отдельно не выделяются. Так как такие услуги нередко предоставляются при покупке оборудования или, например, лицензий, то в этом случае согласно методологии

²³ Для обеспечения сопоставимости показателей данные о числе организаций, осуществлявших технологические инновации по 2018 г. приведены по методике, действовавшей до указанного года [10]. При интерпретации результатов анализа учитывалось, что статистические данные получены в результате опросов. В частности, в выборку Росстата в 2018 г. вошло более 60 тысяч организаций [30].

²⁴ Согласно [15] в затраты на инжиниринг включаются расходы на «подготовку технико-экономических обоснований, производственное проектирование и конструкторскую проработку объектов техники и технологий на стадии внедрения инноваций, пробное производство и испытания, монтаж и пуско-наладочные работы, другие разработки (не связанные с научными исследованиями и разработками) новых продуктов, услуги методов их производства (передачи), новых производственных процессов».

Росстата [14, 15] указывается лишь факт приобретения оборудования или лицензии. Таким образом, основная часть таких знаний учитывается как составляющая неовещественных технологий 2-го типа. В ином случае они отражаются по строке «другие» п. 10 вместе с формами приобретения технологий, которые не включены в анализ в рамках данного параграфа.

Анализ показателей абсорбции технологических знаний. Первое место по масштабам и распространенности среди российских организаций, осуществляющих технологические инновации, занимает процесс абсорбции результатов ИиР в партнерстве и кооперации; второе - абсорбции овещественных технологий. В среднем в партнерстве и кооперации в области ИиР с 2010 по 2018 гг. доля участвующих организаций составила 0,34, или в процентах 34%, а в абсорбции овещественных технологий вдвое меньше - 0,17, то есть 17% организаций (см. рисунок 2.6).



Источник: составлено автором по данным [30]

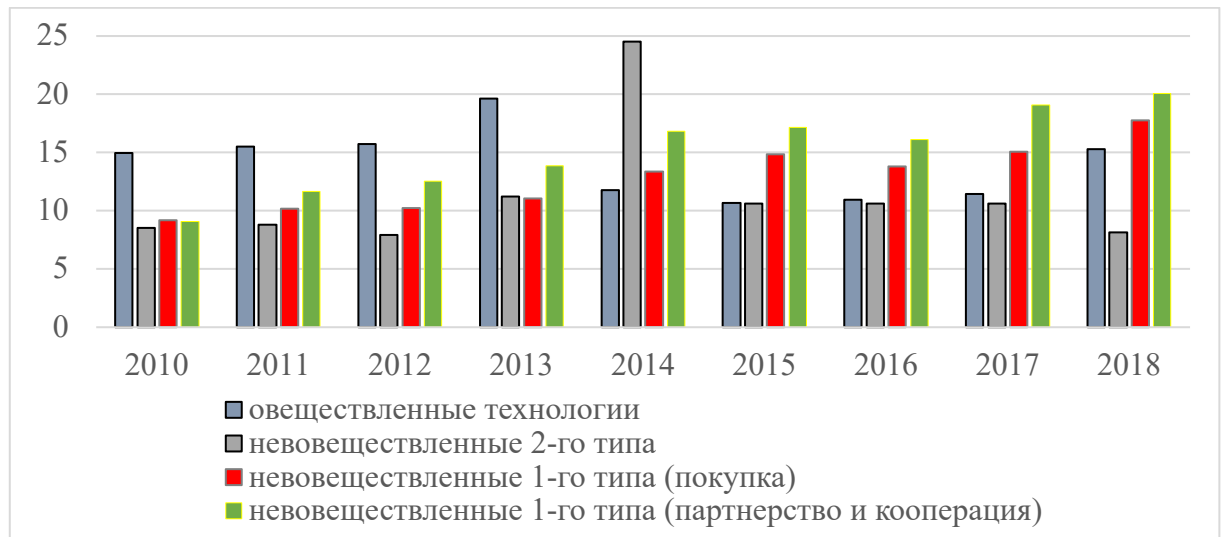
Рисунок 2.6 - Распространенность и масштабы абсорбции технологических знаний российскими организациями, осуществляющими технологические инновации, удельный вес.

(распространенность – вертикальная ось, масштабы – горизонтальная ось)²⁵

²⁵ Показатели с 2019 г. приводятся справочно, сравнение с предыдущим периодом затруднено из-за изменения методики отнесения организаций к категории осуществляющих технологические инновации.

Показатели распространенности и масштабов абсорбции результатов ИиР в партнерстве и кооперации демонстрируют с 2014 г. тенденцию к снижению. В 2018 г. масштабы этого типа процессов абсорбции знаний уменьшились по сравнению с 2014 г. на 2,9%. Падение может быть связано с ростом приверженности среди предприятий опоры на собственные силы в инновационной деятельности (см., например, [64, 80]). Большую роль здесь также играют различного рода барьеры для партнерства и кооперации (подробно см. Главу 5, § 5.3), в том числе институты доверия [66]. В 2020 г. по сравнению с 2019 г. значение показателя возросло на 2,6%²⁶. Этот рост можно связать с условиями кризиса, вызванного пандемией, когда опоры на собственные силы в инновационной деятельности стало недостаточно. Тенденция к снижению показателей масштабов и распространенности абсорбции овеществленных технологий начала проявляться в 2013 г., так масштабы их абсорбции сократились по сравнению с этим годом в 2018 г. в 2,2 раза.

Аналогичные тенденции наблюдаются и для показателей интенсивности указанных выше типов процессов абсорбции знаний (см. рисунок 2.7).



Источник: составлено автором по данным [30]

Рисунок 2.7 - Интенсивность абсорбции технологических знаний российскими организациями, осуществлявшими технологические инновации, удельный вес

²⁶ Показатели приводятся справочно в связи с изменением методики Росстата, а также формой представления данных. С 2019 г. публикуется лишь часть данных о приобретении технологий.

Однако до 2014 г. интенсивность абсорбции овеществленных технологий превышала интенсивность абсорбции знаний в процессах партнерства и кооперации.

Среднее значение показателя интенсивности абсорбции знаний в процессах партнерства и кооперации с 2010 по 2018 гг. составило около 15 проектов на организацию, а абсорбции овеществленных технологий – 13 единиц на одну организацию. В 2020 г. значение показателя стало равно 21 проекту, но этот рост связан с изменением методики [4], согласно которой к организациям, осуществлявшим технологические инновации стали относить не только организации, имевшие затраты на такие инновации, но и вновь созданные или отгружавшие в отчетном году инновационную продукцию, а также организации, выполнявшие в отчетном году ИиР.

Среднее значение показателя распространенности процесса абсорбции неовещественных технологий 2-го типа составило с 2010 по 2018 гг. около 8%, что вдвое больше, чем средняя доля организаций, абсорбировавших результаты ИиР в форме покупки за этот период. Среднее значение масштабов последнего типа процессов абсорбции оказалось в 1,6 раза ниже, чем аналогичный показатель абсорбции неовещественных технологий 2-го типа, но с 2014 г. масштабы абсорбции неовещественных технологий 2-го типа демонстрировали тенденцию к сокращению.

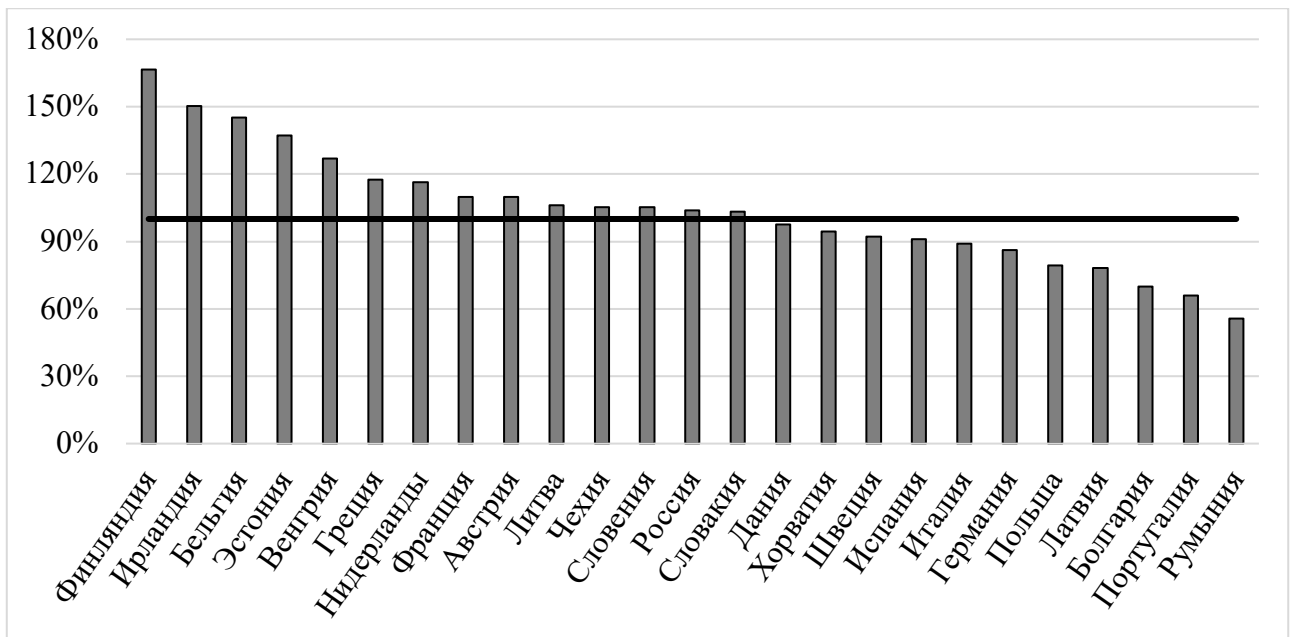
Снижение масштабов абсорбции результатов ИиР в форме покупки началось на год позже и шло не такими быстрыми темпами. В результате к 2018 г. масштабы абсорбции ИиР даже превысили масштабы абсорбции неовещественных технологий 2-го типа. Эта ситуация может быть обусловлена тем, что покупку результатов ИиР в основном осуществляют крупные компании (см. ниже, с. 133), введением и реализацией планов инновационного развития (ПИР) для компаний с государственным участием, прежде всего, государственных корпораций. В частности, одним из обязательных требований в этих программах было повышение доли затрат на ИиР в выручке (см., например, [25]). Подтверждением этого

предположения служат: 1) снижение и так небольшого значения показателя распространенности абсорбции результатов ИиР в форме покупки; 2) высокие относительно других типов знаний значения интенсивности их абсорбции (см. выше, рисунок 2.7).

Таким образом, на фоне сокращения численности организаций, участвующих в абсорбции результатов ИиР, рост масштабов произошел за счет повышения интенсивности абсорбции этого типа знаний крупными компаниями. Следует отметить, что в 2020 г., напротив, масштабы абсорбции неовещественных технологий 2-го типа существенно превысили масштабы покупки результатов ИиР. Это можно связать не только с изменениями методики Росстата, но и снижением склонности предприятий в условиях кризиса к рискам, связанных с внедрением результатов ИиР, нехваткой финансовых средств.

Стоит отметить, что если выделить из абсорбции неовещественных технологий приобретение знаний, воплощенных в ноу-хау, то окажется, что способность к реализации этого типа процесса характеризуется самыми низкими значениями показателей распространенности и масштабов. Это отчасти объясняется тем, что ноу-хау может рассматриваться как наименее эффективный метод защиты этой собственности, так как обеспечить сохранение секретов производства должны сами предприятия, а исключительное право на ноу-хау сохраняется пока сведения о нем остаются конфиденциальными [1, ст. 1467]

Несмотря на то, что абсорбция результатов ИиР в совместных проектах наиболее распространена среди российских организаций, осуществляющих технологические инновации, все же соответствующий показатель существенно ниже, чем в ряде развитых странах: разрыв с США и Китаем составляет соответственно 4 и 3,5 раз (рассчитано по [22, 23]). Однако Россия по данному показателю находится на среднем уровне для стран Европейского Союза (см. рисунок 2.8).



Источник: составлено автором по данным [23, 37]

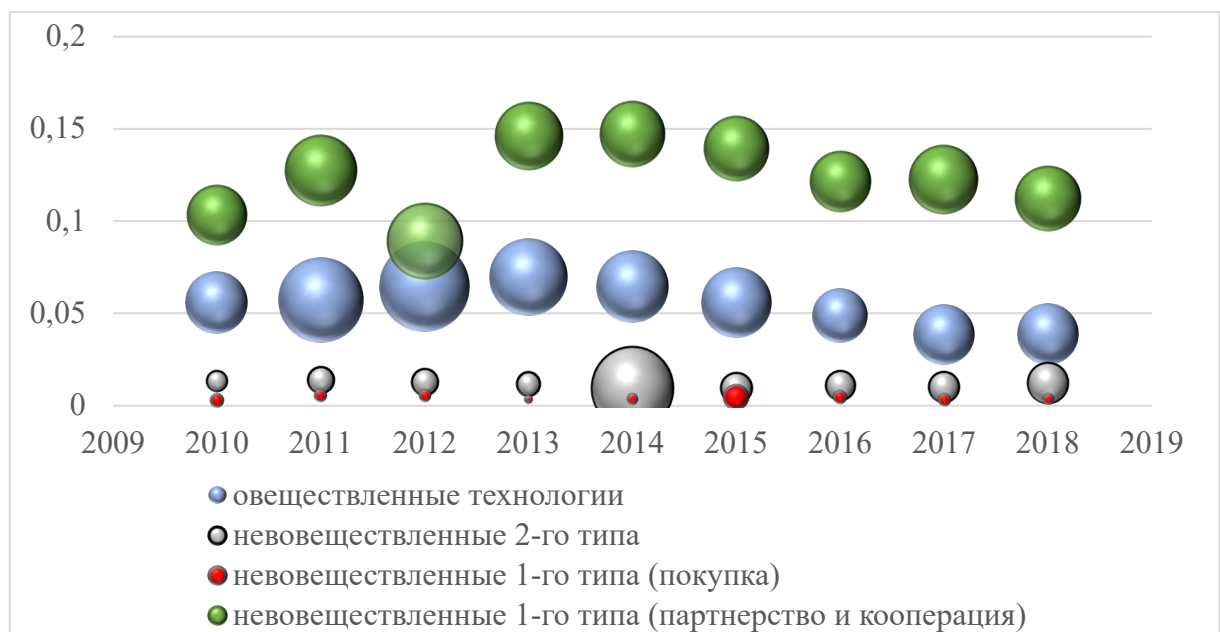
Рисунок 2.8 - Уровень распространенности абсорбции знаний, получаемых в процессах партнерства и кооперации, по странам ЕС и России, 2018-2020 г., в процентах от среднего уровня по странам ЕС (ЕС-27=1)

Абсорбцию знаний, носителями которых является высококвалифицированный персонал, в среднем осуществляло 5% российских организаций, но распространенность этого процесса снижается, также, как и его масштабы, сократившиеся по сравнению с началом рассматриваемого периода в 2018 г. практически в 5 раз. Однако интенсивность абсорбции этого типа знаний осталась фактически на прежнем уровне: в среднем удельный вес числа контрактов, связанных с приемом высококвалифицированных работников в общем количестве организаций, осуществлявших прием таких специалистов и занимающихся технологическими инновациями, составляет 15 условных сотрудников²⁷ на одну организацию.

Анализ показателей абсорбции зарубежных технологических знаний. Соотношение показателей распространенности абсорбции из стран дальнего зарубежья технологических знаний разного типа аналогичны рассмотренному выше случаю абсорбции внешних технологических знаний в целом, но значения

²⁷ См. [14, п. 10].

этих показателей существенно ниже и, как правило, демонстрируют тенденцию к снижению. В среднем с 2010 по 2018 гг. в процессах партнерства и кооперации в области ИиР участвовало 12%²⁸ организаций (в 2020 г. значение аналогичного показателя для организаций в целом также составило около 12%), в абсорбции овеществленных технологий – около 6%; неовещественных технологий 2-го типа – немногим более 1%, а покупало результаты ИиР в странах дальнего зарубежья – лишь около половины процента от выборки организаций, осуществлявших технологические инновации (см. рисунок 2.9).



Источник: составлено автором по данным [30]

Рисунок 2.9 - Распространенность и масштабы абсорбции зарубежных технологических знаний российскими организациями, осуществлявшими технологические инновации, удельный вес (распространенность – вертикальная ось, масштабы – горизонтальная ось)

Процессы абсорбции неовещественных технологий 2-го и 1-го типа в форме покупки характеризовались наиболее значительным сокращением масштабов. Для первых показатель снизился в 2018 г. по сравнению с максимальным значением, достигнутым в 2015 г., более чем в 4 раза, а для вторых - по сравнению с

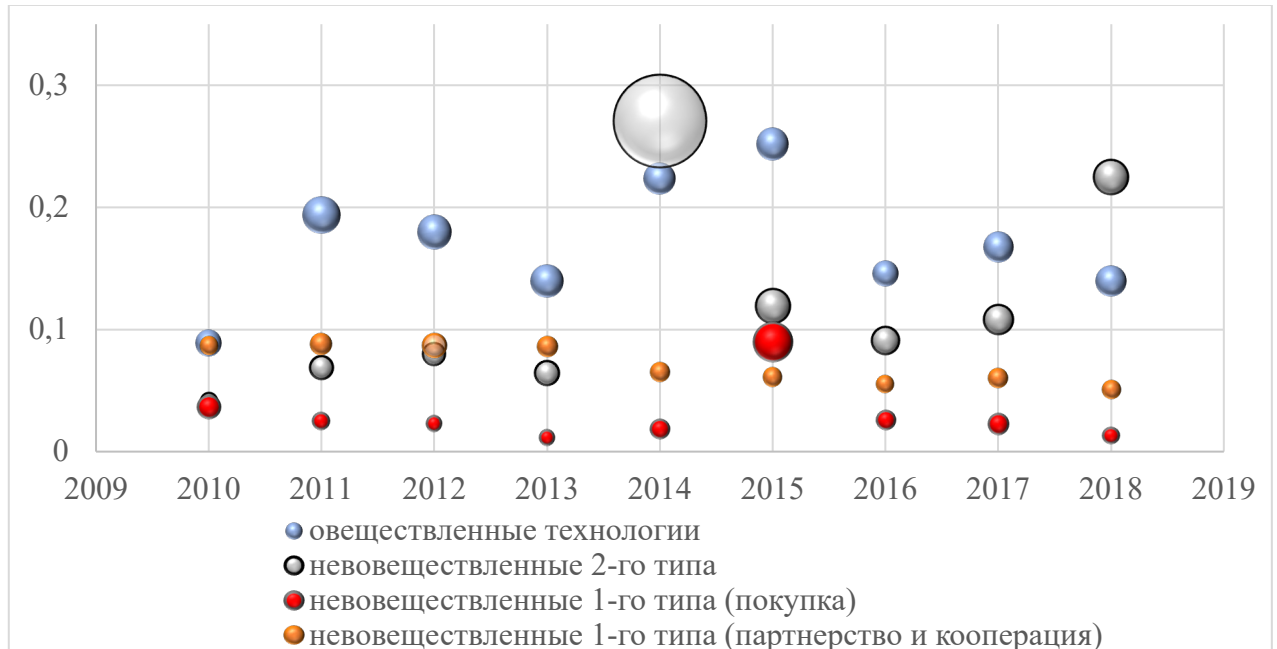
²⁸ В 2012 г. распространенность абсорбции этого типа знаний снизилась, в первую очередь, за счет сокращения абсолютного числа участников совместных проектов ИиР.

максимумом 2014 г. – почти в 6 раз. Отмеченный максимум 2014 г. являлся результатом резкого роста числа импортируемых неовещественных технологий 2-го типа (по сравнению с предыдущим годом в 11 раз). Для неовещественных технологий 1-го типа, в 2015 г. значение показателя превысило значения предыдущего года в 9,5 раз. На протяжении рассматриваемого периода 2014 г. оказался единственным годом, когда масштабы абсорбции неовещественных знаний превысили масштабы абсорбции овещественных знаний. Нетипичное соотношение овещественных и неовещественных технологий в 2014 г., очевидно, связано с введением санкций²⁹. Высокий уровень этой активности в приобретении неовещественных технологий отразился соответственно и на значениях показателей интенсивности и специализации абсорбции данных типов знаний. За исключением неовещественных технологий 2-го типа, средние за наблюдаемый период показатели интенсивности остальных типов абсорбции зарубежных знаний гораздо ниже аналогичных показателей абсорбции внешних знаний в целом: например, для покупки зарубежных результатов ИиР – в 3,5 раза, для овещественных технологий – в 1,9 раза. Эту ситуацию можно было бы связать с высокой стоимостью зарубежных технологий, но самый высокий разрыв между показателями, более чем в 5 раз, наблюдался для интенсивности абсорбции знаний в процессах партнерства и кооперации. Следует предположить, что падение абсорбционной способности большинства российских организаций произошло за счет снижения потенциала к усвоению и использованию зарубежных знаний, относящихся к неовещественным технологиям 1-го типа, а также из-за разрыва части связей с иностранными партнерами.

С 2014 г. интенсивность процессов абсорбции зарубежных неовещественных технологий 2-го типа (соотношение числа приобретенных за

²⁹ Так, с 6 марта 2014 г. начал действовать запрет США на технологическую поддержку включенных в санкционный список (физических и юридических) лиц [20]. В апреле того же года США и одновременно ЕС расширили список, введя санкции для 17 российских компаний. В мае санкции были введены Канадой для 16 российских компаний. В июле последовал следующий блок санкций, а в сентябре (Решение Совета ЕС, [19]) под санкции ЕС попали, в частности, девять российских оборонных концернов. В таких условиях, под угрозой расширения санкций, рядом отечественных компаний, вероятно, было принято решение об активной покупке технологий.

рубежом патентов, лицензий, ноу-хау к числу импортировавших их организаций) оказалась выше, чем интенсивность абсорбции других типов знаний из-за рубежа (см. рисунок 2.10).



Источник: составлено автором по данным [30]

Рисунок 2.10 - Специализация и интенсивность абсорбции зарубежных технологических знаний российскими организациями, осуществлявшими технологические инновации, удельный вес (специализация– вертикальная ось, интенсивность– горизонтальная ось)

Как ранее отмечалось, зарубежные патенты и лицензии необходимы не только для создания инноваций, но и для работы на внешних и локальных рынках, вход на которые ограничен и из-за патентной защиты. Кроме того, высокая интенсивность абсорбции этого типа знаний может быть связана с ориентацией части российских организаций на процессы имитации и модернизации [200].

Вместе с тем значение показателей специализации на процессах абсорбции зарубежных знаний свидетельствуют, что большинство технологических знаний приобретается из источников, расположенных в стране, а не за ее пределами. За рассмотренный период максимальное значение доли импортированных технологических знаний из стран дальнего зарубежья в общем количестве

абсорбируемых технологий аналогичного типа таких технологий составляла 27% для неовещественных технологий 2-го типа (в 2014 г.), 25% - для овещественных технологий (в 2015 г.); 9% - для неовещественных технологий 1-го типа, приобретаемых, как в процессах партнерства и кооперации, так и в форме покупки (соответственно в 2012 и 2015 гг.). В 2020 г. доля импорта российскими организациями в целом неовещественных технологий 2-го типа была равна 10%, овещественных – 12%, результатов ИиР – 9% (рассчитано по данным [30]). Можно было бы предположить, что абсорбция зарубежных знаний не играет существенной роли в процессах создания инноваций, поэтому ниже, в главе 4 проведена проверка соответствующей гипотезы на основе построения модели с использованием статистических данных.

Что касается наращивания абсорбционной способности за счет привлечения высококвалифицированных специалистов, то российские организации также в основном используют местные источники трудовых ресурсов. Доля условных сотрудников из стран дальнего зарубежья в общем числе приема для выполнения работ высококвалифицированных специалистов за весь рассматриваемый период была ниже 18%, а в среднем она составила около 3,5%. Пики значений показателя специализации на абсорбции этого типа знаний из стран дальнего зарубежья совпадают с повышением значений масштабов и интенсивности абсорбции неовещественных технологий 2-го типа. Можно предположить, что эти два типа знаний являются комплементарными³⁰: при переходе к новому инновационному циклу отдельные предприятия нуждаются в привлечении значительного числа специалистов для освоения новых для локального рынка технологий, в основном воплощенных в патентах и лицензиях. Речь идет именно о небольшом числе предприятий, так как значение показателя распространенности абсорбции этого типа знаний составляет не более 0,3%.

Если говорить о той части знаний, которые согласно форме «4-Инновация» учитываются как «другие», то есть сопутствующие технологическим сделкам, то

³⁰ Хотя для усредненных значений этих показателей значение коэффициента корреляции невелико, см. Главу 4.

абсорбцию таких знаний из-за рубежа, осуществляло за рассмотренный период в среднем около 1% организаций, осуществлявших технологические инновации (в 2018 г. около половины процента).

Значения предложенных показателей для измерения процессов абсорбции знаний, позволяют обнаружить, что большинство российских организаций опирается в инновационной деятельности на собственные силы, а среди организаций, реализовавших свои способности к абсорбции внешних знаний, совсем невелика доля тех, кто обращается к источникам знаний, расположенных за пределами страны. Иная картина возникает при анализе стоимостных показателей, на котором концентрируют внимание российские исследователи. Так, несмотря на то, что абсорбция технологических знаний из стран дальнего зарубежья в России не превышает 20% от общего трансфера технологий, по доле в объеме выплат от российских лицензиатов эти страны занимают первое место. В частности, в 2015 г. на страны ОЭСР пришлось более 80% от объема такого рода выплат, в том числе на Германию -392,6; США – 254,1; Финляндию – 196,1; Францию – 174,9; Швейцарию -166,5 и Великобританию - 138,6 млн. долларов [27]. В 2019 г. доля в импорте технологий стран ОЭСР составила 81,3% от общего объема выплат, в то время как СНГ -лишь 1,2% [28], а в 2020 г. соответственно 71% и 7% (рассчитано по [32, с. 246]). По объему выплат в 2020 г. лидировали Германия – 2201; США – 1148; Италия -1134; Нидерланды – 1002 млн. долларов [32, с. 246].

Объем импорта машин и оборудования «по стоимости составлял 79% от внутреннего производства» (по данным 2013 г.) [163, с. 90]. При этом расходы российских предприятий на неовещественные технологии почти в 8 раз меньше, чем затраты предприятий Китая, и в 20 – США [73, с. 38].

Расходы на импорт результатов ИиР в 2020 г. были равны 615 млн. долларов, что составило лишь 4,5% в общих затратах на импорт технологический импорт [32, с. 246]. Вместе с тем в затратах на технологические инновации преобладают именно расходы на ИиР: например, в 2018 г. их доля составила около 43%, а расходов на приобретение овещественных технологий – 29%. В 2020 и 2021 гг. в структуре затрат также преобладали расходы на ИиР, но доля затрат на машины и

оборудование превысила 30% (в 2021 г. она составила 37%, тогда как доля затрат на ИиР – 43% (рассчитано по данным [30]).

В структуре затрат на импорт технологий в 2018 и 2019 гг. доминировали инжиниринговые услуги соответственно 73,5 и 58,4% [28], также, как и в 2020 г., но их доля снизилась до 41,7%. (рассчитано по [32, с. 246]). Как было отмечено выше, основная часть таких знаний в данном исследовании учтена в составе неовещественных технологий 2-го типа.

Как следует из результатов расчетов, представленных выше, анализа лишь стоимостных показателей технологического баланса недостаточно для выработки мер, направленных на регулирование процессов абсорбции знаний. Он должен быть дополнен исследованием предложенных выше показателей распространенности, интенсивности, масштаба и специализации. Важно также понимать, как эти показатели изменяются в зависимости от региона, отраслевой принадлежности, формы собственности, или размерности предприятий.

Анализ характеристик процессов абсорбции зарубежных технологических знаний в зависимости от форм собственности и групп размерности организаций. Этот анализ проводится на примере таких характеристик процессов абсорбции знаний, как масштабы и распространенность для импортируемых знаний разного типа. При этом абсорбция неовещественных технологий 2-го типа рассматривается более детально: выделяются отдельно случаи импорта патентов, лицензий и случаи импорта ноу-хау.

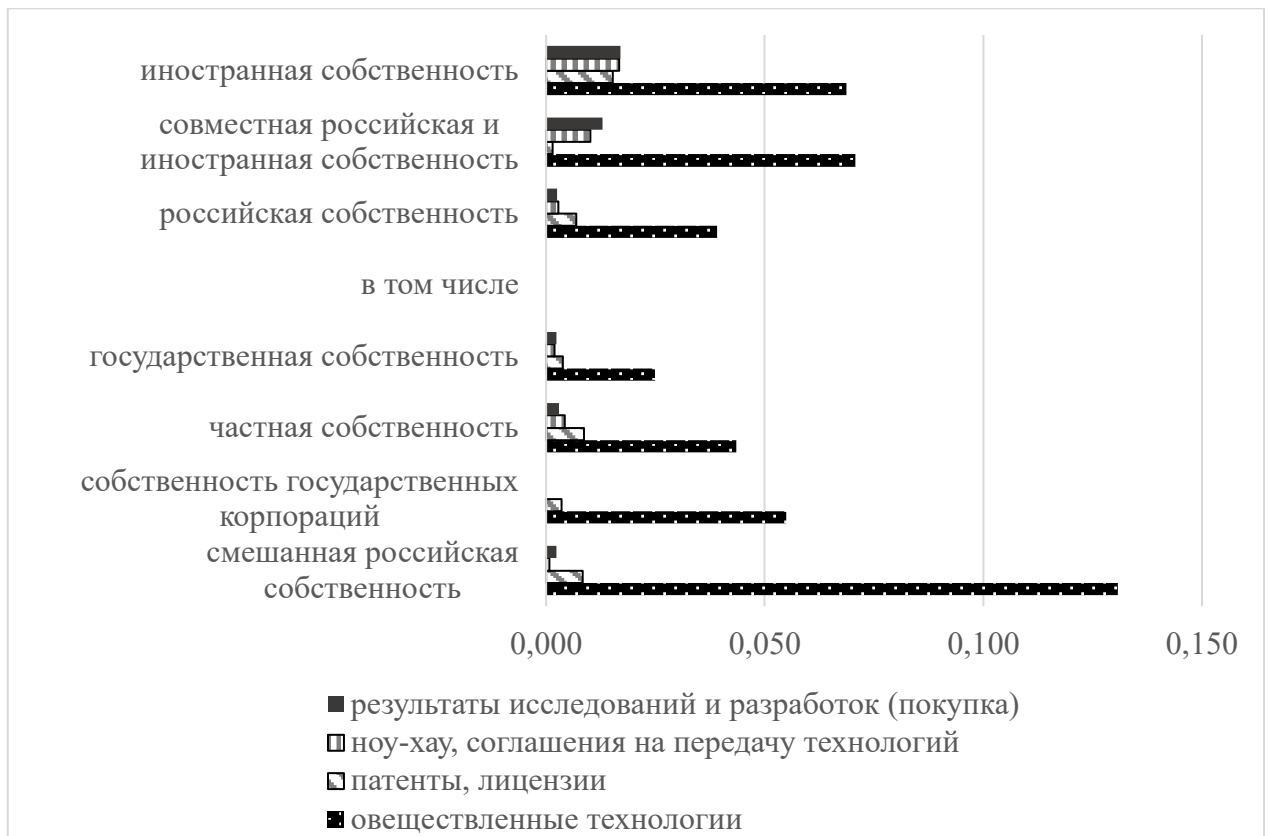
В соответствии со значением показателя распространенности процессов абсорбции зарубежных ноу-хау среди российских организаций разных форм собственности с 2010 по 2018 гг., лидерами в этих процессах являлись организации, относящиеся к частному российскому сектору. В 2018 г. к частному сектору относилось также более 50% организаций, осуществлявших технологические инновации и абсорбировавших зарубежные овещественные технологии, а также патенты и лицензии, и почти 40% организаций, приобретавших неовещественные технологии 1-го типа (рассчитано по данным [30]). Эти высокие значения показателей были достигнуты за счет преобладающей численности организаций

частной формы собственности в выборке организаций, осуществляющих технологические инновации.

Нивелировав действие фактора численности предприятий в классе путем нормировки³¹, можно определить наиболее активные в процессах абсорбции классы предприятий [186, 189], иными словами, уровень такой активности может быть измерен показателем распространенности абсорбции знаний внутри каждой из групп собственности. Кроме того, процессы абсорбции знаний в данном разрезе напрямую связаны с этапами инновационного цикла: начало инновационного цикла характеризуется активизацией организаций в процессах абсорбции знаний, в конце инновационного цикла эта активность, как правило, падает (исключением являются случаи, когда организация участвует в нескольких инновационных проектах с разным циклом запуска и/ или разрабатывает не один, а несколько разных инновационных продуктов или услуг).

Для снижения действия фактора, связанного с цикличностью, можно воспользоваться усредненными значениями показателей. В данном случае используется усреднение за последний трехлетний период, по которому доступны данные, характеризующие распространенность процессов абсорбции знаний: с 2016 по 2018 гг. Выбор трехлетнего периода связан с определением инноваций, обладающих технологической новизной, как «вновь внедренных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет инновационных товаров, работ, услуг» [14, 15]. В этом случае лидерами оказываются организации совместной и иностранной форм собственности: по усредненным за указанный период значениям показателя распространенности абсорбции неовещественных технологий 1-го и 2-го типа – иностранные предприятия, а овещественных технологий – предприятия совместной формы собственности (см. рисунок 2.11).

³¹ Число осуществляющих технологические инновации и абсорбцию зарубежных знаний организаций определенной группы собственности соотносится с общим количеством осуществляющих технологические инновации организаций в этой группе.

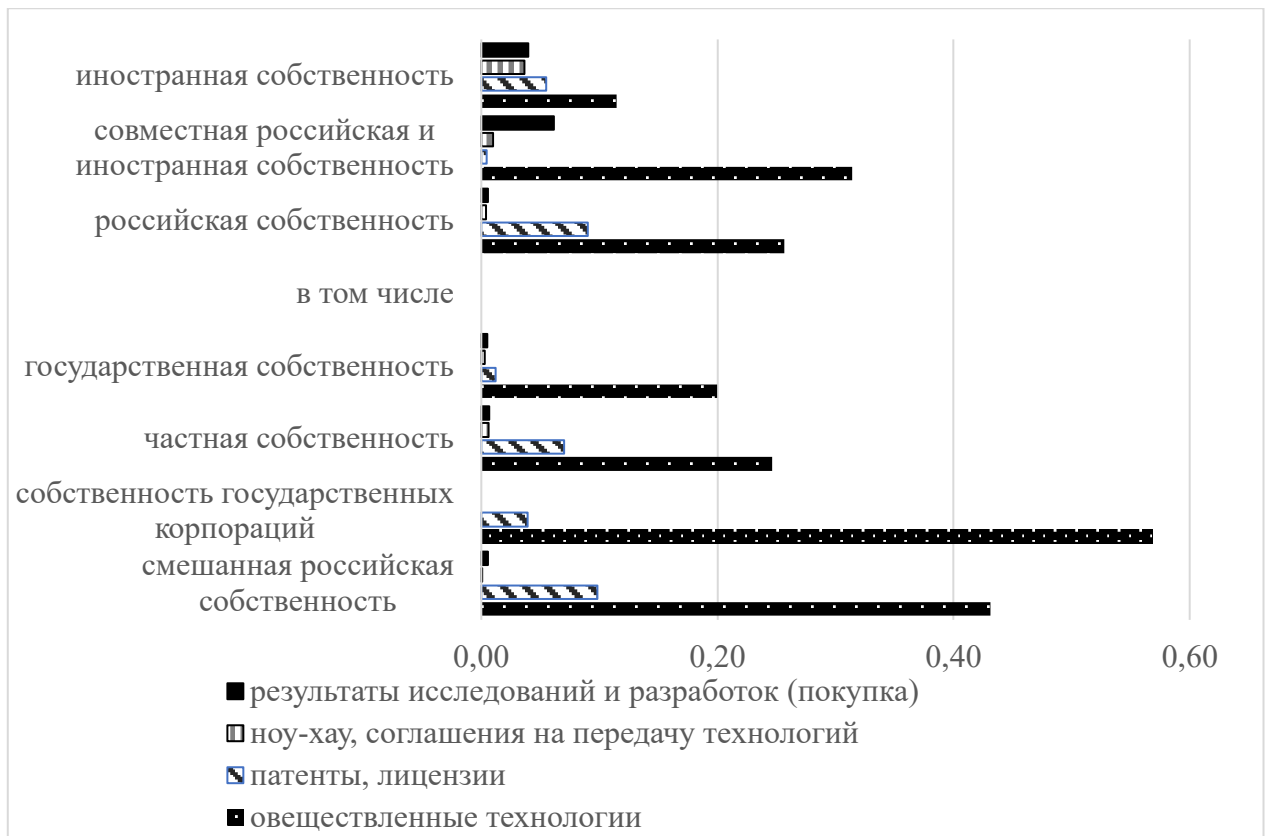


Источник: составлено автором по данным [30]

Рисунок 2.11 - Среднее значение показателей распространения процессов абсорбции знаний из стран дальнего зарубежья, удельный вес (2016-2018 гг.)

Это позволяет сделать вывод, что иностранные и совместные предприятия в силу «близости» к источникам зарубежных знаний имеют больше возможностей для налаживания передачи знаний разного типа и сильнее мотивированы к реализации своих абсорбционных способностей. Следует отметить, что Китай использовал такие предприятия для организации процессов трансфера знаний, диффузии инновации в стране [96, с. 59], то есть для повышения абсорбционной способности и инновационного потенциала национальных компаний.

Среди российских организаций следует выделить государственные корпорации и организации смешанной формы собственности: они наиболее активно участвовали в абсорбции зарубежных овеществленных технологий. При этом по масштабам абсорбции овеществленных технологий государственные корпорации заняли первое место среди российских организаций (см. рисунок 2.12).



Источник: составлено автором по данным [30]

Рисунок 2.12 - Среднее значение показателей масштабов процессов абсорбции знаний из стран дальнего зарубежья, удельный вес (2016-2018 гг.)

Российские организации лидировали и по масштабам абсорбции из-за рубежа патентов и лицензий, но по масштабам абсорбции из-за рубежа результатов ИиР и ноу-хау лидерами оставались иностранные организации (в пределах класса собственности).

Что касается распространенности абсорбции результатов ИиР в процессах партнерства и кооперации с зарубежными партнерами, то первое место здесь заняли российские организации государственной (а именно федеральной формы собственности), хотя до 2013 г. по значению показателю распространенности этого типа процесса абсорбции лидировали иностранные организации (в пределах группы собственности, подробно см. [186]). Начиная с 2014 г., несмотря на ежегодное увеличение количества организаций в выборке, наблюдалось сокращение масштабов этого типа процессов абсорбции. Так, в 2013 г. в среднем на организацию федеральной собственности приходилось более 3 проектов ИиР, а

в 2018 г. – уже менее 3 проектов (рассчитано по данным [30]). Это означает, что рост активности российских организаций сопровождался снижением интенсивности связей с партнерами в области ИиР и не смог компенсировать падение активности иностранных организаций.

Организации федеральной формы собственности также занимали первое место по показателю распространенности абсорбции знаний, носителями которых являются зарубежные высококвалифицированные специалисты. Это может быть обусловлено в том числе близостью к бюрократическим структурам (что относится и к организационной культуре).

Для реализации абсорбционной способности, конечно, необходимы ресурсы, поэтому неудивительно, что предприятия крупной размерности³² оказались лидерами по средним за период с 2010 - по 2018 гг. показателям распространенности абсорбции зарубежных знаний не только по отношению ко всей выборке организаций (с численностью занятых от 1000 до 4999 человек - по всем типам импортируемых знаний), но и в пределах группы размерности (организации с численностью занятых свыше 10000 человек - для всех типов импортируемых знаний, кроме неовещественных технологий 2-го типа, где лидерами являлись организации, относящиеся к предыдущей группе размерности).

При детализации анализа по отдельным годам было установлено, что лидерство переходило к организациям средней группы размерности: например, в 2015 г. максимальная распространенность абсорбции результатов ИиР была среди предприятий с численностью занятых от 100 до 199 человек, причем значение показателя интенсивности абсорбции для этой группы в 1,4 раза превышало значение аналогичного показателя для группы с численностью занятых от 1000 до 4999 человек. Отсюда следует вывод, что ресурсы, являются важным и необходимым, но не достаточным фактором для реализации абсорбционной способности. Немаловажную роль здесь играют налаженные организационные

³² Группы размерности предприятий определяются положениями закона «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» 24.07.2007 № 209-ФЗ (ред. от 14.11.2022).

рутины, позволяющие быстро находить и «подхватывать» необходимые знания. Также важно наличие стимулов к абсорбции знаний.

Пространственная распределенность процессов абсорбции зарубежных знаний. В данном разрезе доступные статистические данные позволяют провести анализ таких показателей, как масштабы абсорбции знаний из-за рубежа и специализация на зарубежных источниках знаний.

Как отмечалось выше, на значение показателя масштабов абсорбции сильно влияет численность акторов, относящихся к определенной группе. В данном случае это число организаций, осуществляющих технологические инновации в регионе. Поэтому далее проводится не сравнение масштабов абсорбции типов знаний определенного типа по регионам, а различий в соотношениях масштабов разных типов знаний, специфичных для отдельных регионов и их агломераций - федеральных округов Российской Федерации. Для снижения действия инновационного цикла исследуются данные за трехлетний период с 2016 по 2018 гг., и для расчетов показателей масштабов абсорбции используются усредненные значения за этот период (см. также выше, с. 130).

Согласно этим данным не во всех федеральных округах региональные организации, осуществлявшие технологические инновации, реализовали все выделенные типы процессов абсорбции знаний: в Южном федеральном округе не осуществлялась абсорбция результатов ИиР, в Северо-Кавказском – не только результатов ИиР, но также таких неовещественных технологий, как ноу-хау и соглашений на передачу технологий, а также знаний, носителями которых являются зарубежные специалисты, а в Дальневосточном – абсорбция двух последних типов знаний. По соотношению масштабов разных типов абсорбции знаний сильно выделяется Северо-западный федеральный округ, который по численности организаций, осуществлявших технологические инновации, уступает примерно вдвое Центральному федеральному округу. (см. таблицу 2.2).

Таблица 2.2 - Масштабы абсорбции зарубежных знаний по Федеральным округам Российской Федерации, удельный вес (среднее значение показателя, 2016-2018 гг.)

Показатели/ федеральный округ	Овеществ- ленные технологии	Патенты, лицензии	Ноу-хау, соглашения на передачу технологий	Результаты исследова- ний и разработок	Целенаправ- ленный прием (переход) на работу квалифициро- ванных специалистов
Российская Федерация	0,229	0,075	0,006	0,010	0,033
Центральный	0,211	0,098	0,002	0,017	0,080
Северо-Западный	0,101	0,40	0,017	0,013	0,001
Южный	0,141	0,101	0,004	0	0,003
Северо- Кавказский	0,133	0,007	0	0	0
Приволжский	0,176	0,095	0,012	0,005	0,030
Уральский	0,328	0,015	0,001	0,011	0
Сибирский	0,377	0,028	0,002	0,010	0,004
Дальневосточный	0,570	0,088	0	0,006	0

Составлено автором по данным [30]

Как следует из данных, представленных в таблице 2.2, в отличие от других федеральных округов в Северо-западном федеральном округе масштабы абсорбции неовещественных технологий в виде патентов и лицензий превалируют над масштабами абсорбции овещественных знаний. Такие тенденции свойственны Вологодской и Псковской областям. В Вологодской области, в частности, расположено такое крупное предприятие, как «Северсталь», которое имеет выход на внешние рынки, и поэтому нуждается в постоянном обновлении производственной базы. Псковская область является приграничным регионом (границы с Эстонией, Латвией и Беларусью), но санкционные ограничения сдерживают внешнеэкономическую и инновационную деятельность ее предприятий. В Ленинградской области значение масштаба абсорбции знаний в виде патентов и лицензий приближались к значению масштаба овещественных

технологий, но не превышали их. Однако первое место по масштабам здесь занимает абсорбция результатов ИиР. Санкт-Петербург по соотношению масштабов абсорбции близок к среднему по стране. В двух регионах федерального округа: Мурманской и Калининградской областях; - организации на протяжении рассматриваемого периода не импортировали зарубежные знания, но оба региона обладают выгодным географическим положением.

В отличие от средней тенденции по стране, превалирующее значение показателей масштабов абсорбции неовещественных технологий в виде патентов и лицензий наблюдались в Москве, Чувашской республике и Приморском крае. Это означает, что организации регионов обновляли производственную базу и прикладывали усилия для разработки новых продуктов и процессов, или были вынуждены обходить барьеры выхода на внешние рынки.

Необходимо заметить, что так как ни один из показателей масштабов абсорбции разного типа знаний не превышает 1, можно утверждать, что во всех федеральных округах в процессах абсорбции знаний участвует лишь небольшая часть региональных организаций. Для точного определения этой части используется показатель распространенности абсорбции знаний, но, как отмечалось выше, в силу недостатка доступных статистических данных, соответствующие расчеты в данном разрезе не проводились.

Показатели специализации региональных организаций на абсорбции знаний из стран дальнего зарубежья по федеральным округам позволяют сделать вывод, что и на уровне регионов, как правило, знания из внешних по отношению к стране источников составляют лишь небольшую часть в общем потоке знаний. Большая часть знаний черпалась организациями подавляющего большинства РИС из источников, лежащих в пределах страны. Даже удельный вес приобретенных за рубежом овещественных технологий в общем объеме абсорбируемых знаний этого типа не превысил трети общим итогом за три года: с 2016 по 2018 гг. Исключением являлся лишь Южный федеральный округ, где удельный вес неовещественных технологий в виде ноу-хау и соглашений на передачу технологий составил 0,571 в общем потоке абсорбируемых таких технологий (то

есть доля этого типа знаний из внешних источников составила 57,1%), а ноу-хау и соглашения на передачу технологий, приобретаемые за рубежом составили примерно половину потока знаний этого типа (см. таблицу 2.3).

Таблица 2.3 – Специализация на абсорбции зарубежных знаний по Федеральным округам Российской Федерации, удельный вес (с 2016 по 2018 гг.)

Показатели/ федеральный округ	Овеществ- ленные технологии	Патенты, лицензии	Ноу-хау, соглашения на передачу технологий	Результаты исследова- ний и разработок	Целенаправ- ленный прием (переход) на работу квали- фицированных специалистов
Российская Федерация	0,150	0,144	0,066	0,020	0,070
Центральный	0,109	0,121	0,010	0,016	0,076
Северо-Западный	0,186	0,102	0,157	0,072	0,008
Южный	0,229	0,484	0,571	0	0,075
Северо- Кавказский	0,095	0,001	-	0	0
Приволжский	0,118	0,255	0,182	0,020	0,090
Уральский	0,133	0,063	0,018	0,015	0
Сибирский	0,291	0,076	0,200	0,059	0,016
Дальневосточный	0,290	0,401	-	0,094	0

Составлено автором по данным [30]

В то же время, низкие значения показателей специализации региональных организаций на абсорбции знаний из-за рубежа не обязательно означают, что зарубежные знания не оказывают значительного влияния на создание инноваций. Такие знания являются новыми для локальных рынков и позволяют не только модернизировать производство, но и создавать инновации, обладающие высоким уровнем технологической новизны. Они могут быть использованы и для создания радикальных инноваций, но для этого важен также высокий уровень вложений в развитие собственной базы знаний. С другой стороны, когда уровень таких

вложений не высок, и удельный вес (или доля) зарубежных технологических знаний в общем потоке абсорбируемых знаний велика, это может быть признаком попадания в технологическую ловушку, особенно, если организации абсорбируют лишь овеществленные технологии. Такая ситуация, например, наблюдается в Орловской области, где показатель специализации организаций на абсорбции зарубежных машин и оборудования с 2016 по 2018 г. был равен 0,67; Сахалинской и Костромской областях – почти 0,5; республике Карелия – 0,83. В последнем регионе абсорбция зарубежных знаний охватывала и импорт знаний нетехнологического характера, сопутствующих технологическим сделкам. В Волгоградской области, данный показатель составил почти 0,5, при этом патенты и лицензии приобретались исключительно за рубежом. В Ростовской области также достаточно велико значение показателя специализации на абсорбции зарубежных овеществленных технологий – 0,36, более того, за рубежом за указанный период были приобретены все ноу-хау. Деятельность организаций этих регионов является источником существенных отличий Южного федерального округа от ситуации в среднем по стране.

Велико значение показателя специализации в процессах абсорбции знаний на импорте зарубежных овеществленных технологий и в Липецкой области – 0,84, но организации этого региона активно абсорбируют из-за рубежа и результаты ИиР – более 65% (удельный вес - 0,65) от всех приобретаемых результатов ИиР, число которых не так мало. В этой области помимо крупного металлургического производства имеется развитый машиностроительный комплекс, в том числе предприятия с иностранным капиталом. Часть иностранных компаний реализовало свою деятельность в рамках Особой экономической зоны «Липецк» (в том числе «ABB», «Viesmann», «Yokohama», «Shlumberger»). С большой вероятностью, ухудшение политической ситуации особенно остро скажется на экономике подобных регионов с высоким участием иностранного капитала.

Еще один регион, отличавшийся высоким значением показателей специализации на абсорбции зарубежных неовеществленных технологий 2-го типа – Республика Чувашия. С 2016 по 2018 г. удельные веса иностранных патентов и

лицензий, а также ноу-хау и соглашений на передачу технологий в общем числе приобретаемых знаний аналогичного типа составили соответственно 0,89 и 0,67. Это обусловлено отсутствием собственных технологических разработок и крупных научных центров, способных поддерживать инновационное развитие отраслей региона, технологической отсталостью региональных предприятий [18, с. 35]. Высокие значения показателей также могут быть связаны деятельностью крупных компаний, относящихся к энергетическому сектору.

Специализировались на импорте ноу-хау и организации Самарской области, где соответствующий показатель составил 0,91, но в отличие от предыдущего случая здесь также имела место абсорбция результатов ИиР из-за рубежа (показатель специализации был равен 0,29). В диверсифицированной экономике региона помимо производства легковых автомобилей (на этом рынке присутствовало достаточное число иностранных компаний-конкурентов) значимую роль играли важные для внешнеэкономической деятельности производства химических веществ и химических продуктов, резиновых и пластмассовых изделий. Таким образом, региональные предприятия, стимулируемые конкуренцией, вынуждены были активно модернизировать производство и участвовать в инновационной деятельности.

Важно отметить, что в ряде российских регионов не наблюдалось процессов абсорбции знаний (ни из внешних, ни из внутренних источников), связанных с покупкой, не только с по 2016 по 2018 гг., но и на протяжении более долгого периода: с 2010 по 2018 гг. К ним относятся многие регионы, входящие в Северо-Кавказский федеральный округ, республики Калмыкия и Тыва. Это во многом может быть обусловлено, как небольшой численностью организаций, осуществлявших технологические инновации (от 1 до 5 единиц), попавших в выборку, так и преобладанием сельского хозяйства, до сих пор тяготеющего к традиционным способам ведения, и отчасти дотационным характером регионов.

Выводы

В данной главе предложен новый подход к типологизации абсорбционных способностей. Этот подход расширяет границы анализа таких способностей и базирующихся на них процессов абсорбции знаний, так как абсорбируемые знания в нем соотносятся как с результатами ИиР (с разделением их на неовещественные технологии 1-го и 2-го типов по признаку соответствия определенным видам интеллектуальной собственности), так и овеществленными технологиями, а также явными и неявными знаниями, носителями которых является высококвалифицированный персонал или воплощенными в организационных рутин. Кроме того, в отличие от подобных подходов учитываются разные типы каналов передачи знаний и источников знаний (акторов НИС, передающих знания, в зависимости от коммерческого или некоммерческого характера их деятельности и пространственной локализации). В результате становится возможным определить какие именно типы знаний, их источники и каналы передачи используются акторами инновационной системы страны, или ее регионов. В разработанной типологии принимаются во внимание также возможности воспроизводства или создания новой технологии на основе абсорбированных знаний, стадии инновационной деятельности. В отличие от распространенного подхода в области анализа инновационной деятельности к трактовке знаний как гомогенного ресурса этой деятельности, эта типология позволяет объяснить формирование различных моделей инновационного поведения организаций.

Чтобы иметь возможность проводить детальный анализ абсорбционных способностей и базирующихся на них процессов абсорбции знаний, был предложен метод измерения этих процессов, предполагающий использование следующих показателей: распространенность, масштабы и интенсивность процессов абсорбции знаний, а также специализация акторов на конкретных процессах абсорбции. Основные результаты анализа этих показателей для НИС России на примере статистических данных, характеризующих выборку российских

организаций, осуществлявших технологические инновации и участвующих в абсорбции знаний в период с 2010 по 2020 гг., показали, что:

- В России наиболее распространены способности организаций к абсорбции неовещественных технологий 1-го типа (результатов ИиР) в партнерстве и кооперации. Однако по распространенности этих процессов Россия существенно отстает от США, Китая и некоторых развитых стран ЕС.

- Согласно стоимостной оценке приобретения внешних знаний российскими организациями большая часть средств расходуется за рубежом. Однако это не означает, что основная часть технологических знаний приобретается из-за рубежа. Анализ потоков знаний в натуральном выражении показывает, что большая часть знаний приобретается из источников, расположенных в пределах страны, но стоимость этих знаний ниже зарубежных (при этом стоимость нельзя рассматривать как прямое свидетельство низкого или высокого уровня новизны, сложности знаний). В России большинство организаций, осуществляющих технологические инновации, специализируется на абсорбции знаний из внутренних (отечественных) источников, а способности к абсорбции из источников знаний, расположенных вне страны, менее развиты.

- В соответствии с наблюдаемыми за рассматриваемый период средними значениями показателей распространенности абсорбции знаний из стран дальнего зарубежья в процессах партнерства и кооперации в области ИиР участвовало 12% организаций (в 2020 г. значение аналогичного показателя³³ также составило около 12%, а максимальное значение показателя достигало 15% в 2015 г.), в абсорбции овещественных технологий участвовало около 6% организаций (максимум - 7% в 2013 г.); неовещественных технологий 2-го типа – немногим более 1% (максимум – 1,4% в 2011 г.). Покупало результаты ИиР за рубежом – лишь около половины процента от выборки организаций, осуществлявших технологические инновации (максимум – 0,6% в 2012 г.). Нарращивали потенциальную абсорбционную способность за счет привлечения специалистов из-за рубежа в среднем 0,2% организаций (максимум – 0,3% в 2012 г.);

³³ Для инновационно-активных организаций.

- Наиболее активными в процессах абсорбции зарубежных знаний были крупные предприятия федеральной формы собственности. При нивелировке фактора численности организаций в группах собственности, оказалось, что в рамках одной группы собственности самые высокие показатели распространенности и масштабов абсорбции зарубежных знаний демонстрировали организации иностранной и совместной форм собственности.

- В большинстве регионов значение показателя специализации на абсорбции зарубежных знаний оказалось невелико. Однако отдельные регионы все же специализировались на этих процессах, например, Липецкая и Самарская области. В некоторых регионах большинство из выделенных типов процессов абсорбции зарубежных знаний не осуществлялась на протяжении всего наблюдаемого периода. К ним, в частности, относится ряд регионов, входящих в Северо-Кавказский федеральный округ, республики Калмыкия и Тыва.

Таким образом, результаты анализа, проведенного с использованием разработанных методов типологизации абсорбционных способностей и измерения процессов абсорбции знаний, существенно дополнили выводы исследований, основанных на оценке стоимостных характеристик знаний и не учитывающих явную и неявную природу знаний. Такой анализ позволяет сформулировать некоторые меры, направленные на развитие абсорбционных способностей акторов НИС. Однако прежде чем предлагать такие меры, следует ответить еще на ряд вопросов: во-первых, оказывает ли абсорбция зарубежных знаний существенное влияние на процессы создания инноваций, развитие НИС, если ее осуществляет лишь небольшое число российских организаций? Если да, то какие именно каналы абсорбции и типы знаний для этого используются? Ведет ли абсорбция этих знаний в технологическую ловушку или же, напротив, способствует выходу российских организаций на новый технологический уровень? Какие факторы служат движущими силами инновационного развития, получения новых конкурентных преимуществ за счет инновационной деятельности? Какова пространственная распределенность этих факторов в России? Ответам на эти вопросы посвящены следующие главы работы.

ГЛАВА 3

АБСОРБЦИЯ ЗНАНИЙ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

3.1 Алгоритм проведения анализа и оценки абсорбции знаний как фактора инновационного развития

Для проведения анализа и оценки абсорбции знаний в качестве фактора развития национальной инновационной системы, прежде всего, необходимо определить, что понимается под таким развитием. Следуя положению Шумпетера о «созидательном разрушении» [490], многие исследователи используют разделение инноваций на радикальные и инкрементальные, чтобы выделить те результаты инновационной деятельности, которые приводят к замене старых технологий и формированию новых рыночных возможностей, новых конкурентных преимуществ национальных компаний, а также стран и регионов, к которым принадлежат эти компании. В таких работах инновационное развитие ассоциируется с переходом к созданию собственных, прежде всего, радикальных инноваций, так как получение такого рода результатов инновационной деятельности позволяет не только получить новые конкурентные преимущества, но и изменить технологическую траекторию, преодолеть зависимость от прежнего пути развития (path dependence) и не попасть в технологическую ловушку (см., например, [239; 281]).

Иными словами, инновационное развитие связывается в научной литературе с достижением устойчивого и качественного экономического роста за счет создания новых продуктов, услуг, процессов, принципиально отличающихся от существующих (см., например, [85, 88, 128-130, 203, 224, 244, 281]). Например, Ф. Агийон (P. Aghion), У. Акчиджит (U. Akcigit) и П. Ховитт (P. Howitt) считают, что более быстрый инновационный рост обусловлен более высокими темпами создания и разрушения [224, с. 560]. Однако, как обсуждалось ранее, не существует единого подхода к определению границ между радикальными и

инкрементальными инновациями (см. Главу 1, § 1.1). Неоднозначность трактовок и измерения радикальных и инкрементальных инноваций не позволяет положить эту дихотомию в основу анализа. Поэтому необходимо выбрать иные показатели для описания и измерения результатов инновационной деятельности, которые соответствовали бы получению акторами НИС и ее отдельных РИС результатов, связанных с возможностью роста конкурентоспособности.

Оценка связей абсорбции знаний с инновационным развитием требует учета не только неоднородности процессов абсорбции, но и действия по возможности наиболее полного набора ключевых факторов создания соответствующих результатов инновационной деятельности. Влияние абсорбции знаний невозможно рассматривать в отрыве от возможного действия других важных факторов инновационного развития и в связи с существованием эффекта аддитивного воздействия. В эконометрических моделях «использование парной регрессии вместо множественной может привести к неверным выводам» [57].

В данном исследовании внимание акцентируется на факторах – движущих силах развития НИС, создания соответствующих результатов инновационной деятельности. Соответственно далее абсорбция знаний рассматривается в составе групп этих факторов. Сначала предлагается выделить группы факторов, которые могут выступать драйверами инновационного развития, затем детализировать содержание этих групп. Такой анализ должен проводиться на основе накопленного теоретического и эмпирического опыта.

Как уже отмечалось в предыдущей главе, особую роль для стран, отстающих в технологическом развитии, играет абсорбция зарубежных знаний (см. например, [169]). Ликвидация технологического разрыва в ряде бывших догоняющих стран была тесно связана с задействованием таких каналов абсорбции зарубежных знаний, как например: масштабный импорт овеществленных и неовеществленных технологий (этот канал очень активно использовался Японией); выход на внешние рынки (на этот канал преимущественно опиралась Южная Корея); прямые иностранные инвестиции, обучение за счет привлечения на внутренний рынок иностранных компаний, обучение за рубежом, а также нелегальная абсорбция

знаний (успешно были использованы Китаем). В то же время, немногим странам удалось сократить технологический разрыв за счет абсорбции зарубежных знаний (см. подробно Главу 5, § 5.1). Интерес исследователей к этой проблематике обусловлен следующими обстоятельствами: примерами успеха использования зарубежных знаний для сокращения технологического разрыва, с одной стороны; с другой – пока еще небольшим числом эмпирических работ в этой области, а также противоречивыми результатами исследований относительно влияния абсорбции знаний из-за рубежа на создание радикальных инноваций (см. подробно ниже, § 3.4). Принимая во внимание возможности использования абсорбции зарубежных знаний в развитии НИС, во-первых, предлагается разделить абсорбцию знаний в зависимости от того, являются ли источники этих знаний внешними или внутренними по отношению к границам страны, соответственно ядру НИС. На уровне НИС привлечение знаний из внутренних источников (расположенных в пределах страны) далее рассматривается как использование собственных ресурсов.

Во-вторых, предлагается выделенную совокупность основных факторов рассматривать с учетом того, замещают ли эти факторы или дополняют действие абсорбции зарубежных знаний. Например, высокий уровень вложений в собственные исследования и разработки, наличие собственных патентов могут замещать необходимость привлечения внешних знаний из-за рубежа, а высокий уровень активности высокотехнологичного сектора в экономике страны, региона может быть связан с тем, что компании этого сектора встроены в цепочки глобальной добавленной стоимости. На стадии развития собственных инноваций, развитая база знаний замещает абсорбцию зарубежных знаний, до перехода на эту стадию – дополняет ее.

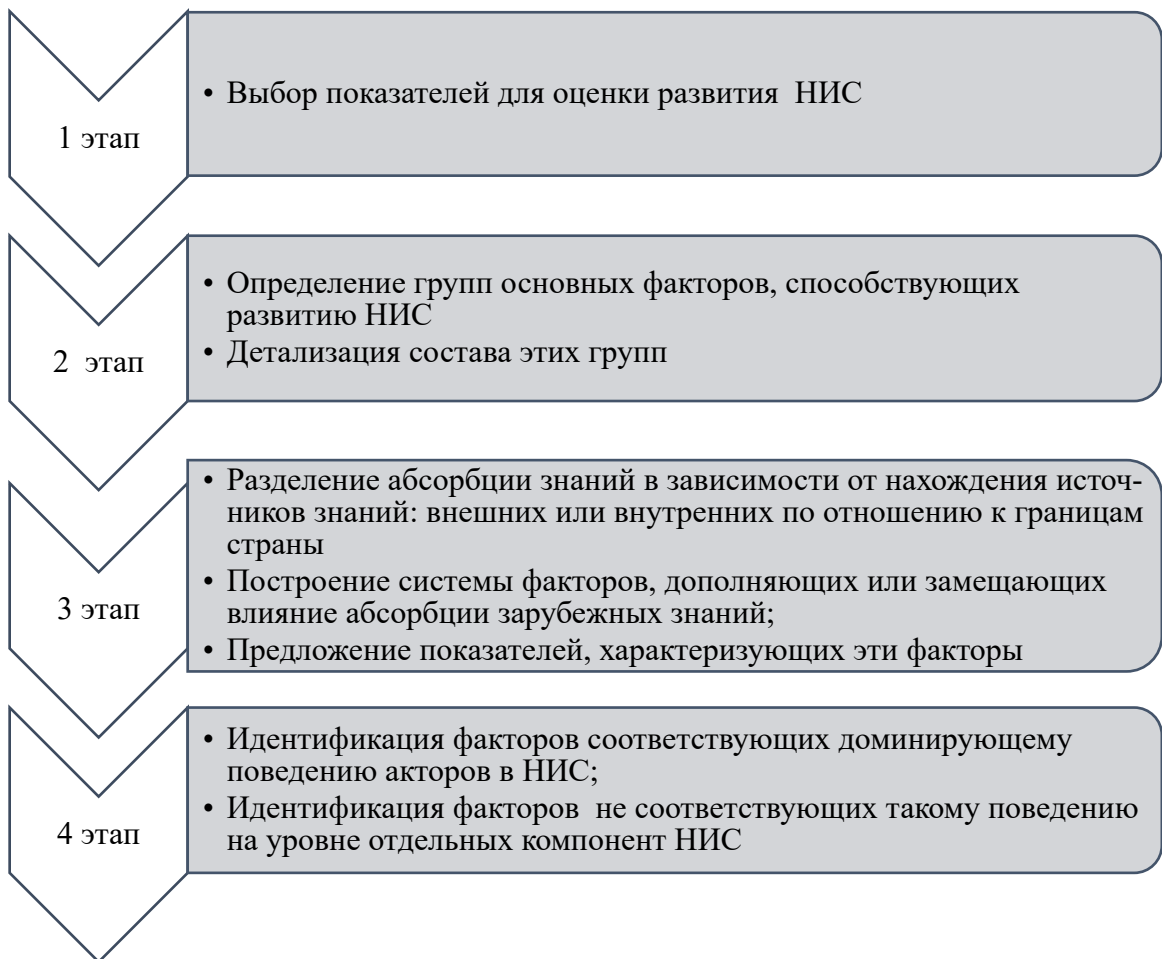
В-третьих, для оценки действия факторов - движущих сил инновационного развития - необходимо определить показатели, характеризующие эти факторы. Последнее требует работы со статистической информацией, предоставляемой национальными статистическими агентствами, прежде всего, Росстатом.

Далее выделенная совокупность факторов и соответствующих им показателей может быть использована для идентификации действующих факторов

в конкретной НИС. На уровне НИС проявляются тенденции, возникающие как совокупный результат поведения ее акторов, следовательно факторы, выявленные на этом уровне, соответствуют поведению большинства акторов, то есть доминирующему поведению в НИС. Затем предлагается установить факторы, не соответствующие такому поведению (например, в рамках отдельных отраслей, или региональных инновационных систем). В данной работе детализация проводится на уровне таких составляющих НИС как региональные инновационные системы. Усреднение на уровне НИС часто сглаживает тенденции развития отдельных РИС, не давая возможности проследить реальную динамику развития инновационных процессов. Кроме того, можно объединить РИС³⁴ в группы на основе сходства поведения акторов в использовании, или, напротив, не задействовании факторов, способствующих достижению результатов, означающих продвижение по пути инновационного развития. Такой подход дает возможность при разработке мер политики сформировать опору не на отдельные точки роста, а на некоторую совокупность регионов, в которых акторы локальных инновационных систем обладают соответствующими типами поведения, или конкретными выбранными характеристиками (например, определенными типами абсорбционных способностей). В результате становится возможным сфокусировать усилия государства и добиться связности мер политики. Конечно, речь не должна идти о форсировании неравенства между регионами: такая опора должна быть дополнена мерами по ликвидации слабых мест и провалов НИС и ее составляющих – отдельных региональных инновационных систем. При этом должны учитываться и особенности конкретных регионов.

Таким образом, в основе предлагаемого алгоритма лежит следующая схема, представленная на рисунке 3.1.

³⁴ Для этого чаще всего используется кластеризация. Здесь идет речь не о кластерах, которые образуют экономические агенты или акторы НИС в силу специализации своей деятельности, а о задаче выделения из множества некоторого подмножества схожих объектов (см. например, [Воронцов, 2020]).



Источник: составлено автором

Рисунок 3.1 – Алгоритм анализа и оценки абсорбции знаний как фактора инновационного развития

Первые три этапа предложенного алгоритма реализованы в рамках данной главы, последний этап – в главе 4, посвященной непосредственно оценке влияния абсорбции знаний на создание результатов инновационной деятельности, означающих достижение новых конкурентных преимуществ, продвижение по пути инновационного развития.

3.2 Экспорт инноваций как критерий качества результатов инновационной деятельности

Для выделения результатов инновационной деятельности, в некоторой степени близких к радикальным инновациям, можно применить подход,

предлагаемый в Руководстве Осло [44]. Следуя Руководству Осло, статистические службы многих стран, в том числе и Росстат, разделяют инновации по уровням технологической и рыночной новизны. Радикальные инновации можно было бы соотнести с новыми для мира и вновь внедренными инновационными продуктами или услугами. Однако наиболее высокий уровень технологической новизны присвоен не только вновь внедренным, но и значительно улучшенным инновациям, которые тоже могут приводить к появлению рыночной новизны на уровне новой для мира (субъективность таких характеристик, как «существенный», «значительный» отмечалась в Главе 1, §1.1). К тому же даже сочетание наиболее высоких уровней рыночной и технологической новизны не обязательно приводит к сдвигам в области технологий и рынков. Определение уровней новизны инноваций связано и с трудностями, порождаемыми спецификой сбора статистических данных. Проблема субъективизма, возникающая из-за формулировки вопросов относительно степени новизны инноваций, усугубляется тем, что соответствующие данные собираются на основании опросов организаций (ответы зависят от уровня подготовки лица, заполняющего анкету, личного восприятия новизны продукции, услуг).

Таким образом, характеристики новизны не позволяют четко определить радикальные результаты инновационной деятельности, но дают возможность выделить из всего множества созданных результатов подмножество инноваций, обладающих потенциалом для создания новых конкурентных позиций, то есть в некоторой степени близких по характеру к радикальным (некоторые элементы этого подмножества могут носить непосредственно радикальный характер) [196]. Конечно, если речь идет о развитии страны или региона за счет приобретения национальными или региональными организациями новых конкурентных преимуществ на основе инноваций, то такие преимущества могут обеспечить не только новые для мирового рынка инновации [199]. Даже если инновация не является новой в глобальном масштабе, обладая новизной на уровне отдельного рынка, она позволяет получить временную монопольную власть. Такого рода конкурентные преимущества могут быть получены, например, при выходе на

внешние рынки, поэтому следует обратить внимание на тех акторов НИС и РИС, которые обладают конкурентным потенциалом, превосходящим уровень локального рынка. При выходе на рынки стран, опережающих в технологическом развитии, акторы могут получать временные конкурентные преимущества не за счет принципиально новых продуктов или процессов, а путем преобразования инновации для нужд конкретных рынков, использования технологических и нетехнологических процессных инноваций для снижения себестоимости и ценовой конкуренции, а также путем участия в цепочках глобальной добавленной стоимости. Новые конкурентные преимущества за счет инноваций, не обладающих новизной на уровне мира, могут возникать и в случае выхода на рынки стран, отстающих в технологическом развитии. Эти преимущества могут быть быстро исчерпаны, но их возможно удержать, сочетая поддержку технологической новизны продуктовых инноваций с ценовой конкуренцией, основанной на процессных инновациях.

Все же деятельность на внешних рынках предполагает погружение акторов в условия более активной конкуренции: им приходится соревноваться, если не с большим числом конкурентов, то, как правило, с более сильными соперниками, чем на внутреннем рынке. Сильная конкуренция на внешних рынках стимулирует акторов предпринимательской среды - фирмы создавать новые продукты и процессы или значительно их совершенствовать. Для эти фирмы должны использовать новые передовые знания, источниками которых часто становятся акторы НИС других стран: фирмы-поставщики, конкуренты, потребители, университеты и т.д. Получение новых знаний о новых рынках и технологиях, расширение рынка за счет экспорта дают возможность получить дополнительную прибыль, которая может окупить вложения в неовещественные технологии, в том числе ИиР и обучение сотрудников. В результате экспорт приводит к росту числа используемых новых технологий и доступных о них знаний, развитию инновационной активности (см., например, [350]). По сути, экспорт как канал абсорбции знаний способствует получению тех результатов инновационной деятельности, которые означают получение новых конкурентных преимуществ, а

в свою очередь удержание этих преимуществ требует активного поиска, ассимиляции и использования новых знаний (см. Главу 2, § 2.2.). Таким образом, экспорт инноваций является одним из каналов абсорбции знаний из-за рубежа, с другой – важной характеристикой развития национальной инновационной системы и составляющих ее региональных инновационных систем. Экспорт инноваций характеризует степень встроенности этих систем в глобальные инновационные процессы и уровень конкурентоспособности акторов НИС и РИС.

Таким образом, в данной работе предлагается выделить результаты инновационной деятельности, которые, во-первых, характеризуются высоким уровнем технологической новизны (в соответствии с подходом Руководства Осло и Росстата), во-вторых, экспортируются за рубеж. Экспорт служит некоторой заменой оценки последствий инноваций для рынка, так как такие последствия, как уже отмечалось, часто невозможно обнаружить на протяжении довольно длительных временных интервалов.

Условную границу между инкрементальными и радикальными инновациями можно было бы провести в зависимости от уровня развития стран, на рынки которых экспортируются инновации, в сочетании с определением уровня рыночной новизны этих инноваций [196]. Сочетание рыночной новизны и экспорта в зависимости от специфики внешнего рынка представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Связи между новизной инноваций и уровнем развития стран, на рынки которых экспортируются инновации

Рыночная новизна	<i>Экспорт на рынки развивающихся стран</i>	<i>Экспорт на рынки развитых стран</i>
<i>На уровне локального рынка</i>	Инкрементальные инновации для создания новых или расширения, или удержания имеющихся конкурентных преимуществ	Инкрементальные инновации для расширения или удержания имеющихся конкурентных преимуществ
<i>На уровне мира</i>	-	Радикальные инновации для создания устойчивых новых конкурентных преимуществ

Источник: разработано автором

К сожалению, предложенный подход не удастся применить в работе из-за отсутствия в доступной информации, публикуемой Росстатом, в необходимом разрезе: с разделением экспорта инноваций в развитые и развивающиеся страны. Поэтому далее рассматривается случай экспорта инноваций высокой степени технологической новизны (см. также [196]).

Конечно, инновации с самыми высокими уровнями рыночной и технологической новизны используются как на внешних, так и на внутреннем рынках. Выбранная деятельность на внешних рынках снижает степень достоверности статистической информации, является дополнительным маркером, которая позволяет выделить совокупность акторов - организаций, не только получивших результаты инновационной деятельности, но и успешно продвигающих эти результаты за пределы внутреннего рынка. Важно, что двойственная природа экспорта инноваций усиливает взаимообратные связи между наращиванием собственной базы знаний за счет внешних знаний и продвижением полученных на этой основе инноваций на внешние рынки.

Кроме того, между деятельностью на внешних рынках и инновационной деятельностью существуют тесные связи: инновации помогают пересекать границы [356], а экспорт способствует созданию и распространению инноваций (см. например, [225]). Анализ этих связей важен для решения задач, поставленных в данном исследовании, в том числе для выбора факторов, способствующих инновационному развитию на макро- и мезоуровнях.

Взаимосвязи инновационной и экспортной деятельности. Анализ взаимосвязей между инновациями и экспортом восходит к исследованиям и моделям эндогенного роста, связывающим внешнюю торговлю и экономический рост (см. например, [223, 361, 362, 479]). В современной экономической литературе, включая теоретические и эмпирические исследования, достаточно подробно описано как положительное влияние инноваций на экспорт, так и обратная связь ([65, 85, 191, 225, 235, 356] и т.д.). Наличие и сила обратной связи зависит от многих факторов, в том числе таких характеристик экспортирующих

фирм, как производительность, размер и возраст [225, 251]. В частности, П. Агийон (P. Aghion) с соавторами установили, что усиление конкуренции на внешних рынках за счет выхода все большего количества фирм снижает прибыль для предприятий с низкой производительностью, а следовательно и стимулы к инновациям, но «шок экспортного спроса оказывает положительное влияние на инновации в компаниях с высокой производительностью» [225, с. 38].

Вместе с тем многие исследователи отмечают преобладание положительного взаимного влияния экспорта и инноваций. Условия более интенсивной конкуренции стимулируют фирмы к созданию инноваций и вложениям в исследования и разработки, так как в конечном итоге способность конкурировать определяется способностью вводить новые продукты или процессы. Экспорт позволяет избежать несовершенств предпринимательской среды и локального рынка, и дополняет внутренний спрос (эффект масштаба), а в некоторых случаях замещает его недостаток (особенно когда внутренний рынок небольшого размера и/или имеет ограниченный потенциал роста, в том числе за счет низкого уровня платежеспособности или узкой области применения новых продуктов и процессов).

Наиболее динамичная составляющая спроса на инновации - экспорт в развитые страны [307]. Такой экспорт заставляет фирмы приобретать новые знания и компетенции, чтобы выдержать высокий уровень международной конкуренции, обеспечить более высокий уровень прибыли и доступ к необходимым ресурсам, прежде всего новым знаниям, для инноваций. Доступ к этим знаниям, как уже отмечалось выше, открывает выход на внешние рынки, то есть имеет место эффект обучения за счет экспорта (подробно см. Главу 2, § 2.2). К тому же экспорт может выступать фактором, изменяющим характеристики фирмы, например, приводить к росту фирм и их производительности [251]. Как указывают Дж. Гроссман и Э. Хелпман экспорт не только стимулирует создание новых знаний, но и «распространение технологий с аналогичными последствиями для роста производительности» и «дает новаторам возможность использовать свои новые идеи на более широкой сцене» [362, с. 101]. Экспорт также позволяет избежать

рисков прямых иностранных инвестиций в другие страны или создания совместных предприятий.

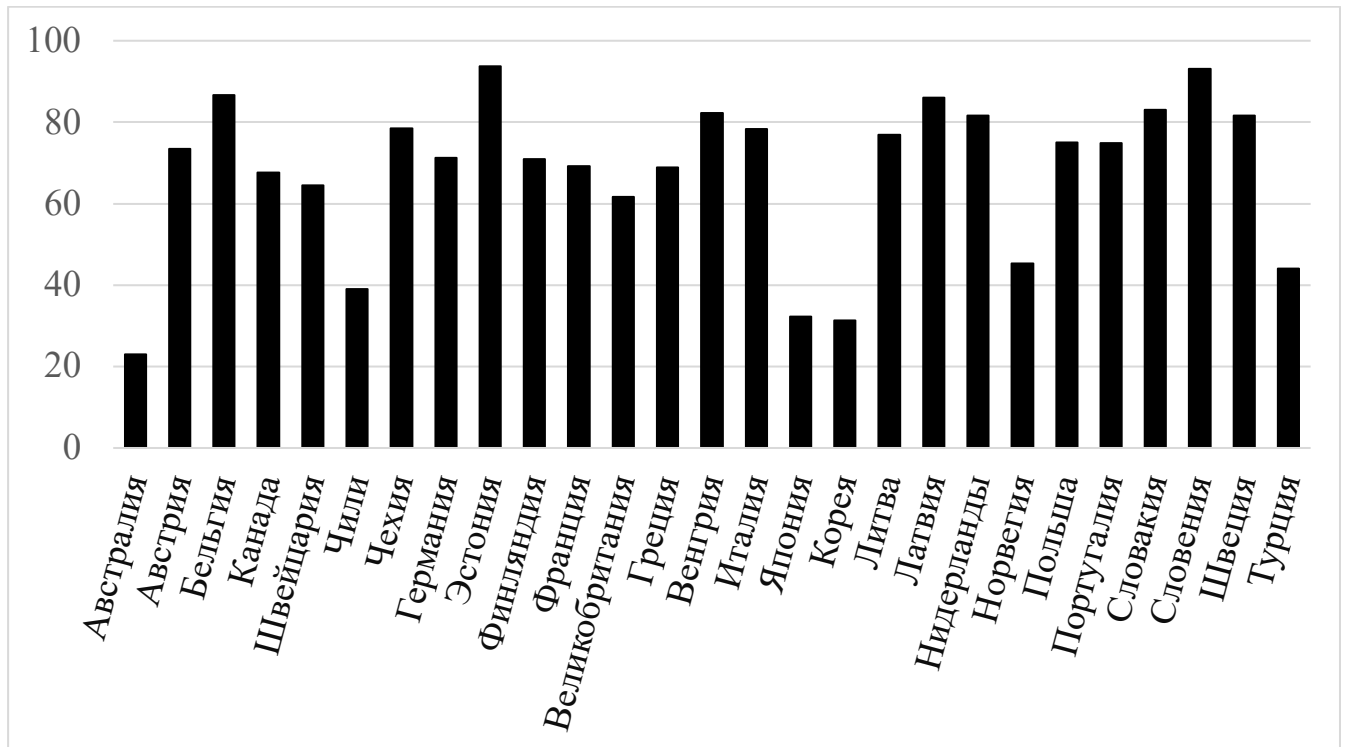
Таким образом, можно выделить три ключевых причины, по которым деятельность на внешних рынках, стимулирует компании к обучению новым знаниям и использованию новых знаний для создания инноваций: 1) более высокий уровень конкуренции; 2) доступ к новым знаниям за счет экспорта; 3) получение больших доходов и/ или большего уровня прибыли от продаж на внешнем рынке, создающих возможность привлечения дополнительных ресурсов для создания инноваций.

В свою очередь инновации открывают возможности для экспорта, так как инновации улучшают производительность фирм, что повышает их конкурентоспособность и позволяет выходить на внешние рынки (см. также [190, 193]). Инновация, по сути, означает получение нового продукта, с лучшими качествами, что способствует сдвигу кривой спроса, в том числе на внешних рынках [361]. Именно инновации дают возможность своевременно реагировать на быстроменяющиеся условия на внешних рынках, или создавать новые рынки, и, как отмечалось выше, они выгодны экспортерам, так как те могут извлечь дополнительную прибыль от продаж на внешних рынках. По сути, справедливо говорить об эффекте взаимодополнения инноваций и экспорта [356].

Конечно, для компаний развивающихся стран существует ряд барьеров для выхода на развитые рынки, прежде всего, высокотехнологичных продуктов и услуг, включая: вертикальную интеграцию и географическую диверсификацию [402]; недостаток ресурсов для преодоления высоких издержек входа на внешние рынки³⁵ и деятельности на них; различия в стандартах [528]; государственное регулирование (в том числе политическая нестабильность, рецессии, колебания курса и т.д.) [294]; сокращение жизненных циклов продуктов и времени на разработку технологий; недостаток знаний [530].

³⁵ Крупные компании традиционно рассматриваются как основные участники экспортной деятельности, но и фирмы небольшой размерности могут преодолевать действие ресурсного барьера за счет создания инноваций, гибкости, мобильности и склонности к кооперации (см., например, [243]).

Все же из эмпирических исследований следует, что вероятность того, что фирмы-инноваторы станут экспортерами, выше, чем для компаний, не осуществляющих инновационную деятельность (см., например, [426]). В большинстве стран ОЭСР более 60% инновационных промышленных фирм работают на внешних рынках (см. рисунок 3.2.).



Источник: составлено автором по данным [46]

Рисунок 3.2 - Доля инновационных фирм, работающих на международных рынках, в общем числе инновационных фирм в промышленности, в процентах

Экспортная активность зависит и от типа создаваемых инноваций [521]. Продуктовые инновации, связанные с улучшением или адаптацией продукта и услуг к спросу, часто сопряжены с существенным ростом издержек, что может повышать барьеры выхода на внешние рынки, а процессных инноваций может быть недостаточно для удовлетворения спроса в странах с высоким уровнем дохода. Тем не менее, в работе С. Тавассоли (S. Tavassoli) на выборке примерно 2000 шведских фирм установлено сильное положительное влияние продуктовых инноваций на экспортное поведение фирм [508]. Технологическим инновациям

отводится центральная роль для объяснения изменений показателей экспорта как зарубежными [331, 333, 356, 402, 499], так и российскими экономистами, в том числе [83, 100; 167, 193, 205]. Безусловно, успех вывода технологических инноваций на международные рынки во многом зависит и от использования маркетинговых и организационных инноваций³⁶. Тем не менее инновации, основанные на применении новых технологий, то есть технологические инновации, как правило, являются движущей силой для достижения новых более долговременных конкурентных преимуществ. Можно сказать, что ориентация на технологические инновации стала основой роста промышленно развитых стран. При этом технологические инновации приводят не только к технологическим изменениям и экономическому росту, их влияние гораздо шире, поскольку они изменяют и культуру³⁷, и способы коммуникаций.

Для измерения связей экспорта и инноваций могут быть использованы как прямой способ оценки (путем учета произведенных инновационных продуктов и услуг), так и косвенный, когда инновации соотносятся с вкладом в ИиР, то есть с усилиями фирм на входе в инновационную деятельность. Последний подход достаточно распространен в эмпирических исследованиях (подробно, см. [508]). Стоит отметить, что эмпирические исследования взаимосвязей экспорта и инноваций часто рассматривались на примере развитых стран, и пока еще ощущается недостаток работ, где такие связи изучались бы на примере догоняющих стран.

Таким образом, наличие тесных взаимообратных связей между инновациями, их уровнем новизны, разными типами и экспортом, а также возможность приобретения за счет инноваций, продвигаемых на внешних рынках, конкурентных преимуществ, позволяет использовать экспорт инноваций в качестве характеристики результатов инновационной деятельности, значимых с точки зрения инновационного развития страны или региона. В соответствии с

³⁶ Согласно скорректированному подходу ОЭСР [44] инновации разделяются на продуктовые и процессные (подробно см. Главу 1), но многие исследователи продолжают использовать традиционное разделение на технологические и нетехнологические инновации.

³⁷ Следует отметить и обратную связь: влияние культуры на инновации (см., например, [208, 454]).

предложенным алгоритмом далее необходимо выявить факторы, которые одновременно являются движущими силами создания радикальных инноваций, или наиболее близких к ним, и экспорта.

3.3 Движущие силы экспорта инноваций

В данном разделе на основе анализа накопленного в научных исследованиях теоретического и эмпирического опыта выделяются группы ключевых факторов, способствующих созданию и экспорту инноваций.

Группы основных факторов, способствующих созданию и экспорту инноваций. Такого рода факторы – как стимулы или антистимулы к экспорту и созданию радикальных инноваций были подробно проанализированы Л. Леониду (L. Leonidou) в эмпирическом исследовании [414], где они определяются на микроуровне (на уровне акторов, относящихся к предпринимательской среде), и на макроуровне, к которому относятся условия, в которой функционируют акторы. К макроуровню также отнесены действия такого специального актора, как государство, регулирующего инновационную деятельность

Процессы создания инноваций и возможности их экспорта также зависят от уровня развития НИС, но даже в НИС стран, отстающих в технологическом развитии, существуют некоторая совокупность акторов, способных к экспорту инноваций. Именно этот случай рассматривается Л. Леониду. Он акцентировал внимание на внутренних факторах, напрямую зависящих от характеристик акторов. Эти факторы могут оказывать разнонаправленное воздействие на инновационную и экспортную деятельности. Так, стимулами к экспорту, но не к созданию радикальных инноваций, служат высокие риски ведения бизнеса в стране и обладание эксклюзивными знаниями о внешних рынках (см. Таблицу 3.2).

Таблица 3.2 - Факторы экспорта и создания радикальных инноваций

Факторы	Экспорт	Создание радикальных инноваций
<i>Внутренние (на микроуровне)</i>		
Потенциал для получения дополнительной прибыли за счет уникальных свойств продукта	+	+
Стремление к сокращению уровня конкуренции	+	+
Стремление к сокращению рисков ведения бизнеса в стране	+	-
Владение эксклюзивными знаниями о внешнем рынке	+	-
Наличие связей с зарубежными партнерами, в т. ч. иностранными инвесторами	+	+
<i>Внешние (на микроуровне)</i>	+	-
Поддержка государством экспортной/ инновационной деятельности	+/+	-/+
Неблагоприятная ситуация на внутреннем рынке, стагнация	+	-
Неблагоприятные рамочные условия ведения бизнеса в стране	+	-
Лучшие условия деятельности на внешних рынках	+	-

Источник: составлено автором по [414]

Такие факторы – драйверы и экспорта, и создания инноваций, как потенциал для получения дополнительной прибыли за счет уникальных свойств продукта и стремление к сокращению уровня конкуренции, возникают на основе стимулов к развитию собственной базы знаний, в том числе за счет включения в эту базу новых внешних знаний. Конечно, разработка новых продуктов основана в первую очередь на использовании собственных знаний, в том числе за счет вложений в собственные ИиР. Однако роста собственной базы знаний невозможно добиться только путем наращивания финансирования ИиР, или привлечения внешних знаний, необходима инфраструктура для хранения и передачи знаний [122]. Для формирования потенциала необходимы и другие ресурсы. Недостаток ресурсов заставляет акторов обращаться к источникам ресурсов во внешней среде, и это также требует наличия инфраструктуры, обеспечивающей работу механизмов взаимодействия акторов в НИС. В соответствии с этим можно предложить выделить такие группы факторов, как использование собственных ресурсов, привлечение внешних ресурсов, инфраструктура и собственно механизмы взаимодействия акторов. Частью механизмов взаимодействия являются, например, каналы передачи знаний.

Группа внешних факторов, представленная в таблице 3.2, оказывает положительное влияние на экспорт, но в основном дестимулирующее на создание радикальных инноваций. Неблагоприятные рамочные условия являются барьером для любой инновационной деятельности, но могут стимулировать фирмы к переориентации на внешние рынки. К таким условиям относятся: недостаточный уровень развития предпринимательской среды, финансовых институтов, инвестиционной деятельности; несоответствие образования потребностям инновационной деятельности; непредсказуемость и непрозрачность действия формальных институтов и т.д. (см., например, [55]). Ухудшение рамочных условий, в которых осуществляют деятельность акторы национальной и региональных инновационных систем, является более сильным антистимулом для создания радикальных, чем для инкрементальных инноваций.

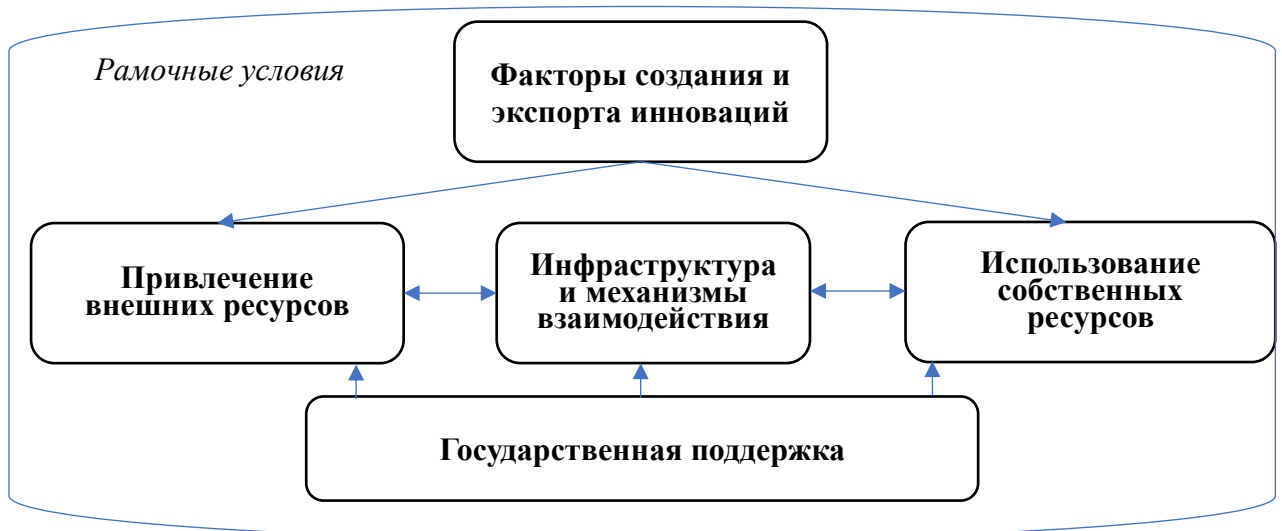
Рамочные условия зависят не только от усилий государства, но и от сложившихся неформальных институтов (см., например, [66, 208]). В то же время

государство целенаправленно формирует специальные стимулы к инновационной деятельности. Внедряя стимулы, побуждающие акторов инновационной системы к созданию и распространению инноваций, способствуя созданию инфраструктуры и налаживанию механизмов взаимодействия акторов, государство может не только смягчать и/ или компенсировать высокие риски инновационной и внешнеэкономической деятельности (регулировать провалы рынка и непосредственно провалы инновационной системы), но и отчасти снижать воздействие неблагоприятных рамочных условий, включая негативное влияние неформальных институтов. Формирование благоприятных режимов для создания инноваций, инвестиций и предпринимательской деятельности, помогают привлечь акторов НИС других стран, что означает дополнительные инвестиции и доступ к новым знаниям.

В случае инновационной деятельности большое значение играют формальные институты, относящиеся к защите интеллектуальной собственности и антимонопольному законодательству. К специальным стимулам, формируемым за счет поддержки государства, относятся также прямое финансирование или косвенная финансовая поддержка инновационной деятельности, содействие государства в налаживании инфраструктуры и механизмов взаимодействия акторов. Возможность разработки мер, широта охвата и объем («щедрость») государственной поддержки напрямую зависит от уровня доходов страны и ее регионов. Очевидно, что действенность стимулов зависит и от качества мер, обусловленного их системностью, согласованность, селективностью и т.д., но в целом уровень доходов страны / региона во многом определяет возможности инновационного развития, и пути изменения его траектории.

Далее выделяются группы ключевых факторов как общих для создания и экспорта инноваций стимулов. Эти группы предлагается рассматривать на макроуровне (уровне НИС). В соответствии с вышеизложенным выделяются следующие группы факторов: использование собственных ресурсов; привлечение внешних ресурсов; инфраструктура и механизмы взаимодействия инновационной

деятельности; государственная поддержка и рамочные условия; - как это показано на рисунке 3.3.



Источник: разработано автором

Рисунок 3.3 – Группы факторов создания и экспорта инноваций

Ниже детализируется содержание выделенных групп факторов и приводится краткий анализ научной литературы, посвященной изучению этих факторов.

Использование собственных ресурсов. *Собственные знания.* К этой группе факторов исследователи относят, прежде всего, вложения в собственные исследования и разработки предпринимательского сектора и уровень развития высокотехнологичного сектора в стране. Технологические и рыночные преимущества обеспечиваются, «прежде всего, за счет интенсивных исследований и разработок» [131]. Как и в случае с инновациями, имеется обратная зависимость между экспортом и усилиями в области ИиР: успешные инновации на основе ИиР стимулируют выход на внешние рынки, более высокий уровень конкуренции на этих рынках в совокупности с прибылью от экспорта ведет к повышению вложений в ИиР.

Существенное положительное влияние вложений в ИиР на экспорт обнаружено во многих эмпирических работах [327, 331, 374, 417]. Это влияние обусловлено «стимулированием роста возможностей для производства

высокотехнологичной продукции, увеличением и улучшением национального интеллектуального капитала, ростом количества патентных заявок» [485, с. 82]. Исследования и разработки являются одним из ключевых процессов инновационной деятельности и творческой деятельностью, результаты которой, как правило, отличаются уникальным характером. Инновации, возникающие на основе таких результатов оказываются конкурентоспособны и на внутреннем, и на внешних рынках. Обладая технологическими преимуществами, основанными на результатах ИиР, фирмы также получают возможность выйти на новые зарубежные рынки с небольшими или нулевыми предельными затратами по сравнению со стоимостью развития такого преимущества на внутреннем рынке [331, с. 25]. То есть помимо роста экспорта за счет инвестиций в ИиР происходят и качественные его изменения: смещение внешней торговли от низко- и среднетехнологичных продуктов и услуг к высокотехнологичным.

Для закрепления конкурентных преимуществ важную роль играет охрана прав на результаты ИиР и в целом инновационной деятельности. Защита таких результатов предполагает как формальные, так и неформальные способы (см., например, [180]), но чаще всего используются первые, и наиболее распространенным из них является патентование. Несмотря на то, что подача заявок на патенты и их поддержание требует больших затрат, они, как правило, меньше, чем затраты на приобретение патентов и/или лицензий, контролируемых конкурентами [395]. Патенты обеспечивают защиту результатов инновационной деятельности в течение продолжительного периода времени (как правило, 20 лет) и формируют правовую основу для распространения инноваций, включая и возможности принудительного лицензирования. Преимущества патентования состоят в получении рыночной власти, возможности извлечения дополнительной прибыли и увеличении рыночной стоимости фирмы. Таким образом, патенты играют важную роль в создании инноваций (см., например, [63, 524]). Ряд эмпирических исследований показывает, что инвестиции в ИиР, патентование и внедрение новых технологий являются важными факторами более высокой

производительности экспортеров по сравнению с неэкспортерами (см., например, [246]).

Признание роли исследований и разработок как ключевого фактора для формирования конкурентных преимуществ привело к выделению тех отраслей, где высока интенсивность затрат на ИиР: доля затрат на ИиР по отношению к добавленной стоимости [367]. Деятельность высокотехнологичного сектора (как совокупности высокотехнологичных и наукоемких отраслей, см. ниже, § 3.5) на внешних рынках является одним из важных факторов роста конкурентных преимуществ страны [216, 297]. Во время кризиса высокотехнологичные отрасли способны демонстрировать рост в отличие секторов с более низкими уровнями технологичности. Так, в 2005-2011 гг. темпы роста высокотехнологичных отраслей в Австрии и Германии составили 6,6%, в Чешской республике – 5,4%, Нидерландах – 3,6% [485, с. 81]. Учет деятельности высокотехнологичных и наукоемких отраслей отражает отраслевой подход к анализу активности акторов инновационных систем в ИиР (см. также [70, 159]).

Активные вложения в ИиР, приводящие к росту производительности, означают также возможность избавления от технологической зависимости. Они ведут не только к росту инноваций («первое лицо ИиР» в терминологии Р. Гриффита (R. Griffith) с соавторами), но и абсорбционной способности («второе лицо ИиР» [359]), а также собственной базы знаний акторов НИС и РИС.

Абсорбция знаний из внутренних источников. Из-за того, что абсорбция подразумевает усвоение и использование уже существующих знаний, возникает впечатление, что она связана в основном с инновациями, имеющими инкрементальный характер. Создание радикальных инноваций базируется на отходе от прежней базы знаний: перемещении на «неизведанную территорию, где опора на опыт, текущие активы знаний и лояльные клиенты не являются преимуществом» [460]; поэтому, казалось бы, это фактически означает разрыв с текущей базой знаний и соответственно с абсорбционными способностями организаций. Ведь если предшествующие знания о рынках и технологиях могут оказаться устаревшим в результате появления радикальной инновации, то она

«подрывает» предшествующие знания и абсорбционные способности (см., например, [408, с. 14]). Хотя радикальные инновации связаны с изменениями в базе знаний организаций (и часто структуры и стратегий организаций), это не означает, что новые знания возникают в отрыве от этой базы (а также абсорбционных способностей), или полностью разрушают ее.

Предшествующие знания являются фундаментом для появления новых знаний как источника радикальных инноваций [404, 507, 514] и необязательно должны быть уже встроены в базу знаний организаций: источником новых идей могут служить и внешние знания. Для разработки радикальных инноваций необходим охват широкого диапазона связанных областей знаний [404], включая знания о новых рынках. Создание радикально новых собственных знаний без усилий по определению, поиску, оценке новых рыночных тенденций в продуктах, процессах, технологиях и клиентах — другими словами, будущая эволюция отрасли — скорее всего, закончится неудачей [336]. Если фирма опирается исключительно на внутренние знания, возникает риск морального устаревания ее базы знаний [318]. Таким образом, организации должны обладать широким спектром способностей к абсорбции знаний разного типа, и эти способности должны быть достаточны не только для усвоения, но и для таких комбинаций внешних знаний с накопленными ранее, чтобы использование этих комбинаций служило основой для получения совершенно новых знаний [371, 408, 522, 545]. Если фирма обладает очень широкой базой знаний, она с большей вероятностью добьется радикальных инноваций, используя внутриорганизационные процессы обмена знаниями. Если же база знаний не отличается широтой, но глубока, то фирма способна разрабатывать радикальные инновации за счет абсорбции знаний. Такой вывод был сделан на основе опросов высокотехнологичных компаний в Китае [546], и, исходя из вышесказанного, он может быть распространен и на компании других стран.

Отсюда следует вывод, что значительная активность по наращиванию собственной базы знаний может сочетаться с высокой интенсивностью процессов абсорбции знаний и развития абсорбционных способностей. Конечно, здесь может

возникать проблема распределения ограниченных ресурсов. Так, обеспечение широкого охвата знаний даже из связанных областей сопряжено с высокими издержками и рисками, которые еще более возрастают с сокращением времени на разработку технологий. Получение радикальных результатов инновационной деятельности по сравнению с инкрементальными характеризуется не только более высокими неопределенностью, рисками и затратами, но и нередко более длительным периодом разработки. Эти причины приводят к тому, что в процессе создания радикальных инноваций организации сталкиваются с потребностью в обращении к внешним источникам знаний [333, 419, 468, 484]. Чем выше способности организации к получению и использованию знаний из внешних источников, тем больше шансов, что комбинации собственных и внешних знаний окажутся полезными для создания радикальных инноваций [474, с. 160]. Следовательно разработка радикальных инноваций требует развития абсорбционных способностей и инвестиций в эти способности [336].

Среди возможных каналов абсорбции знаний для создания радикальных инноваций исследователи выделяют важную роль сотрудничества в области ИиР, (подробно см. Главу 2, § 2.2). Во многих работах подчеркивается значение некоммерческих источников знаний, расположенных в стране: высших учебных заведений и научных организаций; - и делается вывод о невысокой активности акторов предпринимательского сектора в использовании таких источников (см., например, [84, 104, 105]. Гораздо меньше внимания уделяется коммерческим источникам знаний [80]. Партнерство с акторами предпринимательской среды имеет ряд преимуществ (см. главу 2). Однако сложившиеся общие для этой среды институты, в том числе неформальные могут становиться барьерами к сотрудничеству (см. например, [66]).

При оценке влияния географического фактора на привлечение знаний ряд исследователей обращает внимание на межрегиональные перетоки знаний [122, 132, 261, 441]. Так, М. А. Канева и Г. А. Унтура провели детальный анализ структурно-технологической близости и перетоков знаний в регионах России, выдвинули предположение, что схожая отраслевая структура регионов повышает

возможность межрегионального перетока знаний независимо от географической близости. В конечном итоге они пришли к заключению, что крупные города способны стать донорами знаний для ресурсных регионов, то есть способствовать их инновационному развитию [132, с. 218, 221]. Эти авторы отмечают, что абсорбция знаний для создания инноваций основана не на пространственной, а на технологической, отраслевой близости. Однако в результате анализа технологической близости (по сходству технологической специализации, соотносимой с долей валовой добавленной стоимости в 15 секторах экономики) делают вывод, что такого рода близость не влияет на регионы и «перетоков знаний из аналогичных технологических баз в стране не существует» [там же, с. 195]. Причины этого авторы видят в географических барьерах, а также в ограниченном финансировании для межрегионального сотрудничества [там же, с. 204]. В то же время, во-первых, даже, если в силу технологической близости потенциал перетока знаний высок, как было отмечено выше, ему может препятствовать межрегиональная конкуренция; во-вторых, влияние географической удаленности частично снижается за счет развития новых форм и средств связи, и оно является уже не непреодолимым препятствием для сотрудничества регионов с зарубежными партнерами. Кроме того, в случае, когда знания, в том числе воплощенные в технологии, представляют собой коммерческое благо, региональным предприятиям часто выгоднее реализовать их на внешних³⁸, чем на внутренних рынках страны. Эти причины позволяют предположить, что для региональных организаций, как правило, являются более предпочтительными международное сотрудничество и в целом участие в процессах диффузии и абсорбции знаний с зарубежными странами.

В исследовании Ф. Ле Роя с соавторами показано, что в случае совместного создания радикальных инноваций сотрудничество акторов основано не на географической близости, так как на внутреннем рынке оно контрпродуктивно (поскольку конкуренция замкнута на одном рынке, то рост ее давления

³⁸ К тому же, например, в России приняты и действуют программы поддержки экспорта.

неизбежен³⁹), а на взаимодополняемости между конкурентами из разных стран [409]. В вышеуказанной работе сделан вывод, что для радикальных инноваций «одинаково хороший выбор», как сотрудничество с международными конкурентами, так и такими неконкурентами, как клиенты и университеты [там же, с. 157]. Это означает, что абсорбция знаний из внешних, зарубежных источников может играть существенную роль для создания радикальных инноваций.

Государственная поддержка. Общественные выгоды от инновационной деятельности могут превышать коммерческие, так как эффект спилловера разрушает конкурентный и исключительный характер ее результатов [234], и риски их утечки или недостижения высоки. В связи с этим активность коммерческих организаций в создании инноваций и инвестировании в эту деятельность, как правило, невелика. Эта ситуация чаще всего объяснялась в соответствии с неоклассической теорией провалами рынка (см. например, [40, 101, 234]), и рассматривалась как основная причина для вмешательства государства в деятельность инновационной системы. Согласно современным взглядам на инновационную политику, поддержка государства должна быть направлена на ликвидацию не только провалов рынка, но в соответствии с эволюционным подходом и самой инновационной системы [91, 435].

К мерам, направленным на провалы рынка, традиционно относятся прямое государственное финансирование проведения ИиР и налоговые льготы для них. Примерами второго типа мер, направленным на ликвидацию системных провалов и более «мягких» по воздействию на рынок, являются государственно-частное партнерство, организация сетевых взаимодействий, внедрение стандартов. Оценить эффективность воздействия на инновационную деятельность поддержки государства, особенно «мягких» мер, достаточно трудно, в том числе из-за временного лага, опосредованного влияния ряда стимулов. Исследования в области воздействия поддержки государства на инновации сосредоточены в основном на стимулах финансового характера в силу того, что уже накоплен достаточный опыт в их применении, меньших сложностей в измерении, хотя постепенно растет и

³⁹ Если только конкуренты не договорятся о разделении деятельности.

число работ, посвященных оценке действенности мер так называемого «мягкого» стимулирования.

Прямое финансирование - традиционный инструмент инновационной политики - осуществляется в виде субсидий, грантов, поступлений из специальных фондов, поддерживающих деятельность определенных типов акторов НИС, или виды инновационной деятельности. К прямому финансированию относятся также государственные закупки результатов инновационной деятельности. Прямые финансовые потоки проще поддаются измерению и часто используются в моделях для оценки факторов инновационной деятельности (см., например, [103]). Поскольку прямое финансирование может приводить к негативным эффектам: искажению сигналов рынка, выбору победителя, погоне за рентой и даже торможению инновационного развития [182, 280], то такая поддержка в большинстве развитых стран ограничена наиболее высокорискованными этапами создания инноваций и соответствующими им видами инновационной деятельности, а также предоставляется новым фирмами небольшой размерности. В первую очередь, речь идет о вложениях в исследования и разработки, содействии акторам предпринимательского сектора в переходе «долины смерти» за счет привлечения средств венчурных фондов, бизнес-ангелов, смягчении рисков создания инноваций для фирм малой и средней размерности, не обладающих ни значительными ресурсами, ни рыночной силой. На примере анализа российских компаний обнаружено, что «прямое государственное финансирование с большей вероятностью снижает риски и способствует запуску новых инновационных проектов» [127].

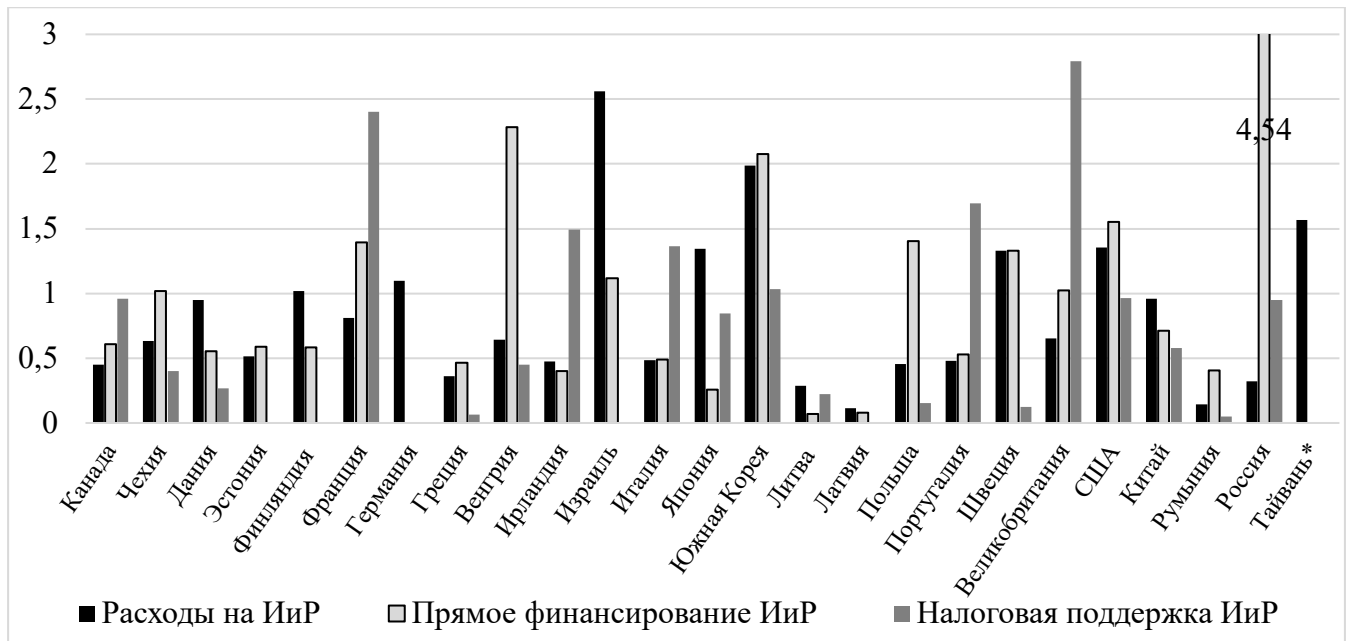
Возможности предоставления прямой финансовой поддержки находятся в прямой зависимости от уровня доходов страны и организации самого процесса распределения бюджетных средств. Кроме того, высокий уровень расходов государства на ИиР может замещать вложения коммерческих организаций. В результате все больше стран при поддержке предпринимательского сектора отдает предпочтение косвенной форме финансового стимулирования, в основном исследований и разработок [48, 92, 101, 534]. Такие льготы могут предоставляться

в форме налоговых кредитов и вычетов, снижения налогов для персонала, занятого ИиР, ускоренной амортизации при покупке оборудования для проведения ИиР, преференций для использования и передачи результатов ИиР (в том числе снижения налогов на доходы от лицензирования или отчуждения активов, относящихся к результатам ИиР, в том числе патентам).

Ряд исследований показывает, что налоговые льготы для проведения ИиР положительно связаны с вложениями в ИиР предпринимательского сектора, но это не относится к странам, которые часто «меняют настройки политики»: эффективность финансовых стимулов зависит от предсказуемости институциональной среды [534], ее прозрачности, равного влияния на всех акторов НИС. В России нарушение этих принципов поддержки оказывает сильное негативное влияние на использование предпринимательским сектором налоговых льгот [101, с. 25]. Некоторые авторы акцентируют внимание на международной конкуренции, замечая, что преференции для ИиР представляют собой инструмент, способствующий перетоку инновационных ресурсов и прав на результаты инновационной деятельности (см., например, [149]).

В странах ОЭСР в среднем на налоговые льготы для ИиР в предпринимательском секторе приходится 55% общей государственной поддержки таких ИиР [48]. Преобладание косвенных стимулов связано, во-первых, с подтвержденной эффективностью налоговой поддержки ИиР: в частности, согласно [48] 1 условная единица (например, евро) упущенных налоговых поступлений вызывает увеличение расходов фирм на ИиР в 1,4 условных единицы, а эффективность налоговых льгот оказывается выше для малых, чем для крупных организаций. Однако это отражает и тот факт, что крупные компании отличаются более высокой активностью в ИиР и не могут значительно увеличить и так большие расходы. Для измерения эффективности косвенных стимулов при межстрановом сравнении в указанной выше работе был использован В-индекс, предложенный Я Вардой (J. Warda) [529], на который часто опираются подобные исследования (см. подробно § 3.5).

Косвенное стимулирование также имеет свои недостатки: рост издержек государства, ограниченность применения, отсутствие общепризнанных оценок эффективности в научной литературе, разнородность и несопоставимость таких оценок [101], а также неэффективность для новых фирм небольшой размерности. Поэтому неудивительно, что предпочтения по соотношению прямых и косвенных стимулов сильно различается по странам. В некоторых государствах, например, США и Южной Корее прямое финансирование ИиР предпринимательского сектора превышает расходы на налоговую поддержку, а в ряде государства Европейского Союза, а также Китае и Японии - наоборот [48]. Если в США соотношение этих расходов составляет 1,1, Южной Корее – 1,4, то в России уже – 3,2, Румынии – 5,6, Польше – 6,2. При этом в России прямое финансирование государством ИиР предпринимательского сектора находится выше среднего уровня по странам ОЭСР более, чем в 4,5 раза, а уровень налоговой поддержки приближается к среднему по странам ОЭСР. Однако расходы на ИиР предпринимательского сектора в России составляют лишь треть от среднего уровня расходов этого сектора стран, входящих в ОЭСР (см. рисунок 3.4).



Источник: составлено автором по данным [47]

Рисунок 3.4 - Исследования и разработки предпринимательского сектора (в процентах от ВВП) по отношению к среднему уровню по странам ОЭСР

Такой существенный отрыв России от других стран, особенно по объемам прямой поддержки, заставляет предположить, что этот фактор должен служить существенным стимулом для создания инноваций.

Уровень доходов страны и ее регионов, как отмечалось выше, определяет и возможности государственной поддержки инновационной и экспортной деятельности. Важны охват ею национальных предприятий, масштабы этой поддержки и преобладающий характер: финансовый или информационный. В странах и регионах с высоким уровнем доходов национальные и региональные инновационные системы должны поддерживать или повышать уже достигнутый высокий уровень конкурентоспособности, тогда как в развивающихся странах с низким доходом – сокращать технологический разрыв [465, 466]. Проблема «наверстывания» требует значительных вложений в ИиР и инновации, развития абсорбционных способностей, но развивающиеся страны, даже достигшие некоторых успехов в инновационном и технологическом развитии, сталкиваются с ловушкой среднего дохода. Во многих исследованиях подчеркивается, что страны, доход которых не превышает средний по миру, не могут обеспечить столь масштабной поддержки инновационной деятельности, как развитые страны с более высоким уровнем дохода, и в результате попадают в эту ловушку [307, 349] (подробно см. Главу 5, §5.1). Доходы регионов не только вносят вклад в доход страны, но и могут использоваться для поддержки, разрабатываемой и предоставляемой региональными правительствами и способствующей активизации инновационных процессов в регионе как локальной среде «запуска» инновационных процессов.

Нехватка собственных ресурсов отчасти может быть восполнена за счет иностранных инвестиций и /или участия в глобальных цепях добавленной стоимости, но использование таких возможностей как толчка для инновационного развития требует тонких настроек (и перенастроек) государственной политики, а также не отменяет необходимости роста вложений в собственную базу знаний. Поэтому важно оценить возможности преодоления ресурсных ограничений

акторов НИС и РИС для создания инноваций и экспорта за счет доходов страны или региона. При этом необходимо принимать во внимание, что имеет место и обратная связь: высокая активность и успех акторов инновационной системы, особенно на внешних рынках, способствует росту доходов государства.

Инфраструктура инновационной деятельности. Чтобы акторы могли осуществлять поиск ресурсов и их использование для создания инноваций, а также взаимодействовать в этих процессах, необходима соответствующая инфраструктура. Во многом она формируется за счет поддержки государства, «мягких» стимулов, но может создаваться и непосредственно усилиями других акторов НИС. Анализу инновационной инфраструктуры посвящен значительный пласт исследований, как в России (см., например, [95, 104, 120, 126, 161, 165]), так и за рубежом [42; 302, 428, 441]. Поскольку в цели данного исследования не входит подробный анализ инновационной инфраструктуры и ее компонент, и в научной литературе имеется достаточно большой массив работ в этой области, то ниже предлагается лишь краткий их обзор.

В научной литературе понятие «инновационная инфраструктура» не имеет однозначного толкования. В частности, Д. С. Соколов, Н. С. Томилина предлагают трактовать это понятие как «совокупность организационных, правовых, экономических институтов, технологий и организаций, способствующих созданию условий для развития взаимосвязей между всеми участниками инновационной деятельности и успешного инновационного развития» [204]. В соответствии с российским законодательством, Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» инновационная инфраструктура определяется как «совокупность организаций, способствующих реализации инновационных проектов, включая предоставление управленческих, материально-технических, финансовых, информационных, кадровых, консультационных и организационных» [6, ст. 2]. Следует отметить, что первое из приведенных определений дает более полное описание инфраструктуры, включая в нее не только организации, но и физическую (в виде технологий) и институциональную составляющие.

В ряде исследований подчеркивается важная роль организаций инфраструктуры, поддерживающих именно процессы передачи знаний [298, 441]. Эти организации выступают посредниками между источниками знаний и их реципиентами, что часто необходимо для налаживания каналов передачи знаний. Уровень развития инфраструктуры, зависящий не столько от числа необходимых организаций, сколько от соответствия функций этих организаций потребностям текущего и перспективного функционирования инновационной системы, во многом определяет возможности создания инноваций высокой степени новизны.

Привлечение ресурсов из внешних источников. Для инновационной деятельности важную роль играет привлечение ресурсов, в том числе финансов из других НИС. Такого рода финансирование не только дополняет финансовые потоки из внутренних источников, но и часто связано с привлечением внешних знаний. В данной работе акцентируется внимание именно на последнем аспекте (подробно см. Главу 2, § 2.2). Если в стране не созданы привлекательные условия для иностранных инвестиций, то необходимы достаточно развитые система венчурного финансирования и предпринимательская среда. В противном случае финансирование инновационной деятельности в основном вынуждено осуществлять государство (см., например, [97]).

Финансы являются важным ресурсом, но успех инновационной деятельности во многом зависит от доступа к новым знаниям. Знания, которые можно получить за счет иностранных инвесторов, импорта технологий или выхода на внешние рынки часто оказываются передовыми по сравнению с существующими в странах, не достигших технологической границы, задаваемой лидерами инновационного развития. Поэтому такого рода абсорбция знаний находится в центре анализа в данной работе, и исследованию ее роли в процессах создания радикальных инноваций посвящен следующий отдельный параграф.

Рамочные условия. Существует обширная литература, в которой изучается воздействие рамочных условий на развитие НИС и РИС, включая влияние формальных и неформальных институтов. Для оценки влияния рамочных условий, в частности, часто используются индекс легкости ведения бизнеса (Ease of Doing

Business Index), или индекс ранней предпринимательской активности (TEA, total early-stage entrepreneurial activity) [39, 118]. В данной работе это влияние исследуется опосредовано, в контексте государственной поддержки инновационной деятельности, а также выявления действующих сил, способствующих экспорту, формирование которых зависит от рамочных условий.

3.4 Роль абсорбции зарубежных знаний в создании инноваций, конкурентоспособных на внешних рынках

Многих исследователей интересует доказательство наличия связей между абсорбционной способностью акторов инновационной системы и инновационным развитием. Такая связь, в том числе способности фирм к абсорбции зарубежных знаний и создания радикальных инноваций, подтверждается во многих эмпирических работах. Так, применив регрессионный анализ к данным с 2004 по 2012 г. 12000 испанских фирм, проводящих ИиР и закупающих их результаты, Д. Т. Риверо (D. T. Rivero), Р. М. Серрано (R. M. Serrano) и Э. Р. Энсисо (E. R. Enciso) пришли к следующему заключению: чтобы получить более высокую степень новизны инновации, фирмам нужно использовать источники знаний, находящиеся за пределами страны [475].

Я. Ли (Y. Lee), Дж.-Дж. Ким (Jae-Jin Kim) и С.-К. Чанг (Sul-Ki Chang) на основе данных более 300 корейских производителей электроники, принадлежащих к высоко- и среднетехнологичным отраслям, подтвердили сделанные в работе Б. Муна (B. Moon) [446] выводы, что зарубежные знания, полученные в результате экспорта от клиентов, поставщиков и конкурентов, способствуют разработке радикальных инноваций [411]. Хотя выявить вклад каждого из источников им не удалось, они уточнили, что абсорбция знаний может варьироваться в зависимости от размера фирм: крупные компании имеют преимущество в масштабах абсорбции, а небольшие фирмы более интенсивно используют внешние знания и «фокусируются на конкретных областях инноваций» [там же].

На основе эконометрического анализа 2000 промышленных предприятий Испании Беатрис Форес (Beatriz Forés) и Цезарь Камисон (César Camisón) установили положительное влияние абсорбционной способности на эффективность разработки радикальных инноваций [336].

В работе С. Си (X. Xie), Л. Вана (L. Wang), С. Цзэна (S. Zeng) для подтверждения статистической связи между приобретением зарубежных знаний и созданием радикальных инноваций были использованы данные около 400 высокотехнологичных китайских фирм. Результаты этого исследования показали, что такая абсорбция знаний оказывает существенное положительное воздействие на получение радикальных инноваций, но эта взаимосвязь оказалось опосредована реализованной абсорбционной способностью фирм [541]. Затем С. Си и Л. Ван провели качественный сравнительный анализ нечетких множеств на выборке из 226 инновационных фирм для изучения возможных комбинаций, повышающих новизну инноваций. В этом исследовании было выявлено три возможных комбинации, которые, по мнению авторов, ведут к желаемому эффекту:

1) сотрудничество между фирмами и посредниками, основанное на передаче технологий в сочетании с отчуждением активов;

2) сотрудничество между фирмами и посредниками, основанное на передаче технологий, в сочетании с сотрудничеством между фирмой, университетом и институтом;

3) сотрудничество между фирмами и посредниками, между фирмами и университетами в сочетании с сотрудничеством между фирмами и пользователями [542].

М. Школьникова (M. Shkolnykova) и М. Кудик (M. Kudic), используя данные малых и средних биотехнологических предприятий Германии с 1996 по 2016 г., и применив модель отрицательной биномиальной регрессии, пришли к заключению, что сами радикальные инновации дают положительный импульс для прямого сотрудничества, для которого не имеет значения географическая близость, но от сотрудничества с радикальными инноваторами могут выигрывать разные с точки зрения технологических областей партнеры [494]. Эти результаты полностью

согласуются с выводами более раннего исследования, проведенного У. Арантом (W. Arant) с соавторами [232], в котором на наборе данных из более, чем 8000 фирм Германии, получивших патенты с 2012 по 2014 г., определялось какие условия сотрудничества промышленных предприятий с университетами приводят к радикальным инновациям.

Все же некоторые авторы не находят подтверждения связи между способностью к абсорбции знаний и новизной инноваций. Так, в Х.-Л. Хервас-Оливер (Jose-Luis Hervas-Oliver) с соавторами, на основе модели логистической регрессии, где были использованы данные за 2006 г. о деятельности более 3500 испанских фирм, получили результаты, демонстрирующие, что для фирм с высокой отраслевой специализацией внешние знания «являются излишними» для роста и улучшения собственной базы знаний, а также создания радикальных инноваций и, скорее всего, они «просто способствуют инкрементальным инновациям» [372].

Межотраслевое исследование более 700 финских фирм с помощью многомерного множественного регрессионного анализа, проведенное в работе [474], показало, что абсорбционная способность и абсорбция знаний оказывают положительный эффект на создание инкрементальных инноваций, но статистически значимой связи между абсорбционной способностью и радикальным характером инноваций в пределах данной выборки не было обнаружено. Ван-Линь Хсие (W. L. Hsieh) с соавторами в результате эконометрического анализа выборки из почти 1700 тайваньских фирм установили, что сотрудничество фирм с отечественными конкурентами было связано с радикальными инновациями, но в случае с иностранными конкурентами такая связь отсутствует [381]. Однако для сотрудничества с иностранными потребителями связь с радикальными инновациями оказалась опосредована ориентацией этих потребителей на использование существующих или передовых технологий. С точки зрения этих авторов, сотрудничество с иностранными конкурентами ограничивает развитие любого типа инноваций и увеличивает зависимость от пути (path dependence), тогда как передовые потребители помогают определить будущие потребности в новых знаниях и доступ к ним. Иными словами,

в данном исследовании новизна инноваций оказалась связана с типом и географическим положением партнеров.

Причинами разных выводов относительно связей между абсорбцией зарубежных знаний, способностей к ней и уровнем новизны инноваций могут служить институциональные различия стран и фирм, отраслевая специфика и другие особенности выборки, а также разные подходы к трактовке и оценке абсорбционной способности (в том числе [186, 213, 271, 404]) и/или результатов инновационных процессов (в том числе, [44, 184, 347]).

Более того, анализируя абсорбционные способности, исследователи, как было показано в главе 2, чаще всего акцентируют внимание на результатах ИиР. С одной стороны, знания этого типа действительно рассматриваются в теории и практике инноваций как основной источник радикальных инноваций, с другой - даже в случае создания инноваций с высокими уровнями технологической и рыночной новизны могут быть использованы и другие типы знаний (например, неявные знания, носителем которых выступает высококвалифицированный персонал, привлекаемый из-за рубежа). Поглощение внешних результатов ИиР не всегда является лучшей характеристикой абсорбционных способностей, а детерминанты и соответственно типы абсорбционных способностей, как отмечает Т. Шмидт (Т. Schmidt), сильно различаются не только у отдельных лиц, фирм, но и на уровне регионов и стран [488, с. 24]. Поэтому для анализа абсорбции знаний как фактора новизны создаваемых инноваций необходимо принимать во внимание и другие типы знаний. Иначе невозможно проводить корректную оценку, сравнение таких способностей и соответствующих им процессов абсорбции знаний ни на микро-, ни на макроуровне.

В эмпирических работах (нередко в силу недостатка статистических данных) чаще уделяется внимание разным типам источников знаний, и недостаточно - существованию разных каналов абсорбции знаний. В результате действие каких-то каналов упускается из виду, и к тому же не учитывается, что для приобретения и использования конкретных типов знаний могут подходить разные каналы их передачи. Эти недостатки сильно сужают возможность применения выводов,

полученных в такого рода исследованиях. Так, например, в исследовании Б. Форес (B. Forés) и Ч. Камисона (C. Camisón) была попытка широкого охвата разных типов абсорбционных способностей, описываемых 10 переменными, относящимися к потенциальным способностям и 9 – к реализованным, включавшими характеристики технологических и нетехнологических знаний, и их источников, но без выделения иностранных источников и соответствующих каналов передачи [336]. В [474] были использованы следующие независимые переменные, которые можно связать с абсорбционными способностями: потенциальная абсорбционная способность как интегральный показатель способностей к приобретению, ассимиляции, трансформации и использованию знаний, оцененных на основе опроса фирм; персонал и интенсивность ИиР, возраст фирмы и различные типы сотрудничества с конкурентами. Очевидно, что за рамками анализа оказалось прямое действие ряда важных каналов абсорбции знаний, например, импорта, обучения.

В данном диссертационном исследовании вышеуказанные недостатки преодолеваются за счет использования типологии абсорбционных способностей акторов, в которой одновременно учитываются разнообразие типов знаний, различные источники и каналы абсорбции знаний. Эта типология выступает основой для разработки методического инструментария анализа процессов абсорбции знаний и их роли в инновационном развитии.

Еще одной важной причиной расхождения результатов исследований, посвященных поиску статистических связей между абсорбцией знаний и созданием радикальных инноваций, выступает отсутствие в научной литературе единого подхода к трактовке таких инноваций (см. подробно см. Главу 1, § 1.1) и характеризующих их показателей. Так, в упомянутой выше работе [474], данные собирались на основе опроса фирм, и в анкете под радикальными инновациями понимались «совершенно новые продукты и услуги», а под инкрементальными – «существующие улучшенные продукты и услуги», но не указывалось являются ли эти продукты и услуги новыми для фирмы, или же для рынка. Подобный нечеткий подход использовали и Б. Форес и Ч. Камисон [336].

Я. Ли, Дж.-Дж. Ким и С.-К. Чанг, опираясь на определение Роберта Дьюара (R. Dewar) и Джейн Даттон (J. Dutton) [300], понимали радикальные инновации как революционные изменения в технологиях, которые приводят к сдвигам технологических траекторий для фирмы и/или отрасли. Они измеряли радикальные и инкрементальные инновации, используя соотношение продаж инновационной продукции: показателем радикальных инноваций служило в их исследовании отношение продаж продуктов, впервые вышедших на рынок к общему объему продаж, а инкрементальных – отношение продаж уже существующих на рынке инновационных продуктов к общему объему продаж [411].

М. Школьникова) и М. Кудик трактовали радикальные инновации как новые и часто сложные комбинации уже существующих знаний. Авторы связали радикальность с высоким уровнем технологической и рыночной новизны, но сосредоточили внимание лишь на первой составляющей [494]. Следуя работе Д. Верхоевена (D. Verhoeven) с соавторами [524], они выделили радикальных инноваторов как обладателей радикальных патентов, используемых фирмами по всему миру. Для этого были использованы два показателя: новизна в рекомбинации (определялась на основе новых комбинаций классов международной патентной классификации) и новизна происхождения знаний (определялась на основе обратных цитирований и других непатентных ссылок). Полагалось, что патенты, сочетающие эти показатели, «имеют высокий потенциал стать радикальным прорывом» [494, с. 1162].

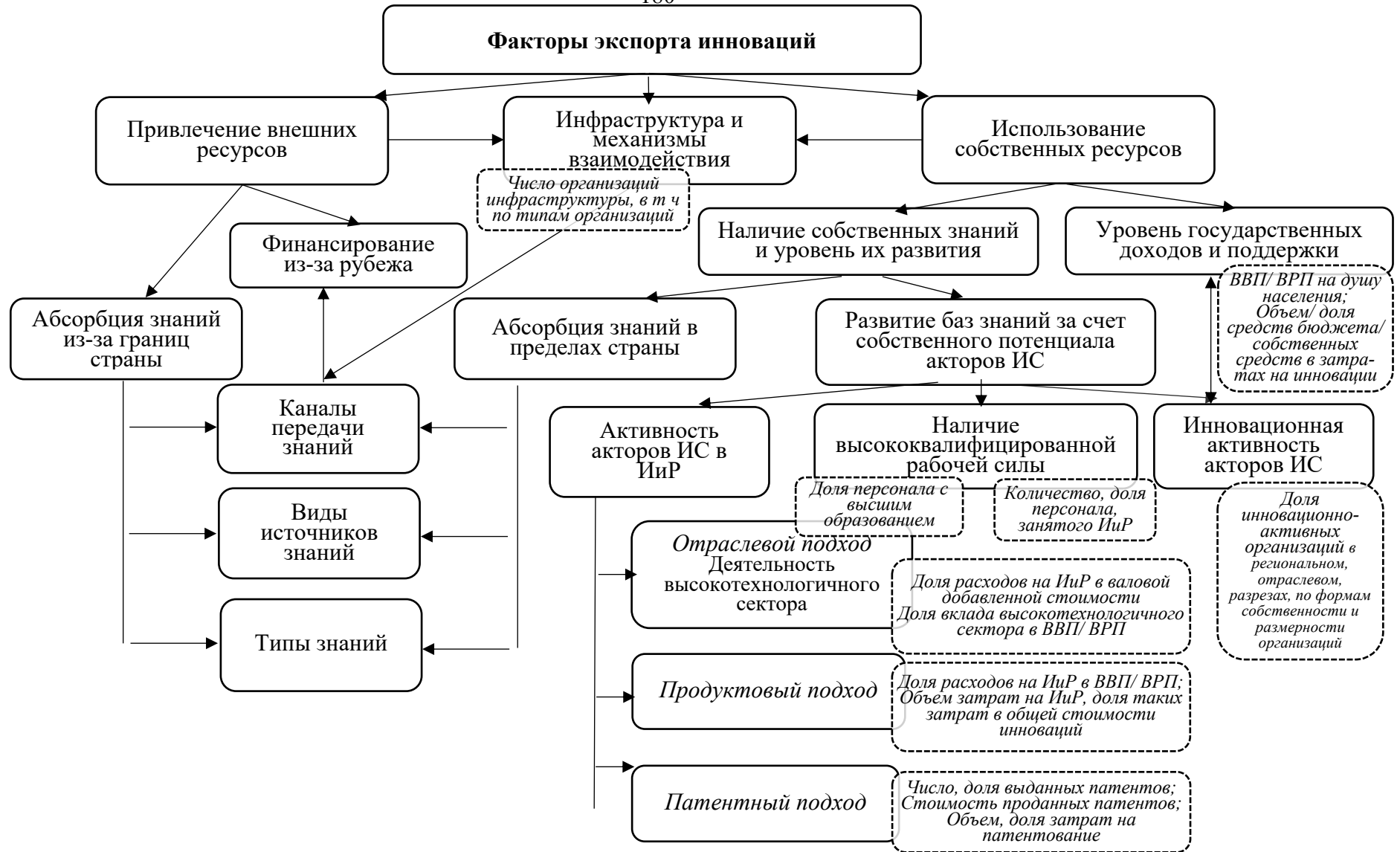
Чтобы решить проблему описания качественных различий инноваций, создаваемых организациями, в диссертационном исследовании предложено рассматривать инновации, обладающие одновременно высоким уровнем и технологической, и рыночной новизны. Последний тип новизны был связан в данной работе с продвижением инноваций на внешних рынках (см. выше, § 3.1). Поэтому далее рассматриваются связи между экспортом инноваций высокой степени новизны, абсорбцией зарубежных знаний и факторов, которые могут замещать или дополнять ее влияние. Для оценки влияния этих факторов далее строится система соответствующих им показателей.

3.5 Система ключевых факторов экспорта инноваций и их показателей

Данная система была разработана с учетом рекомендаций по сбору данных об инновациях и технологиях Росстата и Евростата, чтобы на ее основе было возможно проводить количественный анализ и выявлять статистические связи. Соответственно показатели приводятся на примере России. Это исследование сосредоточено на группе факторов, характеризующих разные типы процессов абсорбции знаний. В соответствии с подходом, предложенным выше, эти процессы были разделены в зависимости от расположения источников знаний относительно границ ядра НИС (страны). В результате абсорбция зарубежных знаний рассматривается как одна из составляющих группы факторов, связанных с привлечением внешних ресурсов для создания и экспорта инноваций. Две другие основные группы факторов относятся к наличию собственных ресурсов и к инфраструктуре/ механизмам взаимодействия в инновационной системе⁴⁰, которые поддерживают процессы поиска, приобретения и использования ресурсов для инноваций (см. рисунок 3.5, с. 180). Показатели на рисунке 3.5 приведены в блоках, ограниченных пунктирной линией. Абсорбция знаний в пределах страны включена в состав факторов, характеризующих наличие и использование собственных знаний. Для повышения наглядности схем, детализация компонент и показателей абсорбции знаний вынесена на отдельный рисунок 3.6. (см. с. 181).

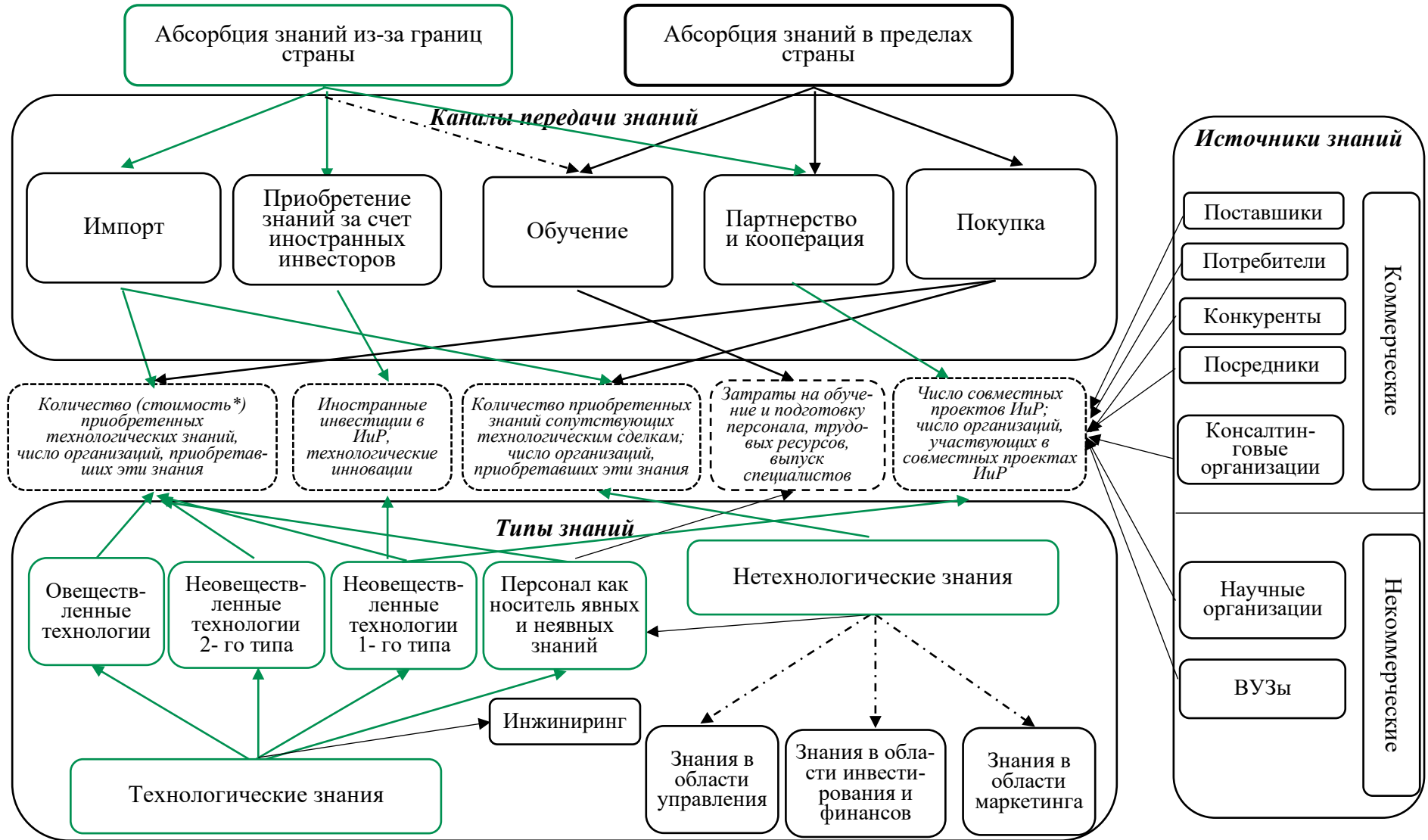
Факторы и соответствующие им показатели, характеризующие государственную поддержку, для удобства анализа рассматриваются непосредственно в составе вышеуказанных основных групп факторов, в зависимости от направления поддержки. Действие выделенных групп факторов зависит и непосредственно от рамочных условий инновационной системы. Влияние этих условий в работе учитывается опосредованно, поэтому они не представлены на рисунке 3.5.

⁴⁰ Эти факторы связаны с формированием институтов, необходимых для функционирования инновационной системы. Детальный анализ этих институтов выходит за рамки данной работы.



Разработано автором

Рисунок 3.5 - Система основных факторов экспорта инноваций на уровне НИС и показателей для их оценки



Разработано автором

Рисунок 3.6 - Система компонент и показателей для оценки процессов абсорбции знаний

Согласно рисунку 3.5 подгруппа «Наличие собственных знаний и уровень их развития» состоит из двух компонент. Первая из них – «Абсорбция знаний в пределах страны»: поиск, усвоение и использование знаний из источников, лежащих в пределах страны и принадлежащих ядру национальной инновационной системы (подробно см. Главу 1). Вторая компонента - «Развитие баз знаний за счет использования собственного потенциала», то есть собственных знаний, принадлежащих непосредственно акторам, создающим инновации. К таким внутренним источникам роста собственных баз знаний относятся, как было установлено выше, прежде всего: проведение собственных ИиР и наличие высококвалифицированной рабочей силы, специалистов. Широко распространенными статистическими показателями для наличия высококвалифицированного персонала являются, например, доля персонала в ИиР, или доля персонала с высшим образованием. Усилия акторов в проведении собственных ИиР, как правило, характеризуются в научных исследованиях показателем интенсивности ИиР.

Интенсивность ИиР соотносится с объемом расходов на ИиР: ее измерение зависит от выбранного подхода и уровня анализа. Так, на микроуровне она может измеряться как, доля ИиР в стоимости (отгруженной) продукции / (оказанных) услуг (продуктовый подход); на макроуровне, например, - доля ИиР в валовой добавленной стоимости (отраслевой подход), или в ВВП; на мезоуровне - как доля ИиР в валовом региональном продукте (ВРП), или доля ИиР в стоимости отгруженной продукции региональных предприятий. Указанный показатель интенсивности ИиР для макроуровня служит для выделения высокотехнологичного сектора экономики [3, 41].

Поскольку в данной работе деятельность высокотехнологичного сектора рассматривается как одна из движущих сил создания инноваций высокой степени технологической новизны и их экспорта, то следует уточнить каков состав этого сектора. Учет таких отраслевых различий важен и для анализа пространственного распределения процессов создания инноваций (см., например, [138]).

К высокотехнологичному сектору относится деятельность высокотехнологичных и наукоемких отраслей («hi-tech manufacturing and knowledge-intensive services» в терминологии Евростата), в которых велика интенсивность вложений в ИиР, использования знаний. Классификации таких отраслей в России разработаны на основе соответствующих «группировок... Евростата в NACE Rev.2. с учетом рекомендаций Евростата и Организации экономического сотрудничества и развития... и особенностей национальной экономики» [3]. В указанных группировках Евростата использован отраслевой подход [см. 35, 36, 41, 70, 102]. Под высокотехнологичными отраслями понимаются отрасли высокого и среднего высокого технологичного уровня (подробно см. Приложение А, таблицу А1). Критерием отнесения к этим отраслям служит показатель затрат на ИиР к валовой добавленной стоимости. В частности, к отраслям высокого технологичного уровня относятся: «производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях, производство компьютеров, электронных и оптических изделий; производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования» [3]. Однако ряд исследователей справедливо считает, что «копирование методики ОЭСР не учитывает различий в действительной доле затрат на НИОКР в добавленной стоимости отраслей, которая для ряда отраслей в России существенно ниже 8%» [249]. Следует отметить, что в группе отраслей среднего высокого уровня технологичности при расчете показателей вклада этих отраслей в валовой региональный продукт не учитывается «Производство оружия и боеприпасов», но включена отрасль «Ремонт и монтаж машин и оборудования», относимая в соответствии с методологией Евростата к группе отраслей среднего низкого уровня технологичности [35, 41].

Для выделения наукоемких отраслей [3, 41], используется показатель доли лиц с высшим образованием («с высоким уровнем профессионального образования» в формулировке Росстата [3] в общей численности работников). Этот показатель характеризует наличие высококвалифицированного персонала (см. рисунок 3.5). В методике Евростата в качестве наукоемких классифицируются те

отрасли, где доля персонала с высшим образованием в общей численности занятых составляет не менее 33%. Список наукоемких отраслей довольно широк и включает в себя помимо ИиР, а также образования, например: «деятельность водного транспорта; деятельность воздушного и космического транспорта; деятельность в сфере телекоммуникаций; разработку компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги; деятельность в области информационных технологий; деятельность в области права и бухгалтерского учета»⁴¹ и т.д. [там же] (подробно см. Приложение А, таблицы А2-А4).

Хотя результатом деятельности высокотехнологичного сектора экономики не всегда являются высокотехнологичные продукты и услуги [41], при расчете доли стоимости продукции, работ и услуг, созданных в высокотехнологичных и наукоемких отраслях, в валовом региональном продукте Росстат применяет перечень наукоемких отраслей, исключая отрасли, которые можно включить в состав наукоемких по формальному признаку (в частности, «Деятельность по организации и проведению азартных игр и заключения пари, по организации и проведению лотерей» (92), и «Деятельность в области спорта, отдыха и развлечений» (93)).

Важно заметить, что в создании инноваций принимает участие не только персонал, занятый ИиР, но, например, и высококвалифицированные рабочие, менеджеры. С этой точки зрения становятся важны процессы обучения, которые можно измерить с помощью: вложений организаций в подготовку и переподготовку кадров, государства - в высшее образование; или числа подготовленных специалистов, включая выпуск из аспирантуры, докторантуры. Однако в исследованиях на макро- и мезоуровнях использование таких показателей может не приводить к подтверждению связей с инновациями, экономическим ростом в эконометрических моделях, так как здесь возникают проблемы дифференциации видов и направлений образования (см., например [132]) и поиска их соответствий инновационному развитию, межстрановых и межрегиональных

⁴¹ Состав отраслей наукоемкого сектора может несколько изменяться при расчете разных показателей.

перетоков специалистов, учета лагов. Кроме того, такие затраты не связаны напрямую с созданием инноваций, а могут оказывать опосредованное влияние.

Помимо отраслевого, существуют также продуктовый, и патентный подход к анализу ИиР [41]. В продуктивном подходе выделяются высокотехнологичные продукты и услуги и интенсивность ИиР связывается с долей соответствующих расходов в общем объеме продаж (стоимости реализованной, отгруженной продукции, услуг). Данная группировка предложена в Стандартной международной торговой классификации (Standard International Trade Classification, SITC). Патентный подход основан на Международной патентной классификации (International Patent Classification, IPC) и выделяет следующие отрасли как области высоких технологий: производство компьютерного и автоматизированного бизнес-оборудования; биотехнологии (микроорганизмы и геновая инженерия); авиацию; коммуникационные технологии; производство полупроводников и производство лазеров [41].

В данном исследовании в качестве основного выбран отраслевой подход. Дополнительно использован патентный подход, так как создание и использование собственных патентов является одной из движущих сил инновационного развития (см. также предыдущий раздел). Поэтому в систему показателей, характеризующих факторы экспорта инноваций, включены: число и доля выданных патентов резидентам; стоимость проданных патентов; объем, доля затрат на патентование. В зависимости от целей исследования могут применяться конкретный показатель или их сочетание.

Инвестиции в ИиР связаны с высокими рисками (в том числе недостижения результата [179]) и не могут быть немедленно воплощены в инновации, то есть оценка влияния факторов на результаты инновационной и экспортной деятельности требует обязательного учета лага. На макро- и мезоуровнях определение такого лага является сложной задачей, так как ИиР также, как и знания, неоднородны. Исследования могут носить фундаментальный или прикладной характер, иметь отраслевую специфику и т.д. Все это определяет разную длительность проведения ИиР и воплощения их результатов в инновации,

но часто доступные статистические данные не позволяют провести такие разграничения.

Различия результатов ИиР определяются не только фундаментальным или прикладным характером таких знаний, но и принадлежностью к отраслям наук, наличием или отсутствием междисциплинарного характера. Конечно, структура расходов на ИиР оказывает существенное влияние на функционирование НИС [472]. К сожалению, доступные статистические данные, в том числе учитываемые Росстатом по форме «4-Инновация», не позволяют выделить в расходы на разные виды исследований, что было бы полезно для определения тех видов результатов ИиР, которые наиболее активно используются для создания инноваций высокой степени новизны. Это могло бы помочь выявить как точки роста НИС, связанные с определенными направлениями науки, так и те направления, которые нуждаются в развитии.

Помимо проведения ИиР и наличия высококвалифицированного персонала, одной из составляющих роста собственной базы знаний, которой обладает совокупность акторов национальной и региональных инновационных систем, является непосредственное участие акторов (коммерческих и некоммерческих организаций) в инновационной деятельности - обучение на практике (*learning-by-doing*) [283, 386]. Более высокая активность акторов в инновационной деятельности ассоциируется с более высокими темпами роста их собственных баз знаний. На рисунке 3.5 соответствующий блок «Инновационная активность акторов ИС» соотносится с показателем доли организаций, участвующих в создании инноваций.

Как обсуждалось выше, инновационно-активные фирмы чаще становятся экспортерами инноваций, а экспорт побуждает к инновациям. В рамках этой работы высокая инновационная активность акторов инновационной системы рассматривается как фактор, способствующий экспорту. Успешная инновационная деятельность, в том числе с последующим выходом на внешние рынки, ведет к значительному росту уровня доходов страны и региона, существует и обратная связь: уровень доходов государства, региона определяет, в частности, объем

поддержки инновационных процессов. Эти взаимобратные связи обозначены на рисунке 3.5 стрелками между соответствующими блоками.

Для оценки связей уровня доходов страны и инновационной деятельности традиционно используются показатели ВВП, как правило, ВВП на душу населения. На выбранном уровне анализа характеристикой наличия собственных ресурсов служит объем ВВП/ ВРП на душу населения. Данный показатель позволяет также выявить риск ловушки среднего дохода для страны/ региона (подробно см. Главу 5, § 5.1). Однако в ряде современных исследований отмечается, что один показатель не может дать исчерпывающего ответа об отсутствии или наличии ловушки доходности, и предлагается использовать дополнительные характеристики, например, основной капитал, рабочее время и общую факторную производительность (см., например, [317]). К сожалению, существенным ограничением здесь выступает доступность статистических данных.

Для измерения уровня поддержки государством инновационной деятельности наиболее корректным представляется использование показателей объема средств, предоставляемых государством в виде грантов, субсидий, займов, кредитов, а также средств, выделенных специальными фондами, или доли таких средств в общих затратах на инновационную деятельность. В целом показатели, связанные с затратами на инновации, отражают какая часть дохода (собственных средств акторов инновационной системы) вкладывается в инновационное развитие. При применении эконометрических методов анализа необходимо учитывать, что с такими показателями может коррелировать показатель интенсивности ИиР.

Оценка влияния налоговых льгот может быть проведена с помощью показателя В-индекса и его модификаций. Я. Варда (J. Warda) первоначально предложил рассчитывать этот индекс как (5):

$$\text{B-index} = (1-A)/(1-t) \quad (5),$$

где А - чистая текущая дисконтированная стоимость амортизационных отчислений и налоговых льгот на ИиР (после налогообложения);

t- ставка корпоративного подоходного налога [529].

Чем ближе значение индекса к единице, тем больше затрат несут сами компании, а низкие значения свидетельствуют о перераспределении нагрузки на государство. В современных эмпирических исследованиях используются более сложные модификации формулы В-индекса. Использование этого индекса ограничено национальными особенностями дизайна налоговых льгот, доступностью соответствующих статистических данных, поэтому этот показатель не включен в систему, представленную на рисунке 3.5.

В региональном разрезе также может проводиться сопоставительный анализ мер, разработанных региональными правительствами: охвата преференциями отдельных видов инновационной деятельности, категорий акторов РИС, объема предоставляемой поддержки. Такое сопоставление целесообразно проводить к привязке к результатам инновационной деятельности, в том числе на уровне отдельных акторов – организаций, выступающими бенефициарами льгот, но такая детализация не входит в задачи исследования на данном этапе.

Оценка усилий государства по налаживанию взаимодействий акторов НИС с помощью статистических показателей довольно затруднительна, и чаще всего, в исследованиях на макро- и мезоуровнях используются показатели, характеризующие уровень развития инновационной инфраструктуры. Статистические наблюдения Росстата охватывают только количество организаций инфраструктуры: технопарков, бизнес-инкубаторов, центров трансфера технологий, венчурных фондов и т.д. Данный показатель не отражает качественной составляющей влияния инфраструктуры на инновационные процессы.

Собственных ресурсов, в том числе таких особых ресурсов, как знания, которыми обладают акторы НИС, не всегда достаточно для создания инноваций, кроме того, доступные в стране ресурсы могут не отвечать требованиям инноваторов. Например, в России, отмечаются недостаточный уровень финансирования ИиР, проблемы в области образования и подготовки необходимых специалистов (см., например, [132]). К группе факторов «Привлечение внешних ресурсов» помимо абсорбции зарубежных знаний относятся и финансовые средства, привлекаемые из-за рубежа. Если иностранные инвестиции поступают в

виде знаний и технологий, то они рассматриваются в подгруппе «Абсорбция знаний из-за границ страны». Эта подгруппа факторов и соответствующей показатель представлены на рисунке 3.6.

В верхнем блоке на рисунке 3.6 представлены те каналы передачи знаний, действие которых можно отразить с помощью статистической информации: партнерство и кооперация, обучение и покупка знаний – это каналы передачи знаний из внутренних по отношению к границам страны (и ядру НИС) источников; а из внешних - помимо первых двух каналов, покупка в форме импорта, а также иностранные инвестиции. Подробное описание этих каналов приведено в главе 3.

В нижнем блоке на рисунке 3.6 приведены типы абсорбируемых знаний, а в вертикальном блоке, расположенном на рисунке справа, - виды источников знаний. Так как в статистике нетехнологические знания, к сожалению, подробно не детализируются, то на соответствующие типы этой группы знаний указывают стрелки, обозначенные пунктирной линией. В отечественной статистике учитываются в целом знания, полученные в результате сделок, «не имеющих технического содержания, но связанных с реализацией конкретного соглашения по обмену технологиями маркетинговых, рекламных, финансовых, страховых, транспортных и других услуг» [13-15].

Чтобы учесть влияние канала, связанного с иностранными инвестициями, полезно было бы выделять не только инвестиции в разные типы технологических знаний: ИиР, приобретение овеществленных технологий и т.д.; - но и в обучение персонала. Однако, доступные статистические данные, как правило позволяют оценить лишь общий объем таких инвестиций или их долю в затратах на инновации.

Между блоками «Каналы передачи знаний» и «Типы знаний» расположены доступные статистические показатели, связанные с конкретным типом знаний, каналом их трансфера и источником, эти связи показаны стрелками. Стрелки, выделенные зеленым цветом, указывают на статистические показатели, которые характеризуют абсорбций знаний из-за рубежа.

Статистические данные Росстата позволяют выделить количество организаций, абсорбирующих зарубежные знания (данный показатель доступен не во всех разрезах), а также количество абсорбируемых знаний по каждому из выделенных типов знаний. Детализация по стоимости приобретаемых за рубежом знаний разного типа отсутствует, но имеются обобщенные данные, включая затраты на услуги сторонних организаций, поэтому соответствующий показатель отмечен на рисунке 3.6 знаком *. Методология сбора Росстата статистических данных о приобретении организациями технологических знаний и расчета на их основе показателей, характеризующих процессы абсорбции знаний, была подробно рассмотрена в Главе 2, § 2.2. В частности, к сожалению, сбор данных о конкретных странах - источниках технологических знаний не предусмотрен ни в старых редакциях, ни в новой Форме «4-Инновация», но зарубежные страны разделяются на две категории: страны дальнего зарубежья и страны Содружества независимых государств (СНГ), созданного в 1991 г. [14, 15].

Схемы, представленные на рисунках 3.5 и 3.6, позволяют решить поставленные в данном исследовании задачи: определить влияние абсорбции зарубежных знаний, с учетом замещающего или дополняющего это влияние действие других движущих сил экспорта инноваций, на развитие НИС и РИС. При необходимости на уровне РИС абсорбция знаний внутри страны может быть разделена еще на две группы: 1) абсорбция знаний в пределах региона; 2) абсорбция знаний в пределах страны, но из-за границ региона. Однако доступные статистические данные, как правило, не позволяют провести такое деление.

С помощью схемы, представленной на рисунке 3.6. можно получить наиболее полные комбинации рассмотренных каналов передачи знаний, типов знаний и их источников, чтобы сконструировать необходимые показатели. На этой схеме отмечены лишь публикуемые Росстатом соответствующие статистические данные, или те показатели, которые можно рассчитать на их основе, а также данные национальных статистических агентствами стран, входящих в Европейский Союз и ОЭСР, которые есть в свободном доступе. Такой подход может значительно сократить время поиска статистических данных для проведения эмпирических

исследований. Конечно, доступная статистическая информация не позволяет подробно описать все факторы экспорта инноваций, в том числе детализировать некоторые аспекты абсорбции зарубежных знаний (например, коммерческого или некоммерческого характера источников этих знаний). В то же время представленных на схемах показателей достаточно, чтобы оценить влияние каждого из выделенных выше типов абсорбируемых зарубежных знаний, а также наиболее важных движущих сил создания и экспорта инноваций.

Возможности измерения факторов, как правило, не одномерны, поэтому в данной системе для описания действия отдельных факторов удалось предусмотреть несколько показателей. Такой подход, с одной стороны, дает возможность восполнить некоторые пробелы исследований и обеспечивает необходимую свободу выбора конкретного показателя и его спецификации в зависимости от целей анализа (на этот выбор также оказывает влияние и доступность статистической информации в конкретных разрезах, региональном, отраслевом и т.д.). С другой стороны, это несколько сужает возможность сопоставления с результатами других исследований в этой области. Поэтому были использованы показатели, которые широко применяются в эмпирических работах (см. § 3.4) и могут быть сформированы на основе доступной статистической информации. Последнее важно с точки зрения и воспроизведения и проверки результатов исследований.

Характеристиками самого экспорта инноваций (в зависимости от решаемой задачи) могут служить показатели стоимости экспортируемых инновационных продуктов и услуг, в том числе с учетом их степени новизны; или доли таких продуктов и услуг, экспортируемых регионами в общей стоимости их экспорта по стране. Как отмечалось выше, выделить случаи экспорта инноваций высокой степени рыночной и технологической новизны в развитые страны на основании доступной информации, публикуемой Росстатом, не представляется возможным, поэтому в данной работе используется такой показатель, как объем вновь внедренных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям инновационных товаров, работ, услуг (без НДС, акцизов и других аналогичных

платежей), отгруженных за пределы РФ, а для анализа различий на уровне РИС долю таких инноваций в общем объеме инновационных товаров, работ, услуг, отгруженных за пределы Российской Федерации.

Разработанная система для учета и оценки факторов экспорта инноваций и соответствующих им показателей не является закрытой, и дальнейшее направление работы может быть связано с уточнением и дополнением этой системы. Так, целесообразно было бы включить в анализ показатель роста уровня доходов акторов инновационной системы – экспортеров инновационной продукции и услуг⁴². Кроме того, система может быть дополнена факторами и соответствующими им показателями, связанными с состоянием рамочных условий инновационной деятельности и не только способствующими созданию и экспорту инноваций, но и препятствующие им.

Предлагаемая система учитывает основные факторы создания и экспорта инноваций, которые рассматриваются в научной литературе как ключевые движущие силы такой деятельности, и отражает возможности их измерения.

Выводы

В этой главе был предложен алгоритм проведения анализа и оценки абсорбции знаний как фактора инновационного развития. Данный алгоритм предполагает следующие этапы проведения исследования:

1. Выбор показателей для оценки развития НИС;
2. Определение групп основных факторов, способствующих развитию НИС, и детализация состава этих групп на основе накопленного в научных исследованиях теоретического и эмпирического опыта;
3. Разделение абсорбции знаний в зависимости от нахождения источников знаний: внешних или внутренних по отношению к границам страны к (ядру НИС); - и построение системы факторов, дополняющих или замещающих влияние

⁴² Такие показатели в силу коммерческой тайны отсутствуют в опросах предприятий, но могли бы в агрегированном виде или в виде относительных показателей использоваться для исследований на основе данных Федеральной налоговой службы, например, по экспортерам высокотехнологичной продукции. В открытом доступе подобные данные отсутствуют.

абсорбции зарубежных знаний, а также предложение показателей, характеризующих эти факторы;

4. Идентификация факторов: а) соответствующих доминирующему поведению акторов в НИС; б) не соответствующих такому поведению на уровне отдельных компонент НИС.

В данном исследовании инновационное развитие соотнесено с процессами создания инноваций высокой степени новизны, и обоснована целесообразность использования экспорта инноваций высокой степени технологической новизны в качестве обобщенной характеристики развития НИС (а также РИС). В частности, экспорт таких инноваций выделен как возможность занятия новых конкурентных позиций на внешних рынках (первый этап алгоритма).

В современной экономической литературе имеется широкий ряд теоретических и эмпирических работ, посвященных выявлению и анализу ключевых факторов создания инноваций высокой степени новизны и их экспорта. Среди этих факторов особое место занимает абсорбция знаний из-за пределов страны. Расхождения результатов эмпирических исследований относительно влияния такого рода абсорбции знаний на получение инноваций, которые определяются в этих исследованиях как радикальные, обусловлено: нестыковками подходов к определению радикальных инноваций; институциональными различиями стран и регионов, отраслевой спецификой; неполнотой учета факторов, в том числе относящихся к абсорбции знаний. На основе анализа массива научных работ, носящих теоретический и эмпирический характер, были выявлены основные движущие силы создания инноваций высокой степени новизны и их экспорта, чтобы обеспечить полноту учета такого рода факторов (второй этап алгоритма).

Принимая во внимание возможности использования абсорбции зарубежных знаний для развития НИС, на следующем этапе было предложено разделить процессы абсорбции знаний в зависимости от того, являются ли источники этих знаний внешними или внутренними по отношению к границам страны, ядру НИС, а также рассматривать совокупность выделенных факторов с учетом того,

замещает ли или дополняет действие этих факторов влияние абсорбции зарубежных знаний. В результате была построена система основных факторов, которые могут способствовать экспорту инноваций высокой степени технологической новизны, и характеризующих их показателей (третий этап алгоритма).

При конструировании показателей учитывались рекомендации как российской статистической службы (Росстата), так и международных организаций, занимающихся сбором и обработкой данных в области инновации и технологий, а также формированием соответствующих методик (Евростата, ОЭСР). Попытки построения систем показателей – характеристик детерминант инновационной деятельности, конечно, уже неоднократно предпринимались исследователями, в том числе и в России (см., например [86, 103, 113]). В то же время в подобных исследованиях не уделялось достаточно внимания абсорбции знаний и ее неоднородности. В отдельных работах, где абсорбция знаний оказывается все же в центре анализа, как правило, выделяются лишь отдельные типы соответствующих процессов, без учета других факторов инновационной деятельности.

Разработанная система факторов и их показателей является развитием предложенных методов типологизации абсорбционных способностей и измерения процессов абсорбции знаний (см. Главу 2). В результате эту систему отличает систематизация неоднородных процессов абсорбции знаний. Кроме того, эти процессы рассматриваются в увязке с другими важными факторами, способствующими экспорту инноваций как обобщенной характеристике развития НИС. Это позволяет принимать во внимание эффект аддитивности влияния факторов, получить более точную оценку факторов, а также сравнивать наборы факторов – драйверов создания и экспорта инноваций высокой степени новизны на уровне НИС и составляющих ее региональных инновационных систем. В результате применение совокупности разработанных методов дает возможность получить более полную картину задействования движущих сил экспорта инноваций высокой степени технологической новизны в стране и ее регионах и может быть положено в основу для выработки мер инновационной политики более

точно «настроенных» на нужды акторов, участвующих в процессах создания таких инноваций.

Данный подход, конечно, в дальнейшем может быть усовершенствован. В частности, следует обратить внимание на детализацию анализа рамочных условий, или антистимулов к инновационной деятельности (см., например, [103]), которые на данном этапе исследования были учтены опосредовано (так как действие выделенных факторов зависит и от этих условий, а также наличия антистимулов).

В следующей главе реализуется последний этап предложенного алгоритма. Разработанный инструментарий применяется, чтобы определить: какие факторы способствуют созданию и экспорту инноваций высокой степени технологической новизны в НИС России; играет ли роль такого драйвера абсорбция зарубежных знаний; какие именно типы процессов абсорбции знаний оказывают значимое влияние на экспорт инноваций. Предложенная совокупность методов также применяется для выявления наиболее полных наборов ключевых факторов экспорта инноваций высокой степени технологической новизны в региональных инновационных системах России.

ГЛАВА 4

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АБСОРБЦИИ ЗНАНИЙ НА ЭКСПОРТ ИННОВАЦИЙ

4.1 Формирование гипотез, выбор показателей и методов для оценки влияния факторов экспорта инноваций на примере России

В рамках этой главы разработанный подход к анализу процессов абсорбции знаний применяется на примере статистических данных, собираемых и публикуемых Росстатом и характеризующих деятельность российских региональных организаций. Целью данного анализа являются: 1) выявление набора факторов, значимых для осуществления российскими организациями экспорта инноваций высокой степени технологической новизны (как критерия качества результатов инновационной деятельности и одной из характеристик инновационного развития страны и ее регионов); 2) определение роли абсорбции зарубежных технологических знаний в этой деятельности. Так как анализ сконцентрирован на инновациях, обладающих технологической новизной, из инновационно активных организаций были выделены организации, осуществляющие технологические инновации.

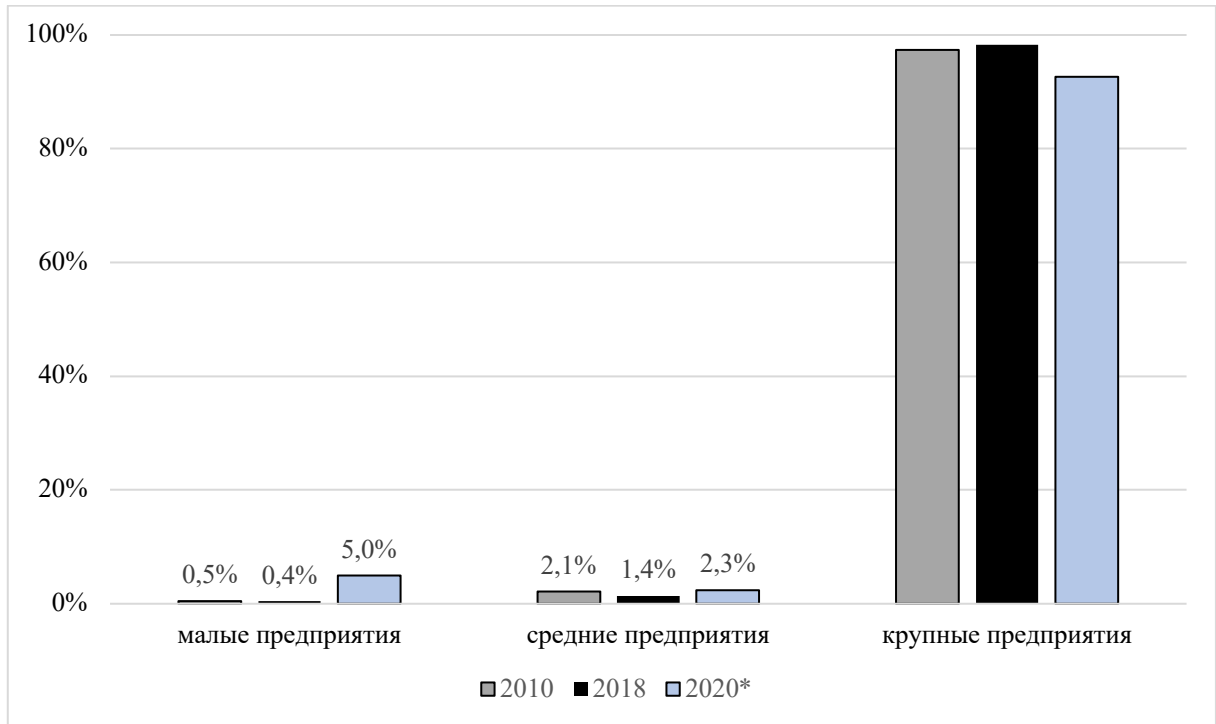
Выдвижение гипотез. Для постановки гипотез были приняты во внимание важные особенности НИС России. Так, несмотря на то, что Россия долгое время искала способы привлечения иностранных инвестиций [285], их доля в экономике в целом невелика. Более того, в последнее время наблюдается тенденция к ее сокращению [29]. Снижение потока иностранных инвестиций привело и к заметному уменьшению их доли в финансировании затрат на ИиР: в 2000–2016 гг. она упала с 12 до 2,7% [145, с. 602]. Во многом это связано с неблагоприятным инвестиционным климатом, ухудшением международных отношений с рядом стран. В целом «иностраный капитал не играет значимой роли в развитии инновационной системы России, что отражает общий низкий уровень ее интернационализации» [там же]. Доля российских организаций, осуществлявших

технологические инновации и имевших иностранные инвестиции весьма невысока: в 2020 г. она составила уже менее 1% от общего числа организаций (рассчитано по данным [30]). В данной работе иностранные инвестиции рассматриваются, прежде всего, как канал передачи знаний.

В отличие от многих эмпирических работ, посвященных абсорбции зарубежных знаний странами, которые стремятся сократить технологический разрыв, где в центре анализа находятся иностранные инвестиции, в данном исследовании учитывается действие и такого канала передачи знаний, как импорт. Анализ характеристик разных типов процессов абсорбции знаний, связанных с импортом, показал, что: лишь небольшая часть российских организаций, осуществлявших технологические инновации, участвовала в этих процессах; российские организации опираются на использование источников знаний, расположенных в стране, а не за ее пределами, а также в основном используют высококвалифицированный персонал, имеющийся в стране, и редко прибегают к приему на работу специалистов из-за рубежа (подробно см. Главу 2, § 2.4).

Это позволяет сформулировать *основную гипотезу* исследования следующим образом: если в стране (в большинстве российских регионов) экспорт инноваций с высокой степенью новизны базируется на диффузии знаний, созданных внутри страны, то абсорбция знаний из-за рубежа не должна оказывать влияния на этот экспорт.

Положительное воздействие на экспорт инноваций высокой степени новизны, вероятно, оказывают уровень развития собственной базы знаний российских организаций, активность высокотехнологического сектора в инновационной деятельности, благосостояние регионов и поддержка государством инновационной деятельности. Эти факторы могут замещать действие абсорбции зарубежных знаний (см. Главу 3). Что касается такого фактора, как инновационная активность, то он не должен существенно влиять на экспорт инноваций, так как в России в экспортной деятельности преобладают крупные предприятия [74, 127, 190, 193]. Экспортируют инновации в основном крупные предприятия промышленности (см. рисунок 4.1).



Источник: составлено автором по данным [30]

Рисунок 4.1 - Доля вклада инновационных организаций в стоимостную структуру экспорта инноваций высокой степени технологической новизны, по группам размерности, в процентах⁴³

В группе крупных промышленных предприятий по объему созданной стоимости инноваций, отгружаемых за рубеж на протяжении исследуемого периода, первое место, как правило, занимал класс предприятий с численностью занятых от 1000 до 4999 человек [190]. Группа крупных предприятий лидирует и по созданию новых для мирового рынка инноваций: в стоимостной структуре объема отгруженных инновационных продуктов, работ, услуг в 2020 г. на нее приходилось почти 99%, из них 80% на группу предприятий с численностью занятых от 5000 до 9999 тысяч человек. Ранее, в 2018 г. около 50% стоимости инноваций высокого уровня рыночной новизны было произведено предприятиями с численностью занятых от 10000 человек⁴⁴. Крупные предприятия также наиболее

⁴³ До 2020 г. данные приведены для организаций, осуществляющих технологические инновации, в 2020 г. в связи с изменением методики Росстата [10] для инновационно активных организаций.

⁴⁴ Значения этих показателей зависят от стадии инновационного цикла.

активны (в том числе в силу ресурсных возможностей) по сравнению с организациями, осуществляющими технологические инновации, других классов размерности в процессах абсорбции знаний из-за рубежа (см. Главу 2, § 2.4).

Возможности использования факторов, способствующих экспорту инноваций, безусловно, различаются для региональных инновационных систем, дифференциация которых по уровню развития очень велика. В отдельных регионах России инновационные системы практически не сформированы, тогда как в других, как правило имеющих развитую промышленность и /или диверсифицированную экономику, - отличаются достаточно высоким уровнем развития и вносят наибольший вклад в экономическое и технологическое развитие страны ([71, 94, 119, 122-125, 132, 156, 221] и т.д.).

Такие различия исследователи связывают с экономико-географическим положением: возможности развития часто ограничены из-за невыгодного положения, «вдали от основных транспортных потоков и крупных экономических центров» [119, с. 118]. В частности, С. П. Земцов и В. Л. Бабурин пришли к выводу, что наибольший потенциал для получения выгод от международных связей имеют регионы, расположенные на побережьях Балтийского, Черного и Японского морей, то есть с прямыми сообщениями с международными рынками. Такие связи, конечно, могут способствовать и более активным процессам абсорбции знаний, но развитие средств связи и фактор технологической близости несколько снижают действие пространственной удаленности (см. также Главу 1, §1.2).

Существенно различаются регионы и по инвестиционной привлекательности, и в отдельных РИС иностранные инвестиции оказываются значимой переменной создания инноваций [103], хотя, как отмечалось выше, в целом иностранный капитал не рассматривается как фактор инновационной деятельности (см., например, [162]). Следует отметить, что в ретроспективном исследовании Н. Смита (N. Smith) и Е. Томаса (E. Thomas) российских регионов с 2007 по 2012 г. все же было найдено подтверждение связей между ПИИ и инновациями [497].

Неоднородна и пространственная распространенность процессов абсорбции знаний: так, в одних РИС организации, осуществлявшие технологические инновации, практически не участвовали в процессах абсорбции знаний из-за рубежа, тогда как для других, напротив, оказались велики значения показателей специализации на таких знаниях. (подробно см. Главу 2, § 2.4). Можно предположить, что в последних абсорбция зарубежных знаний все же выступает фактором создания инноваций, близких к радикальным, а те РИС, которые могут опираться на наиболее полный набор факторов, способствующих экспорту инноваций, вероятно, вносят наиболее существенный вклад в создание и экспорт инноваций высокой степени новизны. Выявление РИС, где существенную роль в процессах создания инноваций играет абсорбция зарубежных знаний, особенно важно в условиях разрыва экономических связей, так как такие РИС из-за санкций становятся наиболее уязвимыми.

Формирование набора показателей для проверки гипотез. Следуя предложенной в главе 3 системе показателей, характеризующих ключевые факторы экспорта инноваций, в качестве исходного показателя для расчета зависимой переменной в данном исследовании использован объем вновь внедренных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям инновационных товаров, работ, услуг (без НДС, акцизов и других аналогичных платежей) в течение последних трех лет, отгруженных за пределы Российской Федерации организациями, осуществляющими технологические инновации. Дополнительно для получения качественных выводов о различии уровней развития РИС была использована также доля вклада региона в общий объем такого экспорта в стране (см. ниже, § 4.3).

В качестве независимых переменных - показателей факторов, характеризующих наличие собственных знаний у российских организаций, были выделены:

- Интенсивность исследований и разработок, соотнесенная с показателем а) «наукоемкости» созданных технологических инноваций, то есть долей затрат на исследования и разработку новых продуктов, услуг и методов их производства

(передачи), новых производственных процессов в общем объеме инновационных товаров, работ, услуг организаций, осуществляющих технологические инновации б) доли региона в затратах на исследования и разработки в целом по стране. В предыдущем исследовании [193] воздействие на экспорт инноваций первого варианта спецификации показателя интенсивности ИиР учесть не удалось. Однако была выявлена более тесная корреляционная связь «научоемкости» созданных технологических инноваций с зависимой переменной. Поэтому было принято решение для анализа этой связи на уровне НИС перейти к другой спецификации показателя. Первый вариант спецификации показателя зависит от высокорискованного характера ИиР (вложения в ИиР не всегда окупаются), но в отличие от второго - не зависит от масштабов экономики и инновационной системы региона. В связи с этим для анализа на уровне РИС был применен первый вариант спецификации показателя;

- Патентная активность, измеряемая числом выданных Роспатентом российским заявителям патентов на изобретения (в расчете на 1 млн. человек), чтобы учесть эффективность проведенных ИиР, а также использование неовещественных технологий, созданных в стране (см. также [116, 193]). Патентная активность, соотнесенная с числом патентных заявок, положительно связана с затратами на ИиР (см., например, [122]). Для нивелирования влияния этой связи при проведении корреляционного анализа, а также устранения случаев, когда патенты не были выданы, было выбрано число именно выданных патентов.

Патенты – лишь одна из форм результатов ИиР, связанная с оформлением юридических прав собственности. Хотелось бы также учесть такую компоненту, отражающую наличие собственных знаний, как их носители - высококвалифицированные сотрудники организаций. К сожалению, соответствующие показатели не предусмотрены формой «4 - Инновация», а данные в целом о доле лиц с высшим образованием в общем числе организаций не позволяют выделить сотрудников, относящихся именно к организациям, осуществляющим технологические инновации. Поэтому эта компонента не учитывалась в исследовании. Если говорить о затратах на высшее образование,

числе, доли подготовленных специалистов, то включение такого рода показателей в модель не представлялось целесообразным (см., например, [103, 132]), так как эти показатели имеют весьма опосредованные связи созданием инноваций, а для установления связей здесь необходимо выделить определенные направления образования (подробно см. Главу 3, § 3.5), что не представляется возможным.

Уровень развития высокотехнологического сектора в регионе, измерялся как доля стоимости продукции, работ и услуг, созданных в высокотехнологичных и наукоемких отраслях, в валовом региональном продукте. В соответствии с подходом, принятым в научной литературе [333, 417] высокотехнологичный сектор рассматривался как ключевой источник инноваций с высокой степенью новизны, так как такая новизна часто возникает за счет использования результатов ИиР (см. также [159]). При включении в модель и интерпретации соответствующего показателя принимались во внимание особенности методологии Росстата по группировке высокотехнологичных и наукоемких отраслей (см. Главу 3, § 3.5, Приложение А).

Как характеристика наличия собственных финансовых ресурсов в РИС была использована доля валового регионального продукта на душу населения. Эта переменная отражает благосостояние РИС как составляющей НИС. Низкий уровень благосостояния не позволяет сформировать достаточный спрос на инновации, и в таких условиях предприятия не имеют возможностей для создания собственных инноваций и «абсорбируют и адаптируют известные инновации» [89, с. 27]. Повышение уровня благосостояния позволяет перейти от роли «адаптеров» к роли «модернизаторов», но для перехода к созданию собственных инноваций необходимо также наличие достаточного уровня научно-исследовательского потенциала [там же]. В работе [69] обнаружено, что в России благосостояние региона оказывает влияние на стратегии региональных предприятий в области трансфера зарубежных технологий и их использования в инновационной деятельности: невысокое благосостояние регионов коррелируется с процессами имитации. В данном исследовании учитывается, что влияние благосостояния

региона на инновационную деятельность может быть также связано с ловушкой доходности (подробно см. Главу 5, § 5.1).

Дополнительное финансирование для создания инноваций акторами предпринимательской среды может быть получено за счет государственной поддержки. Поэтому в работе был использован соответствующий показатель - доля в затратах на технологические инновации такой поддержки в виде: 1) кредитов и займов на льготных условиях и 2) средств венчурных фондов и фондов прямых инвестиций. Были выделены именно эти формы поддержки, так как первая отражает использование косвенных стимулов, а вторая – наиболее близка к поддержке ранних стадий инновационной деятельности. Поддержка инновационной деятельности за счет средств федерального бюджета не рассматривалась, так как хотя объем этих средств в затратах на инновации довольно велик, но такая поддержка предоставляется в основном крупным предприятиям. При этом крупные компании лидируют и по получению налоговых преференций: среди них выделяются предприятия с численностью персонала свыше тысячи человек [101]. В этих случаях за счет средств федерального бюджета могут финансироваться и более поздние стадии инновационной деятельности и происходит «вытеснение» собственных инвестиций организаций в инновации (см., например, [85, 127, 202]).

Инновационную деятельность как фактор экспорта в данной работе было предложено соотносить с активностью фирм в создании технологических инноваций. Соответственно мерой этого фактора выступала доля организаций, осуществлявших технологические инновации, в регионе. Такая спецификация показателя была необходима и с точки зрения проверки гипотезы об отсутствии его влияния на экспорт инноваций (так как наибольший вклад в экспорт в основном вносят отдельные крупные предприятия).

В связи с отсутствием статистических показателей, отражающих качество инновационной инфраструктуры, соответствующие факторы не рассматривались при построении модели.

В качестве показателей для характеристик разного типа процессов абсорбции знаний были отобраны показатели о масштабах импортированных технологий и нетехнологических знаний из стран дальнего зарубежья. Для измерения и разделения разных типов процессов абсорбции знаний за счет такого канала передачи, как импорт в соответствии с предложенным методическим инструментарием учитывались разные типы знаний: овеществленные и неовеществленные технологии 1-го и 2-го типа; знания нетехнологического характера, относимые Росстатом к категории «другие» (маркетингового, консультационного, финансового характера и т.д. ([13-15], см. также Главу 3, § 3.5); а также знания приобретенные в результате приема на работу высококвалифицированных специалистов. Такие сотрудники, как обсуждалось в предыдущих главах, являясь носителями абсорбционных способностей, осуществляют абсорбцию и передачу явных и неявных знаний, в том числе в процессах обучения. Поэтому переток высококвалифицированных иностранных сотрудников может существенно повысить потенциал к абсорбции знаний и созданию инноваций (см. также Главу 2, § 2.2).

Для оценки действия канала, связанного с партнерством и кооперацией, была использована информация о проведении совместных проектов в ИиР с зарубежными партнерами (за исключением стран СНГ). Для описания воздействия знаний, приобретаемых за счет иностранных инвесторов оказался доступен, к сожалению, лишь один показатель - доля иностранных инвестиций в затратах региональных организаций на технологические инновации. В данном контексте невозможно выделить конкретные типы знаний, которые были получены акторами инновационной системы в результате действия этого канала, но можно учесть действие этого канала в целом.

Выбранные показатели, с одной стороны, позволили в достаточной мере отразить разнообразие типов процессов абсорбции знаний, с другой - характеризовали лишь количественные аспекты абсорбции знаний. Эти показатели слабо связаны с качеством абсорбции, а их выбор во многом оказался обусловлен отсутствием в региональном разрезе детальной информации о затратах на импорт

зарубежных знаний разного типа о конкретных странах — источниках этих технологий, о доле организаций, осуществлявших абсорбцию зарубежных знаний по этому каналу передачи⁴⁵.

В связи с указанными недостатками показателей был осуществлен переход к их бинарным значениям: переменной присваивалось значение: 1, если технологические знания соответствующего типа были абсорбированы, и 0, если абсорбция знаний отсутствовала. К другим независимым переменным такое преобразование не применялось. Соответственно для установления связей между независимыми переменными и зависимой переменной — экспорта инноваций, значения последней также были приведены к такому же виду: 1, если организации, осуществлявшие технологические инновации, экспортировали инновации с высокой степенью новизны, 0 — в обратном случае.

В соответствии с целями исследования для формирования показателей были использованы статистические данные Росстата с 2010 по 2018 гг., в региональном разрезе. Такой разрез позволяет выявить не только пространственную распределенность процессов создания инноваций с высокой степенью новизны, но и обнаружить важные различия во влиянии факторов, которые могут нивелироваться на макроуровне. «Макроэкономические показатели могут занижать действительный вклад развивающихся секторов экономики в рост общественного благосостояния, который может быть замечен на промежуточном (мезо-) уровне» [133, с. 24].

Сформированный набор основных показателей для проверки гипотез и их характеристики представлены в таблице 4.1, в которой для бинарных переменных приводится название, отражающее суть показателя, имеющего двоичные значения, а не исходного. В таблице 4.1 в столбце «Значения» для показателей относящихся к типу непрерывных переменных приведены нелогарифмированные значения (натуральные логарифмы этих значений использовались в модели регрессии).

⁴⁵ Такие данные могли бы служить лучшими характеристиками для выявления связей экспорта инноваций, измеряемого в стоимостных характеристиках, с процессами абсорбции знаний.

Далее по тексту для удобства будут приводиться краткие наименования показателей.

Таблица 4.1 - Основные показатели, используемые для проверки гипотез

Показатель	Обозначение	Тип	Значения
Экспорт инноваций высокой степени технологической новизны	<i>ExpNew</i>	Бинарная Зависимая	1 (да) — 79% 0 (нет) — 21%
Привлечение внешних ресурсов: абсорбция зарубежных знаний			
<i>За счет партнерства и кооперации</i>			
Абсорбция знаний за счет участия в совместных проектах ИиР с зарубежными партнерами	<i>Dev_projRD</i>	Бинарная	1 (да) — 85,0% 0 (нет) — 15,0%
<i>Путем импорта</i>			
Абсорбция зарубежных неовещественных технологий 1-го типа	<i>Dev_1disemb</i>	Бинарная	1 (да) — 24% 0 (нет) — 76%
Абсорбция зарубежных неовещественных технологий 2-го типа	<i>Dev_2disemb</i>	Бинарная	1 (да) — 45% 0 (нет) — 55%
Абсорбция зарубежных овещественных технологий	<i>Dev_emb</i>	Бинарная	1 (да) — 85% 0 (нет) — 15%
Абсорбция зарубежных нетехнологических знаний, связанных с реализацией конкретных соглашений по обмену технологиями	<i>Dev_other</i>	Бинарная	1 (да) — 41% 0 (нет) — 59%
Абсорбция знаний в результате привлечения зарубежных высококвалифицированных специалистов	<i>Dev_specialist</i>	Бинарная	1 (да) — 19% 0 (нет) — 81%
<i>В форме иностранных инвестиций</i>			
Доля иностранных инвестиций в затратах на технологические инновации	<i>ShareFI_Exp</i>	Вещественная (ln)	Среднее – 0,006 Минимальное – 0 Максимальное – 0,17

Продолжение Таблицы 4.1

Показатель	Обозначение	Тип	Значения
Использование собственных ресурсов			
<i>Наличие собственных знаний и уровень их развития</i>			
Интенсивность ИиР а) доля затрат на ИиР новых продуктов, услуг и методов их производства (передачи), новых производственных процессов в общем объеме отгруженных инновационных товаров, работ, услуг региональных организаций, осуществляющих технологические инновации (без НДС, акцизов и других аналогичных платежей)	<i>ShareRD_InnProd</i>	Вещественная (ln)	Среднее - 0,61 Минимальное - 0 Максимальное - 60,42
б) доля региона в общих затратах на ИиР по стране	<i>ShareRD_TotalRD</i>	Вещественная (ln)	Среднее - 0,01 Минимальное - 0 Максимальное - 0,25
Доля продукции, работ и услуг, созданных в высокотехнологичном секторе, в ВРП	<i>HtechshareVPR</i>	Вещественная (ln)	Среднее - 20,15 Минимальное - 7,03 Максимальное - 37,33
Удельный вес патентов на изобретения, выданных Роспатентом российским заявителям в расчете на 1 млн человек	<i>Patent</i>	Вещественная (ln)	Среднее - 92 Минимальное - 0 Максимальное - 662
<i>Инновационная активность</i>			
Доля организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций	<i>Share_OTI</i>	Вещественная (ln)	Среднее - 7,83 Минимальное - 0 Максимальное - 23,87
<i>Уровень доходов и государственной поддержки</i>			
Доля кредитов и займов на льготных условиях и средств венчурных фондов и фондов прямых инвестиций в затратах на технологические инновации	<i>ShareSup_Exp</i>	Вещественная (ln)	Среднее - 0,007 Минимальное - 0 Максимальное - 0,33
Доля в ВРП на душу населения по всем субъектам Российской Федерации	<i>ShareVRP_perCapita</i>	Вещественная (ln)	Среднее - 0,84 Минимальное - 0,21 Максимальное - 3,82

Составлено автором на основании расчетов по данным [30]

Количество исходных наблюдений в выборке составило за указанный период 720 единиц. В выборку не были включены те объекты, которые не присутствовали на протяжении всего наблюдаемого временного интервала в выборке, или входили в состав других наблюдаемых объектов, в том числе Ненецкий АО и Архангельская область (кроме Ненецкого автономного округа), Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Ямало-Ненецкий автономный округ, Тюменская область без автономных округов.

Так как между воздействием фактора и экспортом продуктов и услуг, обладающих существенной технологической новизной, существует временной лаг, то для учета лага исходные статистические данные усреднялись за три года: 1) 2010–2012; 2) 2013–2015 и 3) 2016–2018 гг.; - то есть был использован пул данных. Это сократило число наблюдений в выборке до 240. Такой подход был выбран, так как лаг с шагом в один год для учета времени воплощения неовещественных технологий, прежде всего, 1-го типа, явно недостаточен (см. также [212, с. 117]). В отечественных исследованиях, посвященных региональной инновационной активности, на основании статистических данных выявлены лаги с шагом в 2-3 года (см., например, [76, 142]). В данной работе также учитывалось, что даже при поставках оборудования между заключением контракта и выпуском продукции с использованием нового оборудования может проходить более года, а воплощение результатов ИиР в инновации может требовать более длительных периодов (см. также [190]). К тому же, когда речь идет об абсорбции зарубежных знаний, их усвоение может занять больше времени, что связано не только с уровнем абсорбционной способности организаций, но и с логистикой, временем на прохождение таможенных процедур и т.д.

Выбор методов для проверки гипотез. *Логистическая регрессия.* Одним из широко распространенных инструментов для оценки наличия функциональных связей между переменными, в том числе инновационной активностью и ее предполагаемыми детерминантами, является множественная регрессия (см., например, [116]). Модели регрессий в отличие от корреляционного анализа позволяют оценить как линейные, так и нелинейные связи, а также надежность

полученных оценок (коэффициентов при параметрах, характеризующих силу связей). Исследователи часто отдают предпочтение логит и пробит-моделям, не только, когда неизвестно точное значение параметров, или возникают сомнения в их достоверности [там же], но и в силу выраженного вероятностного характера инновационных процессов [122, с. 38]. Также характеристики имеющегося набора переменных и включение в регрессионную модель переменных относящихся к разным временным интервалам требуют перехода от оценки коэффициентов методом наименьших квадратов к оценке методом максимального правдоподобия [51, 53, 54]. Это обусловило выбор модели логистической регрессии в качестве инструмента анализа. Логистическая регрессия позволяет оценивать апостериорную вероятность отнесения объекта в зависимости от набора его признаков к определенному классу (см., например [54]). При подготовке данных для реализации модели логистической регрессии учитывалось, что необходима предварительная проверка соотношения числа наблюдений и количества зависимых переменных, распределений значений переменных, оценка наличия проблемы мультиколлинеарности, несбалансированности выборки и переобучения (подробно см. Приложение Б).

Реализация модели логистической регрессии проводилась на Python3, были использованы стандартные библиотеки, в том числе Statsmodels (модель логистической регрессии), Scikit-Learn (оптимизация модели логистической регрессии, матрица ошибок, рок-анализ и т.д.), PowerTransformer (для приведения данных к нормальному распределению), SMOTE, Synthetic Minority Oversampling Technique (для балансировки выборки) и т.д.

Для проверки результатов, полученных с помощью логистической регрессии, помимо метрик, представленных в стандартных отчетах, генерируемых в Statsmodels, были использованы дополнительные тесты, в том числе тест Вальда, тест Рамсея (подробно см. следующий параграф), проведена проверка влияния фиксированных эффектов, оценка качества прогноза модели с использованием рок-анализа и матрицы ошибок (см. Приложение Б). В частности, метриками матрицы ошибок служат: доля общих верных прогнозов (Accuracy); точность

положительных прогнозов (Precision); полнота положительных прогнозов, или чувствительность (модели, Recall); среднее гармоническое точности и полноты – f-мера (f1-score); среднее невзвешенное (macro avg), среднее взвешенное (weighted avg) точности, полноты и f-меры (подробно см., например, [54]).

Ассоциативные правила. Чтобы выявить различия региональных инновационных систем относительно поведения акторов в экспорте инноваций высокой степени новизны в данной работе был использован метод ассоциативных правил, предложенный в работе Р. Агравала (R. Agrawal), Т. Имиелински (T. Imieliński), А. Свами (A. Swami) [226]. Метод ассоциативных правил выявляет закономерности как часто встречающиеся в данных наборы элементов, или их признаков. Такие наборы рассматриваются как правила, если характеристики этих наборов удовлетворяют определенным критериям: метрикам поддержки правила, границы доверия (достоверности), подъема, рычага и убедительности (уверенности) (подробно см. например, [54, 226, 247]). Эти правила представляют собой паттерны, то есть «комбинации параметров значимых признаков, характерных для определённых групп объектов, соответствующих отличающимся от других типам поведения» [61].

Ассоциативные правила пока не так широко применяются для анализа в области инноваций, как в сфере торговли, банковской деятельности, или интернета. В то же время, результаты применения этого метода для поиска связей в процессах создания инноваций и распространения их результатов хорошо согласуются с выводами исследований, основанных на других методах анализа, включая качественный, и дополняют эти выводы. Так, например, в исследовании С. Ф. Цая (C. F. Tsai) и Д.С. Йена D. C. Yen [518] этот метод был применен для выявления важных факторов, влияющих на стоимость нематериальных активов фирм, в работе А Теран-Бустаманте (A. Terán-Bustamante) с соавторами [511] – для поиска факторов, определяющих процесс управления знаниями. Х.-И. Ху (Hsin-Yi Hu) и В.-И. Чен (Wei-Ying Chen), применив ассоциативные правила для анализа инновационной деятельности промышленных предприятий Тайваня, установили, что компании - инновационные лидеры, опережающие конкурентов по выходу на

рынок, добиваются лидерства в основном за счет закрытых инноваций и не сотрудничают с организациями из другой технической области (86,5%), но могут кооперироваться с поставщиками оборудования. Фирмы - аутсайдеры чаще используют сотрудничество с поставщиками, чтобы снизить риски инновационной деятельности. Сотрудничество же с университетами, напротив, повышает риски из-за некоммерческого характера этих организаций (они не испытывают такого давления, как на реальном конкурентном рынке) и используется компаниями, чтобы поглощать новые идеи, знания для создания инноваций, новых для фирмы или рынка, а не разделять риски [382]. С. Алтунас (S. Altuntas) с соавторами на основе ассоциативных правил оценили инновационный потенциал производственных систем [228], Дж. Ким (J. Kim) и Й. Ли (Y. Lee) - определили приоритетные области технологического развития в нефтяной отрасли США [395].

Преимущества метода ассоциативных правил заключаются в том, что фиксируется наличие связей между признаками, но не учитывается форма этой связи. Это дает возможность получить более гибкие модели по сравнению с традиционными моделями регрессионного анализа и обнаружить не только распространенные правила, но и «редко встречающиеся, но очень сильные ассоциации» [99, с. 15], то есть неявные и редкие паттерны. Таким образом, метод можно использовать для выделения групп объектов, обладающих определенными признаками как некоторую альтернативу кластеризации.

К недостаткам метода относятся невозможность определения формы связи и оценки их силы, получение большого количества паттернов - правил даже на небольших выборках, обнаружение случайных ассоциаций и тривиальных правил, а также трудность в интерпретации ряда правил (см. также [194]). Ограничения, связанные с количеством правил и их интерпретацией, преодолевается путем использования высоких значений метрик, фильтраций правил по условию и проведением дополнительного качественного анализа. Последнее особенно важно для подтверждения установленных взаимосвязей в наборе данных в качестве правил, исключения случайных ассоциаций и отбора содержательных и нетривиальных правил.

В машинном обучении на языке Python при решении задач с помощью метода ассоциативных правил часто используется модуль Apriori, который позволяет решить проблему получения избыточных правил и уменьшить время обработки выборки. На основе алгоритма формируются множества кандидатов в правила – часто встречающиеся элементов (признаков) в наборах данных, затем по установленным значениям метрик осуществляется подсчет и отсеивание кандидатов, значение метрик которых ниже установленных. В алгоритме Apriori используется предположение, что a priori если признак не является частым (популярным) признаком, то любой набор, содержащий этот признак, также не должен быть частым (популярным) набором. Поэтому, если в наборе находится признак или подмножество признаков, которые на предыдущих этапах анализа были определены как нечасто встречающиеся, то они не включаются в формирование и подсчет кандидатов. Таким образом сокращается количество проверок набора данных, число соответствующих итераций напрямую зависит от числа признаков и выбора значения метрик (прежде всего, минимального значения поддержки).

4.2 Выявление факторов, используемых российскими организациями, осуществляющими технологические инновации и их экспорт

Как следует из описания модели логистической регрессии она позволяет оценить в качестве зависимой переменной шансы экспорта инноваций. Поэтому необходима несколько иная формулировка гипотез исследования, но основной смысл предположений остается прежним. При выдвижении предположений также учитывались результаты анализа распределения средних значений непрерывных переменных в зависимости от значений результирующей переменной, характеризующей наличие или отсутствие экспорта инноваций (см. таблицу 4.2).

Таблица 4.2 - Средние значения непрерывных переменных модели

Независимая переменная	Зависимая переменная Экспорт инноваций ExpNew= 0	Зависимая переменная Экспорт инноваций ExpNew=1
Доля организаций, осуществлявших технологические инновации (<i>Share_OTI</i>)	6,32	8,23
Доля продукции, работ и услуг, созданных в высокотехнологичном секторе в ВРП (<i>HtechshareVPR</i>)	18,59	20,58
Доля иностранных инвестиций в затратах на технологические инновации (<i>ShareFI_Exp</i>)	0,001	0,007
Доля кредитов и займов на льготных условиях и средств венчурных фондов и фондов прямых инвестиций в затратах на технологические инновации (<i>ShareSup_Exp</i>)	0,003	0,008
Доля затрат на ИиР в общем объеме отгруженных инновационных продуктов и услуг (<i>ShareRD_InnProd</i>) ⁴⁶	0,70	0,60
Доля региона в общих затратах на ИиР (<i>ShareRD_TotalRD</i>)	0,0002	0,02
Удельный вес патентов на изобретения, выданных Роспатентом российским заявителям (в расчете на 1 млн человек) (<i>Patent</i>)	38	107
Доля ВРП на душу населения (<i>ShareVRP_perCapita</i>)	0,78	0,86

Составлено автором на основании расчетов по данным [30]

Формулировка гипотез для проверки на основе модели логистической регрессии. Основная гипотеза (H_0) сформулирована следующим образом: если в большинстве российских регионов создание и экспорт инноваций высокой степени

⁴⁶ После расчета предварительной модели был исключен из регрессионного анализа. Переход к удельному весу расходов региона на ИиР в стране привел к повышению коэффициента детерминации: с 0,57 до 0,59; - снижению значений Байесовского информационного критерия (AIC) и критерия Шварца (BIC) – соответственно с 133,23 и 178,48 до 127,12 и 172,36.

технологической новизны базируются на собственных знаниях, диффузии знаний, созданных внутри страны, то абсорбция зарубежных знаний не должна оказывать влияния на шансы⁴⁷ экспорта таких инноваций [193].

Вторая гипотеза - интенсивность ИиР, вклад высокотехнологичных и наукоемких отраслей в экономику регионов, благосостояние регионов и государственная поддержка инновационной деятельности должны повышать шансы экспорта инноваций. В терминах статистики это означало, что проверялась обратная гипотеза. Последнее предположение заключалось в том, что инновационная активность не связана с зависимой переменной, так экспортная деятельность в России сконцентрирована на крупных предприятиях.

Реализация модели. В качестве модели рассматривалась логистическая регрессия пула. Чтобы учесть нелинейный характер влияния выбранных факторов, описываемых непрерывными переменными, в модели использовались натуральные логарифмы значений этих переменных⁴⁸. Этот переход позволил несколько повысить качество модели по сравнению с ее предыдущей версией (подробно см. [193]). Перед включением в модель непрерывные переменные были приведены к нормальному распределению и масштабированы⁴⁹.

На первом этапе подготовки модели также был проведен корреляционный анализ: между непрерывными переменными были рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона (Приложение Б, рисунок Б.1); между бинарными переменными - коэффициенты корреляции Мэтьюса (Приложение Б, таблица Б.1); бинарными и непрерывными регрессорами - бисериальной корреляции (см. Приложение Б, таблица Б.2). В результате из модели исключена переменная *Dev_projRD*, характеризующая активность региональных организаций в совместных проектах ИиР с зарубежными партнерами, так как ее связь с зависимой переменной оказалось менее тесной, чем у коррелирующей с ней переменной

⁴⁷ По сути, повышение вероятности.

⁴⁸ Для значений, равных нулю, сохранялось исходное значение.

⁴⁹ Чтобы показатели, имеющие значение дисперсии в несколько раз больше, чем другие, не доминировали при оценке и не искажали реальную картину влияния на зависимую переменную. Значение стандартизированной переменной получено путем следующего преобразования: из исходной переменной вычиталось среднее значение, и эта разность делилась на стандартное отклонение.

Dev_emb (значения коэффициента корреляции составили соответственно 0,53 и 0,60). Проверка наличия мультиколлинеарности с помощью оценки фактора инфляции дисперсии (VIF, Variance Inflation Factor), показала ее отсутствие: значения данной метрики были менее 10 (см. приложение Б, таблица Б.3). Так как был осуществлен переход к бинарным переменным и небольшому числу временных интервалов (3), то данные не исследовались на стационарность.

В данной выборке имела место ощутимая разбалансировка классов: численность наблюдений в классе, для которого значения зависимой переменной, характеризующей экспорт инноваций, равны 1, значительно превышала численность наблюдений для класса, в котором значения этой переменной равны 0 (см. выше, таблицу 4.1). Исследователи расходятся во мнениях о порогах, свидетельствующих о сильном дисбалансе классов, и необходимости балансировки классов в вероятностных моделях. С одной стороны, значительный перевес одного класса означает, что при прогнозировании минимум ошибок достигается за счет подгонки модели под доминирующий класс [512]. С другой стороны, несбалансированность классов широко распространена в наборах реальных данных, а балансировка может существенно исказить реальные данные [245]. Поэтому решение об исключении переменной как фактора экспорта принималось на основе модели без предварительной балансировки, но во внимание принимались и расхождения с моделью, полученной за счет балансировки классов. Балансировка классов также учитывалась в целях предотвращения переподгонки модели при проверке качества моделирования.

Отбор значимых переменных был произведен по результатам последовательного перебора наборов регрессоров с их последовательным включением и исключением (пошаговый метод). При отборе показателей учитывалось также распределение значений факторов - независимых переменных в зависимости от того, к какому классу (0 или 1) принадлежала зависимая переменная (см. приложение Б, рисунки Б.2 и Б.3). Для контроля отбора применялся метод рекурсивного исключения признаков (см. Приложение Б, таблица Б.4). Результаты отбора и применения рекурсивного исключения признаков

совпали, за исключением переменной, характеризующей абсорбцию неовещественных технологий 1-го типа. Она не была включена в итоговую модель, так как соответствующий показатель характеризовался максимальным значением стандартной ошибки, а значение вероятности, что данная переменная не значима (p-value) составило 0,99. По результатам анализа из модели были исключены также показатели абсорбции знаний, носителями которых являются зарубежные специалисты (Dev_specialist), инновационной активности (Share_OTI), влияния высокотехнологичного сектора (HtechshareVPR), иностранных инвестиций (ShareFI_Exp), государственной поддержки РИС (ShareSup_Exp) и благосостояния региона (ShareVRP_perCapita). В результате после отбора признаков были получены два варианта модели без балансировки и с балансировкой классов (см. таблицу 4.3).

Таблица 4.3 - Результаты оценки шансов экспорта инноваций

	Модель без балансировки классов	Модель с балансировкой классов
Регрессоры		
Константа	-1,22** ⁵⁰ (0,60)	-3,80*** (0,81)
Абсорбция зарубежных неовещественных технологий 2-го типа (Dev_2disemb)	1,32* (0,68)	2,07** (0,79)
Абсорбция зарубежных овещественных технологий (Dev_emb)	3,07*** (0,69)	4,99*** (0,95)
Абсорбция нетехнологических зарубежных знаний (Dev_other)	2,44*** (0,84)	4,38*** (1,14)
Интенсивность ИиР (Share RD_TotalRD, ln)	0,80** (0,26)	1,26*** (0,36)
Патентная активность (Patent, ln)	1,43*** (0,31)	2,10*** (0,38)

⁵⁰ *** - переменная значима на уровне 1%; ** - на уровне 5%; * - на уровне 10%.

Продолжение Таблицы 4.3

	Модель без балансировки классов	Модель с балансировкой классов
Метрики		
Число наблюдений	240	264
R-квадрат МакФаддена	0,57	0,71
Максимум логарифмической функции правдоподобия	-53,27	-52,55
Максимум логарифмической функции правдоподобия для тривиальной модели	-124,14	-182,99
Значение вероятности, что критерий отношения правдоподобия равен 0 ⁵¹	$7,61 \cdot 10^{-29}$	$2,53 \cdot 10^{-54}$

Составлено автором на основании расчетов по данным [30]

В таблице 4.3 значения коэффициентов отмечены от трех до одного знаков *, означающих значимость соответственно для 1, 5 и 10% уровней доверия, в скобках указаны робастные стандартные ошибки (в форме Ньюи-Уэста) с поправкой на гетероскедстичность и автокорреляцию (см. также Приложение Б, рисунки Б.4 и Б.5). Тест Вальда также подтвердил статистическую значимость выбранных переменных: для первой модели он составил $F=9,41$, вероятность того, что нулевая гипотеза верна, $p\text{-value} = 1,25 \cdot 10^{-08}$, для второй $F=9,85$, а $p\text{-value} = 3,49 \cdot 10^{-08}$.

Значения метрик качества моделей после отбора значимых переменных позволяют сделать предварительный вывод о статистической значимости полученных зависимостей. В частности, максимальное значение логарифмической функции правдоподобия в моделях значительно отличается от максимального значения логарифмической функции правдоподобия при отсутствии независимых переменных, а вероятность, что тривиальная модель по крайней мере не хуже, чем предложенная близка к 0. Что касается значений коэффициента детерминации, то ряд исследователей указывает, что при расчетах на реальных статистических данных значения псевдо- R^2 МакФаддена оказываются, как правило, значительно ниже по сравнению с значениями коэффициента детерминации, используемого для

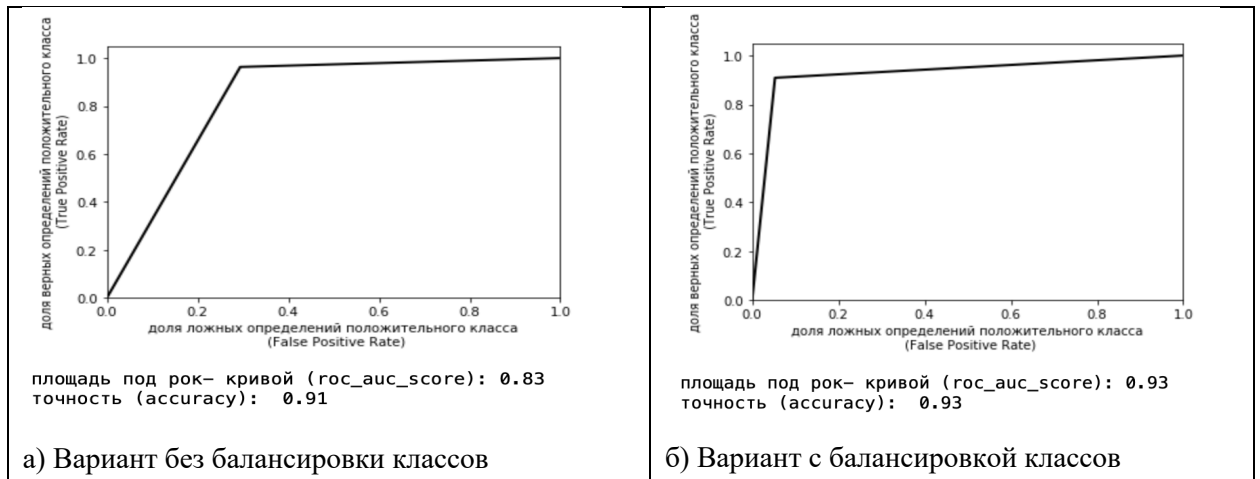
⁵¹ При выводе соответствующего параметра в Statsmodels для обозначения 10 используется e.

оценки линейной регрессии (см., например, [498]). Следует отметить, что переход к логарифмированным значениям переменных позволил улучшить качество моделей (см. Приложение Б, рисунок Б.6), согласно тесту Рамсея для несбалансированной модели нулевая гипотеза о верности спецификации не отвергается с вероятностью 25% (см. также [193]).

Чтобы дополнительно проверить качество моделей, была проведена проверка их прогнозной силы с применением метода кросс-валидации: перекрестной проверки с делением выборки на отдельные части и тестированием прогноза с перемешиванием этих частей. Сначала для полученных моделей был осуществлен подбор оптимальных (дающих наименьшее значение функции потерь) параметров, с помощью модуля GridSearchCV, предусматривающего кросс-валидацию набора переменных. Для предотвращения перепогонки модели при проверке качества прогноза в набор оптимизированных параметров была добавлена балансировка классов. Для модели логистической регрессии с балансировкой классов были определены следующие параметры для оптимизации: сила регуляризации (C) – 9; метод наложения штрафов (penalty) -регрессия LASSO (l1), линейный метод аппроксимации функции потерь (solver: liblinear); - для модели без балансировки классов: сила регуляризации – 20; метод наложения штрафов - гребневая регрессия (l2), линейный метод аппроксимации функции потерь. После оптимизации моделей коэффициенты в регрессии сохранили размерность и знаки, а изменения их значений были незначительны по сравнению с вариантами без оптимизации. Ниже приводятся значения коэффициентов независимых переменных для несбалансированной модели (6):

$$F(\text{Exp_New})=1/(1+e^{-(1,3 \text{ Dev_2disemb} + 2,97 \text{ Dev_emb} + 2,33 \text{ Dev_other} + 0,78 \ln \text{ ShareRD_TotalRD} + 1,42 \ln \text{ Patent} - 1,13)}) \quad (6)$$

Доля общих верных прогнозов (ассигасу) для модели, основанной на исходном соотношении классов в выборке, составила 91%, а для модели с балансировкой классов - 93%, площадь под кривыми ошибок (рок-кривыми, roc_auc_score) заняла соответственно 83% и 93% (см. рисунок 4.2).



Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок 4.2 - Кривые ошибок вариантов модели логистической регрессии

Представленные на рисунке 4.2 кривые иллюстрируют соотношение (при варьировании порога отсечения) доли верно определенных объектов положительного (1) класса в общем числе объектов этого класса (по оси Y) к доле ошибочно отнесенных к положительным объектам отрицательного (0) класса в общем числе объектов этого класса (по оси X). Метрики матрицы ошибок также имели удовлетворительные значения (см. Приложение Б, таблицы Б.5 и Б.6).

Конечно, качество прогноза не рассматривалось как доказательство верности спецификации модели, и на следующем этапе проверялась устойчивость результатов моделирования в моделях, включающих эффекты, связанные, во-первых, с разными временными интервалами, к которым относились наблюдения, во-вторых, с разнородностью рассматриваемых объектов как совокупностей организаций, принадлежащих определенным регионам. Для проверки воздействия на зависимую переменную ненаблюдаемых факторов были использованы бинарные (фиктивные) переменные (см. например, [51, 57]). Проверка влияния фиктивных переменных, характеризующих разные временные интервалы, а также оценка групповых эффектов для временных интервалов, показали, что такие эффекты не вносят существенных изменений в модель (см. приложение Б, рисунки Б.7, Б.8). Предположение о том, что разбиение регрессии на три отдельных,

соответствующих разным временным интервалам, приведет к построению более эффективных моделей также не подтвердилось.

Для учета разнородности исследуемых объектов вводились фиксированные переменные не для регионов (так как количества наблюдений недостаточно, то введение большого числа дополнительных бинарных переменных нецелесообразно), а для федеральных округов, к которым принадлежали организации, осуществлявшие технологические инновации. В модели с фиксированными эффектами единственный сдвиг наблюдался для регрессора *Dev_2disemb* (абсорбции неовещественных технологий 2-го типа), но часть фиксированных переменных в модели оказалась не значима. После отбора признаков коэффициенты всех переменных исходной модели остались значимы, сохранили размерность и знаки для выбранного доверительного интервала (см. приложение Б, рисунок Б.9).

Результаты моделирования. Выбранные переменные имеют устойчивое значимое влияние на вероятность осуществления экспорта инноваций. Однако абсорбция неовещественных технологий 2-го типа, может быть обусловлена, например, близостью федеральных округов к источникам зарубежных знаний, внешним рынкам, или потребностью крупных предприятий в модернизации производства. Экспорт инноваций также связан и с региональной спецификой, так как значения критерия Акаике, Байесовского информационного критерия, и результаты теста Чоу свидетельствуют в пользу «длинной» модели, после отбора переменных (см. Приложение Б, формулы 1Б-3Б).

Поскольку в данной работе была поставлена задача определения наличия связей между экспортом инноваций и его ключевыми факторами, а не точная оценка силы этой связи, то можно сделать вывод, что результаты регрессионного анализа подтверждают выявленные зависимости. Для большинства выбранных показателей, характеризующих разные типы процессов абсорбции зарубежных знаний, все варианты модели позволяют отвергнуть основную гипотезу H_0 (о незначимости влияния абсорбции зарубежных знаний на шансы экспорта инноваций). Результаты также свидетельствуют в пользу гипотезы об отсутствии

подобной зависимости для инновационной активности, но не подтверждают влияние на осуществление экспорта инноваций российскими организациями таких факторов, как активность высокотехнологического сектора, государственная поддержка инновационной деятельности, благосостояние региона. При интерпретации результатов для получения выводов необходимо учитывать, что в общих предпосылках спецификации модели имеется ряд ограничений.

Ограничения модели. Во-первых, перевод ряда переменных к бинарному виду и выбор модели логистической регрессии дают возможность установить связь между влиянием факторов на вероятность осуществления, но не на объемы экспорта инноваций. Во-вторых, доступные статистические данные не позволили выявить случаи экспорта инноваций с высоким уровнем рыночной новизны (новых для мира), или экспорта в развитые страны, что могло бы отчасти служить дополнительным подтверждением высокого уровня новизны инноваций. Выход на внешние рынки может осуществляться не за счет новизны, а за счет более низкой цены на инновационные товары и услуги, но для этого должны быть использованы процессные инновации. Выделение из всей совокупности созданных инноваций той части, что обладает высоким уровнем технологической новизны и экспортируется, лишь частично решает проблему определения наиболее качественной составляющей этого процесса. К тому же часть инноваций высокой степени новизны востребована на внутреннем рынке. Вместе с тем предложенный подход позволяет выявить случаи, когда региональные предприятия находятся в условиях активной конкуренции и/ или приобретают новые конкурентные преимущества на внешних рынках.

В-третьих, остается проблема более точного определения лагов влияния факторов на зависимую переменную, но усреднение лагов позволило получить статистически значимую модель. В-четвертых, как отмечалось в главе 3, имеются обратные связи между экспортом, доступом к новым зарубежным знаниям и формированием стимулов к инновациям (см., например, [235]). Эти обратные связи принимались во внимание при интерпретации полученных результатов.

В-пятых, ограничением для импорта знаний из-за рубежа является отсутствие достаточных финансовых средств у организаций, осуществляющих технологические инновации. Это ограничение становится особенно существенным в условиях кризиса, в том числе в условиях жестких санкций, когда доступ к зарубежным знаниям оказывается возможен за счет существенного роста издержек, но в конечном итоге такие ограничения приводят и к снижению абсорбционной способности [484]. Абсорбция зарубежных знаний также может быть вынужденным шагом, чтобы преодолеть патентные барьеры выхода на внешние рынки, но это напрямую связано и с повышением шансов экспорта инноваций.

В-шестых, в модели не учтено влияние введения санкций, в результате которых доступ к зарубежным знаниям для российских предприятий сократился. Однако даже без учета разделения данных на два периода (до 2014 г. и после), роль абсорбции зарубежных знаний оказалась велика в экспорте инноваций.

В-седьмых, в модели не отражена межрегиональная абсорбция знаний. Этот фактор может быть важен, если рост абсорбционных способностей и инновационного потенциала региональных организаций основан и на абсорбции знаний из регионов, имеющих более высокий уровень инновационного и технологического развития. Однако распространению знаний между регионами могут препятствовать как межрегиональная конкуренция, в том числе в области привлечения инвестиций и факторов производства (см., например, [482], так и специализация регионов. Анализ такого рода абсорбции не входил в задачи данного исследования. К тому же, к сожалению, соответствующие показатели трудно выделить с помощью имеющихся статических данных. Однако в модели учитывались факторы, характеризующие развитие собственной базы знаний региональных предприятий, которая формируется в том числе и за счет межрегиональных перетоков знаний.

Наконец, в создании инноваций с высокой степенью технологической новизны важную роль играет отраслевой аспект. Поскольку экономика многих регионов России слабо диверсифицирована [123, 124], то результаты исследования можно отчасти соотнести и с этим аспектом. Для проверки модели учитывались

эффекты, отчасти характеризующие неоднородность регионов. Более детально эта неоднородность будет рассмотрена в следующем параграфе.

Выводы по результатам моделирования. По результатам моделирования можно отвергнуть основную гипотезу об отсутствии влияния абсорбции зарубежных знаний на вероятность осуществления российскими организациями экспорта инноваций. Хотя, учитывая перечисленные выше ограничения модели, представляется некорректным давать точную количественную интерпретацию полученных в модели коэффициентов, тем не менее, все варианты указывают на доминирование по степени влияния на экспорт инноваций импорта овециествленных технологий. Полученный результат хорошо согласуется с практикой: большинство российских предприятий вынуждено закупать оборудование за рубежом для модернизации производства (см., например, [171, 202]). При расширении санкций зависимость от импорта этого типа знаний проявилась практически во всех высокотехнологичных отраслях промышленности.

Важным фактором экспорта для российских организаций выступает и абсорбция нетехнологических знаний из-за рубежа, так как такого типа знания необходимы и для эффективного применения технологий, и для продвижения результатов инновационной деятельности на внешних рынках. Экспорт инноваций также опирается на импорт патентов, лицензий, ноу-хау, что связано не только с приобретением новых знаний, но и устранением барьеров выхода на внешние рынки. Такой тип абсорбции знаний во многом зависит от региональной специфики, например, близости региона к внешним рынкам.

Отсутствие связи экспорта с иностранными инвестициями свидетельствует, что последние действительно не являются значимым фактором для НИС России, но не означает низкий уровень ее интернационализации [145], так как функционирование этой системы зависит от импорта зарубежных знаний.

В модели также оказались незначимы такие факторы, как импорт результатов ИиР и приглашение зарубежных специалистов. Однако результаты поиска связей этих факторов с экспортом инноваций на уровне НИС и отдельных РИС могут существенно отличаться. Можно предположить, что некоторые из вышеуказанных

факторов могли использоваться преимущественно для создания инноваций, предназначенных для внутреннего рынка.

Для выхода на внешние рынки российские организации, осуществлявшие технологические инновации, активно применяли и собственные разработки, патенты. В данном исследовании также удалось установить статистическую связь между интенсивностью ИиР и экспортом инноваций, но не активностью высокотехнологичного сектора. Из этого можно сделать вывод, что в экспорте инноваций доминируют организации, принадлежащие к отраслям более низких технологических уровней. Это согласуется с фактом, что в России доля продукции наукоемких и высокотехнологичных отраслей традиционно невелика не только в экспорте, но и в экспорте инноваций (в гражданском секторе). Так, в 2018 г. доля в экспорте вновь внедренных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет инновационных товаров, работ, услуг составила для наукоемких отраслей 12% и для высокотехнологичных - 21% [193]⁵². В целом же экспорт высокотехнологичного гражданского сектора может быть ориентирован, поскольку речь идет о технологической, но не рыночной новизне инноваций, на рынки развивающихся стран (здесь играет роль и такой фактор, как географическая близость).

Исключение из модели показателя, связанного с благосостоянием региона, следует связать, во-первых, с централизацией распределения средств (см., например, [124, 125]). Как отмечал С. Д. Валентей, конкуренцию регионов за инвесторов подменяет «конкуренция за получение части доходов из федерального бюджета» [79, с. 15], и эта ситуация сохраняется до сих пор. Бюджетные возможности регионов в этих условиях ограничены. Так, в целом по стране в затратах на технологические инновации доля собственных средств организаций составляет около половины (50,6%. - в 2018 г.), а доля расходов из бюджетов субъектов РФ и местных бюджетов на два порядка ниже: 0,7% в 2018 г., 15,% в 2019 г.; - для сравнения доля средств из федерального бюджета соответственно –

⁵² При расчете этого показателя использовался перечень отраслей, входящих в высокотехнологичный сектор, используемых для расчета вклада отраслей в ВВП, в который, в частности, не входит производство оружия и боеприпасов.

29,6% и 23,3% (рассчитано по данным [30]). Следует отметить, что в 2020 г. от кризиса, вызванного пандемией, более пострадали именно развитые регионы, где локализованы крупные экспортирующие предприятия, снижение прибыли которых сократило поступление средств в бюджеты регионов [125]. Вторая причина могла заключаться в том, что рост благосостояния регионов не обязательно связан с инновационной деятельностью. Например, в работе И. А. Шубина показано, что регионы с разнообразной и сложной структурой экспорта имеют значения показателя ВРП на душу населения заметно ниже, чем моноэкспортеры газа и нефти [219]. Включение фактора благосостояния регионов мало повлияло на результаты исследования, по сравнению с результатами ранее проведенного анализа (подробно см. [193]).

Отсутствие влияния фактора, связанного с государственной поддержкой инновационной деятельности, очевидно, заключается в спецификации показателя, в который не было включено прямое финансирование из средств федерального бюджета. Средства, привлекаемые на инновационную деятельность в виде кредитов и займов, или средств фондов, весьма невелики, и, пока не вносят существенный вклад в развитие этой деятельности.

Таким образом, вторая гипотеза подтверждена лишь для деятельности, связанной с проведением ИиР и закреплением юридических прав на их результаты (патентной активности). В случае российских региональных организаций, осуществлявших технологические инновации, не обнаружено влияния на экспорт инноваций ни деятельности высокотехнологического сектора, ни благосостояния регионов, а также государственной поддержки, ассоциируемой с поддержкой ранних стадий инновационной деятельности или косвенным финансированием. Кроме того, как и предполагалось (третья гипотеза), инновационная активность оказалась не связана с экспортом инноваций, так как деятельность на внешних рынках осуществляют в основном отдельные крупные компании.

В целом вышеизложенное означает, что для большинства российских региональных организаций, осуществлявших технологические инновации, основным каналом абсорбции зарубежных знаний являлись не иностранные

инвестиции, а импорт. Использование большинством российских организаций выявленного набора факторов соответствует доминирующему в НИС поведению организаций при осуществлении экспорта инноваций (см. также [248]). В отдельных региональных инновационных системах экспорт инноваций высокой степенью технологической новизны мог опираться на иные, «пропущенные» в этой модели факторы.

4.3 Анализ пространственного распределения ключевых движущих сил экспорта инноваций

Чтобы выявить РИС, где были использованы факторы экспорта инноваций, «пропущенные» в доминирующей на уровне НИС модели, и проверить результаты, полученные с помощью модели логистической регрессии, далее применялся метод ассоциативных правил. Поиск таких факторов и создание условий для эффективного их использования необходимы для компенсации или снижения высоких рисков инновационной и внешнеэкономической деятельности. Опора на использование уже действующих сил, как правило, требует меньших усилий, чем «ввод в действие» новых факторов, поэтому такой подход актуален, когда ресурсы государства и бизнеса сильно ограничены. Кризис может приводить к прекращению действия фактора, но если оно является критичным или обладает потенциалом для долгосрочного положительного воздействия, целесообразно пытаться восстановить это действие [194]. В ситуации санкций ключевые факторы экспорта инноваций, в том числе абсорбцию зарубежных знаний, становится все труднее задействовать. В таких условиях важно понимать для каких регионов (и отраслей) факторы этой группы оказываются критичными для создания инноваций высокой степени новизны.

Реализация метода ассоциативных правил. Данный метод был применен в работе с помощью алгоритма Apriori [222], что требовало перевода данных в бинарный вид. Рассматривался тот же набор данных, который был использован для

реализации модели логистической регрессии (см. выше, Таблица 4.1, с. 212)⁵³. Большинство данных было приведено к бинарному виду за счет простого преобразования: 0 – если переменная не наблюдалась в выборке, 1 – если наблюдалась. Исключением являлись переменные, характеризующие: активность акторов РИС в создании технологических инноваций (*Share_OTI*); интенсивность вложений в ИиР (*ShareRD_InnProd*); активность высокотехнологичного сектора в экономике региона (*HtechShareVRP*); уровня благосостояния региона (*ShareVRP_perCapita*).

Переменной (*Share_OTI*) присваивалось значение 0, если исходные данные составляли ниже среднего по выборке, чтобы найти замену тривиальной связи между инновационной активностью и экспортом инноваций. Это также позволило учесть влияние размерности фирм, так как высокий уровень инновационной активности свидетельствует о вовлечении в эту деятельность не только крупных, но и малых и средних предприятий. Среднее значение этого показателя в выборке составило 7,8% (мода - 5,57%).

Было принято предположение, что если вложения в ИиР незначительны и/или наукоемкие и высокотехнологичные отрасли не вносят существенного вклада в ВРП, то эти виды деятельности не развиты в регионе и соответственно не являются источниками экспорта инноваций. Одновременно, чтобы учесть возможности развития новых отраслей, влияния инновационного цикла, доминирования доходов от внутренней, а не внешней торговли, пороги для переменных *ShareRD_InnProd*⁵⁴ и *HtechShareVPR* были установлены ниже, чем для

⁵³ Для удобства кратко перечислены используемые переменные: абсорбция из-за рубежа неовещественных технологий 1-го (*Dev_1disemb*) и 2-го типов (*Dev_2disemb*); овещественных технологий (*Dev_emb*); нетехнологических знаний (*Dev_other*); знаний, носителями которых выступают специалисты, привлекаемые из-за рубежа (*Dev_specialist*); знаний, получаемых в совместных проектах ИиР (*Dev_projRD*); доля организаций, осуществлявших технологические инновации (*Share_OTI*); доля расходов на ИиР в стоимости инновационных продуктов и услуг (*ShareRD_InnProd*); удельный вес патентов на изобретения, выданных Роспатентом российским заявителям (*Patent*); доля продукции, работ и услуг, созданных в высокотехнологичном секторе в ВРП (*HtechshareVPR*); доля иностранных инвестиций в затратах на технологические инновации (*ShareFI_Exp*); доля кредитов и займов на льготных условиях, средств из венчурных фондов и фондов прямого инвестирования в затратах на технологические инновации (*ShareSup_Exp*); доля ВРП на душу населения (*ShareVRP_perCapita*).

⁵⁴ При интерпретации результатов, учитывалось, что этот показатель может принимать высокие значения в случае низкой результативности ИиР.

75% наблюдений. Для показателя благосостояния региона (ShareVRP_perCapita) рассматривался порог - среднее по выборке. Ранжированные по числу наблюдений в выборке значений переменных, которым по условиям бинаризации были присвоены значения «единица» приведены в приложении В на рисунке В.1.

Зависимая переменная – экспорт инноваций высокой степени технологической новизны (ExpNew) – рассматривалась в ассоциативных правилах как следствие (*consequent(s)*), независимые – как факторы – предшественники (*antecedents*). Для подтверждения положительного воздействия выбранных факторов на экспорт была проведена предварительная проверка на наличие запретов: ассоциативных правил с отрицательной связью между этими факторами и их следствием. Для таких правил метрика подъем составляет менее единицы. Проверка при уровне поддержки правила от 0,01% случаев в выборке показала отсутствие таких запретов (см. приложение В, рисунок В.2).

Для контроля результатов, полученных с помощью модели логистической регрессии, был осуществлен поиск наиболее распространенных ассоциативных правил, которым соответствовал уровень поддержки больше, чем для половины наблюдений в выборке, уровень доверия к правилу 90% (0,9) и максимальные значения рычага и лифта. Этим условиям соответствовали правила, согласно которым в большинстве случаев факторами – предшественниками экспорта инноваций высокой степени технологической новизны выступали: приобретение за рубежом овеществленных технологий; участие в совместных проектах ИиР с зарубежными партнерами; наличие собственных патентов в РИС. Наиболее распространенным паттерном экспорта (более, чем в 70% случаев) оказался импорт овеществленных технологий. Поддержка правила, где единственным фактором экспорта инноваций выступала абсорбция зарубежных неовеществленных технологий 2-го типа, составила 0,43, но метрики доверия и убедительности такого правила высоки: соответственно 0,95 и 3,86 (см. таблицу 4.4).

Таблица 4.4 - Состав и метрики наиболее распространенных ассоциативных правил со следствием экспорт инноваций высокой степени технологической новизны

Набор факторов-предшественников (antecedents)	Метрики правила				
	Поддержка (Support)	Доверие (Confidence)	Подъем (Lift)	Рычаг (Leverage)	Убедительность (Conviction)
Абсорбция овеществленных технологий (<i>Dev_emb</i>) Интенсивность ИиР (<i>ShareRD_InnProd</i>) Наличие собственных патентов (<i>Patent</i>)	0,60	0,92	1,16	0,09	2,57
Абсорбция овеществленных технологий (<i>Dev_emb</i>) и знаний за счет участия в проектах ИиР с зарубежными партнерами (<i>Dev_projRD</i>) Интенсивность ИиР (<i>ShareRD_InnProd</i>) Наличие собственных патентов (<i>Patent</i>)	0,58	0,92	1,18	0,08	2,66

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Для выявления действовавших в отдельных РИС ключевых факторов экспорта инноваций, отсутствующих в полученной на уровне НИС модели, далее определялись редкие ассоциативные правила с наиболее полными наборами факторов и высокими значениями метрикам. Набор с максимально возможным числом факторов - «предшественников» экспорта инноваций содержал 7 переменных. Этот набор соответствовал единственному редкому правилу, где предшественниками экспорта служили наличие собственных патентов и вложений в ИиР, процессы абсорбции зарубежных овеществленных и неовеществленных знаний (1-го и 2-го типов), активность высокотехнологичного сектора и использование государственной поддержки инновационной деятельности (см. Таблицу 4.5, правило 3). В таблице 4.5 правила расположены в порядке убывания значения метрики поддержки.

Таблица 4.5 - Состав и метрики редких ассоциативных правил со следствием экспорт инноваций высокой степени технологической новизны⁵⁵

№	Факторы (<i>antecedents</i>)	Метрики правила				
		Поддержка	Доверие	Подъем	Рычаг	Убедительность
1	<p>Абсорбция знаний в проектах ИиР с зарубежными партнерами (<i>Dev_projRD</i>), зарубежных овеществленных технологий (<i>Dev_emb</i>) и нетехнологических знаний (<i>Dev_other</i>)</p> <p>Наличие собственных патентов (<i>Patent</i>) и Интенсивность ИиР (<i>ShareRD_InnProd</i>)</p> <p>Активность высокотехнологического сектора (<i>HtechshareVPR</i>)</p>	0,25	1	1,27	0,06	inf ⁵⁶
2	<p>Абсорбция знаний в проектах ИиР с зарубежными партнерами (<i>Dev_projRD</i>), зарубежных овеществленных (<i>Dev_emb</i>) и неовеществленных технологий 2-го типа (<i>Dev_2disemb</i>)</p> <p>Наличие собственных патентов (<i>Patent</i>) и Интенсивность ИиР (<i>ShareRD_InnProd</i>)</p> <p>Поддержка государством инновационной деятельности (<i>ShareSup_Exp</i>)</p>	0,24	1	1,27	0,05	inf
3	<p>Абсорбция зарубежных овеществленных (<i>Dev_emb</i>) и неовеществленных технологий 2-го типа (<i>Dev_2disemb</i>), знаний в проектах ИиР с зарубежными партнерами (<i>Dev_projRD</i>)</p> <p>Наличие собственных патентов (<i>Patent</i>) и Интенсивность ИиР (<i>ShareRD_InnProd</i>)</p> <p>Активность высокотехнологического сектора (<i>HtechshareVPR</i>)</p> <p>Поддержка государством инновационной деятельности (<i>ShareSup_Exp</i>)</p>	0,21	1	1,27	0,04	inf

⁵⁵ См. также приложение В, рисунки В.3-В.6.

⁵⁶ Бесконечная, так как доверие к правилу имеет максимальное значение.

Продолжение Таблицы 4.5

№	Факторы (<i>antecedents</i>)	Метрики правила				
		Поддержка	Доверие	Подъем	Рычаг	Убедительность
4	Абсорбция знаний в проектах ИиР с зарубежными партнерами (<i>Dev_projRD</i>), зарубежных неовещественных технологий 2-го типа (<i>Dev_2disemb</i>) и овещественных технологий (<i>Dev_emb</i>) Иностранные инвестиции в технологические инновации (<i>ShareFi_Exp</i>) Наличие собственных патентов (<i>Patent</i>) Активность высокотехнологичного сектора (<i>HtechshareVPR</i>)	0,20	1	1,27	0,04	inf
5	Абсорбция зарубежных овещественных (<i>Dev_emb</i>) и неовещественных технологий 1-го типа (<i>Dev_1disemb</i>), знаний в проектах ИиР с зарубежными партнерами (<i>Dev_projRD</i>) Активность высокотехнологичного сектора (<i>HtechshareVPR</i>) Наличие собственных патентов (<i>Patent</i>)	0,20	1	1,27	0,04	inf

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Снижение числа факторов до 6, по сути, разделило это правило на два. В соответствии с первым правилом, обладающим самыми высокими метриками, в экспорте играли важную роль высокотехнологичные отрасли, и он мог не опираться на применение зарубежных патентов, лицензий и ноу-хау и государственную поддержку (Таблица 4.5, правило 1). Второе правило - абсорбция таких неовещественных технологий сочеталась с потребностью в государственной поддержке, но не с активностью высокотехнологичного сектора (Таблица 4.5, правило 2).

Также были выделены редкие правила, содержащие такие факторы, как импорт результатов ИиР и иностранные инвестиции в технологические инновации (см. таблицу 4.5, правила 4 и 5). Наиболее редким оказались правило, где фактором

экспорта выступает импорт результатов ИиР: в отобранном правиле этот фактор сочетался с активностью высокотехнологического сектора. Такое правило действовало только в 19,6% случаев в выборке на всем наблюдаемом периоде.

На следующем этапе применения алгоритма выявлялись региональные инновационные системы, где выявленные редкие ассоциативные правила действовали на протяжении всего рассматриваемого периода с 2010 по 2018 гг. Первому редкому правилу (см. таблица 4.5) следовали организации, осуществлявшие технологические инновации, в: г. Москве, г. Санкт-Петербурге, Московской, Ярославской, Нижегородской, Самарской, Свердловской, Омской областях, Пермском крае (начиная с 2013 г., это правило было верно и для организаций Владимирской, Ростовской, Челябинской, Новосибирской областей).

Второе правило, предполагающее сочетание абсорбции зарубежных овеществленных и неовеществленных знаний в виде патентов, лицензий, ноу-хау, а также в процессах партнерства и кооперации результатов ИиР действовало для инновационных систем Брянской и Нижегородской областей, г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, Пермского Края. Наличие в составе факторов экспорта абсорбции зарубежных неовеществленных технологий 2-го типа (патентов, лицензий, ноу-хау) свидетельствует о том, что, вероятно, такого рода абсорбция могла быть вызвана и необходимостью ликвидации барьеров для выхода на внешние рынки.

Для этих же РИС оказалось верно третье правило, содержащее максимально возможный набор факторов и отличающееся от предыдущего включением в этот набор активности высокотехнологического сектора. Набор «предшественников» экспорта инноваций этого правила практически является пересечением наборов факторов предыдущих ассоциативных правил, и именно он рассматривается в качестве основного правила для получения выводов. При исключении переменной, характеризующей финансовую поддержку государства, метрики соответствующего правила понижались (что естественно, так как эта поддержка расширяет возможности создания инноваций), но все еще имели достаточно высокие значения (в том числе, доверие - 0,97, убедительность – 7,9), а в список вышеперечисленных регионов вошли также Калужская, Московская, Самарская,

Свердловская, Новосибирская области и Чувашия. Можно предположить, что в РИС, следовавших третьему редкому правилу, действие этого фактора замещалось другими формами поддержки, например, предоставляемых в рамках региональных программ инновационного развития.

Четвертое правило, где одним из факторов экспорта выступают иностранные инвестиции в технологические инновации, было верно для г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, Башкортостана, Татарстана, Московской, Нижегородской, Свердловской и Новосибирской областей. Ассоциативное правило с аналогичным набором факторов, но с исключением фактора абсорбции зарубежных неовещественных технологий 2-го типа действовало на протяжении всего периода и для Владимирской, Ростовской, и Томской областей.

Последнее правило, важными отличительными характеристиками которого являлись импорт результатов ИиР и активность высокотехнологичного сектора, описывало инновационные системы г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, Татарстана, области, Пермского края, Московской, Самарской и Свердловской областей (с 2013 г. также Челябинской области). Такое правило может быть связано с разработкой инноваций, близких к радикальным. В то же время привлечение результатов ИиР из-за рубежа могло быть использовано и в процессах существенной модификации уже существующей продукции.

Важно заметить, что даже редкие правила не включали такой фактор, как благосостояние региона, а привлечение зарубежных специалистов наблюдалось в наборе факторов для отдельных редких правил с очень низкими значениями метрик. Абсорбция такого типа знаний наблюдалась лишь в 19% наблюдений в выборке. Например, по данным Росстата в период с 2016 по 2018 г. к ней прибегали: Воронежская, Калужская, Московская, Рязанская, Волгоградская, Кировская, Пензенская, Кемеровская, Новосибирская области, Удмуртия, Пермский, Краснодарский, Красноярский край, а также г. Москва и Санкт-Петербург. Из них лишь Москва, Московская, Новосибирская области и Красноярский край использовали такой процесс абсорбции знаний на протяжении всего наблюдаемого периода.

Ограничения реализованной модели ассоциативных правил. Данный метод аналогично методам кластеризации, позволяет выявить схожие по определенным характеристикам РИС, но без возможности детализации индивидуальных особенностей инновационных систем конкретных регионов. Правила основаны на часто встречающихся соответствиях между признаками, что позволяет подтвердить обнаруженные ранее связи между экспортом и его факторами, но не дает картины нетипичных, не используемых в большинстве РИС факторов. Чтобы частично нивелировать это ограничение и выявить некоторые отклонения от распространенных закономерностей в работе определялись редкие правила, действующие для небольшого числа регионов.

Существенным недостатком ассоциативных правил, как отмечалось выше, является использование в модели бинарных переменных. Для снижения влияния этого ограничения не только вводились высокие значения метрик для отбора правил, но осуществлялся выбор порогов при бинаризации ряда показателей, характеризующих факторы экспорта инноваций. В то же время этот выбор был ограничен спецификой метода: так, для переменной, характеризующий активность высокотехнологического сектора, использование более высоких порогов приводило к исключению фактора из правил. Это, как отмечалось выше, связано с тем, что высокотехнологичный сектор пока в целом не оказывает существенного влияния на экспорт инноваций в России [193, 204], но для отдельных РИС он оказывается фактором - предшественником экспорта.

Хотя метод ассоциативных правил не позволяет считать предшественниками экспорта инноваций ряд факторов, в том числе абсорбцию знаний за счет привлечения высококвалифицированных специалистов из-за рубежа, на уровне отдельных отраслей и/или предприятий эти факторы могут оказаться значимыми. Уровень анализа, выбранный в данной работе, не предполагает детализации в отраслевом разрезе, или на микроуровне, но полученные результаты требуют проведения дополнительного анализа, в ходе которого возникает потребность в привлечении и такого рода данных.

Результаты моделирования и выводы. Выявленные распространенные для рассматриваемой выборки правила подтверждают результаты, полученные с помощью модели логистической регрессии. Состав этих правил свидетельствует, что основными факторами экспорта являлись абсорбция зарубежных овеществленных технологий, наличие собственных знаний, воплощенных в патентах, выданных резидентам страны, интенсивность ИиР, а также абсорбция знаний за счет участия в совместных проектах ИиР с зарубежными партнерами (фактор, который пришлось исключить из-за проблемы мультиколлинеарности из модели регрессии). Абсорбция неовещественных технологий 2-го типа не вошла в состав этих правил, но служила фактором экспорта почти в половине случаев в выборке (43%).

Отбор редких правил позволил выявить «пропущенные» на уровне НИС важные движущие силы экспорта инноваций, действующие для небольшого числа РИС. Согласно редким правилам к таким факторам относятся активность⁵⁷ высокотехнологичного сектора в экономике региона, абсорбция из-за рубежа результатов ИиР, а также привлечение иностранных инвестиций. В большинстве редких правил к «предшественникам» экспорта инноваций была отнесена и государственная поддержка. Из этого можно сделать следующий вывод, что, с одной стороны, рассматриваемые виды поддержки недоступны в большинстве регионов, с другой - что успешная инновационная деятельность в ограниченном числе РИС все же базируется на такой поддержке. Роль государственной поддержки трудно переоценить, поскольку благосостояние большинства регионов значительно ниже среднего значения по выборке и не рассматривается как фактор экспорта инноваций даже в редких правилах.

На основании результатов анализа редких правил можно выделить три основных типа устойчивого поведения акторов этих систем. (см. таблицу 4.6).

⁵⁷ Более высокая, чем для четверти наблюдений в выборке.

Таблица 4.6 - Основные типы устойчивого поведения акторов, экспортирующих инновации, в региональных инновационных системах

Тип поведения	РИС
<p>Вывод на внешние рынки значительно улучшенных инновационных продуктов за счет использования зарубежных патентов, лицензий ноу-хау, активности высокотехнологичного сектора, с опорой на государственную поддержку инновационной деятельности в виде кредитов и займов на льготных условиях, средств венчурных фондов и фондов прямого инвестирования в сочетании с наличием собственной развитой базы знаний</p> <p><i>*Без опоры на использование таких видов государственной поддержки</i></p>	<p>Москва, Санкт-Петербург, Пермский край, Брянская, Нижегородская области</p> <p><i>Калужская, Московская, Ростовская, Самарская, Свердловская, Новосибирская области, Чувашия</i></p>
<p>Привлечение из-за рубежа результатов ИиР для создания и экспорта новых или существенно улучшенных инновационных продуктов и услуг в сочетании с наличием собственной развитой базы знаний</p>	<p>Москва, Санкт-Петербург, Татарстан, Пермский край, Московская, Самарская, Свердловская, области</p>
<p>Использование иностранных инвестиций как фактора экспорта инноваций с высокой степенью технологической новизны в сочетании с импортом зарубежных неовещественных технологий и наличием собственной развитой базы знаний</p>	<p>Москва, Санкт-Петербург Башкортостан, Татарстан, Московская, Нижегородская, Свердловская и Новосибирская области</p>

Разработано автором

В качестве примеров, демонстрирующих следование первому из указанных в таблице типов поведения, можно привести компании «Сибур-Химпром» (Пермский край) [210], Р-Фарм (R-Pharm), зарегистрированную в Москве. Так, Р-Фарм активно занимается собственными исследованиями и разработками, и созданные новые препараты поставляются на внутренний и внешние рынки. Компания активно приобретала права на зарубежные препараты: например, в 2013 г. R-Pharm приобрела права на препарат Артлегия у бельгийской компании UCB, в 2015 г.- на препарат Ixempra у компании Bristol-Myers Squibb [177]. R-Pharm также активно сотрудничала с зарубежными партнерами, фондами. Второму из указанных в таблице типов поведения следовали, в частности, российские компании, работающие в сфере информационно-коммуникационных технологий,

в том числе Яндекс, Mail.ru Group, VisionLabs и т.д.⁵⁸ Следует отметить, что сделки, соответствующие первым двум типам поведения, часто защищены коммерческой тайной. Третий тип поведения реализовали, например, АО «Мерседес-Бенц РУС» (Москва), ООО «Джошкуноз Алабуга» (Татарстан), ООО «Автомобильный завод ГАЗ», «ООО Нижегородский автомобильный завод» (Нижегородская область). Последний является одним из крупнейших производителей коммерческого автотранспорта в России, активно привлекавшим иностранные инвестиции и экспортировавшим свою продукцию, сотрудничая с зарубежными партнерами по производству и сбыту продукции.

Соответствующие типам устойчивого поведения наборы факторов смогли использовать акторы РИС, относящихся в основном к регионам с диверсифицированной экономикой и /или развитой промышленностью. Следует отметить, что в данную таблицу не были включены регионы, в которых такие типы поведения наблюдались лишь на отдельных временных интервалах (то есть поведение не было устойчивым). Ряд РИС, конечно, может быть охарактеризован также типами устойчивого поведения, базирующихся на более узких наборах фактора экспорта инноваций (например последний тип поведения оказывается характерен и для Владимирской области, если во внимание не принимается импорт патентов, лицензий и ноу-хау). Однако, правила с меньшим числом факторов не были включены в описание, так как в задачи исследования входило выявление РИС, где действуют наиболее полные наборы факторов, которые могли бы способствовать экспорту инноваций. Важной характеристикой выявленных типов поведения является то, что они опираются на использование высококвалифицированного персонала, имеющегося в стране, и не предполагают привлечения зарубежных специалистов. Однако, как уже отмечалось, для отдельных отраслей или предприятий, привлечение зарубежных специалистов может иметь важное значение в процессах создания и экспорта инноваций.

⁵⁸ Крупные компании в этом секторе часто приобретают не просто результаты ИиР, а получившие их стартапы. В частности, в 2014 г. Яндекс приобрел израильский стартап KitLocate, который обладал технологией по сбору геолокационных данных с малым расходом заряда аккумулятора.

Для подтверждения и детализации полученных результатов ниже проведен дополнительный качественный анализ инновационных систем регионов, которые характеризуются с устойчивыми типами поведения акторов, экспортирующих инновации. В такой анализ также были включены в качестве контрольных групп РИС, отличавшиеся высоким вкладом в создание новых для мира инноваций, а также РИС, в которых организации, осуществляющие технологические инновации не прибегали к абсорбции зарубежных знаний.

Сравнительный анализ результативности РИС и устойчивых типов поведения, связанных с использованием абсорбции зарубежных знаний для создания и экспорта инноваций высокой степени технологической новизны. Этот этап исследования предполагает решение следующих задач: 1) сравнение вкладов инновационных систем регионов в общую стоимость экспорта инноваций высокой степени технологической новизны, созданных в стране, а также в общую стоимость созданных в стране инноваций, новых для мира; 2) определение результатов деятельности РИС, в которых практически не осуществлялась абсорбция зарубежных знаний на протяжении периода с 2010 по 2018 гг.; 3) соотнесение показателей вкладов с выявленными типами устойчивого поведения, соответствующих редким правилам.

Абсорбция знаний может быть использована и для создания инноваций, не обладающих высоким уровнем рыночной новизной, или обладающих таким уровнем новизны, но предназначенных для внутреннего рынка инноваций. Поэтому при решении первой из этих задач учитывался также вклад отдельных регионов в стоимость созданных инноваций высокой степени технологической новизны в целом по стране. В задачи исследования на этом этапе входило сопоставление участия региональных организаций в процессах абсорбции знаний с активностью этих организаций в создании и экспорте инноваций высокой степени новизны на протяжении периода с 2010 по 2018 г. Как результирующие рассматривались показатели создания и экспорта таких инноваций, относящиеся к последнему из выделенных временных периодов⁵⁹, то есть с 2016 по 2018 г.

⁵⁹ В основе исследования лежат данные, усредненные по трехлетним периодам с 2010 по 2018 гг., см. выше § 4.1.

Таблица 4.7 - Ранжирование РИС по уровню вклада в создание и экспорт инноваций, с 2016 по 2018 гг. (соответствующие показатели по России = 1)

Регион	Доля в общей стоимости		
	экспорта инноваций высокой степени технологической новизны	созданных инноваций высокой степени технологической новизны	инноваций новых для мирового рынка
Московская область	0,17	0,09	0,08
г. Москва	0,15	0,18	0,01
Пермский край	0,10	0,03	0,0001
Республика Башкортостан	0,09	0,04	0,0001
Ростовская область	0,09	0,03	0,03
Хабаровский край	0,08	0,02	0,46
Свердловская область	0,06	0,04	0,001
Нижегородская область	0,04	0,07	0,02
г. Санкт-Петербург	0,03	0,09	0,07
Самарская область	0,03	0,05	0,001

Составлено автором на основании расчетов по данным [30]

Из данных представленных в таблице 4.7 следует, что большинству регионов - лидеров по уровню вклада в общую стоимость экспорта инноваций свойственно устойчивое поведение организаций, связанное с импортом неовещественных технологий и/ или привлечением иностранных инвестиций в создание технологических инноваций. Исключение составил Хабаровский край, в котором организации в основном участвовали в проектах ИиР с зарубежными партнерами и импортировали оборудование (в 2018 г. регион занял первое место по количеству импортированных машин и оборудования из стран дальнего зарубежья, в 2015 г. его организации активно приобретали за рубежом патенты и лицензии). Экономика Хабаровского края относится к индустриальному типу с высокой долей оборонно-промышленного комплекса, а особое экономико-географическое положение превратило край в транспортно-транзитный центр и привело к ориентации многих производств на экспорт (в основном в страны

Северо-Восточной Азии) [220]. Таким образом, в экономике края играют важную роль грузоперевозки (деятельность сухопутного и водного транспорта), а инновационная деятельность в регионе связана в основном с такими отраслями, как авиастроение и судостроение. Последние стали основой для создания инновационного территориального кластера в 2012 г. [114]. Важно, что для сотрудников предприятий - участников кластера были налажены процессы обучения для повышения квалификации за рубежом в «мировых центрах компетенций по обработке материалов для авиа- и судостроения в Германии и Южной Корее» (подробно см. [там же]).

Экспорт инноваций в этом регионе связан и с деятельностью «Дальхимфарма», крупной компании, поставляющей фармацевтическую продукцию на внешние рынки. С 2015 г. в крае действуют территории опережающего социально-экономического развития - «Хабаровск» и «Комсомольск», а с 2017 г. - «Николаевск»). Это территории с особым преференциальным правовым режимом для предпринимательской деятельности и инвестиций (в том числе предоставляются льготы на прибыль и имущество организаций, привлечение иностранной рабочей силы вне квот, процедуры свободной таможенной зоны и т.д.). Например, в «Комсомольске» расположено производство деталей для авиастроения.

Хабаровский край является и лидером в процессах создания новых для мира инноваций, но как отмечает Е. Л. Домнич, инновационная система региона слабо встроена в его экономику [111, с. 52]. Это одна из причин, что потенциал к усложнению в целом экспортной деятельности региона оценивается как невысокий [150]. Лидирующие позиции региона в создании инноваций могли быть обеспечены реализацией масштабных инновационных проектов, как ранее в Сахалинской области. В период до 2015 г. (включительно) Сахалинская область демонстрировала «рекордно высокие показатели инновационности активности», что было обусловлено реализацией проектов по разработки нефтяных месторождений, но утратила лидерство по их завершению [110]. Однако чрезвычайно высокий показатель вклада в создание инноваций высокой степени

рыночной новизны может указывать на погрешности, связанные с особенностями сбора данных [111]. Тем не менее, инновационная система Хабаровского края, очевидно, базируется на развитой базе собственных знаний акторов РИС, заложенной еще в период СССР. Эта база знаний наращивалась в основном за счет процессов обучения, в том числе за рубежом, но РИС имеет сильную зависимость от импорта овециствованных технологий.

Татарстан, не вошедший в таблицу 4.7, занял 15-е место по доле в общей стоимости отгруженной за рубеж инновационной продукции высокой степени технологической новизны и вошел в десятку лидеров по созданию новых для мира инноваций, опережая Нижегородскую область (а также в пятерку лидеров по созданию инноваций, обладающих лишь технологической новизной). Инновационная система региона отличается высокой активностью организаций иностранной формы собственности: так, в 2019 г. на их долю пришлось примерно половина затрат на технологические инновации [20]. Регион характеризуется самым высоким уровнем доходов в Приволжском федеральном округе, и региональное правительство активно поддерживает развитие РИС, в том числе за счет региональных финансовых институтов развития (например, Инвестиционно-венчурного фонда Республики Татарстан).

Новосибирская область не занимала лидирующих позиций по доле в экспорте инноваций, хотя среди «нетто-экспортеров технологий и технологических услуг Новосибирскую область опережают только Санкт-Петербург, Нижегородская и Самарская области [166, с. 229]. Регион вносил заметный вклад в создание новых для мира инноваций, но существенно ниже Татарстана. Экономика области диверсифицирована, и инновационная деятельность здесь связана не только с «традиционным» для ряда российских промышленных регионов машиностроением⁶⁰, но и производством компьютеров, электронных и оптических изделий, информационно-телекоммуникационными и биотехнологиями. Правительство области применило кластерный подход к развитию экономики и инновационной системы региона: в 2013 г. был создан Инновационный

⁶⁰ Продукция машиностроения и топливно-энергетические товары преобладают в экспорте [157].

территориальный кластер информационных и биофармацевтических технологий, в 2016 г. научно-производственный кластер «Сибирский наукополис», в 2019 г. Биофармацевтический кластер [24], а также Первый зерновой кластер, а в 2020 г. – кластер «Цифровая энергетика». Власти региона смогли обеспечить условия для привлечения инвестиций, включая иностранные [там же]. В то же время исследователи отмечают такие узкие места развития РИС Новосибирской области, как слабые связи между предпринимательским сектором и мощной системой производства новых знаний, представленной научными организациями, дефицит высококвалифицированных специалистов [166], что в условиях кризиса ведет к продолжению тенденции утраты лидерских позиций.

Из всех РИС, в которых наблюдалась устойчивые модели поведения в экспорте, связанные со способностями организаций к абсорбции зарубежных знаний, лишь инновационная система Брянской области, характеризовалась невысокими значениями долей в стоимости отгруженной, в том числе за рубеж, инновационной продукции высокой степени технологической новизны. Соответствующие показатели были ниже, чем в среднем по стране. Акторы этой РИС не участвовали в создании инноваций новых для мирового рынка в 2016-2018 гг. Это объясняется тем, что, хотя региональные организации демонстрируют устойчивое поведение, связанное с абсорбцией зарубежных технологий, масштабы этой абсорбции весьма скромны.

Регион является промышленно-аграрным и имеет достаточно развитое и диверсифицированное промышленное производство, со специализацией машиностроения на производстве транспортных средств, машин и оборудования [12]. Ведущую роль в РИС играют крупные предприятия, но правительство региона предпринимало попытки развития малого и среднего инновационного предпринимательства, в том числе при высших учебных заведениях. Особое внимание при разработке мер для развития РИС региональные власти уделяют предприятиям оборонно-промышленного комплекса как представителей высокотехнологичных отраслей с «уникальными технологическими компетенциями» и возможных предъявителей спроса на результаты ИиР,

созданных в высших учебных заведениях области [12, с. 13 - 14]. Стоит также отметить, что регион обладает развитой транспортной структурой и является приграничным (последнее может переходить в разряд барьеров с ухудшением политической ситуации).

В целом РИС Брянской области имела точки инновационного роста в наблюдаемый период. Этот вывод согласуется с результатами исследования [150], в котором данная область была включена в число наиболее перспективных субъектов РФ для промышленного развития. Барьерами развития РИС этой области выступают невысокий уровень предпринимательской активности, снижение численности населения трудоспособного возраста, в том числе связанное с наличием экологических проблем, пониженный потенциал инвестиционной привлекательности, слабая обеспеченность банковскими услугами [12] и попадание в ловушку невысокой доходности: на протяжении наблюдаемого периода уровень ВРП на душу населения в регионе по данным Росстата не изменялся и был существенно ниже среднего по Центральному Федеральному округу (даже без учета Москвы).

Еще один регион, организации которого характеризовались специализацией на процессах абсорбции зарубежных знаний (см. Главу 2, § 2.2, с. 146), но не демонстрировали устойчивых типов поведения - Липецкая область. Этот регион не отличался столь высокими показателями экспорта инноваций, как лидеры, но занял 18-ое место, а его организации участвовали и в процессах создания новых для мира инноваций. Все же исследователи отмечают невысокий потенциал этого региона для усложнения экспортной корзины [150]. Кроме того, достижение более высоких показателей экспорта, вероятно, предполагает опору на более широкий набор драйверов в течение длительного периода, что не удалось осуществить региональным инновационно активным организациям этой области.

Конечно, РИС - лидеры экспорта инноваций, имеют развитую диверсифицированную экономику, и соответственно ресурсы для привлечения знаний из-за рубежа, а в ряде случаев одним из главных факторов экспорта выступает их географическое положение. В то же время во всех этих РИС

наблюдаются масштабные процессы абсорбции знаний, и, как было показано в предыдущем параграфе, эти процессы служат правилом для экспорта инноваций. В свою очередь экспорт может служить стимулом к абсорбции зарубежных знаний.

Далее определялись исключения, когда в РИС абсорбция зарубежных знаний не сопутствовала экспорту инноваций. При этом во внимание принимались все три периода: с 2010 по 2012; с 2013 по 2015 и с 2016 по 2018 гг. Так как участие в процессах кооперации в области ИиР не всегда приводит к получению результатов, рассматривался случай, когда региональные организации не импортировали знания и не привлекали иностранных инвестиций. Согласно данным Росстата, полное отсутствие абсорбции знаний из-за рубежа с 2010 по 2018 гг. оказалось характерно для РИС республик Калмыкия, Тыва, Ингушетия, то есть регионов, где слабо развиты обрабатывающие производства. В этих РИС с 2016 по 2018 г. организации не создавали инновации, за исключением Калмыкии, но ее вклад в общую стоимость инновационной продукции был крайне невелик, и ее организации не экспортировали инновации. (см. таблицу 4.8).

Таблица 4.8 - Региональные инновационные системы, характеризующиеся отсутствием иностранных инвестиций и импорта технологических знаний⁶¹

	Период		
	2010-2012	2013-2015	2016-2018
Регион	Ивановская область Республика Карелия Республика Калмыкия Республика Ингушетия Республика Северная Осетия - Алания Чеченская Республика Республика Тыва Чукотский автономный округ	Ивановская область Республика Калмыкия Республика Ингушетия Карачаево-Черкесская Республика Республика Северная Осетия - Алания Чеченская Республика Республика Тыва Республика Хакасия	Ивановская область Калининградская область Мурманская область Республика Калмыкия Республика Дагестан Республика Ингушетия Кабардино-Балкарская Республика Республика Карачаево-Черкесская Республика Чеченская Республика Республика Алтай Республика Тыва

Составлено автором по данным [30]

⁶¹ Из стран дальнего зарубежья.

Согласно данным таблица 4.8 лишь Калининградская и Мурманская области экспортировали инновации высокой степени технологической новизны с 2016 по 2018 гг. Однако на предыдущих временных интервалах организации этих областей все же импортировали технологические знания. Очевидно, здесь также сказывалось влияние географического фактора как стимула к экспорту. Так, в том числе благодаря выгодному географическому положению, Мурманская область осуществляла экспорт, прежде всего, в развитые страны (Нидерланды и Швейцарию), но в экспорте преобладала продукция отраслей невысокого уровня технологичности: «металлы и изделия из них» и «минеральные продукты» (в 2018 г. соответственно 69 и 13%, в 2020 г. – 71 и 12%) [31], а доля инновационной продукции в экспорте была невелика⁶². Стоит отметить, что Ивановская область в 2011 и 2014 г. тоже экспортировала инновации, но объем такого экспорта был незначителен.

Остальные регионы, представленные в таблице 4.8, не участвовали в экспорте инноваций и не отличались высокой долей вклада в создание инновационной продукции высокой степени новизны. Безусловно, возможности и необходимость абсорбции знаний из-за рубежа определяются уровнем развития экономик и инновационных систем регионов. В то же время, когда акторы РИС долгое время демонстрируют отсутствие способностей к абсорбции зарубежных знаний разных типов, то оказывается, что такие РИС характеризуются невысоким уровнем активности в создании инноваций высокой степени новизны, и тем более в экспорте таких инноваций (одной способности к участию в совместных проектах ИиР оказывается для этого недостаточно). На мезоуровне примера, когда региональные организации на протяжении рассматриваемого периода вообще не осуществляли абсорбцию зарубежных знаний, но экспортировали инновации, обнаружить не удалось.

⁶² К сожалению, доступные статистические данные не позволяют определить непосредственно структуру экспорта инноваций.

С другой стороны, не все регионы, прибегавшие к абсорбции зарубежных знаний экспортировали инновации, и хотя их организации использовали такие знания для создания инноваций высокой степени новизны, доля вклада в общую стоимость этих инноваций зависела от того, насколько были эффективно применены новые знания, степени масштабирования новых продуктов и процессов, уровня развития инновационных систем, в том числе степени развития собственной базы акторов, наличия каналов передачи знаний и т.д. Эти же факторы влияли и на возможность формирования «устойчивых» моделей поведения, связанных с абсорбцией зарубежных знаний и экспортом инноваций. Лишь отдельные РИС в силу географического положения⁶³, или наличия уникальной базы знаний⁶⁴ имели дополнительные преимущества, облегчающие выход региональных организаций на внешние рынки, и в этих случаях роль «устойчивых» процессов привлечения знаний из-за рубежа как факторов экспорта снижалась.

Выводы

В рамках данной главы проведен анализ, позволивший установить ключевые факторы, способствующие экспорту инноваций высокой степени технологической новизны, для НИС России. С помощью модели логистической регрессии было определено, что такими факторами выступали как наличие собственной развитой базы знаний, так и процессы абсорбции зарубежных знаний. Однако превалирующим процессом оказалась абсорбция таких знаний в овеществленной форме, что было подтверждено и в результате применения ассоциативных правил. Такой результат указывает на попадание страны в «технологическую ловушку» [106] (см. также Главу 5, § 5.1).

⁶³ К ним помимо Хабаровской области можно отнести и Приморский край.

⁶⁴ Например, Калужская область, но и ей соответствует определенный тип устойчивого поведения, связанный с абсорбцией зарубежных знаний (см. предыдущий параграф). Этот регион также является активным донором неовещественных знаний для других НИС [197]. Большую роль в развитии РИС этой области играла государственная поддержка, проведение активной региональной политики по привлечению иностранных инвестиций [75].

Полученная модель осуществления экспорта соответствует доминирующему в НИС России типу поведения региональных организаций, осуществлявших технологические инновации. В отдельных РИС организации, осуществлявшие технологические инновации, на протяжении всего рассматриваемого периода смогли использовать более полные наборы факторов – движущих сил экспорта и создания инноваций, включая «пропущенные» в доминирующей модели факторы. Так как выявлялись те РИС, где такие факторы действовали на протяжении всего рассматриваемого периода, то такие типы поведения были названы устойчивыми.

В работе были выделены следующие типы устойчивого поведения региональных организаций в экспорте инноваций высокой степени технологической новизны:

1) использование зарубежных патентов, лицензий ноу-хау, активности высокотехнологичного сектора, с опорой на государственную поддержку инновационной деятельности в виде кредитов и займов на льготных условиях, средств венчурных фондов и фондов прямого инвестирования;

2) опора на абсорбцию результатов ИиР;

3) использование иностранных инвестиций в сочетании с импортом зарубежных неовещественных технологий.

Все эти типы поведения предполагали наличие собственной развитой базы знаний, но аналогично доминирующей на уровне НИС модели поведения, опирались на импорт овещественных технологий. В отдельных РИС географическое положение позволяло замещать действие части указанных выше факторов, но в целом большинство РИС - лидеров создания и экспорта инноваций высокой степени новизны - характеризовалось именно такими типами поведения акторов. В наиболее развитых РИС организации, осуществлявшие технологические инновации, могли следовать разным типам поведения.

Следует отметить, что ряд результатов исследования совпадает с оценкой потенциала усложнения экспорта регионов [150]. Такое совпадение наблюдалось для регионов с высоким уровнем развития инновационных систем и /или характеризующихся активным участием в процессах абсорбции внешних знаний:

Московской области, Москвы, Свердловской области, Санкт-Петербурга, Брянской области⁶⁵. В указанной работе И. Л. Любимова с соавторами [150] проводилась оценка экспортной деятельности с уточнением места производства экспортируемых товаров, работ и услуг, но без выделения инновационной составляющей, что обусловило ряд расхождений с результатами данной работы. Предложенный в данном исследовании подход позволил выявить те регионы, где в экспортной деятельности большую роль играет инновационная составляющая и активность в абсорбции знаний (например, Нижегородскую область, республику Башкортостан, Пермский край). Анализ соответствующих факторов, наряду с исследованиями сложности производства и экспорта, финансирования инновационной деятельности, встраивания в цепи глобальной добавленной стоимости, институциональных особенностей, вносит вклад в лучшее понимание проблем развития регионов и их инновационных систем.

Полученные результаты, обнаружившие зависимость создания и экспорта инноваций высокой степени технологической новизны от процессов абсорбции знаний, демонстрируют, что регулирование этих процессов для обеспечения развития НИС является одной из важных задач инновационной политики. Это регулирование должно опираться на учет неоднородности процессов абсорбции знаний, неравномерности их пространственной распределенности в НИС, связанной с сильной дифференциацией РИС по уровню абсорбционных способностей акторов и возможностей участия в разного типа процессах абсорбции знаний. Проблемам регулирования процессов абсорбции знаний посвящена следующая глава данного исследования.

⁶⁵ Эта область не является лидером по вкладу в экспорт инноваций высокой степени новизны, но оценки совпали относительно существовавших возможностей наращивания экспортного потенциала.

ГЛАВА 5

ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ АБСОРБЦИИ ЗНАНИЙ

5.1 Использование абсорбции зарубежных знаний для инновационного развития: опыт догоняющих стран

В предыдущей главе было установлено, что абсорбция зарубежных знаний играла существенную роль в создании и экспорте инноваций высокой степени новизны в России как на уровне НИС, так и РИС. Возникает следующий вопрос: является ли это препятствием, или же, наоборот, драйвером для инновационного развития? Чтобы ответить на этот вопрос, следует обратиться к опыту разных стран, в том числе сумевших успешно использовавших этот фактор для сокращения технологического разрыва и перехода к собственным инновациям.

Еще в конце 19 - начале 20 веков США, а позже Германия, опираясь на абсорбцию зарубежных технологий, прошли путь от имитаторов до лидеров технологического развития [540]. После того как развитые страны за счет технологических инноваций приобрели значительные конкурентные преимущества, многие развивающиеся страны избирали путь догоняющего развития, пытаясь «подхватить» новые технологические знания, которыми обладают лидеры, и повторить их успех.

Примеры использования неоднородности процессов абсорбции знаний для сокращения технологического разрыва. В результате усиления глобализации «национальные инновационные системы все больше зависят от зарубежных источников знаний» [326, с. 535], а в странах, отстающих от лидеров технологического развития, особое значение приобретает способность акторов НИС и РИС, находить, усваивать и использовать новые передовые для страны знания, источники которых расположены за рубежом. По мнению многих исследователей [209, 432, 477], ведущую роль в подхватывании новых знаний

играет обучение⁶⁶ за счет «доступа к знаниям о том, как обстоят дела в ведущих странах» в области технологий и организации управления инновационной деятельностью [436, с. 1672]. Такого рода абсорбция знаний позволила ряду стран (например, Южной Корее, Малайзии, Китаю, Сингапуру, Израилю) освоить внешние рынки высокотехнологичных товаров и войти в число лидеров инновационного развития [159, 169, 173, 193, 230, 248, 411].

Например, Южная Корея опиралась на подхватывание зарубежных технологий крупными компаниями (*chaebol*), деятельность которых была специально ориентирована на внешние рынки. В стране были созданы условия для роста масштабов абсорбции зарубежных знаний преимущественно за счет импорта ноу-хау, патентов и лицензий (неовещественных технологий 2-го типа) и привлечения иностранных инвестиций (см. например, [97]). Сначала иностранных инвесторов привлекала, главным образом, низкая стоимость рабочей силы. В 1960-70-е гг. японские производители электроники по этой причине использовали местные производственные площадки, а в результате обучения персонала и повышения абсорбционной способности южнокорейские фирмы смогли позднее успешно с ними конкурировать [365]. В начале развития южнокорейские фирмы в области электроники конкурировали на основе затрат на рабочую силу, но это преимущество исчезло, когда японские компании (а также компании США и Европы) начали переносить производство в другие страны Азии (Индонезию, Малайзию⁶⁷, и Таиланд) [487]. Это стимулировало компании Южной Кореи к использованию полученных за счет абсорбции знаний для разработки собственных продуктов и процессов.

В решающий период развития НИС отдельные стратегические отрасли южнокорейской промышленности (например, судоходство, производство

⁶⁶ В Главе 2, § 2.2 под обучением понимались конкретные процессы повышения уровня образования и квалификации специалистов и соответственно оно рассматривалось как один из каналов абсорбции знаний. Обучение может толковаться и более широко, так как любой процесс абсорбции знаний подразумевает и обучение им, но чтобы не возникала двойственность трактовки широкий подход к определению этого термина не применялся.

⁶⁷ В Малайзии, долгое время пытавшейся реализовать политику импортозамещения, затем «в 1970-е гг. главенствующую роль стала играть экспортоориентированная политика, основанная на привлечении иностранных инвестиций и заимствовании технологий» [173, с. 11].

полупроводников, оборудования для защиты окружающей среды) развивалась в защищенной от иностранной конкуренции среде и поддерживались с помощью прямых кредитов и налоговых льгот [там же, с. 12]. Асимметричные условия рыночной конкуренции позволяли отстававшим в технологическом развитии компаниям увеличить свою долю на рынке [410]. Иностранные инвестиции сначала не являлись для южнокорейских предприятий основным источником знаний: только в середине 1990-х гг. после ряда реформ, способствующих улучшению инвестиционного климата, было налажено активное действие этого канала (в настоящее время иностранные инвестиции привлекаются за счет развитой инфраструктуры производства и высококвалифицированного персонала Южной Кореи). Роль основного канала знаний все же выполнял импорт технологий [68], а по мере того, как южнокорейские компании, нарастив собственную базу знаний, становились сильными конкурентами на внешних рынках, и иностранные фирмы стали менее охотно продавать им технологии, акцент сместился на собственные ИиР [40, с. 58].

Следует отметить, что достижению успеха страны предшествовали годы упорной работы правительства Южной Кореи, которое еще с середины 1960 -х годов стало заниматься формированием того, что позднее получило название национальной инновационной системы. Правительство выполняло активную роль участника этой системы, координируя действия других акторов и регулируя воздействующие на них факторы путем создания системы специальных стимулов. Последовательная инновационная политика, активные инвестиции государства в науку, технологии и образование, инфраструктуру НИС стали основой для так называемого «экономического чуда». Например, в целях поддержки ИиР в секторе производства оборудования для защиты окружающей среды правительство выделило на проект разработки технологий экологической инженерии 489 млрд. вон⁶⁸ в период с 1997 по 2001 г. [там же, с. 27]. В настоящее время внутренние расходы на ИиР в стране составляют около 5% от ВВП, что почти вдвое выше, чем

⁶⁸ Точная оценка затруднена из-за резкого изменения курса южнокорейской валюты (кризис 1998 г.), по примерным оценкам, исходя из среднего за указанный период курса, это составляет около 350 млн. долларов.

в среднем по странам, входящим в ОЭСР [47]. «Экономический рост Южной Кореи — это история приоритета институтов над географией» [365, с. 7], а также умелое использование масштабной абсорбции зарубежных знаний для роста собственной базы знаний акторов НИС и перехода к собственным инновациям.

К крупномасштабному импорту технологических знаний для развития базы знаний акторов НИС прибегали и Япония, начиная примерно с 1950 гг., и с 1980-х Китай [422]. Последний использовал большие объемы внутреннего рынка для поддержки роста организаций-инноваторов, активно поощрял проведение и прикладных и фундаментальных ИиР, предпринимал усилия по налаживанию процессов обучения и встраивания национальных фирм в цепочки глобальной добавленной стоимости, открыв доступ иностранным компаниям к использованию национальных, прежде всего, трудовых ресурсов (см. также [86, 97, 181]).

Китайское правительство, как и южнокорейское, стремилось построить современные производства и инфраструктуру, для чего требовались иностранный капитал и технологии (см. также [68]). Еще в середине 20 века, правительство Китая поставило эти проблемы на повестку, полагаясь на иностранные инвестиции как фактор, способствующий развитию собственной системы производства знаний. Затем в начале 1990-х гг. акцент был перенесен на предпринимательскую среду, передачу знаний и капитала от иностранных фирм, а на следующем этапе усилия были направлены на рост абсорбционных способностей акторов отдельных региональных инновационных систем. В стране были созданы индустриальные парки, где иностранные компании выстраивали отношения с местными поставщиками и создавали дочерние компании; в парках науки и высоких технологий университеты участвовали в развитии местных компаний, в том числе обучая предпринимательству. Перенос акцента на предпринимательскую среду не означал, что Китай ослабил поддержку национального «производства» знаний, напротив, страна активно вкладывала в ИиР и создавала условия для роста расходов на ИиР предпринимательского сектора, а университеты и научные организации стали одним из источников новых высокотехнологичных компаний. Стимулирование участия акторов в диффузии и производстве знаний,

децентрализация бюрократии «во многом способствовали сокращению структурных разрывов в НИС Китая» [181, с. 53].

В отличие от Южной Кореи, Китай более активно использовал прямые иностранные инвестиции и встраивание предприятий в глобальные цепи добавленной стоимости в качестве канала абсорбции знаний. Он не делал ставку на экспортную деятельность отдельных крупных компаний, отталкиваясь от спроса на внутреннем рынке и давления конкуренции, стимулирующих инновационную активность. Основные различия этих стран также заключались в соблюдении прав на интеллектуальную собственность: режим охраны интеллектуальной собственности в Южной Корее был строгим, тогда как до недавнего времени китайские компании и фирмы часто могли не соблюдать такие права [86, 97]. Если Южная Корея рассматривала интеллектуальную собственность, прежде всего, как актив для деятельности акторов своей инновационной системы, то Китай - как средство для доступа акторов НИС к зарубежным передовым знаниям.

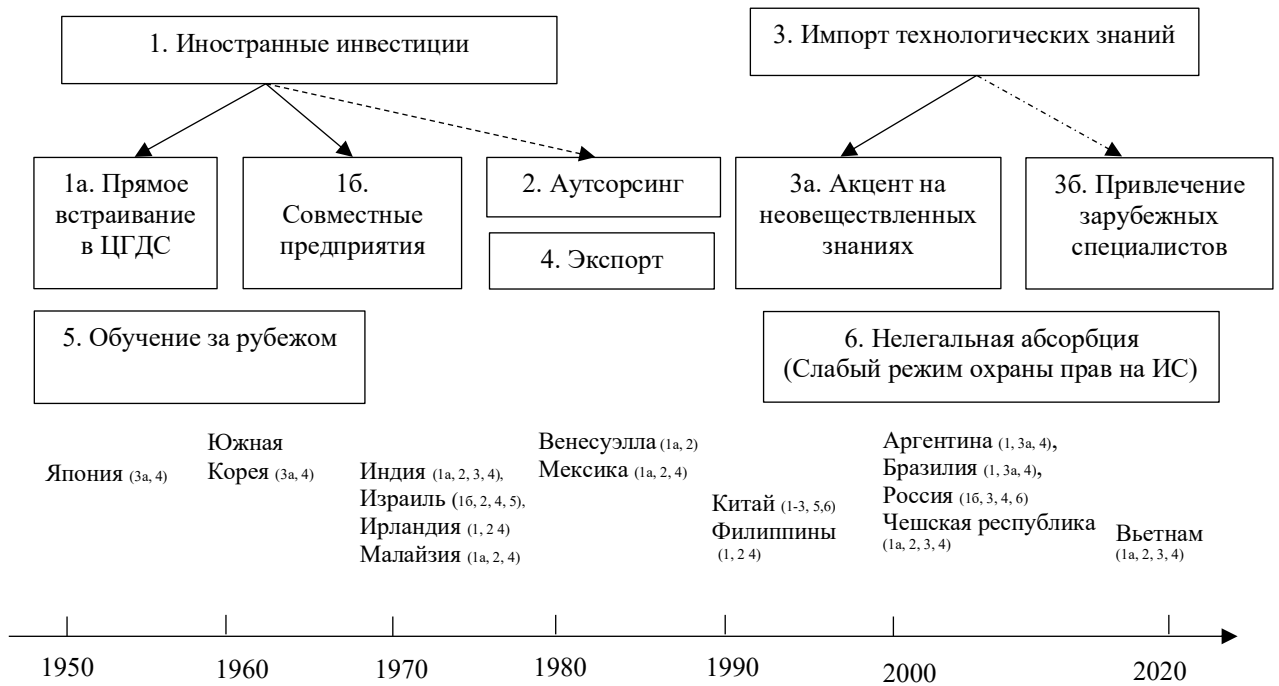
Кроме Китая периодом ослабления прав на интеллектуальную собственность пользовались также Индия и Бразилия, но в этих странах передача зарубежных знаний в основном была ограничена невысоким уровнем абсорбционной способности фирм [436]. Исключением являлась индийская фармацевтическая отрасль, развитие которой началось с импорта овеществленных знаний сначала в виде нерасфасованных лекарств, а затем в виде оборудования и инвестирования в «инженерные возможности». Правительство активно поддерживало исследования в области фармацевтики в университетах и способствовало налаживанию обучения в процессе производства (*learning by doing*) [363]. Интенсивные исследования и высокий уровень абсорбционной способности позволили интегрировать национальным фармацевтическим фирмам приобретенные иностранные капитальные активы [230].

Важно отметить, что системы образования и подготовки кадров играли ключевую роль в развитии способностей к абсорбции зарубежных знаний и росте собственной базы знаний акторов инновационных систем этих стран. Они во многом обеспечили успех развития фармацевтической отрасли и отрасли

программного обеспечения в Индии, а также ведущих отраслей Китая (в том числе, информационно-телекоммуникационных технологий) и Южной Кореи (например, производства полупроводников). Сегодня Китай старается еще более расширить возможности повышения квалификации кадров за счет использования зарубежных систем образования. Это еще один канал для абсорбции зарубежных знаний, когда обученные за границей специалисты, являясь носителями явных и неявных теоретических и практических знаний в своей отрасли, используют и передают их в НИС. В результате растут и развиваются база знаний китайских компаний и их абсорбционные способности.

Одним из последних примеров развития инновационной системы за счет использования абсорбции зарубежных знаний может служить Вьетнам. Правительство этой страны ведет активную работу по привлечению иностранных инвестиций, встраиванию в цепи глобальной добавленной стоимости, стимулированию предпринимательства. В результате в настоящее время Вьетнам становится одним из ведущих высокотехнологичных экспортеров (см., например, [195]).

Таким образом, использование абсорбции зарубежных знаний являлось одним из ключевых элементов успешных стратегий догоняющего развития. Следуя работам, рассмотренным выше, можно проследить (начиная с середины 20 века) примерный хронологический порядок, в котором отдельные страны вставали на путь догоняющего развития, и отметить те каналы абсорбции зарубежных знаний, которые они использовали: иностранные инвестиции (встраивание в цепочки добавленной стоимости мультинациональных корпораций (МНК), совместные предприятия или участие в аутсорсинге, не связанном с деятельностью в МНК); импорт технологических знаний; экспортную деятельность; непосредственное обучение за рубежом персонала, в том числе будущих сотрудников, а также нелегальное заимствование знаний. По мере продвижения стран по этому пути чаще всего изменялись и доминирующие в их НИС процессы абсорбции зарубежных знаний (см. рисунок 5.1).



Источник: разработано автором

Рисунок 5.1 - Использование абсорбции зарубежных знаний догоняющими странами

В круглых скобках на рисунке 5.1 приведены те каналы абсорбции знаний, которые преимущественно использовались в странах на первых этапах догоняющего развития: например, Китай лишь позднее стал использовать экспорт как форму обучения новым знаниям. Пунктиром указаны связи с теми каналами абсорбции знаний, которые могут наблюдаться отдельно или в сочетании с использованием других каналов: так, зарубежные специалисты могут переходить на работу в местные компании из мультинациональных корпораций (МНК), а аутсорсинг возникает не только благодаря вертикальным и горизонтальным связям в глобальных цепях добавленной стоимости, но и опосредованно за счет связей акторов конкретной НИС, встроенных в эти цепочки, с другими акторами этой системы.

Конечно, для сокращения технологического разрыва на разных временных интервалах применялись разные типы процессов абсорбции знаний и разные инструменты политики. В то же время схожие стратегии даже на одном временном промежутке приводили страны к разным результатам. К. Ли (K. Lee) и Ф. Малерба

(F. Malerba) считают, что ключевым фактором для технологического скачка являлось быстрое реагирование на открытие трех «окон» возможностей: технологий, спроса и институтов [410].

В исследованиях В. М. Полтеровича было показано, что те страны, которым удалось добиться успеха, опирались на близкие по структуре системы институтов догоняющего развития [171, 173], создающих институциональные «окна» возможностей. Технологическое «окно» возможностей возникает при смене технологической парадигмы в определенной отрасли, и хорошо объясняет почему японские производители бытовой техники, бывшие лидерами в аналоговую эпоху, уступили свое место южнокорейским компаниям в эпоху цифровизации. Значительные изменения спроса и возникновение нового типа спроса, то есть появление «окна спроса» создали возможности для выхода Китая на глобальный рынок. При этом китайское правительство активно использовало и институциональное окно, создавая и изменяя институты, чтобы способствовать ускоренному преодолению технологического отставания рядом отраслей [там же]. Подобную стратегию использовал и Вьетнам [195].

Следует заметить, что существенную роль для устранения технологического отставания играет также отраслевая специализация: «циклы наверстывания могут значительно различаться в разных секторах с точки зрения характеристик, частоты и участников (компаний / стран), участвующих в процессе, из-за возможных различий в характеристиках отраслевой системы и ее эволюции» [410, с. 340]. Отрасли различаются как по эластичности доходов, так и по способности к обучению работающих в них фирм [307], поэтому задачи инновационной и промышленной политик должны сочетаться и охватывать решение проблем развития абсорбционных способностей. Очень важно, чтобы в стране имелся резерв и компаний-старожилов, и новых фирм, которые обладают необходимым уровнем квалификации, абсорбционной способности, мобильностью, позволяющим им полностью использовать окна возможностей (см. также [436]). Это условие необходимо для сокращения разрыва с лидерами. И, наоборот, утрата передовых позиций происходит в тот момент, когда лидеры, успокоенные

достигнутым успехом, не обращают внимания на вновь открывающиеся окна возможностей, или система, в которую они встроены не дает им возможности быстро адаптироваться к изменениям. Последнее происходит в случае попадания в институциональные ловушки и ловушки координации [169, 171].

Ловушки, препятствующие извлечению положительных эффектов абсорбции зарубежных знаний. В институциональную ловушку затягивает страну слабая и запоздалая реакция на необходимость институциональных изменений, неразвитость институтов не позволяет создать целостную инновационную систему [169] и является причиной возникновения ее дисфункций, провалов. Соответствие институтов технологическим изменениям является предварительным условием для роста производительности и развития НИС и РИС, а, в конечном итоге, для экономического роста, основанного на знаниях. Отмечая совпадение институциональной структуры стран, добившихся успеха в технологическом развитии, В. М. Полтерович объясняет это сходство «особенностями целей, а также технологических, институциональных и культурных ограничений в странах технологического развития» [171, с. 35].

Ловушка координации возникает, когда не все звенья производственной цепочки готовы к изменениям для использования новой технологии. Эту ловушку особенно трудно преодолеть, если имеются сильные межотраслевые взаимодействия, затрудняющие быстрый переход к новым технологиям. Неготовность к изменениям может быть связана не только с «естественными» барьерами, источником которых является технологическая отсталость отрасли, но и с намеренным отказом от модернизации из-за негативных социальных последствий: так, технологическая перестройка тех регионов, где слабо развита диверсификация отраслей, грозит чрезмерно высоким уровнем безработицы [139]. Ловушка координации и технологическая отсталость не позволяют сформировать достаточный спрос на инновации с высоким уровнем новизны «из-за комплементарности и выгод имитации» [169]. Если же институты и условия функционирования отрасли создают базу для быстрого реагирования на появление

окон возможностей, то страны получают дополнительные преимущества и вытесняют бывших лидеров.

Для стран, удачно прошедших первые этапы догоняющего развития, возникает еще одно препятствие, обозначенное как ловушка среднего дохода [349]. С одной стороны, на первых этапах догоняющие страны имеют преимущества «опоздавших»: создают инновации на основе знаний, абсорбируемых из других стран; имеют незанятые ниши для быстрого развития новых отраслей; не несут бремя глобальной перестройки необходимой инфраструктуры, то есть имеют более низкие затраты и риски. С другой стороны, на следующих этапах, несколько сократив технологический разрыв и повысив уровень дохода, страны оказываются «зажаты» между низкооплачиваемыми конкурентами из бедных стран, доминирующими в зрелых отраслях, и новаторами из богатых стран, доминирующими в отраслях, претерпевающих быстрые технологические изменения [там же, с. 5]. Более того, из-за эффекта уменьшающейся отдачи инвестиций, поддержка перехода на следующие этапы догоняющего развития становится затруднительной (см., например, [422]). Страны со средним уровнем доходов также не могут позволить себе таких же масштабов вложений в ИиР, как развитые страны. Иными словами, удачно мобилизовав ресурсы для абсорбции зарубежных знаний и применив эту абсорбцию для развития НИС на первом этапе, на следующем этапе страны сталкиваются с нехваткой ресурсов для дальнейшего развития, перехода к собственным инновациям. Эта ловушка является результатом неспособности страны (или региона) со средним уровнем дохода «перейти от роста основанного на ресурсах, с использованием дешевой рабочей силы и капитала, к росту, основанному на производительности» [394, с. 282], то есть неспособности добиться таких же или более высоких темпов роста производительности труда за счет технологических инноваций и модернизации промышленности, чем в странах с высоким уровнем дохода.

Б. Эйхенгрин (B. Eichengreen) с соавторами определили порог для ловушки среднего доходов на уровне ВВП на душу населения по паритету покупательской способности в размере 15 тысяч долларов США и сделан вывод, что страны,

попавшие в такую ловушку имеют ряд общих характеристик: низкие доли экономически активного населения с высоким уровнем доходов и высшим образованием; неблагоприятную демографическую ситуацию, невысокий курс национальной валюты [316]. А. Дьемер (A. Diemer) установили, что риск попадания в ловушку наиболее высок для тех европейских регионов, в которых ВВП на душу населения (по паритету покупательской способности в постоянных ценах 2005 г.) находится в среднем диапазоне доходов: от 75 до 100 % среднего значения показателя по ЕС-27 [301]. Тем не менее под влиянием кризисов некоторые регионы стран ЕС с высоким доходом на душу населения также могут испытывать трудности в инновационном развитии, как и наименее развитые регионы.

Ряд стран Юго-Восточной Азии сумел обойти ловушку доходности, тогда как страны Латинской Америки, успешно пройдя первые этапы догоняющего развития, не смогли ее преодолеть [307, 422].

Вышеперечисленные ловушки рассматриваются как ключевые угрозы «застревания» на пути догоняющего развития. Однако кроме институциональной, технологической и финансовой следует выделить и абсорбционную составляющую этих угроз. Исследователи фиксируют не только положительные эффекты абсорбции зарубежных знаний ([97, 159, 257, 390] и т.д.), но и негативные, включая утрату конкурентных позиций на внутреннем рынке, рост затрат местных фирм в результате присутствия иностранных (особенно крупных) компаний, ограничение роста потенциала национальных акторов, ставших частью этих цепочек усилению зависимости от иностранных компаний, вытеснению внутренних инвестиций [112, 227, 350]. Совместная деятельность с иностранными инвесторами и участие страны в глобальных цепях добавленной стоимости не всегда приводят к повышению собственной базы знаний и инновационной активности фирм. Так, вхождение в глобальные цепи добавленной стоимости может быть основано на эксплуатации неквалифицированной и дешевой рабочей силы, природных ресурсов, что в дальнейшем служит препятствием к технологическому развитию, так как не

способствует ни налаживанию широких процессов обучения, ни значительному повышению уровня модернизации [447, 476].

Даже участвуя в экспорте высокотехнологичных или наукоемких товаров развивающиеся страны «могут оказаться в невыгодном положении» [402, с. 4]. «Знак» эффектов во многом зависит от абсорбционной способности принимающей стороны и усилий правительства по созданию условий для реализации этой способности. Как отмечают Ян Фагерберг (Jan Fagerberg) и Барт Верспаген (Bart Verspagen), «международное распространение технологических знаний может быть источником сближения уровней доходов стран», но это не автоматический процесс, для этого в стране-получателе должны быть созданы соответствующие условия [325].

«Теория убедительно свидетельствует о существовании обучения путем экспорта, но эмпирическая литература дает неоднозначные результаты с точки зрения влияния экспорта на производительность и ... на инновации» [425, с. 15], так как, во-первых, в эмпирических работах часто не учитывается роль абсорбционной способности, во-вторых, не всем правительствам удается создать условия для извлечения положительных эффектов абсорбции зарубежных знаний. Чтобы компании могли эффективно усваивать внешние знания, которые выходят за пределы местного технологического уровня, часто более узкого по сравнению со страной-донором, необходима интернационализация, включая активность на внешних рынках. Однако такой стратегии, как показывает, например, исследование [350] могут следовать компании не всех стран, в том числе в силу невысокого уровня абсорбционной способности. Невысокий уровень абсорбционной способности не дает возможности акторам НИС усваивать и использовать передовые знания [185], то есть наращивать собственную базу знаний за счет процессов абсорбции. Если в стране не созданы условия для роста абсорбционных способностей и возможности для их использования, то страна может обречь себя на еще большее отставание. В частности, к такому результату пришли латиноамериканские страны, не инвестировавшие в развитие навыков [324], абсорбционных способностей акторов НИС.

С другой стороны, наличие даже высокого уровня способностей для усвоения зарубежных знаний является лишь необходимым, но недостаточным условием инновационного развития. Если отсутствуют стимулы к технологическому обучению, созданию инноваций, то процессы абсорбции зарубежных знаний могут начать замещать создание собственных знаний. Еще большая угроза возникает, когда преимущественно используется такой тип процессов абсорбции знаний, который, вытесняя создание собственных знаний, в наименьшей степени способствует приросту базы знаний акторов НИС. Таким примером является доминирование опоры на импорт овестьствованных технологий на протяжении долгого периода, в результате чего возникает технологическая ловушка [106]. Попадание в эту ловушку России было подтверждено и результатами данного исследования.

Ситуация в России, где такой канал, как иностранные инвестиции фактически не развит, а роль высокотехнологичных отраслей и импорта результатов ИиР для экспорта инноваций невелика (см. Главу 4), сильно отличается от практики стран, сумевших преодолеть технологический разрыв. Причины такого положения можно связать с нерешенными проблемами, во-первых, непосредственно регулирования процессов абсорбции знаний, во-вторых, инновационной политики в целом.

5.2 Общие характеристики инновационной политики в России и их влияние на регулирование процессов абсорбции знаний

Анализ российской инновационной политики является одним из ключевых направлений исследований в отечественной научной литературе в области инноваций. Существенный вклад в это направление внесли такие ученые, как О. А. Андрюшкевич, М. Ю. Афанасьев, А. Р. Бахтизин, С. Д. Бодрунов, И. М. Бортник, А. Е. Варшавский, О. Г. Голиченко, Л. М. Гохберг, И. Г. Дежина, С. П. Земцов, В. В. Иванов, Н. И. Иванова, И. М. Денисова, В. В. Киселева, Г. А. Китова, Г. Б. Клейнер, Е. А. Клочихин, В. В. Клочков, Т. Е. Кузнецова, М. Г. Кузык, Е. Б. Ленчук,

В. Л. Макаров, В. М. Полтерович, С. В. Ратнер, Ю. В. Симачев, А. Г. Фонов, Н. Etzkowitz, J. Guinet, N. Gupta, D. Meissner и др. Ниже приводится краткий обзор эволюции отечественной инновационной политики: этой эволюцией обусловлены сложившиеся ключевые характеристики политики, включая проблемы в области регулирования абсорбции знаний.

Вектор развития инновационной политики в России, начиная с середины 2000-х годов, определяли такие ключевые документы, как «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» [16] и «Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года» [17]. В исследовании О. Г. Голиченко, Г. Б. Клейнера и С. А. Самоволовой был проведен достаточно подробный ретроспективный анализ выполнения задач, поставленных в этих концептуальных документах, и в соответствии с этими задачами было выделено два периода реализации инновационной политики в 2000-2010 гг. [95]. Первый период длился с 2000 г. по 2006 г., когда в основном решались задачи формирования инновационного потенциала страны: разработка и реализация механизмов консолидированного и многоканального финансирования целевых программ, оптимизация состава научно-технического комплекса, переориентация действующих целевых программ научных исследований и разработок на обеспечение приоритетных направлений развития науки и технологий. На этом этапе также началось формирование инфраструктуры инновационной деятельности. Второй период: с 2006 г. по 2010 г.; – можно охарактеризовать как попытку перехода от создания инновационного потенциала к формированию инновационной системы [16]. Однако реализация многих поставленных задач была затянута, так как «тучные годы» дали ложную ориентацию на возможности использования ресурсного развития страны и расширения импорта технологий для поддержания долгосрочного качественного роста экономики. Вплоть до кризиса 2008 г. задачи инновационной политики оставались на периферии политической и социально-экономической повесток России. «Ресурсное проклятие» во многом тормозило создание «секторов, основанных на знаниях, в отличие от таких стран,

как Австралия, Норвегия и Канада, которые сделали это, несмотря на сильную зависимость от доходов от природных ресурсов» [365, с. 5]. Это обусловило усиление зависимости формирующейся НИС России от импорта технологий, внешних источников знаний. Ситуацию усугубляли разрушение заводской науки, практически исчезнувшей к 2010 г. (см., например, [77]) и ослабление связей предприятий с отечественными источниками знаний, носящими некоммерческий характер.

После кризиса 2008 г. усилия правительства по формированию НИС России активизировались. С 2009 по 2012 гг. был принят ряд нормативно-правовых актов, формирующих институциональные основы для: развития абсорбции знаний из источников, принадлежащих стране (ядру НИС), сотрудничества науки и бизнеса (например, был создан инновационный центр «Сколково»); укрепления инфраструктуры инновационной деятельности (открывались бизнес-инкубаторы, центры передачи технологий и т.д.). Для формирования стимулов предприятий к инновационной деятельности, означающих и потребность в новых знаниях, велась работа по созданию свободных экономических зон.

Однако большинство из запланированных мероприятий было реализовано уже в рамках «Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года», утвержденной Правительством РФ в 2006 г. Одной из центральных проблем инновационного развития в данном документе была объявлена несбалансированность НИС России, но разработанные меры были ориентированы в основном на формирование инновационного потенциала предпринимательской среды: создание конкурентоспособного сектора ИиР, защите результатов его деятельности и трансфере этих результатов в «российскую и глобальную экономику» [17]. Наука, включая фундаментальную, рассматривалась в основном как «поставщик» ресурсов для инноваций, а реализация многих мер опиралась на такой инструмент, как федеральные целевые программы, то есть прямое финансирование. Таким образом государство пыталось наладить «производство» знаний и обеспечить действие каналов передачи из

внутренних источников знаний под которыми, прежде всего, понимались российские исследовательские организации.

Подобная политика, ориентированная на создание инновационного потенциала, проводилась в развитых странах примерно с начала 1990-х до 2000-х гг., то есть до широкого распространения системно-ориентированного подхода [375, с. 201]. Политика, ориентированная на потенциал, базировалась на постулатах неоклассической теории, линейной модели инноваций и сводилась к поощрению производства знаний и защите результатов интеллектуальной собственности [496], а обоснованием для вмешательства государства в инновационную деятельность служили провалы рынка [91]. Считалось, что поскольку усилия фирмы направлены на максимизацию прибыли, то наиболее эффективный способ увеличить предложение инноваций – облегчить доступ к необходимым ресурсам и, по возможности, снизить их стоимость. В развитых странах для этого применялось не только прямое и косвенное финансирование ИиР, но и меры, способствующие обучению квалифицированной рабочей силы, информационная поддержка фирм в процессах патентования и поиска ресурсов для инноваций, включая знания [198]. В отечественной инновационной политике упор был сделан именно на финансирование ИиР и при этом была слабо проработана поддержка связей между акторами НИС. Отождествление знаний исключительно с результатами исследований в сочетании с задачей устранения провалов рынка привело к относительно простому набору политических предложений с фокусировкой усилий государства на улучшении условий для предложения инноваций. В итоге разрабатываемые меры не принимали во внимание спрос, нелинейность инновационных процессов, необходимость разделения рисков инновационной деятельности, часто не имели четкого обоснования для определения объемов предоставляемой государством поддержки. Не учитывалось, что чрезмерный фокус на ИиР ведет к «инновационному парадоксу» [34, с. 26]: демонстрации высоких показателей вложений в ИиР, но невысоких инновационной активности, результативности инновационной деятельности. В качестве такого примера можно привести Швецию, где расходы на ИиР традиционно превышают показатели

большинства стран, входящих в ОЭСР (в 2019 г. они составили 3,4% от ВВП), но инновационно активными являются не более 55% национальных фирм, и по этому показателю Швеция уступает многим странам ОЭСР [47]. Таким образом, важно понимать, какие факторы способствуют не только получению, но и применению новых знаний, и учитывать, что для создания инноваций необходимы помимо результатов ИиР также и другие типы знаний.

Стоит отметить, что доминирование политики, направленной лишь на устранение провалов рынка, показывало слабые результаты в тех развивающихся странах, которые десятилетиями применяли этот подход (см., например, [277]). В России попытка применения этого подхода, отсутствие системного взгляда на инновационную деятельность и акцентирование внимания на потоках знаний, воплощенных в результатах коммерчески применимых ИиР, стали приводить к размыванию границ между политиками в области науки, промышленности и инноваций [129]. В результате возник ряд негативных эффектов, в том числе чрезмерное фокусирование науки на нуждах бизнеса, академический капитализм [187, 198].

В декабре 2011 г., была принята новая Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года [11]. Это было вызвано тем, что предыдущая стратегия «в большей степени была ориентирована на поддержку предложения в сфере исследований и разработок» [11] и не позволяла решить проблемы спроса на новые знания, наладить задействование разных каналов передачи знаний и их эффективную работу.

Реализация новой стратегии предполагала два периода: 1) 2011 - 2013 гг. - этап, на котором планировалось повысить «восприимчивость» бизнеса к инновациям; 2) 2014 - 2020 гг. – переход бизнеса к развитию преимущественно на инновациях и активный рост вложений в науку за счет освободившихся средств, выделяемых ранее на поддержку бизнес-проектов. Разработчики новой стратегии понимали необходимость применения системного подхода для разработки мер инновационной политики, влияния конкуренции на создание инноваций, старались учесть многие важные барьеры для развития науки, технологий и инноваций, но не

уделили достаточно внимания процессам абсорбции знаний, их неоднородности. Так, в документе развитие механизмов передачи знаний из внутренних источников предполагало ставку на российские университеты, тогда как в России доминировала другая модель, где ведущую роль играют научные организации (см., например, [173]).

Если следовать логике целевых показателей, установленных в данной стратегии, то стимулирование получения знаний из внутренних источников знаний оказалось сведено к передаче результатов ИиР и обучению, из внешних – к процессам обучения государственных служащих за рубежом и стажировки за границей ученых в возрасте до 39 лет [11, 33]. В положениях документа, относящихся к регулированию потоков знаний в НИС, отмечалась лишь растущая зависимость от импорта технологий, без детализации типов технологических знаний, исследования роли других источников внешних знаний в инновационной деятельности. Иными словами, отсутствовал детальный анализ характеристик разных типов процессов абсорбции знаний и их воздействия на НИС России. Это привело к отсутствию в документе целевых показателей, характеризующих взаимодействия НИС с инновационными системами других стран: например, отражающих влияние иностранных инвестиций на развитие НИС, результативность участия акторов в процессах партнерства и кооперации, в том числе в области ИиР, активность предприятий в приобретении и использовании таких результатов в инновационной деятельности. К сожалению, даже предусмотренный в документе показатель экспорта высокотехнологичных товаров и услуг оказался в итоге не задействован для принятия управленческих решений.

Пространственное распределение процессов абсорбции знаний фактически было исключено из анализа, а региональные особенности инновационной деятельности были соотнесены лишь с количеством инновационных кластеров, получивших поддержку после 2010 г. и удвоивших высокотехнологичный экспорт, а также с количеством субъектов РФ, получивших поддержку «в рамках новых федеральных механизмов» и «активно инвестирующих в стимулирование инновационной деятельности» (но и эти показатели в дальнейшем не были

использованы). Следует отметить, что недостаточно внимания уделялось и другим характеристикам, влияющим на инновационную активность акторов, в том числе формам собственности организаций [188].

Система выбранных и используемых показателей во многом определила направления усилий исполнительной власти на местах. Эти усилия не всегда обеспечивали верное решение поставленных задач [124], и к тому же исполнительная власть ориентировалась исключительно на среднесрочные аспекты таких решений [147, с. 5]. В результате возникли серьезные препятствия для достижения стратегических целей, и на втором этапе даже там, где в 2013 г. было достигнуто опережение показателей, тенденция к росту сменилась на обратную (см. таблицу 5.1, с. 268 и Приложение Г, таблицы Г1, Г2)

На первом этапе реализации Стратегии 2020 удалось добиться выполнения ряда задач, относящихся к разделу «Инновационный бизнес». Например, в 2013 г. фактическое значение доли инновационной продукции и услуг в общем объеме экспорта организаций промышленного производства превысила целевое – в 1,7 раза; а доли инновационных продукции и услуг в общем объеме отгруженных продукции и услуг этих организаций – в 1,2 раза. Показатель «Интенсивность затрат на технологические инновации организаций промышленного производства» был выше планового уровня в 1,2 раза. Однако совокупный уровень инновационной активности организаций промышленности фактически остался на прежнем уровне и в результате оказался ниже запланированного значения в 2,2 раза. Это приводит к выводу, что рост показателей был обеспечен в основном за счет усилий уже вовлеченных в инновационную деятельность крупных предприятий, имеющих возможности интенсификации инновационных процессов, а не за счет расширения числа участников этой деятельности.

Таблица 5.1 - Целевые индикаторы разделов «Участие в мировой инновационной системе» и «Территории инноваций» и Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года и их фактические значения⁶⁹

Показатель, единицы измерения	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Участие в мировой инновационной системе											
Доля экспорта российских высокотехнологичных товаров в общем мировом объеме экспорта высокотехнологичных товаров, %	<i>0,25</i> -	-	-	<i>0,4</i> -	-	-	<i>1,1</i> -	-	-	-	<i>2</i> -
Количество триадных патентных семей (патентов, ежегодно регистрируемых российскими физическими и юридическими лицами в патентных ведомствах ЕРО, USPTO и JPO), ед.	<i>63</i> -	-	-	<i>более 300</i> -	-	-	<i>более 1000</i> -	-	-	-	<i>более 2500</i> -
Сальдо экспорта-импорта технологий, млн долл.	<i>-1000</i> -798	-1278	-	<i>-900</i> -1693	-1177	-551	<i>-600</i> -1222	-2124	-1659	-1317	<i>более 300</i> -151
Доля ученых в возрасте до 39 лет в общей численности ученых, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации, %	<i>23</i> -	-	<i>60,0</i>	<i>37</i> 44,8	50,0	46,7	<i>48,5</i> 45,5	41,6	48,5	44,8	<i>50</i> 40,8
Территории инноваций											
Количество субъектов РФ, получивших поддержку в рамках новых федеральных механизмов содействия субъектам РФ, активно инвестирующим в стимулирование инновационной деятельности, накопительным итогом, ед.	-	-	-	<i>5</i> -	-	-	<i>12</i> -	-	-	-	<i>15</i> -
Количество инновационных кластеров, получивших федеральную поддержку после 2010 года и сумевших удвоить высокотехнологичный экспорт с момента такой поддержки, накопительным итогом, ед.	-	-	-	-	-	-	<i>4</i> -	-	-	-	<i>7</i> -

Составлено автором по данным [11, 30, 33]

⁶⁹ Здесь и далее вверху ячейки курсивом приведены значения целевых показателей, внизу значения достигнутых показателей. Прочерк соответствует отметке Росстата, что показатели находятся в стадии разработки.

Крупные предприятия обеспечили выполнение в 2013 г. показателя по привлечению внебюджетных средств на ИиР, а также выход на плановое значение показателя доли новых для мирового рынка инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства. Доля инноваций в общем объеме экспорта промышленности оказалось ниже запланированного значения более, чем вдвое (см. Таблицу 5.2, с. 270).

Таким образом, из всех сценариев, предусмотренных Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, к сожалению, оказался реализован инерционный вариант [21]. Достижению поставленных целей во многом препятствовало продвижение методом «проб и ошибок», постоянное введение новых форм поддержки развития НИС без глубокого анализа причин недостижения результатов [215].

Невыполнение ряда важных задач и недостижение целевых показателей отчасти можно связать и с изменением политической ситуации: введением и впоследствии усилением санкций. Немалую роль сыграли и финансовые ограничения, вызванные условиями кризисов. Однако построению целостной и работоспособной НИС препятствовали в первую очередь слабая проработка системного подхода, отсутствие четкого перехода к задачам на мезо- и микроуровнях, а также недооценка роли процессов абсорбции знаний и их неоднородности.

В результате возникла институциональная ловушка, и решение задачи построения целостной НИС пришлось перенести на более поздний период, что следует из текста Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [8]. Точные временные рамки выполнения этой задачи не указаны, оно лишь связывается с реализацией одного из сценариев научно-технологического развития страны (см. [там же, п. 246]).

Таблица 5.2 - Целевые индикаторы раздела «Инновационный бизнес» Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года и их фактические значения

Показатель, единицы измерения	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 ⁷⁰	2018	2019	2020
Валовая добавленная стоимость инновационного сектора, % ВВП.	12,7 -	-	-	13,5 -	-	-	15,2 -	-	-	-	17 -
Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России, в расчете на 10 тыс. чел. населения)	2 2,01	1,85	2,00	2,1 2,00	1,65	2,00	2,3 1,83	1,55	1,70	1,59	2,8 1,6
Доля организаций, осуществляющих технологические инновации, всего, % из них	7,7 7,9	8,9	9,1	9,6 8,9	8,8	8,3	15 7,3	20,8 (7,5)	19,8	21,6	25 23,0
добывающие, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды	9,4 9,3	9,6	9,9	10,8 9,7	9,7	9,5	20 9,2	19,6 (9,6)	18,5	20,0	40 21,5
связь, деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий	10,1 10,8	9,9	10,3	22,1 10,3	9,5	9,4	25 7,7	9,4 (5,6)	13,1	17,9	35 18,7
Доля инновационных товаров, работ, услуг, в общем объеме экспорта товаров, работ, услуг организаций промышленного производства, %	5,5 4,5	8,8	12,1	8,2 13,7	11,5	8,9	12 8,4	7,1	6,6	5,2	15 6,2
Интенсивность затрат на технологические инновации организаций промышленного производства (доля затрат на технологические инновации в общем объеме затрат на производство отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства), %	1,9 -	1,5	1,8	1,95 2,2	2,1	1,8	2 1,8	1,7	1,5	1,6	2,5 1,9

⁷⁰ С 2019 года, как уже отмечалось была изменена методика расчета ряда показателей по форме статистического наблюдения «4-Инновация» [10], в 2020 г. в эту методику был внесен ряд изменений [4]. Значение показателя, рассчитанного по старой методике, действовавшей до 2019 г., указано в скобках.

Таблица 5.2 – Продолжение

Показатель, единицы измерения	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Число договоров о торговле лицензиями и об отчуждении прав на патенты, заключенных юридическими лицами (гражданами) РФ, ед.	2860			более 4000			более 15000				более 40000
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства, %	4,9			7,2			15,4				25
	4,9	6,1	7,8	8,9	8,2	7,9	8,4	6,7	6,0	6,1	6,4
Доля инновационных товаров, работ, услуг, новых для рынка сбыта организаций, в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства, %	0,4			2			5				8
	0,8	0,6	1,1	1,1	1,1	0,9	1,0	1,3	0,9	0,6	0,9
Доля новых для мирового рынка инновационных товаров (работ, услуг) в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства, %	0,03			0,04			0,12				0,28
	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Совокупный уровень инновационной активности организаций промышленного производства (доля организаций промышленного производства, осуществляющих технологические, организационные и (или) маркетинговые инновации, в общем количестве таких организаций), %	11			24			47	17,8			60
	10,8	11,1	11,1	10,9	10,9	10,6	10,5	(10,6)	15,6	15,1	16,2
Доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем количестве организаций, %	56			85			95				98
	56,7	63,4	76,6	79,4	81,2	79,5	81,8	83,2	86,5	86,6	93,0
Доля организаций, имеющих веб-сайт, в общем количестве организаций, %	24			75			80				90
	28,5	33,0	37,8	41,3	40,3	42,6	45,9	47,4	50,9	51,9	44,2

Составлено автором по данным [11, 30, 33]

Данная стратегия, конечно, посвящена не инновационному, а научно-технологическому развитию, но охватывает ряд аспектов, имеющих непосредственное отношение к инновационной политике. Под научно-технологическим развитием в указанном документе понимается «трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России и обеспечения способности страны эффективно отвечать на большие вызовы», то есть решение совокупности проблем, которое требует привлечения значительных ресурсов, что обусловлено сложностью и масштабом этих проблем [8, п. 4].⁷¹

В новом стратегическом документе предлагается два альтернативных сценария развития научно-технологического развития [там же, п. 24]. Первый вариант научно-технологического развития ассоциируется с импортом технологий и фрагментарным развитием ИиР, «интегрированных в мировую науку, но занимающих в ней подчиненные позиции». В качестве альтернативы выступает «эффективная перестройка» сектора ИиР и инноваций и, как результат этой перестройки лидерство по выбранным научно-технологическим направлениям в уже существующих и новых рынках технологий, а также «построение целостной национальной инновационной системы» [там же].

Во-первых, здесь прослеживается некоторый возврат к акцентированию роли фундаментальной науки как источника знаний для инновационной деятельности. В некотором смысле это вынужденный возврат, поскольку на предыдущих этапах эта роль была явно недооценена, а на первый план выдвигалась необходимость развития в основном прикладных ИиР. Поэтому реализация программы по созданию на базе структурных подразделений высших учебных заведений и научных организаций, научных центров мирового уровня для организации исследований «преимущественно фундаментального и поискового характера» и субсидированию их деятельности является важным и необходимым шагом [5]. В то же время другим типам, источникам знаний и каналам их передачи и в Стратегии научно-технологического развития уделяется немного внимания.

⁷¹ Первым в списке больших вызовов указано исчерпание возможностей экстенсивного экономического роста [8, п.15].

Во-вторых, в документе смешиваются разные типы политики. Согласно [311, с. 3] инновационная политика определяется как государственное вмешательство для поддержки создания и распространения инноваций («новых продуктов, услуг, процессов или бизнес-моделей, которые будут использоваться в коммерческих или иных целях»). Инновационная политика может быть тесно связана с научно-технологической и с промышленной, но их цели, задачи и инструменты различаются [129]. Если не происходит четкой постановки, а затем взаимоувязки целей политик, то нельзя добиться сбалансированного развития каждого из направлений [198].

В-третьих, все еще недостаточно проработан системный подход: не приводится трактовки понятия «НИС», не дается хотя бы схематичного представления об устройстве этой системы, ее функциях. В формулировке данного документа под системной поддержкой понимается «обеспечение полного цикла получения новых знаний, разработки качественно новых технологий, создания инновационных, прорывных продуктов и услуг, формирования новых рынков, а также занятие устойчивого положения на них» [8, п. 30б]. Размытость системного подхода не дает возможности четко определить, как намечаемые отдельные мероприятия должны быть связаны между собой, какие конкретно акторы будут вовлечены в эти процессы, как именно можно наладить и поддерживать связи, позволяющие акторам НИС сконцентрировать необходимые для создания инноваций ресурсы, в том числе осуществлять абсорбцию знаний из внутренних источников.

Вышеуказанные недостатки не позволяют преодолеть ловушки, возникшие на пути развития НИС России (институциональную, координационную и технологическую), а в сочетании с отсутствием внимания к разнообразию процессов абсорбции знаний значительно сужают возможности эффективного регулирования процессов создания и распространения знаний. Так, в результате переноса акцента политики на вложения предприятий в собственные ИиР и распространение результатов ИиР, созданных в НИС, исключаются из регулирования проблемы развития механизмов абсорбции других типов знаний,

привлечения знаний из внешних источников, которые могли бы быть использованы для преодоления технологической ловушки. Как было показано в данном исследовании, результаты собственных ИиР играют важную роль в создании радикальных инноваций, но необходимы знания и других типов, а наращивание собственной базы акторов НИС может происходить и за счет обращения к внешним источникам знаний. Для взаимодействия с этими источниками требуется развитие абсорбционных способностей акторов. Каким образом в случае НИС России можно было бы развить абсорбционные способности ее акторов и извлечь положительные эффекты от использования процессов абсорбции знаний? Чтобы ответить на этот вопрос, в следующем параграфе применяются полученные исследования результаты.

5.3 Применение результатов исследования для регулирования процессов абсорбции знаний в России

Согласно полученным в данном исследовании результатам существенную роль для создания и экспорта инноваций высокой степени технологической новизны в России играла абсорбция знаний из внешних по отношению границам страны (ядру НИС) источников. Однако численность акторов НИС, обладающих способностями к такой абсорбции, невелика. Таким образом, если в целом процессы абсорбции знаний из внешних источников знаний не получили широкого распространения в НИС России, то в случае экспорта инноваций высокой степени технологической новизны использование таких источников выходит на первый план и не просто дополняет абсорбцию знаний из внутренних источников, но частично замещает ее. Это могло бы расцениваться как положительное явление, если бы такое замещение сопровождалось активным ростом базы собственных знаний акторов НИС, а не вело бы к росту технологического отставания страны и попаданию в технологическую ловушку (см. также [106]). Соответственно возникает задача выхода из этой ловушки, включая перенос акцента от импорта машин и оборудования на абсорбцию неовещественных знаний. Это довольно

сложная задача, так как ее решение требует создания собственной материально-технической базы, удовлетворяющей потребностям современных производств и услуг.

Выявленный набор ключевых факторов экспорта инноваций, который был задействован большинством российских региональных организаций, существенно отличается от наборов драйверов создания и экспорта инноваций, примененных в странах, сумевших преодолеть технологический разрыв. В отличие, например, от Китая, для экспорта инноваций на уровне НИС России оказались незначимы такие факторы, как импорт результатов ИиР, иностранные инвестиции и привлечение высококвалифицированных специалистов из-за рубежа [417, 473]. Часть этих факторов удалось использовать ряду РИС, но лишь отдельные РИС смогли задействовать их на протяжении всего рассматриваемого периода. Было определено, что именно эти РИС вносят наибольший вклад в создание и экспорт инноваций высокой степени новизны в стране (например, РИС Московской, Нижегородской областей, Пермского края, подробно, см. Главу 4).

Ориентация большинства акторов НИС России на внешние рынки мало затрагивает и деятельность высокотехнологичного сектора. Ситуация в России здесь отчасти напоминает раннюю стадию технологического развития Южной Кореи, опиравшуюся на поддержку чаebolов (chaebols) и импорт более, чем на иностранные инвестиции [97]. В отличие от Южной Кореи, российские высокотехнологические компании не поставлены в рамки жестких требований относительно высокого уровня новизны экспортируемой продукции и услуг и не столь активно вкладываются в ИиР. Кроме того, многие российские компании «высокого технологического уровня» оказываются в подчиненном положении по отношению к ведущим игрокам на российском и зарубежных рынках и несут повышенные издержки, что в значительной мере «сковывает» их развитие [72]. В результате Россия столкнулась не только со схожими проблемами технологического развития: углублением проблем неравенства в предпринимательской среде и монополизацией отраслей; - но и со снижением стимулов к завоеванию новых конкурентных позиций за счет инноваций и ростом

зависимости от зарубежных технологий. Из этого следует, что для развития НИС недостаточны усилия, направленные на концентрацию ресурсов для высокотехнологичного сектора, необходимо также принуждение акторов к инновационной деятельности, прежде всего, за счет конкуренции, и обеспечение доступа (в том числе и для акторов, осуществляющих деятельность в секторах более низкого уровня технологичности) к разным типам знаний, источникам этих знаний, а также налаживание каналов передачи, позволяющих получать не только явные знания.

РИС, где была высока активность высокотехнологичного сектора в экономике и/ или активно привлекались знания из других НИС не только в виде овециествленных технологий, очевидно, служили точками роста для развития НИС страны. В докризисной ситуации требовалось обратить внимание, что меры инновационной политики концентрировались на развитии источников знаний, но не охватывали проблем развития способностей реципиентов знаний, не учитывали неоднородности этих способностей и разнообразия процессов абсорбции знаний. Можно было надеяться, что создание стимулов к абсорбции знаний, налаживание абсорбции в первую очередь неовеществленных и неявных знаний, включая зарубежные, поможет нарастить собственную базу знаний акторов НИС, расширить их абсорбционные способности. Этому, в частности, препятствовало распространение в отечественной инновационной политике взгляда на иностранные инвестиции, прежде всего, как привлечения финансовых средств, тогда как не менее важно, что за счет иностранных инвесторов отечественные предприятия могут получать доступ к новым знаниям. Абсорбция знаний по этому каналу не является автоматическим процессом, и необходимо создавать специальные условия, чтобы иностранные инвестиции, например, сочетались с обучением на практике высококвалифицированных специалистов и руководителей. Это, в частности, удалось сделать Китаю, который также широко использовал помимо привлечения иностранных инвесторов и такие каналы абсорбции, как привлечение зарубежных специалистов, обучение за рубежом, а также непосредственно сам экспорт.

Все же, чтобы создать условия для перехода к собственным инновациям, вышеперечисленных мер было бы недостаточно. Барьером к такому переходу является концентрация поддержки на сильных РИС, которая традиционно используется в отечественной инновационной политике. Например, проведение ИиР поддерживается в тех регионах, которые уже отличаются «высокой концентрацией исследований, разработок, инновационной инфраструктуры, производства и их связи с другими субъектами Российской Федерации в части, касающейся трансфера технологий, продуктов и услуг» [8, п.32ж]. Такой подход⁷² ведет не только к росту регионального неравенства, но и усилению действия ловушки координации. Представляется, что концентрация на точках роста НИС необходима, но не достаточна, и в отрыве от усилий по развитию отстающих РИС может способствовать деформации НИС. Даже если регионы не специализируются в областях, являющихся приоритетами текущей инновационной политики, при поддержке деятельности их инновационных систем с помощью специальных программ, они могут стать точками роста в будущем. Для этого нужна пространственная связность инновационной политики (см., например, [138]): увязка развития отдельных РИС как составляющих единой инновационной системы страны, но не противоречащая интересам развития регионов как отдельных субъектов.

Как следует из вышесказанного, регулирование процессов абсорбции знаний в НИС должно учитывать не только разнообразие типов знаний, их источников и каналов передачи, но и неравномерность пространственного распределения этих процессов. Так, в работе были выделены разные группы РИС в зависимости от качества достигнутых результатов инновационной деятельности и активности в абсорбции знаний. В частности, была определена группа РИС, которая характеризовалась пассивностью организаций в абсорбции знаний из-за рубежа и отсутствием или самым низким уровнем активности в экспорте инноваций. Эти РИС относятся в основном к регионам с традиционным укладом в экономике. В то

⁷² Должно быть ослаблено и влияние инновационных рейтингов на получение регионами поддержки государства, предоставляемой по такому же принципу.

же время в эту группу попали отдельные регионы, обладающие потенциалом для развития инновационной деятельности и/ или отличающиеся выгодным географическим положением. Для регионов, где географический фактор частично замещал влияние абсорбции зарубежных знаний на экспорт, можно было рекомендовать добиваться комплементарности действия географического фактора и абсорбции знаний. Например, в условиях пандемии, когда близость к внешним рынкам стала критическим фактором, и в предшествующий период (в 2019 г.) инновационно активные организации региона приобрели технологические знания за рубежом, Мурманской области, вошедшей в группу аутсайдеров в 2016-2018 гг., удалось занять лидирующие позиции в экспорте инноваций в 2021 г.⁷³ [199].

Для других отстающих РИС, которые являются узкими местами для развития НИС в силу ловушки координации, можно предложить использовать абсорбцию знаний из других РИС - межрегиональную диффузию знаний (см., например, [60, 119, 121]). Налаживание такого рода процессов связано с поддержкой взаимодействий РИС со схожими отраслевыми и технологическими структурами, и может быть основана на оценке экономической сложности и вложенности структур региональных экономик [67], но с учетом их инновационной составляющей. Здесь возможно содействовать организации не только производственных кластеров, совместных проектов [144], но и межрегиональных кластеров знаний. Базой для создания этих кластеров могут служить научные институты, университеты, способные стать источниками знаний для предприятий других регионов, формирование региональных филиалов такого рода источников знаний.

Межрегиональная диффузия «действует как прямой эффект масштаба в отношении региональной производительности, доходов и благосостояния» [261, с. 255]. Например, росту производительности и благосостояния региона способствует и межрегиональный обмен предпринимательским опытом, но при этом может возникать эффект блокировки, «когда низкий уровень развития фирм одного

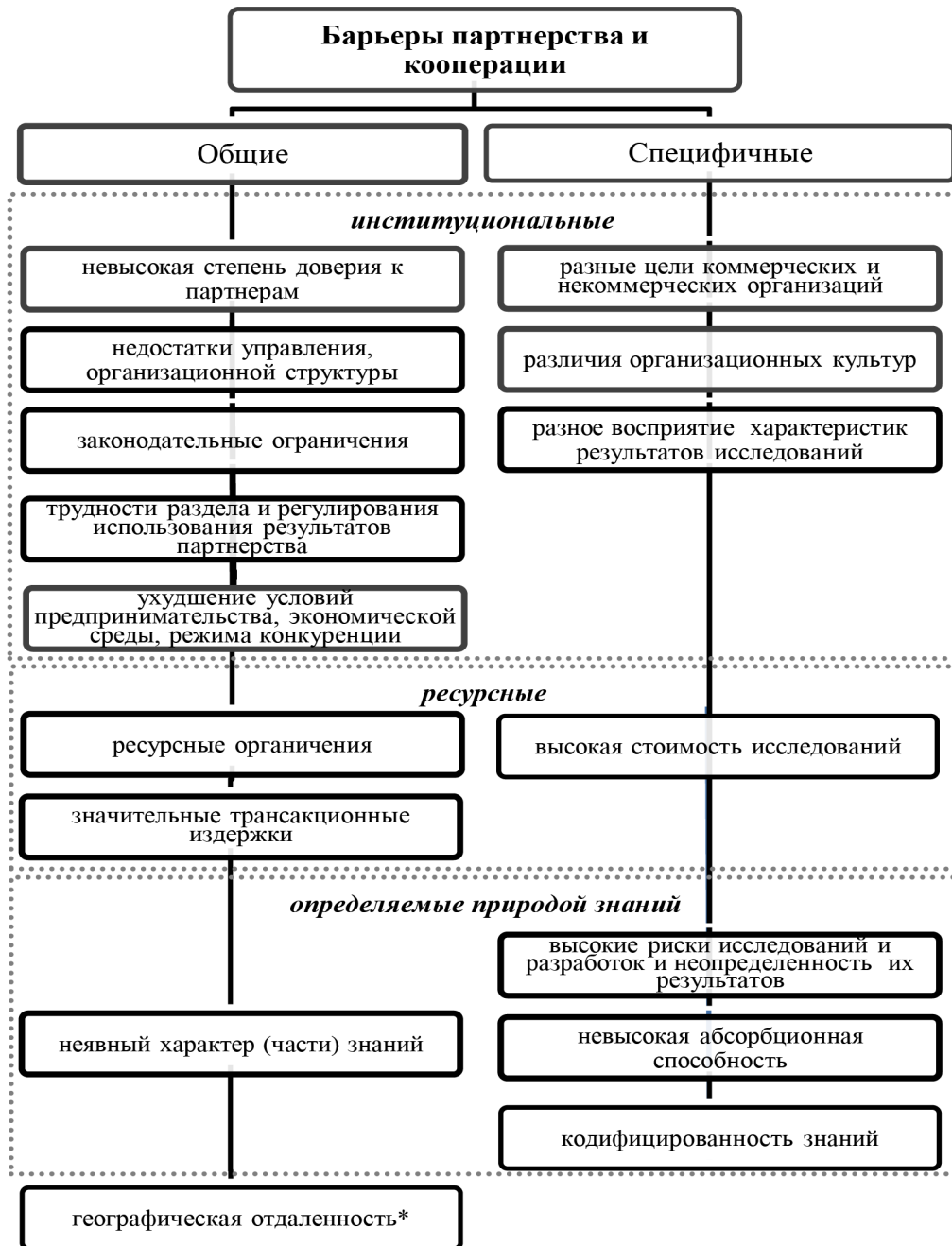
⁷³ Следует отметить, что инновационная активность в не обладающих такими преимуществами регионах снизилась.

региона ограничивает развитие фирм в близких регионах» [121, с. 147]. Следовательно, для налаживания межрегионального обмена знаниями решение проблемы нивелирования ловушки координации связано с созданием условий для повышения абсорбционных способностей организаций. Этому, в частности, могут способствовать процессы налаживания обучения, косвенное стимулирование этих процессов.

Если межстрановая абсорбция знаний ограничена в силу попадания в ловушку средней доходности (это характеристика ряда РИС, принадлежащих группе лидеров экспорта инноваций), то межрегиональной абсорбции знаний препятствует низкий уровень доходов, которым отличаются, прежде всего, РИС, входящие в группу аутсайдеров. Таким образом, задача наращивания абсорбционных способностей в этих РИС связана не только с подготовкой кадров и повышением организационной гибкости для подхватывания внешних знаний, но и доступом к необходимым финансовым ресурсам. Межрегиональные перетоки знаний ограничивает и межрегиональная конкуренция [482], экономическая дифференциация, а также отраслевая и технологическая специализации, недостаток абсорбционных способностей. В России существенную роль здесь играют невысокий уровень мобильности исследователей [82], падение их численности во многих регионах [117] и пространственная удаленность регионов [119]. В то же время схожая отраслевая структура может превалировать над этими факторами и способствовать межрегиональной диффузии знаний [214].

К сожалению, в инновационной политике России, как было показано выше, проблемы межрегиональной диффузии знаний рассматривались довольно узко, в контексте решения задачи развития связей акторов предпринимательской среды с национальными источниками знаний. Эта задача в настоящее время часто понимается как стимулирование производства знаний и возврат к идеям сотрудничества предприятий с университетами (см., например, [105]). В России университеты, за отдельными исключениями, не являлись основными «поставщиками» знаний для предприятий [174], и, хотя за последние годы кооперация с ними предприятий стала несколько шире, чем с научными

институтами [105], легкость этой кооперации [84] иллюзорна в силу наличия значительного числа барьеров (см. рисунок 5.2).



Источник: [187]

Рисунок 5.2 - Основные барьеры для партнерства и кооперации компаний с научными организациями и высшими учебными заведениями

Требуются значительные усилия государства по устранению или снижению таких преград, негативных эффектов тесного взаимодействия науки и бизнеса [187].

Решение проблем регулирования процессов абсорбции знаний из внутренних (по отношению к границам страны) источников некоммерческого характера связано с повышением качества образования и подготовки специалистов: исследователей, руководителей, менеджеров, инженеров и высококвалифицированных рабочих (см., например, [78, 146]), созданием стимулов для обращения предприятий к источникам знаний, принадлежащим стране. Впрочем, даже обращение большого числа акторов НИС к внутренним источникам исключительно за результатами ИиР, не приведет к желаемым результатам: оно не только не «покрывает» всего спектра необходимых для создания инноваций знаний, но и может исказить роль научных организаций и высших учебных заведений [187]. Неовещественные знания заключаются в явных и неявных знаниях об особенностях конкретных технологических, организационных процессов, деталях технологических решений, ситуации с конкурентами, патентовании и т.д. Поэтому акторы должны обладать достаточно широким спектром способностей и возможностей для эффективной абсорбции знаний.

Как показали результаты исследования, российские организации используют внутренние источники знаний, прежде всего, для получения патентов. Поддержке этой деятельности могут способствовать меры, направленные на снижение стоимости, ускорения патентования, повышения открытости и цифровизации патентных процедур [141]. В отдельных случаях, прежде всего, для высокотехнологичного сектора [63] следует рассмотреть вопрос о возможности применения упрощенных процедур патентования. Привлечь новые знания в НИС России можно и за счет создания условий патентования, выгодных для акторов НИС других стран. Конечно, такие условия не должны ограничивать патентную деятельность отечественных организаций.

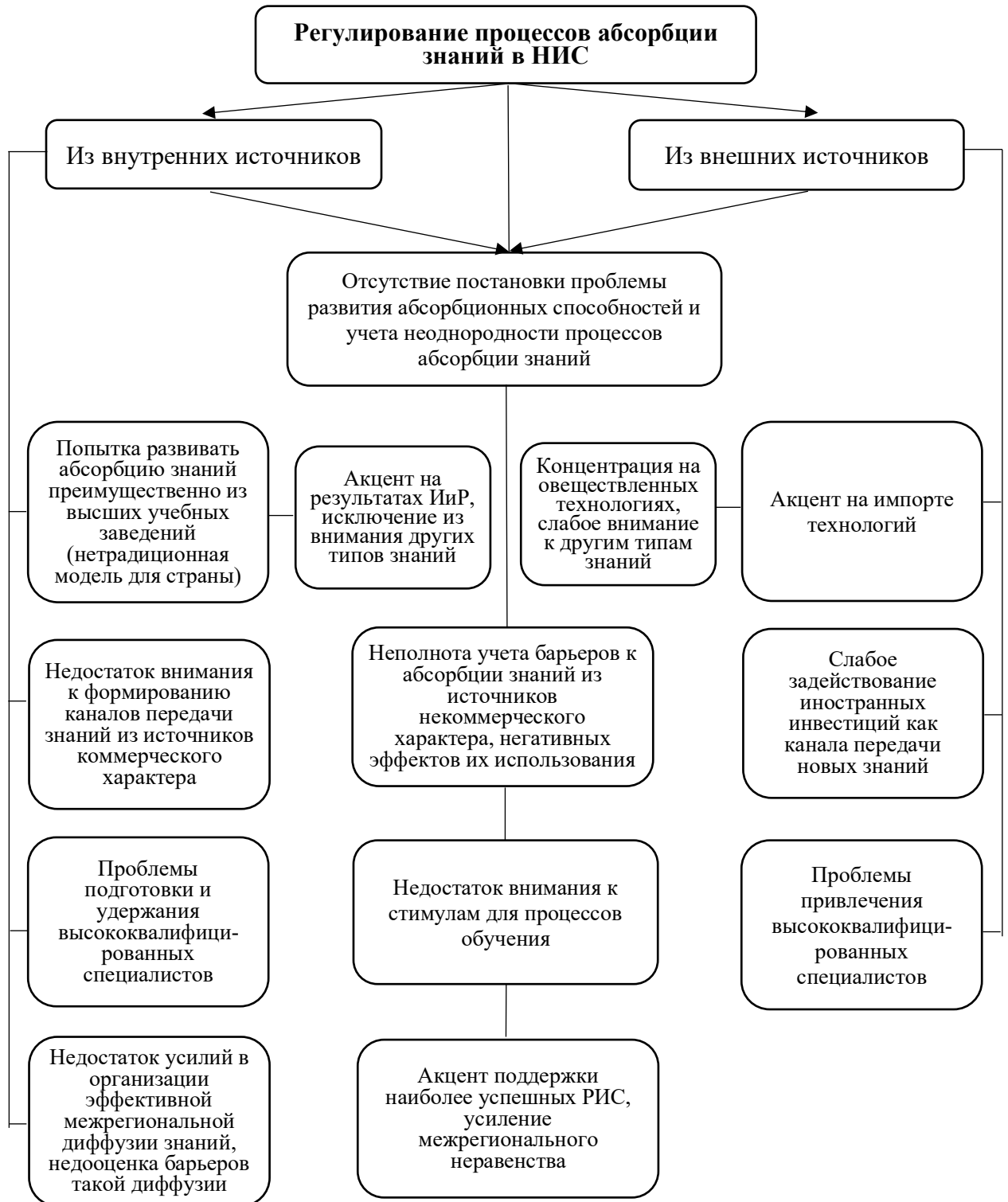
В отечественной инновационной политике недооценивается и значимость взаимодействий и налаживания каналов передачи знаний между самими акторами предпринимательской среды. Близость способов управления, коммуникаций и временных горизонтов планирования во многом облегчают взаимодействия этих акторов в процессах передачи знаний (см. также Главу 3, §3.2). Налаживание соответствующих каналов передачи знаний не входит в традиционную зону ответственности государства, но напрямую зависит от наличия стимулов к предпринимательству и созданию инноваций. Такие стимулы определяют и активность предприятий в процессах обучения персонала и в целом в поиске новых знаний. Мотивация к подготовке и удержанию высококвалифицированных специалистов важна не только для предпринимательской среды НИС, но и среды, производящей знания, что тесно связано с проблемой финансового обеспечения организаций, принадлежащих этой среде⁷⁴.

Сопоставление полученных в работе результатов с имеющимся арсеналом мер отечественной инновационной политики, позволяет выделить основные недостатки и лакуны в регулировании абсорбции знаний (см. рисунок 5.3, с. 283).

При сохранении тенденций в области развития НИС России и ее отдельных РИС можно было бы ограничиться включением в повестку инновационной политики проблем учета неоднородности процессов абсорбции знаний, их влияния на инновационную деятельность и расшивкой обнаруженных узких мест политики. В текущей ситуации, когда произошел разрыв связей с частью источников внешних знаний, этого явно недостаточно, и возникает несколько иной ряд проблем регулирования абсорбции знаний. Прежде всего, этот разрыв наглядно подтвердил существование технологической ловушки⁷⁵, и правительство было вынуждено принять решение о «параллельном» импорте [9].

⁷⁴ Созданная система грантов решает ее лишь частично. Решение этой проблемы - прерогатива научной, а не инновационной политики, но напрямую связано с регулированием процессов абсорбции знаний. В Стратегии научно-технологического развития эта проблема отчасти нашла отражение. В частности, Правительством РФ было принято постановление от 30 апреля 2019 года № 538 «О мерах государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня» (с изменениями на 16 марта 2022 г.).

⁷⁵ Первые результаты моделирования связи абсорбции зарубежных знаний с экспортом инноваций и выводы о попадании в технологическую ловушку были опубликованы в 2021 г.



Источник: разработано автором

Рисунок 5.3 – Узкие места регулирования абсорбции знаний в НИС России

Организация новых схем импорта ведет к его удорожанию (по некоторым оценкам цена соответствующих контрактов повышается на 12-15% [98]), поэтому были приняты и меры по компенсации части расходов организаций на импорт⁷⁶. Использование «параллельного» импорта связано не только с удорожанием поставок, но и еще рядом негативных эффектов: возникновением противоречий в законодательстве [81]; получением неоригинальной продукции; отсутствием постпродажного и гарантийного обслуживания, или их получение в неполном объеме и как следствие ростом технологических рисков и затрат; увеличением времени поставок за счет усложнения логистических цепочек.

Кроме того, зарубежные поставщики, в первую очередь транснациональные корпорации, имеют инструменты для защиты от применения подобных схем [201]. Таким образом, «параллельный» импорт влечет за собой возникновение многих рисков и сам по себе недостаточен для обеспечения акторов НИС знаниями, ведь импортом овеществленных технологий не исчерпывается потребность в знаниях из внешних по отношению к НИС источников. Так, согласно результатам проведенного исследования важным фактором экспорта инноваций высокой степени новизны для российских предприятий выступает и приобретение лицензий, патентов, ноу-хау; а наиболее распространенным процессом абсорбции зарубежных знаний среди российских организаций, осуществлявших технологические инновации являлось проведение совместных проектов для получения результатов ИиР (см. подробно Главу 2)⁷⁷. Международное сотрудничество в области ИиР объявлено одним из приоритетов Стратегии научно-технологического развития, но в текущей ситуации, к сожалению, происходит

⁷⁶ В том числе Постановления Правительства РФ от 18 мая 2022 г. № 895 «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета кредитным организациям на возмещение недополученных доходов по кредитам, выданных на приобретение приоритетной для импорта продукции»; от 28 июля 2022 г. № 1347 «О государственной поддержке российских организаций промышленности в целях компенсации затрат на транспортировку промышленной продукции»; от 7 октября 2022 г. № 1781 «О внесении изменений в Правила предоставления субсидий из федерального бюджета кредитным организациям на возмещение недополученных доходов по кредитам, выданным на приобретение приоритетной для импорта продукции»; от 17 ноября 2022 г. № 2084 «Об освобождении от предоставления обеспечения исполнения обязанности по уплате таможенных пошлин, налогов в отношении отдельных категорий товаров».

⁷⁷ Этот фактор был исключен по результатам корреляционного анализа из модели логистической регрессии, но это не означает, что он незначим для создания инноваций (см. Главу 4).

разрыв части и этих связей. Ограничение доступа к отсутствующим в НИС знаниям, комплементарных имеющимся в базах знаний ее акторов, ведет к возникновению узких мест в функционировании НИС. Чтобы поддержать инновационную активность в России, необходимо компенсировать ограничение доступа к зарубежным не только овециествленным, но и неовеществленным технологиям, а также сопутствующим им знаниям нетехнологического характера.

Можно было бы предположить, что снижение масштабов и распространенности тех типов процессов абсорбции знаний, которые не используются в большинстве РИС, не должно привести к значительным негативным последствиям для развития НИС в целом. Тем более, что, как показало исследование, совсем небольшое число РИС опиралось в экспорте инноваций, например, на иностранные инвестиции, или импорт результатов ИиР. Однако, так как именно эти РИС демонстрировали наиболее высокие уровни вклада в создание инноваций высокой степени новизны, являлись точками роста НИС, то это предположение вряд ли верно.

С одной стороны, резкое снижение прямых иностранных инвестиций отчасти было компенсировано ростом внутренней инвестиционной активности, стимулируемой в том числе программами импортозамещения [26, с. 22]. Можно сказать, что уход части иностранных компаний стимулировал активные вложения в собственные производства. В 2022 г. за первые три квартала инвестиции в основной капитал выросли на 5,9% (в годовом выражении), «наибольший объем инвестиций приходился на добычу полезных ископаемых, проекты в сфере транспортировки и хранения, обрабатывающие производства» [там же, с. 26]. Проблемы с импортом вынудили производителей перестраивать производственные процессы и налаживать собственные производства необходимых компонент [там же, с. 4]. С другой стороны, эти проблемы не могли быть решены для всех производств: например, не удалось их решить уральским предприятиям машиностроения, крупной химической компании Поволжья [там же, с. 24]. Ряду производств, ориентированных на экспорт, в том числе в металлургии, пришлось снизить выпуск продукции [там же, с. 4].

Для РИС, вносящих наибольший вклад в экспорт инноваций высокой степени технологической новизны, представляется важным найти способы снизить негативное влияние как прекращения работы части каналов передачи зарубежных знаний, так и падения спроса на инновации в результате ограничения выхода российских компаний на внешние рынки. Для регулирования абсорбции знаний эти РИС целесообразно объединить в единую группу, так как их акторы отличаются высоким уровнем развития абсорбционных способностей.

Такого рода меры важны и для второй группы, которую составляет большинство РИС России. Однако поскольку в этой группе⁷⁸ был использован более узкий спектр процессов абсорбции зарубежных знаний, то и задача компенсации ограничения доступа к соответствующим источникам знаний несколько сужается. В то же время для поддержки инновационной деятельности, как было показано выше, во второй группе возникают и другие задачи: повышение уровня и расширение абсорбционных способностей организаций, наращивание собственной базы знаний, более сложный перенос акцента в процессах абсорбции знаний из внешних источников на неовещественные знания.

Компенсация внешнего спроса на инновации - сложная проблема в силу существования высокой конкуренции на внешних рынках, межстрановой специализации. Ее решение выходит за рамки данного исследования, но так как экспорт инноваций имеет двойственный характер как результат инновационной деятельности и одновременно как канал абсорбции зарубежных знаний, то далее будет проанализирован последний аспект. В инновационной политике России экспорт рассматривается как возможность приобретения конкурентных позиций на внешних рынках за счет инновационной деятельности, поддержки этой деятельности в условиях невысокого внутреннего спроса на инновации. В последние годы правительство уделяло особое внимание поддержке экспорта (необходимо отметить, что она нацелена на крупные предприятия, часть из

⁷⁸ Для более точной настройки мер политики, конечно, необходима дальнейшая дезагрегация этой группы РИС: например, позволяющая выделить как отраслевую специфику (см., например, [132]), особенности абсорбции знаний и результативности в инновационной деятельности (см., например, [117, 197]; - что выходит за рамки данной работы.

которых оказалась под санкциями [189]). С позиций данной работы важно, что одновременно экспорт является и маркером достаточно высокого уровня способностей акторов к абсорбции знаний, а прекращение экспорта означает как потерю конкурентных позиций, так и обрыв связей с внешними источниками знаний. Поэтому инновационная политика должна охватывать не только поддержку выхода акторов НИС на внешние рынки, но и регулирование соответствующих процессов абсорбции знаний, включая технологическое обучение предприятий за счет выхода на эти рынки. Очевидно, что возможности выхода на рынки стран, которые являются источниками передовых знаний, сужаются при обострении политических конфликтов, а выход на новые рынки развивающихся стран может рассматриваться лишь как частичная компенсация падения спроса на инновации, а не действия соответствующего канала абсорбции знаний. Следовательно, необходима помощь государства в поиске новых внешних рынков или возможностей удержания старых, доступ на которые означает использование экспорта как канала новых знаний для создания инноваций. Такой поиск требует отдельного детального исследования, в том числе сопоставления отраслевой и технологической структуры инновационных систем регионов (см., например, [132]) и аналогичных структур НИС других стран. Кроме того, чтобы предприятия удержали сохранившиеся экспортные позиции, необходимы ресурсы, в том числе новые знания, а также способности акторов НИС для усвоения и применения этих знаний.

С одной стороны, усилия в этом направлении могут быть связаны с поиском новых внешних источников неовещественных технологий (что во многом ограничено межстрановой специализацией); попыткой переноса сотрудничества из области производств в науку, если речь идет о результатах ИиР. Отдельной проблемой является компенсация сужения действия для РИС, входящих в первую группу лидеров, такого канала знаний, как иностранные инвестиции. Приток иностранных инвестиций, как отмечалось выше, требует создания определенных условий (в том числе выгодных условий инвестиций, наличия инфраструктуры, необходимых для инвестора ресурсов), которые удалось создать лишь немногим

регионам в докризисный период. Следовательно, восстановить работу этого канала абсорбции зарубежных знаний будет непросто. В ближайшее время, скорее, придется полагаться на компенсирующее действие других каналов, а также использовать географический фактор для поиска новых источников знаний. Например, следует обратить внимание на возможность привлечения иностранных специалистов. С одной стороны, оно не выступает фактором экспорта даже в составе редких ассоциативных правил⁷⁹. С другой стороны, причины того, что организации нечасто приглашают специалистов из-за рубежа, могут заключаться не только в недостаточном количестве и качестве собственных высококвалифицированных специалистов, но и недостатке привлекательных условий для релокации. Часть барьеров, безусловно, связана и с недочетами российского законодательства: так, попытка определения высокой квалификации специалистов через привязку к уровню заработной платы (за исключением случаев привлечения иностранных граждан на работу в Сколково и инновационные научно-технологические центры) [7] финансово ограничивает возможности найма. Снижение этих барьеров может способствовать расширению возможностей повышения собственной базы знаний отечественных организаций за счет привлечения зарубежных специалистов. Можно пытаться продолжать развивать такой канал абсорбции знаний, как обучение специалистов за рубежом (активно использованный, например, Китаем). Возможности такого обучения напрямую связаны с расширением международного сотрудничества, стабилизацией международных отношений.

Для поиска новых внешних для НИС источников знаний возможно задействовать непосредственно географический фактор: например, можно предложить выделить РИС, близкие к странам Юго-Восточной Азии, и приложить усилия для активизации абсорбции новых знаний из этих стран. На роль реципиента таких знаний, в частности, подходит Хабаровский край. Для РИС, имеющих схожую отраслевую структуру, например, специализирующихся на

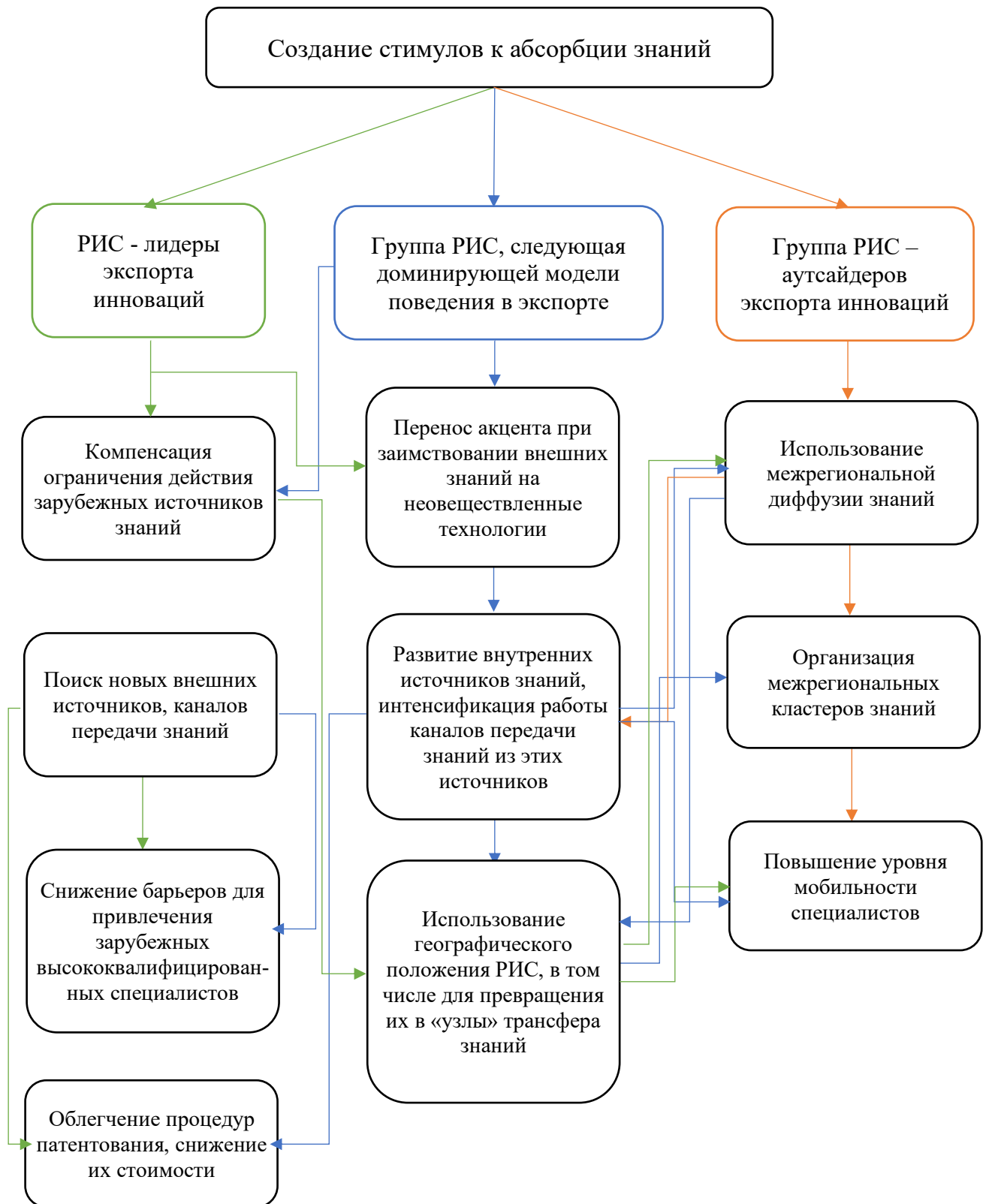
⁷⁹ Это не означает, что данный фактор не значим на микроуровне.

авиастроении, производстве энергетического оборудования, Хабаровский край может выступать в качестве узла трансфера знаний.

Развитию собственной базы знаний акторов НИС и компенсации утраты части внешних источников знаний может помочь не только переориентация на новые внешние источники, но и расширение абсорбции знаний из источников, принадлежащих стране. Для ряда РИС такой переход затруднен в связи со слабыми связями или отсутствием необходимых источников знаний в НИС. Последняя проблема актуальна и для российских РИС, где произошло замещение внешними собственными источниками знаний (в том числе из-за выгод специализации). Частично ее решению может помочь налаживание межрегиональной диффузии знаний.

Влияние абсорбционной способности на повышение производительности усиливается «после более или менее интенсивных рыночных экономических реформ» [377], и регулирование процессов абсорбции знаний в целом должно опираться на формирование стимулов к поиску, усвоению и использованию новых внешних знаний в инновационной деятельности. Подводя итоги вышеизложенному, в данной работе предлагается следующая схема регулирования процессов абсорбции знаний с учетом их пространственного распределения в выделенных группах РИС (см. рисунок 5.4, с. 290).

Стимулы к абсорбции знаний, инновационной деятельности необходимы для перехода к собственным инновациям (см, также [130]), и должны находиться в стране, а не за ее пределами [215]. В отсутствие таких стимулов, государство вынуждено использовать систему принуждения, что приводит к выбору отдельных направлений, попыткам сконцентрировать ограниченные ресурсы на отдельных акторах и/ или РИС, уже обладающих достаточно развитым потенциалом. В результате сужаются возможности развития НИС, а сама система может подвергаться деформации, что ведет к усилению системных провалов. В частности, таким примером, как отмечалось выше, является Южная Корея, которой пришлось изменить вектор инновационной политики.



Источник: разработано автором

Рисунок 5.4 – Основные направления регулирования процессов абсорбции знаний с учетом выявленных групп RIS

Менее рискованной в этом отношении представляется политика, сочетающая принуждение крупных государственных компаний с развитием конкурентной среды и условий в исследовательской и предпринимательской сферах, побуждающих акторов к инновациям, росту собственной базы знаний и наращиванию абсорбционных способностей. Хотя сильное вмешательство государства может не снижать эффективность функционирования [472], но чрезмерная опора на поддержку или давление государства без формирования институтов, необходимых для развития НИС, в том числе процессов распространения знаний, приводит к неэффективному расходованию бюджетных средств.

В настоящее время многие исследователи фиксируют негативные аспекты импорта машин и оборудования для НИС России, без внимания к положительному влиянию других типов абсорбции зарубежных знаний на развитие этой системы, а также составляющих ее региональных инновационных систем. Это может приводить к выводам о необходимости перехода к модели импортозамещения, приближенной к автаркии. Такое стремление еще более возрастает в условиях разрыва экономических связей. Отдельные страны Латинской Америки пытались реализовать подобные стратегии, которые приводили к некоторым положительным результатам вплоть до 1970-х гг. [504, с. 398]. В современных условиях попытки переноса в национальную экономику всей цепочки создания стоимости «может при определенных обстоятельствах стать тормозом технологического развития» [108]. Из этого следует, что замещение импорта не должно подразумевать отказа от возможностей использования абсорбции зарубежных знаний. Пока уровень собственных баз знаний большинства российских предприятий значительно отстает от уровня предприятий стран – лидеров инновационного развития, процессы абсорбции из зарубежных источников позволяют получить знания, отсутствующие в НИС, но комплементарные имеющимся в этой системе. Возможности перехода к собственным инновациям могут быть связаны с этими процессами (см., например, [169, 171, 174, 215, 230, 381, 474]). Поэтому представляются целесообразными предложения о базировании импортозамещения

на адаптации передовых (по сравнению с существующими в стране) зарубежных знаний [174], а расширение экспорта инноваций – на создании собственных технологий [127, с. 39], в том числе за счет использования разных типов абсорбции знаний.

Чтобы избежать деформации НИС и углубления ловушек, возникающих на пути инновационного развития, инновационная политика должна охватывать более широкий круг проблем регулирования процессов распространения знаний, учитывать неоднородность процессов абсорбции знаний, а также неравномерности их пространственной распределенности в НИС, связанной с сильной дифференциацией РИС по уровню абсорбционных способностей акторов и возможностей их участия в разного типа процессах абсорбции знаний.

Выводы

Регулирование процессов абсорбции знаний в национальной инновационной системе представляет собой важную часть инновационной политики. Как показывает опыт других стран, такое регулирование является ключевым направлением политики, нацеленной на преодоление технологического разрыва. Однако добиться положительного результата смогли немногие государства, тогда как другие столкнулись с превалированием негативных эффектов. В случае России использование зарубежных источников знаний привело в технологическую ловушку: как показали результаты данного исследования, даже те акторы НИС, которые создавали и экспортировали инновации высокой степени технологической новизны, вынуждены были опираться на импорт овеществленных технологий. Возможности выхода из технологической ловушки связаны с созданием целостной НИС, устранением ее дисфункций [88, 91, 97], а также построением соответствующей системы институтов [169, 171, 174]. Решению этих задач, к сожалению, мешает ряд недостатков инновационной политики. К таким недостаткам следует отнести помимо слабой проработки системного подхода также отсутствие должного внимания к абсорбционным способностям акторов

НИС, разнообразию процессов абсорбции знаний, возможностям использования этих процессов для инновационного развития. Другим пробелом отечественной инновационной политики является слабая связность пространственного развития НИС [117, 124, 138]. Такой подход означает не только неполноту разрабатываемых мер, но и содержит в себе потенциальные угрозы деформации НИС. Недостаток внимания к старопромышленным РИС «в ожидании очередной промышленной революции способно лишить спроса зарождающиеся новые отрасли, стать барьером на пути их роста» [109, с. 52]. Отстающие РИС являются узкими местами инновационного развития страны, ведут к усилению ловушки координации. Требуется переход от точечного к согласованному пространственному развитию НИС.

Предложенный в данном исследовании подход к анализу процессов абсорбции знаний позволяет учитывать роль абсорбционных способностей организаций для развития НИС, неоднородность этих способностей и базирующихся на них процессов абсорбции знаний, и выделить особенности пространственного распределения этих процессов в НИС. Таким образом, он формирует основу для регулирования процессов абсорбции знаний, более точной настройки мер политики.

Обеспечение пространственной связности НИС соотносится в работе с возможностью налаживания межстрановой и межрегиональной диффузии знаний. Было предложено осуществлять регулирование процессов абсорбции знаний на основе разделения РИС на группы в зависимости от активности их акторов в усвоении внешних знаний и успешности применения этих знаний для создания инноваций высокой степени новизны, конкурентоспособных на внешних рынках. Были выделены следующие группы РИС: 1) ставшие лидерами по вкладу в экспорт инноваций высокой степени технологической новизны за счет использования в долгосрочной перспективе их акторами наборов факторов экспорта инноваций, близких к наборам факторов, примененных в странах, сумевших преодолеть технологический разрыв; 2) следовавших доминирующей в НИС модели

использования факторов экспорта инноваций; 3) отличавшихся пассивностью в абсорбции внешних знаний и экспорте инноваций.

В ситуации до политического кризиса основные меры по использованию процессов абсорбции знаний для развития НИС связывались с: ростом собственных источников знаний и расширением процессов абсорбции неовещественных и неявных знаний из зарубежных источников для РИС, принадлежащих к первой группе; поиску РИС из второй группы, обладающих потенциалом для налаживания таких процессов; созданием условий для более активного задействования межрегиональной абсорбции знаний из РИС - лидеров экспорта инноваций в технологически связанные с ними отстающие РИС. В настоящее время ограничение доступа к зарубежным знаниям является и ограничением для развития НИС: РИС – лидеры инновационного развития, в том числе по вкладу в создание и экспорт инноваций, не могут осуществлять инновационную деятельность так же эффективно, как ранее, если не будут приняты меры для сохранения и развития накопленного этими РИС потенциала. В частности, в текущих условиях существенно осложняется задача адаптации передовых зарубежных знаний, она связывается с поиском новых источников и каналов передачи знаний. К сожалению, принятые в настоящее время правительством меры направлены на восстановление процесса абсорбции знаний, на который вынуждено опираться большинство российских предприятий: импорт овещественных технологий. Однако это лишь один из процессов абсорбции знаний. Более того, закрепление такой модели заимствования зарубежных знаний и исключительно смена внешних источников знаний (при существенном сужении круга этих источников) могут привести к возникновению более жестких зависимостей. Важно создать условия для перехода к другой модели, которая сможет обеспечить рост собственной базы знаний акторов НИС за счет использования процессов абсорбции знаний. Для этого необходимо «тщательное изучение методов стимулирования технологического развития, использованных странами экономического чуда, и оценка возможностей их применения в России» [173], формирование мощных стимулов к созданию и использованию новых

знаний: принуждение государством крупных акторов НИС к инновационной деятельности должно сочетаться с давлением конкуренции. Форсирование развития источников знаний, принадлежащих стране, пока может лишь частично компенсировать ограничение доступа к внешним источникам, в том числе в силу международной специализации и разделения труда.

Очевидно, что ресурсная ориентация страны должна быть преодолена. Это требует не только увязки целей инновационной и научно-технологической политик, но и взвешенной политики импортозамещения, сочетающей формирование условий для развития и защиты национальных производств с поощрением создания совместных предприятий, переноса ряда производств в страну, а также формирования стимулов к развитию абсорбционных способностей акторов НИС, учета неоднородности этих способностей и процессов абсорбции знаний при разработке мер инновационной политики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В НИС России, на первый взгляд присутствуют практически все необходимые для ее функционирования компоненты: акторы предпринимательской среды и среды, производящей знания, инфраструктура. Однако несмотря на большое число организаций инфраструктуры, пока не удалось наладить эффективную работу каналов передачи знаний между этими средами. Не все регионы страны имеют полностью сформировавшиеся инновационные системы. До сих пор не удалось преодолеть так называемую «инерцию» предпринимательского сектора в инновационной деятельности, добиться роста его участия в наращивании собственной базы знаний НИС, в том числе за счет финансирования ИиР. Как было показано в данной работе, одна из причин такой ситуации заключается в том, что во многих исследованиях в области инноваций, а также в инновационной политике не принимаются во внимание абсорбционные способности акторов НИС, не учитывается в полной мере неоднородность знаний. Эти недостатки препятствуют достаточно полному описанию процессов создания и распространения знаний и, следовательно, не позволяют создать полноценную аналитическую основу для регулирования этих процессов в НИС.

В результате проведенного исследования были разработаны новые методы анализа и оценки абсорбции знаний в НИС с учетом гетерогенности процессов абсорбции знаний в зависимости от типов знаний, их источников и каналов передачи, а также неоднородности пространственного распределения этих процессов, и получен ряд новых научных результатов:

- Разработана новая типология абсорбционных способностей акторов НИС. В отличие от распространенного подхода в области инноваций к анализу знаний как гомогенного ресурса инновационной деятельности, эта типология позволяет объяснить формирование различных моделей инновационного поведения организаций. В отличие от других известных типологий абсорбционных способностей, данная типология учитывает как явный, так и неявный характер знаний, разнообразие их источников и каналов передачи, а также устанавливает

связи между разными типам знаний и возможностью на их основе воспроизводства существующих или создания новых продуктов и процессов.

- Предложены показатели, измеряющие процессы абсорбции знаний: распространенность, масштабы, интенсивность этих процессов, а также специализация акторов на конкретном процессе абсорбции знаний. В отличие от известных методов измерения потоков знаний в НИС, предлагаемый подход, основанный на разработанной типологии абсорбционных способностей, принимает во внимание не только стоимость технологий, но и нестоимостные характеристики технологических и нетехнологических знаний. В нем также учитываются неоднородность и источников, и каналов передачи знаний, различия акторов, абсорбирующих знания. Это позволяет дать оценку абсорбционных способностей акторов НИС, получить представление о распределении организаций-участников потоков абсорбируемых знаний в зависимости от форм собственности, размерности, региональной принадлежности этих участников.

- Разработан алгоритм проведения анализа и оценки связей абсорбции знаний с развитием НИС с учетом возможностей использования абсорбции зарубежных знаний в инновационном развитии. Этот алгоритм отличается включением в анализ факторов, дополняющих или замещающих такую абсорбцию. Применение данного алгоритма необходимо для выявления влияния разных типов процессов абсорбции знаний на функционирование и развитие НИС.

- Построена система ключевых факторов экспорта инноваций высокой степени технологической новизны. Предложены показатели, характеризующие эти факторы. Обоснована целесообразность использования экспорта инноваций высокой степени технологической новизны в качестве обобщенной характеристики инновационного развития. Данный подход отличают систематизация неоднородных процессов абсорбции знаний, учет факторов, дополняющих или замещающих влияние абсорбции зарубежных знаний. Это дает возможность детализировать влияние абсорбции знаний на функционирование и развитие НИС и использовать полученные результаты оценки для более точного целевого регулирования абсорбции знаний.

- На основе совокупности разработанных методов определены факторы, оказавшие положительное воздействие на экспорт инноваций высокой степени технологической новизны, для НИС России. Установлена положительная связь конкретных процессов абсорбции знаний из внешних по отношению к границам страны источников и таким экспортом. Выявлена доминирующая модель поведения российских инновационно активных организаций при осуществлении экспорта инноваций;

- Для региональных инновационных систем России определена специфика использования факторов, способствовавших экспорту инноваций высокой степени технологической новизны: выделены модели устойчивого поведения региональных организаций, осуществлявших экспорт инноваций, имеющие существенные отличия от доминирующей модели поведения на уровне НИС. В отличие от известных моделей, описывающих инновационное развитие регионов, учтены разные типы процессов абсорбции зарубежных знаний.

Полученные на основе применения предложенного инструментария, результаты позволяют сделать вывод, что инновационное развитие базируется и на абсорбционных способностях акторов НИС, а процессы абсорбции знаний следует рассматривать как стратегические процессы, обеспечивающие национальным компаниям как акторам НИС приобретение конкурентных преимуществ. С использованием разработанной совокупности методов и полученных на их основе результатов в данном исследовании были:

- Выявлены ключевые проблемы регулирования процессов абсорбции знаний в НИС. Эти проблемы во многом вызваны недостатком внимания в отечественной науке и инновационной политике к способностям акторов НИС как реципиентов знаний, гетерогенности этих способностей. Обнаруженные узкие места не позволяют извлекать положительные и ликвидировать негативные эффекты абсорбции знаний в инновационной деятельности.

- Обоснованы основные направления регулирования процессов абсорбции знаний в НИС, позволяющие ликвидировать выявленные узкие места политики. Эти направления сформированы в зависимости от типа региональных

инновационных систем, определяемого моделями поведения их акторов в создании и экспорте инноваций высокой степени новизны. В отличие от существующих предложений по совершенствованию инновационной политики приняты во внимание неоднородность способностей акторов НИС как реципиентов знаний и пространственное распределение процессов абсорбции знаний в НИС.

Таким образом, в результате исследования была предложена совокупность новых методов анализа, оценки и регулирования абсорбции знаний в национальной инновационной системе с учетом гетерогенности процессов абсорбции знаний в зависимости от типов знаний, их источников и каналов передачи, а также неоднородности пространственного распределения этих процессов. Это дает возможность обеспечить полноту и глубину анализа процессов распространения знаний, применяемых в инновационной деятельности, и соответственно повысить качество получаемых выводов и принимаемых на их основе управленческих решений.

Полученные в данной диссертационной работе выводы и новые научные результаты могут служить основой для дальнейших исследований в области анализа функционирования и развития национальных, а также региональных инновационных систем. В частности, перспективными направлениями развития данного исследования представляются: дальнейшая детализация факторов инновационного развития, более подробная дифференциация групп РИС в зависимости от характеристик абсорбционных способностей их акторов (в том числе, активности организаций в абсорбции знаний из отечественных и зарубежных источников, см., например [117, 197]), сопоставление технологической и отраслевой структур РИС, см., например, [132]). Результаты работы могут быть использованы для разработки мер инновационной политики на уровне страны и ее отдельных субъектов, а также при подготовке специалистов в области управления инновационной деятельностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

I. Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ (последняя ред. от 16.04. 2022 г.). [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – 2022 – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения 15.02.2023).

2. Кабинет Министров республики Татарстан Распоряжение №3050 -р от 30 декабря 2020 Государственный доклад «Об итогах инновационной деятельности в Республике Татарстан в 2019 г.» [Электронный ресурс]// Министерство экономики Республики Татарстан – 2020 - URL: https://mert.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_2650583.pdf (дата обращения 10.09.2022).

3. Методика расчета показателей «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте» и «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации» /Федеральная служба государственной статистики (Росстат) Приказ от 15 декабря 2017 г. № 832 (с изменениями на 17.01. 2019 г.). [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. –2017 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/556157980?marker=65C0IR> (дата обращения 01.03. 2021).

4. О внесении изменений в методику расчета показателей «Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе обследованных организаций. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) Приказ от 18 декабря 2020 г. № 813 [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – 2020 - URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pr813_12864_12880.pdf (дата обращения 16.01. 2023).

5. О мерах государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня. Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2019 г. № 538 (с изменениями на 16.03. 2022 года) [Электронный ресурс] – Электронный

фонд правовых и научно-технических документов. – 2019 - URL: <https://docs.cntd.ru/document/554440909> (дата обращения 28.11.2022).

6. О науке и государственной научно-технической политике. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ (ред. от 07.10.2022) [Электронный ресурс] //Консультант Плюс. – 1996 - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/ (дата обращения 01.11. 2022).

7. О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации. Федеральный закон от 25 июля 2002 г. № 115-ФЗ (ред. от 14.07.2022) //Консультант Плюс. –2002 - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/ (дата обращения 03.12. 2022).

8. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 г. № 642 (с изменениями и дополнениями от 15 марта 2021) [Электронный ресурс] // Гарант.– Стратегия, 2035 - URL: <https://base.garant.ru/71551998/> (дата обращения 11.01.2023).

9. О товарах (группах товаров), в отношении которых не могут применяться отдельные положения Гражданского кодекса Российской Федерации о защите исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности, выраженные в таких товарах, и средства индивидуализации, которыми такие товары маркированы. Постановление Правительства РФ от 29 марта 2022 г. № 506 [Электронный ресурс] // Правительство России – 2022- URL: <http://government.ru/news/44987/> (дата обращения 23.11.2022).

10. Об утверждении Методики расчета показателя «Удельный вес организаций, осуществляющих технологических инновации, в общем числе обследованных организаций. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) Приказ от 20 декабря 2019 г. № 788 [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики [сайт]. – 2019 – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pr788_12866_12882.pdf (дата обращения 16.01. 2023).

11. Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Распоряжение Правительства РФ от 08 декабря 2011г. № 2227-р (ред. от 18.10.2018) [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_123444/2f806c88991ebbad43cdaa1c63c2501dc94c14af/. (дата обращения 23.05.2022).

12. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Брянской области до 2030 года. Постановление Правительства Брянской области от 26 августа 2019 г. № 398-п [Электронный ресурс] // Правительство Брянской области – 2019 - URL: <http://www.bryanskobl.ru/view-economy-strategy-2030?ysclid=la2ifzb2ng219795812> (дата обращения -7.09.2022).

13. Об утверждении Указаний по заполнению формы федерального статистического наблюдения N 1-лицензия Сведения о коммерческом обмене технологиями с зарубежными странами (партнерами). Федеральная служба государственной статистики (Росстат) Приказ от 26 декабря 2014 г. № 725 (ред. от 13.11.2017) [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. - 2014 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420246311> (дата обращения 04.09. 2021).

14. Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки, инноваций и информационных технологий. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) Приказ от 6 августа 2018 г. № 487 [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – 2018 - URL: <https://docs.cntd.ru/document/550856636?marker=7D20K3> (дата обращения 01.12. 2022).

15. Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки, инноваций и информационных технологий. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) Приказ от 29 июля 2022 г. № 538 (с изменениями на 21.11. 2022 г.) [Электронный ресурс] // Электронный фонд

правовых и нормативно-технических документов. – 2022 - URL <https://docs.cntd.ru/document/351745217> (дата обращения 10.01.2023).

16. Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу. Письмо Президента РФ от 30 марта 2002 № Пр-576 « [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – Основы политики, 2010 - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91403/ (дата обращения 22.01.2022).

17. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года (утв. Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол от 15.02.2006 № 1)) [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – Стратегия, 2015 - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_101907/ (дата обращения 17.05.2022).

18. Стратегия социально-экономического развития Чувашской республики до 2035 года [Электронный ресурс] // Министерство экономического развития и имущественных отношений республики Чувашия (Минэкономразвития Чувашии) – 2022 - URL: <https://minec.cap.ru/action/activity/soc-econom-razvitie/strategiya-socialjno-ekonomicheskogo-razvitiya-chu> (дата обращения 30.10.2022).

19. Council Decision 2014/659/CFSP of 8 September 2014 amending Decision 2014/512/CFSP [Электронный ресурс] // EUR-Lex [сайт]. – 2014. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014D0659> (дата обращения 11.02.2022).

20. The White House. Executive Order March 06, 2014. [Электронный ресурс] // The White House [сайт]. – 2022 – URL: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2014/03/06/executive-order-blocking-property-certain-persons-contributing-situation> (дата обращения 11.02.2022).

II. Базы данных и статистические обзоры, сборники

21. Доклад о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2020 году [Электронный ресурс] // Информационно-

аналитический центр «Наука» РАН при участии Института проблем развития науки РАН. – 2021 - URL: <https://www.inr.ru/rus/2021/doclad-ran.pdf> (дата обращения 14.12. 2022).

22. Индикаторы инновационной деятельности: 2021: статистический сборник / Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — Москва: НИУ ВШЭ, 2021.

23. Индикаторы инновационной деятельности: 2022: статистический сборник / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — Москва: НИУ ВШЭ, 2022. — 292 с.

24. Отчет: «Проект изменений в программы и проекты, ориентированные на инновационное развитие Новосибирской области» [Электронный ресурс] // Новосибирский областной инновационный фонд – 2019. - URL: https://fondnid.ru/sites/default/files/otchet_proekt_izmeneniy_v_programmy_i_proekty_orientirovannye_na_innovacionnoe_razvitie_novosibirskoy_oblasti_ris_taktika_itog.pdf?ysclid=la2imур821322104360 (дата обращения 19.09.2022).

25. Программы инновационного развития компаний с государственным участием: промежуточные итоги и приоритеты / М. А. Гершман, Т. С. Зинина, М. А. Романов и др.; науч. ред. Л.М. Гохберг, А.Н. Клепач, П. Б. Рудник и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва: НИУ ВШЭ, 2015. – 128 с.

26. Региональная экономика: комментарии ГУ – № 16 декабрь 2022 [Электронный ресурс] // - Банк России – 2022- URL: https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/43537/report_08122022.pdf (дата обращения 10.02.2023).

27. Сагиева, Г. С. Внешняя торговля технологиями России [Электронный ресурс] // НИУ ВШЭ. - 2016 - - URL: https://issek.hse.ru/data/2016/07/07/1116486462/NTI_N_6_07072016.pdf (дата обращения 14.02.2022).

28. Сагиева, Г. С. Экспорт и импорт технологий. НИУ ВШЭ [Электронный ресурс] // НИУ ВШЭ. - 2020 - - URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/399520255.pdf> (дата обращения 14.02.2022).

29. Статистика внешнего сектора [Электронный ресурс] // Банк России – 2022- URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/. (дата обращения 10.08.2022).
30. Статистика инноваций. [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – 2022 - URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения 09.01.2023).
31. Статистический ежегодник, 2021. [Электронный ресурс] // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области (Мурманскстат, 2021). – URL: https://murmanskstat.gks.ru/storage/mediabank/01003_2021.pdf#page=199 (дата обращения 23.12.2022).
32. Торговля в России. 2021: Статистический сборник/ Росстат. - М., 2021. – 269 с.
33. Целевые индикаторы реализации Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики – 2022 - - URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science/archive> дата обращения 11.01.2023).
34. Broad-based Innovation Policy for All Regions and Cities. - OECD Publishing, Paris, 2020. - 183 p.
35. Business Statistics Manual — 2021 edition. Luxembourg: Publications Office of the European Union [Электронный ресурс] // Eurostat. – 2021 - URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/ks-gq-21-001>(дата обращения 15.08.2022).
36. High-tech industry and knowledge-intensive services (htec) / Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure. [Электронный ресурс] // Eurostat. – 2021 - URL: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/htec_esms.htm. (дата обращения 15.08.2022).
37. Community Innovation Survey (CIS) [Электронный ресурс] // Eurostat. - 2022 - URL: https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database?p_p_id=NavTreeportletprod_WA

R_NavTreeportletprod_INSTANCE_nPqeVbPXRmWQ&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view (дата обращения 03.10.2022).

38. Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development - OECD Publishing, Paris, 2015.

39. Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. Geneva: World Intellectual Property Organization. [Электронный ресурс] // WIPO - 2021. – URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2021-report> (дата обращения 15.02. 2022).

40. Knowledge-based Industries in Asia. Paris. - Paris: OECD, 2000. -73 p.

41. NACE Rev. 2 Statistical classification of economic activities in the European Community. Luxembourg: Publications Office of the European Union [Электронный ресурс] // Eurostat. – 2008. - URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902521/KS-RA-07-015-EN.PDF> (дата обращения 05.08.2021).

42. National Innovation system - Paris: OECD, 1997. - 49 p.

43. Organization for Economic Cooperation and Development Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data — The Oslo Manual, 1st edn - Paris: OECD, 1992.

44. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities - OECD Publishing, Paris / Eurostat, Luxembourg, 2018. – 258 p.

45. Science, Technology and Industry Scoreboard 2009. - OECD Publishing, Paris, 2009 – 144 p.

46. Science, Technology and Innovation Scoreboard [Электронный ресурс] // OECD – 2020 – URL: https://www.oecd.org/sti/scoreboard.htm?i=G_XGDP&v=3&t=1998,9999&s=CHN,EU27_2020 (дата обращения 25.07.2022).

47. Stats. Dataset. [Электронный ресурс] // OECD. – 2022. URL: <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSet> (дата обращения 03.11.2022).

48. The Effects of R&D Tax Incentives and Their Role in The Innovation Policy Mix. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers № 92 [Электронный ресурс] // OECD – 2020 – URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/65234003-en.pdf?expires=1654802852&id=id&accname=guest&checksum=440F5E926D14D35DF245894B91D6FD6D> (дата обращения 14.08.2022).
49. The Knowledge-Based Economy - Paris: OECD, 1996. - 45 p.
50. The measurement of Scientific and technical activities: TBP Manual 1990 - Paris: OECD, 1990. – 82 p.

III. Учебные пособия

51. Айвазян, С. А. Методы эконометрики: учебник / С. А. Айвазян. – Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2010. — 512 с.
52. Аньшин, В. М. Инновационный менеджмент: Концепции, многоуровневые стратегии и механизмы инновационного развития / Аньшин В. М., Дагаев А. А. - 3-е изд. - Москва: Дело, 2007.
53. Борзых, Д. А. Эконометрика в задачах и упражнениях / Д. А. Борзых, Б. Б. Демешев /Изд. 2, перераб. и суц. доп. - Москва. Ленанд, 2017.- 304 с.
54. Воронцов, К. В. Машинное обучение. Курс лекций. [Электронный ресурс]/ К. В. Воронцов // Машинное обучение. – 2020 –URL: http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций%2C_К.В.Воронцов%29 (дата обращения 01.02. 2022).
55. Голиченко, О. Г. Национальная инновационная система / учебное пособие для студентов вузов по направлению "Прикладные математика и физика"/ О. Г. Голиченко. М-во образования и науки Российской Федерации, Московский физ.-технический ин-т (гос. ун-т), 2010. – 478 с.
56. Ефимов, В. В. Управление знаниями: учебное пособие / В. В. Ефимов. - Ульяновск: УлГТУ, 2005.-111с.
57. Картаев, Ф. Введение в эконометрику: учебник/ Ф. Картаев - Москва: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2019.- 472 с.

**IV. Монографии, диссертационные исследования, авторефераты
диссертаций, сборники научных трудов, статьи**

58. Абдурахимова, Э. Н. и др. Современные подходы трансфера технологий и коммерциализации инноваций/ Э. Н. Абдурахимова, К. С. Колесникова, Н. П. Иващенко, Е. Б. Тищенко, С. А. Тищенко //Экономические науки. – 2015. – №. 127. – С. 49-56.

59. Авдеева, О. А. Россия как субъект международной торговли неовещественными технологиями/ О. А. Авдеева //Российский экономический журнал. – 2018. – №. 4. – С. 95-110.

60. Агафонов, В. А. Региональные инновационные кластеры /В. А. Агафонов// Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2015. – №. 3 (43). – С. 2-16.

61. Алескеров, Ф. Т. Анализ паттернов в статике и динамике, часть 2: Примеры применения к анализу социально-экономических процессов/ Ф. Т. Алескеров, В. Ю. Белоусова, Л. Г. Егорова, Б. Г. Миркин // Бизнес-информатика. - 2013.- №4 (26). - С.3-20.

62. Андреева, Т. Е. Динамические способности фирмы: что необходимо, чтобы они были динамическими? / Т. Е. Андреева, В. А. Чайка // Научные доклады № 2R–2006. СПб.: НИИ менеджмента СПбГУ, 2006. - С. 1-32.

63. Андрейчикова, О. Н. Патентная активность и экономическое лидерство / О. Н. Андрейчикова, А. Н. Козырев //Cloud of science. – 2016. – Т. 3. – №. 2. – С. 263-289.

64. Архипова, М. Ю. Моделирование влияния кооперации и партнерства в научно-технической сфере на инновационную активность в России/ М. Ю. Архипова, С. В. Колобаева // Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ). – 2012. – С. 221-230.

65. Архипова, М. Ю. Исследование характера связи инновационной и экспортной активности российских предприятий/ М. Ю. Архипова, Е. А. Александрова// Прикладная эконометрика. -2014. - №4 (36). - С. 88-101.

66. Аузан, А. А. Долгосрочная экономическая динамика: роль неформальных институтов / А. А. Аузан, Е. Н. Никишина // Журнал экономической теории. – 2013. – №.4. – С. 48-57.

67. Афанасьев, М. Ю. Экономическая сложность и вложенность структур региональных экономик/ М. Ю. Афанасьев, А. В. Кудров // Экономика и математические методы. – 2021. – Т. 57. – №. 3. – С. 67-78.

68. Балацкий, Е. Идентификация технологического фронта / Е. Балацкий // Форсайт. – 2021. – Т. 15. – №. 3. – С. 23-34.

69. Балычева, Ю. Е. Трансфер зарубежных технологий российскими региональными предприятиями: стратегии и связь с благосостоянием региона/ Ю. Е. Балычева // Друкеровский вестник. – 2020. – №. 5. – С. 189-199.

70. Балычева, Ю. Е. Высокотехнологичный сектор: сравнительный анализ классификаций Росстата и Евростата // Ю. Е. Балычева, С. А. Самоволева // Системное моделирование социально-экономических процессов. Труды 44-ой Международной научной школы-семинара. Под редакцией В. Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной. - Воронеж, 2021. - С. 196-201.

71. Бахтизин, А. Р. Экономико-правовые предпосылки и институты сокращения уровня межрегиональной дифференциации в социально-экономическом развитии субъектов Российской Федерации/ А. Р. Бахтизин, Е. М. Бухвальд // Журнал российского права. – 2018. – №. 9 (261). - С.102-112.

72. Блохин, А. А. Глобальные ловушки для российской инновационной системы /А. А. Блохин, А. Г. Фототов // Мир новой экономики. – 2020. – №. 2. – С. 51-62.

73. Бодрунов, С. Д. Реиндустриализация российской экономики: императивы, потенциал, риски/ С. Д. Бодрунов, Р. С. Гринберг, Д. Е. Сорокин // Экономическое возрождение России. – 2013. – №. 1 (35). – С. 19-49.

74. Борисов, В. Н. Отечественная инвестиционная техника на мировом рынке: динамика и структурные сдвиги/ В. Н. Борисов, О. В. Почукаева, К. Г. Почукаев // Проблемы прогнозирования. – 2020. – №. 5 (182). - С.3-13.

75. Бурцева, Т. А. Факторы инвестиционной привлекательности Калужской области/ Т. А. Бурцева // Вопросы статистики. – 2018. – Т. 25. – №. 1. – С. 17-24.
76. Бурылова, Л. Г. Особенности российских регионов по степени взаимосвязи науки и экономического развития [Электронный ресурс] / Л. Г. Бурылова, М. А. Бородина // КиберЛенинка. – 2009. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-rossiyskih-regionov-po-stepeni-vzamosvyazi-nauki-i-ekonomicheskogo-razvitiya> (дата обращения: 04.09.2022).
77. Варшавский, А. Е. О «Национальном докладе об инновациях в России 2015» / А. Е. Варшавский // Инновации. – 2016. – №. 2 (208). – С. 39-47.
78. Варшавский, А. Е. Проблемы дефицита инженерно-технических кадров / А. Е. Варшавский, Е. В. Кочеткова // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – №. 32 (431). – С. 2-16.
79. Валентей, С. Д. Экономика федеративных отношений и региональная политика/ С. Д. Валентей // Пространственная экономика. – 2009. – №. 4. - С. 7-22.
80. Власова, В. В. Кооперационные стратегии предприятий в эпоху открытых инноваций: пространственные и временные аспекты/ В. В. Власова, В. Рудь // Форсайт. – 2020. – Т. 14, №. 4. – С. 80-94.
81. Волкова, А. Ю. Интеллектуальная собственность в условиях параллельного импорта/ А. Ю. Волкова // Труды по Интеллектуальной Собственности. – 2022. – Т. 42. – №. 3. – С. 79-88.
82. Волкова, Г. Л. Паттерны межрегиональной мобильности российских ученых и готовность к переездам в будущем/ Г. Л. Волкова, Е. А. Никишин // Экономика региона. – 2022. – Т. 18. – №. 1. – С. 175-192.
83. Воронова, Т. А. Технологические инновации как фактор устойчивого экономического развития региона/ Т. А. Воронова, А. П. Гарнов, Е. В. Логинова, С. Ю. Айвазов // Вестник РЭА им. Г.В. Плеханова. – 2018. – №5 (101). - С. 182-191.
84. Гине, Ж. Открытые инновации: эффекты для корпоративных стратегий, государственной политики и международного «перетока» исследований и разработок/ Ж. Гине, Д. Майсснер // Форсайт. – 2012. – Т. 6. – №. 1. – С. 26-37.

85. Голиченко, О. Г. Основные факторы развития национальной инновационной системы: уроки для России / О. Г. Голиченко / Центральный экономико-математический институт РАН. – Москва: Наука, 2011.- 634 с.

86. Голиченко, О. Г. Модели развития, основанного на диффузии технологий/ О. Г. Голиченко // Вопросы экономики. – 2012. – №. 4. – С. 117-131.

87. Голиченко, О. Г. Национальная инновационная система: от концепции к методологии исследования/ О. Г. Голиченко // Вопросы экономики. – 2014. – №. 7. – С. 35-50.

88. Голиченко, О. Г. Государственная политика и провалы национальной инновационной системы/ О. Г. Голиченко // Вопросы экономики – 2017. – № 2. С. 1-12.

89. Голиченко, О. Г. Типичные модели инновационного поведения предприятий/ О. Г. Голиченко, Ю. Е. Балычева // Инновации. – 2012. – №. 2. – С. 19-28.

90. Голиченко, О. Г. Зависимость инновационных стратегий российских предприятий от степени технологичности производства: структурный и динамический аспекты/ О. Г. Голиченко, Ю. Е. Балычева // Инновации. – 2015. – №. 1 (195). – С. 53-65.

91. Голиченко, О. Г. Государственная политика в национальной инновационной системе: теория и практика/ О. Г. Голиченко, С. А. Самоволева // Инновации. – 2014. – №. 10 (192). - С. 83-94.

92. Голиченко, О. Г. Комплементарность и замещение исследований и разработок в инновационной деятельности промышленных предприятий/ О. Г. Голиченко, С. А. Самоволева // Экономическая наука современной России. – 2015. – №. 3 (70). – С. 110-125.

93. Голиченко О. Г. Модели поведения предприятий при использовании внешних и внутренних исследований и разработок в инновационной деятельности / О. Г. Голиченко, С. А. Самоволева // Инновации. – 2016. – №. 10 (216). – С. 37-49.

94. Голиченко, О. Г. Анализ результативности инновационной деятельности регионов России/ О. Г. Голиченко, И. Н. Щепина // Экономическая наука современной России. - 2009. - №1(44). – С. 77-95.

95. Голиченко, О. Г. Анализ реализации основных направлений государственной инновационной политики в России (2002-2010 гг.) / О. Г. Голиченко, Г. Б. Клейнер, С. А. Самоволева – Москва: ЦЭМИ РАН- 2011. – 145 с.

96. Голиченко, О. Г. Формирование и эволюция модели «подхватывания» технологий / О. Г. Голиченко, С. А. Самоволева, Л. В. Оболенская, Ю. Е. Балычева // Журнал экономической теории. – 2019. – Т. 16. – №. 3. – С. 331-345.

97. Голиченко, О. Г. Государственная политика и модели поведения акторов в национальной инновационной системе / О. Г. Голиченко, Ю. Е. Балычева, А. А. Малкова, С. В. Проницкий, С. А. Самоволева; под ред. О. Г. Голиченко, С. А. Самоволевой. Москва: РУДН, 2016 -255 с.

98. Голубчик, А. М. Некоторые моменты логистики параллельного импорта в Россию/ А. М. Голубчик, Е. В. Пак //Российский внешнеэкономический вестник. – 2022. – №. 10. – С. 27-37.

99. Городецкий, В. И. Ассоциативный и причинный анализ и ассоциативные байесовские сети/ В. И. Городецкий, Самойлов В. В. //Информатика и автоматизация. – 2009. – №. 9. – С.13-65.

100. Гохберг, Л. М. Инновации в российской экономике: стагнация в преддверии кризиса?/ Л. М. Гохберг, И. А. Кузнецова // Форсайт. – 2009. – Т. 3. - №. 2. – С. 28-46.

101. Гохберг, Л. М. Налоговая поддержка науки и инноваций: спрос и эффекты/ Л. М. Гохберг, Г. А. Китова, В. А. Рудь // Форсайт. – 2014. – Т. 8. – №. 3. – С. 18-41.

102. Гурова, И. П. Высокотехнологичный экспорт СНГ: проблема измерения/ И. П. Гурова //Евразийская экономическая интеграция. – 2014. – №. 4 (25). - С.31-46.

103. Давидсон, Н. Региональные факторы инновационной активности российских предприятий/ Н. Давидсон, О. Мариев, А. Пушкарев //Форсайт. – 2018. – Т. 12. – №. 3. – С. 62-72.

104. Дежина, И. Г. «Тройная спираль» в инновационной системе России/ И. Г. Дежина, В. В. Киселева // Вопросы экономики. – 2007. – №12. – С.123-135.

105. Дежина И. Г. Подходы к обеспечению технологической самостоятельности России / И. Г. Дежина, А. К. Пономарев // Управление наукой: теория и практика. 2022. - Т. 4. - № 3. - С. 53–68.

106. Дементьев, В. Е. Ловушка технологических заимствований и условия ее преодоления в двухсекторной модели экономики/ В. Е. Дементьев //Экономика и математические методы. – 2006. – Т. 42. – №. 4. – С. 17-32.

107. Дементьев, В. Е. Инвестиционный климат страны и перспективы ее технологического лидерства. Теория и практика институциональных преобразований в России. Вып. 8. [Электронный ресурс]/ В. Е. Дементьев // ЦЭМИ РАН. - 2007 - - URL: <http://www.cemi.rssi.ru/publication/e-publishing/dementiev/CEMI-TRIT8-2007.pdf> (дата обращения: 11.05. 2022).

108. Дементьев, В. Е. Место России в глобальных цепочках создания стоимости/ В. Е. Дементьев, Е. С. Новикова, Е. В. Устюжанина //Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2016. – №. 1 (334). – С. 17-30.

109. Дементьев, В. Е. Парадокс производительности в региональном измерении/ В. Е. Дементьев // Экономика региона. — 2019. — Т. 15. - № 1. — С. 43-56.

110. Домнич, Е. Л. Об экономической интерпретации российской статистики технологических инноваций / Е. Л. Домнич //Инновации. – 2018. – №. 7 (237). – С. 43-49.

111. Домнич, Е. Л. Технологические инновации в экономике России и Дальнего Востока в 2015-2018 гг.: новые данные/ Е. Л. Домнич // Регионалистика. – 2020. – Т. 7. – №. 1. – С. 46-59.

112. Драпкин, И. М. Влияние прямых иностранных инвестиций на внутренние инвестиции в российской экономике/ И. М. Драпкин, С. А. Лукьянов, А. А. Бокова // Вопросы экономики. – 2020. – №. 5. – С. 69-85.

113. Ермасова, Н. Б. Факторы, влияющие на инновационную активность организаций/ Н. Б. Ермасова, А. Никитин //Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. – 2014. – Т. 14. – №. 3. – С. 495-503.

114. Ефременко, В. Ф. Развитие инновационного территориального кластера авиастроения и судостроения Хабаровского края/ В. Ф. Ефременко, В. В. Габунов //Власть и управление на Востоке России. – 2020. – №. 3 (92). – С. 97-106.

115. Захарова, А. И. Маркетинг инноваций: определение и характерные особенности функций/ А. И. Захарова, С. А. Самоволева // Друкеровский вестник. – 2018. – №. 5. – С. 140-150.

116. Земцов, С. П. Обзор статистических методов регионального анализа инновационной деятельности /С. П. Земцов // Региональные исследования. – 2016. – №. 1. – С. 4-15.

117. Земцов С. П. Новые технологии и развитие регионов в современных условиях / С. П. Земцов //Журнал Новой экономической ассоциации. – 2021. – №. 3. – С. 196-207.

118. Земцов, С. П. Технологическое предпринимательство как фактор развития России С. П. Земцов //журнал Новой экономической ассоциации. - 2022- – №. 1. – С. 212-223.

119. Земцов, С. П. Как оценить эффективность региональных инновационных систем в России? / С. П. Земцов, В. Л. Бабурин // Инновации. - 2017. - №2 (220). - С.60-66.

120. Земцов, С. Смена парадигмы региональной инновационной политики в России: от выравнивания к «умной специализации»/ С. Земцов, В. Барина //Вопросы экономики. – 2016. – Т. 10. – С. 65-81.

121. Земцов, С. П. Предпринимательская активность в регионах России: насколько пространственные и временные эффекты детерминируют развитие

малого бизнеса / С. П. Земцов, Ю. В. Царева // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2018. – Т. 1. – №. 37. – С. 145-165.

122. Земцов, С. Факторы инновационной активности регионов России: что важнее - человек или капитал? / С. Земцов, А. Мурадов, И. Уэйд, В. Барина // Форсайт. - 2016. - №2. -С. 29-42.

123. Зубаревич, Н. В. Региональное развитие и региональная политика за десятилетие экономического роста/ Н. В. Зубаревич // Журнал новой экономической ассоциации. – 2009. – № 1-2. - С. 160-174.

124. Зубаревич, Н. В. Стратегия пространственного развития после кризиса: от больших проектов к институциональной модернизации/ Н. В. Зубаревич // Журнал новой экономической ассоциации. – 2015.– Т.2. - №26. -С. 226-230.

125. Зубаревич, Н. В. Влияние пандемии на социально-экономическое развитие и бюджеты регионов / Н. В. Зубаревич // Вопросы теоретической экономики. – 2021. – №. 1 - С. 48-60.

126. Иванов, В. В. Национальные инновационные системы в России и ЕС. / В. В. Иванов, Н.И. Иванова, Й. Розебум, Х. Хайсберс. / М.: ЦИПРАН РАН, 2006. – 280 с.

127. Иванов, Д. С. Стимулирование инновационной деятельности российских производственных компаний: возможности и ограничения/ Д. С. Иванов, М. Г. Кузык, Ю. В. Симачев // Форсайт. – 2012. – Т. 6. – №. 2. – С. 18-42.

128. Иванова, Н. И. Национальные инновационные системы / Н. И. Иванова - Москва: Наука, 2002.

129. Иванова, Н. И. Инновационная политика: теория и практика/ Н. И. Иванова //Мировая экономика и международные отношения. – 2016. – Т. 60. – №. 1. – С. 5-16.

130. Иванова Н. И. Технологический рывок в современной экономике/ Н. И. Иванова //Экономика. Налоги. Право. – 2019. – Т. 12. – №. 3. С.6-16.

131. Иванова Н. И. Инновационная конкуренция в мировой экономике/ Н. И. Иванова //Пятый международный экономический симпозиум-2021. – 2021. – С. 728-734.

132. Канева, М. А. Модели оценки влияния экономики знаний на экономический рост и инновации регионов / М. А. Канева, Г. А. Унтура / Отв. ред. В.И. Сулов. – Новосибирск: изд-во ИЭОПП СО РАН, 2021. – 256 с.

133. Карачаровский, В. В. Об эффекте инновационной деятельности в российской экономике на макро и мезоуровне/ В. В. Карачаровский //Контурь глобальных трансформаций: политика, экономика, право. – 2012. – Т. 5. – №. 6 (26). - С.18-34.

134. Квинт, В. Л. Стратегирование национальных и региональных инновационных систем / В. Л. Квинт, А. В. Трачук, В. Д. Дзгоев – М.: Издательский дом «Бюджет», 2021. -199 с.

135. Клейнер, Г. Б. Микроэкономика знаний и мифы современной теории /Г. Б. Клейнер // Высшее образование в России. – 2006. – №. 9. - С. 32-37.

136. Клейнер Г. Б. Интеллектуальная экономика нового века: экономика постзнаний / Г. Б. Клейнер // Экономическое возрождение России. – 2020. – №. 1 (63). – С. 35-42.

137. Клейнер, Г. Б. Интеллектуальная экономика цифрового века /Г. Б. Клейнер // Экономика и математические методы. – 2020. – Т. 56. – №. 1. – С. 18-33.

138. Ключков, В. В. Связанность территории и пространственное развитие России: технологии и стратегии/ В. В. Ключков //Россия: тенденции и перспективы развития. – 2022. – №. 17-2. – С. 96-100.

139. Ключков, В. В. Инновационное развитие авиастроения и перспективы роста авиационной подвижности населения/ В. В. Ключков, С. М. Рождественская // Инновации. - 2017. – Т.12. - № 230. -С. 68-78.

140. Козырев, А. Н. Сетевые технологии и математические методы в управлении знаниями [Электронный ресурс]/ А. Н. Козырев, Бачурин А. И. //Препринт. -2016. – URL: http://nevolin.socionet.ru/files/2016_Kozyrev-Bachurin.pdf. – 2016. (дата доступа 01.02. 2023).

141. Козырева, А. А. Оптимизация процесса патентования: совершенствование законодательства и использование методов искусственного

интеллекта/ А. А. Козырева, Е. Е. Остапчук, И. А. Тихомиров //Закон и право. – 2020. – №. 10. – С. 108-115.

142. Колесников, А. М. Методика оценки инновационной деятельности высокотехнологичных промышленных кластеров/ А. М. Колесников, Д. М. Кучерявенко // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2020. – Т. 10. – №. 1-1. – С. 458-469.

143. Коцюбинский, В. А. Измерение уровня инновационного развития: мировая практика и российский опыт / В. А. Коцюбинский, В. А. Еремкин. – Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2014. – 194 с.

144. Кузнецова, О. В. Межрегиональное сотрудничество в России: перспективы кооперации региональных властей/ О. В. Кузнецова //Региональные исследования. – 2019. – №. 1. – С. 16-25.

145. Левитская, Е. Н. Иностраный капитал в национальных инновационных системах/ Е. Н. Левитская, М. В. Петров // Вопросы инновационной экономики – 2018 – Т.8. - №4 – С.592-607.

146. Ленчук, Е. Б. Формирование кадрового потенциала для инновационной экономики / Е. Б. Ленчук //Экономическое возрождение России. – 2017. – №. 1 (51). – С. 22-26.

147. Ленчук, Е. Б. Стратегическое планирование в России: проблемы и пути решения/ Е. Б. Ленчук // Инновации. – 2020. – Т.2. - № 256. - С. 24-28.

148. Логачев, В. А. Знание в новейших теориях фирмы/ В.А. Логачев, Е. Е. Жернов // Наука и Образование. – 2007. – № 9. – С. 119-134.

149. Логинова, Т. А. Налоговое стимулирование расходов предприятий на НИОКР: особенности и проблемы регулирования/ Т. А. Логинова // Правоприменение. - 2022. – Т.6.- №. 1.- С. 111-123.

150. Любимов, И. Л. Сложность экономики и возможность диверсификации экспорта в российских регионах/ И. Л. Любимов, М. А. Гвоздева, М. В. Казакова, К. В. Нестерова //Журнал Новой экономической ассоциации. – 2017. – Т. 2. – №. 34. – С. 94-123.

151. Маевский, В. О взаимоотношении эволюционной теории и ортодоксии (концептуальный анализ) / В. Маевский // Вопросы экономики. – 2003. – №. 11. – С. 4-14.
152. Майсснер, Д. Экономические эффекты «перетока» результатов научно-технической и инновационной деятельности/ Д. Майсснер // Форсайт. – 2012. – Т. 6. – №. 4. – С. 20-31.
153. Макаров, В. Л. Экономика знаний: уроки для России/ В. Л. Макаров // Россия и современный мир, 2004. – №. 1. – С. 5-24.
154. Макаров, В. Л. Микроэкономика знаний / В. Л. Макаров, Г. Б. Клейнер– Экономика, 2007. – 204 с.
155. Макаров, В. Л. Переход России к экономике, базирующейся на знаниях / В. Л. Макаров, А. Е. Варшавский, А. Н. Козырев/ Инновационный менеджмент в России: вопросы стратегического управления и научно-технологической безопасности. - М.: Наука, 2004.
156. Макаров, В. Л. Моделирование развития экономики региона и эффективность пространства инноваций / В. Л. Макаров, С.А. Айвазян, М.Ю. Афанасьев, А.Р. Бахтизин и др. // Форсайт. - 2016. - №3. -С. 86-90.
157. Маркеев, А. И. Генезис и перспективы внешнеэкономической деятельности в Новосибирской области/ А. И. Маркеев, Д. М. Цукерблат //Вестник СамГУПС. – 2020. – №. 2. – С. 68-73.
158. Махлуп, Ф. Производство и распространение знаний в США / Ф. Махлуп - Издательство М.: Прогресс, 1966 г. – 462 с.
159. Мезоэкономика инновационных систем / О. Г. Голиченко, С. А. Самоволева, Ю. Е. Балычева / Глава 2 в Мезоэкономика: стратегия разбега: монография / под ред. чл.- корр. РАН Г. Б. Клейнера; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки ЦЭМИ РАН. – М.: Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2022. – с. 41-86.
160. Муртузалиева, С. Ю. Значение организационных проблем на предприятиях наукоемких отраслей промышленности в современных условиях развития науки и общества на примере Российской Федерации/ С. Ю.

Муртузалиева, Т.А. Цветкова // Московский экономический журнал - 2021 - №3 - С.374-389.

161. Научная и инновационная политика. Россия и мир. 2011-2012 / под ред. Н. И. Ивановой и В. В. Иванова – М.: Наука. – 2013. - 480 с.

162. Никонова, М. А. Проблемы несоответствия инвестиционной привлекательности и инновационной активности регионов России/ М. А. Никонова // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – №. 8 (431). – С. 130-148.

163. Новая промышленная политика России в контексте обеспечения технологической независимости / Е. Б. Ленчук, В. И. Филатов, Г. А. Власкин [и др.]: отв. ред. Е. Б. Ленчук. СПб.: Алетейя, 2016. – 336 с.

164. Норт, Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики/ Д. Норт. - М.: Фонд экономической книги «Начала», 1997. - 189 с.

165. Носонов, А. М. Производственно-технологическая инновационная инфраструктура регионов России/ А. М. Носонов //Регионология. – 2019. – №. 3 (108). - С.436-459.

166. Пацала, С. В. Новосибирская область в хозяйстве России: наука и инновации / С.В. Пацала, Н. В. Горошко //Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2022. – №. 1. – С. 220-237.

167. Петров, С. П. Связь результативности инновационного процесса и затрат на технологические инновации в отраслях экономики РФ/ С. П. Петров //Вестник НГУЭУ. – 2020. – №. 2. -С. 138-159.

168. Полани, М. Личностное знание / М. Полани / пер. с английского - М.: Прогресс, 1985. – 344 с.

169. Полтерович, В. Принципы формирования национальной инновационной системы/ В. Полтерович //Проблемы теории и практики управления. – 2008. – Т. 11. – С. 8-19.

170. Полтерович, В. М. Абсорбционная и инновационная способности страны: подходы к измерению [Электронный ресурс] / В. М. Полтерович, А. С.

Тонис //XI Международная конференция по проблемам развития экономики и общества. – 2010. – URL: [http://www.hse.ru/data/2010/04/02/1218423111/aTonis_HSE_application2 .doc](http://www.hse.ru/data/2010/04/02/1218423111/aTonis_HSE_application2.doc). (дата обращения 10.01.2022).

171. Полтерович, В. М. Институты догоняющего развития (к проекту новой модели экономического развития России)/ В. М. Полтерович // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2016. – №. 5 (47). - С. 34-56.

172. Полтерович, В. М. Теория эндогенного экономического роста и уравнения математической физики/ В. М. Полтерович //Журнал Новой экономической ассоциации. – 2017. – Т. 34. – №. 2. – С. 193-201.

173. Полтерович, В. М. Реформа государственной системы проектной деятельности, 2018-2019 годы) / В. М. Полтерович //Terra Economicus. – 2020. – Т. 18. – №. 1. – С. 6-27.

174. Полтерович, В. М. Еще раз о том, куда идти: к стратегии развития в условиях изоляции от Запада/ В. М. Полтерович – University Library of Munich, Germany, 2022. -14 с.

175. Поппер, К. Р. Объективное знание // Эволюционный подход / К. Р. Поппер - М.: Эдиториал УРСС, 2002. — 384 с.

176. Поппер, К. Р. Предположения и опровержения: Рост научного знания / К. Р. Поппер — М.: ООО «Издательство АСТ», 2008. - 640 с.

177. Прожерина, Ю. Новые решения в терапии резистентных форм рака молочной железы [Электронный ресурс] / Прожерина Ю., Ильюхина Е. // Ремедиум. 2018. №9. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-resheniya-v-terapii-rezistentnyh-form-raka-molochnoy-zhelezy> (дата обращения: 26.04.2023).

178. Ратнер, С. В. Сценарии стратификации научно-инновационной сети /С. В. Ратнер // Управление большими системами: сборник трудов. – 2010. – №. 30-1. – С. 774-798.

179. Самоволева, С. А. Институциональные факторы и риски инновационной деятельности предприятий: диссертация на соискание ученой

степени кандидата экономических наук / С. А. Самоволева - Центральный экономико-математический институт РАН. Москва – 2009. – 183 С.

180. Самоволева, С. А. Неформальные способы защиты результатов инновационной деятельности/ С. А. Самоволева // Управление инновациями – 2015. – 2015. – С. 63-67.

181. Самоволева, С. А. Подходы к стимулированию акторов национальной инновационной системы/ С. А. Самоволева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2015. – №. 4. – С. 51-57.

182. Самоволева С. А. Прямая и косвенная формы финансовой поддержки исследований и разработок: преимущества, недостатки, эффективность использования/ С. А. Самоволева // Друкеровский вестник. – 2016. – №. 5. – С. 148-158.

183. Самоволева, С. А. Концепция абсорбционной способности: проблемы теории и практики/ С. А. Самоволева // Друкеровский вестник. – 2017. – №. 4. – С. 104-114.

184. Самоволева, С. А. Проблемы измерения инновационных процессов: оценка региональных инновационных систем/ С. А. Самоволева // Вестник ЦЭМИ. – 2018. – №. 4. – С. 29-29.

185. Самоволева, С. А. Характеристики абсорбционной способности компаний: импорт технологий в овеществленной и неовеществленной форме/ С. А. Самоволева // Гетеродоксия versus экономический редукционизм: микро-, мезо-, МАКРО-: Сборник трудов / Отв. ред С. Г. Кирдина-Чэндлер, В. И. Маевский. – М.: ИЭ РАН. 2018. – с.268-276.

186. Самоволева, С. А. Абсорбция технологических знаний как фактор инновационного развития / С. А. Самоволева // Вопросы экономики. 2019 - №. 11 - С. 150-158.

187. Самоволева, С. А. Проблемы формирования национальной инновационной системы: возможности и ограничения взаимодействия бизнеса и

науки/ С. А. Самоволева // Управление наукой: теория и практика – 2019. – Т. 1, №. 2. – С. 70-89.

188. Самоволева, С. А. Характеристики качества инновационной деятельности организаций промышленности/ С. А. Самоволева // Друкеровский вестник. – 2019. – №. 4. – С. 149-161.

189. Самоволева, С. А. Создание и экспорт инноваций: стратегии российских промышленных организаций разных классов собственности/ С. А. Самоволева // Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы XXI Всероссийского симпозиума. Секция 4 Москва, 10–11 ноября 2020 г. – 2020 - с. 593-595.

190. Самоволева, С. А. Экспорт инноваций: малые vs крупные промышленные предприятия/ С. А. Самоволева // Друкеровский вестник. – 2020. – №. 5. – С. 91-103.

191. Самоволева С.А. Анализ взаимосвязи абсорбции зарубежных технологий и создания инноваций с высокой степенью новизны/ С. А. Самоволева// Системное моделирование социально-экономических C40 процессов: труды 43-ой Международной научной школы- семинара, г. Воронеж, 13 – 18 октября 2020 г. / под ред. д-ра экон. наук В.Г. Гребенникова, д-ра экон. наук И.Н. Щепиной. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2020. - С. 267-273.

192. Самоволева С. А. Масштабы и распространенность абсорбции технологических знаний в России /С. А. Самоволева// IV Российский экономический конгресс «РЭК-2020». Том X. Тематическая конференция «Наука и инновации» (сборник материалов) / Составители О. Г. Голиченко, Н. И. Иванова. – М., 2020. (Москва, МГУ 21-25 декабря 2020 г.) -2020 – с. 11-14.

193. Самоволева, С. А. Экспорт инноваций и абсорбция зарубежных технологических знаний / С. А. Самоволева // Экономика и математические методы. – 2021. – Т. 57. – №. 2. – С. 21-33.

194. Самоволева, С. А. Выявление факторов экспорта инноваций на основе поиска ассоциативных правил / С. А. Самоволева // Друкеровский вестник. – 2021. - №.5 – С .49-61.

195. Самоволева, С. А. Национальные инновационные системы как доноры и реципиенты знаний/ С. А. Самоволева //Друкерровский вестник. – 2022. – №. 4. – С. 91-103.

196. Самоволева, С. А. Радикальные и инкрементальные инновации: основные характеристики и проблемы разграничения/ С. А. Самоволева // Управление наукой: теория и практика. – 2022. - Том 4. - № 4. - С. 117-134.

197. Самоволева, С.А. Сравнительный анализ регионов России как источников и реципиентов знаний/ С. А. Самоволева// Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 45-ой Юбилейной международной научной школы-семинара, д. Красновидово Московской области, 3 – 9 октября 2022 г. / под ред. д-ра экон. наук И.Н. Щепиной. – Воронеж: издательство «Истоки». – 2022. – с. 242-249.

198. Самоволева, С. А. Трансформация инновационной политики: прежние ориентиры и новые вызовы / С. А. Самоволева // Инновации. – 2022. – №. 1. – С. 69-79.

199. Самоволева С.А. Характеристики качества результатов инновационной деятельности: сравнительный анализ регионов России/ С. А. Самоволева // Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы XXIV Всероссийского симпозиума. Москва, 11–12 апреля 2023 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН, 2023. - С.457-462.

200. Самоволева, С. А. Характеристики качества инновационного процесса и абсорбция зарубежных знаний/ С. А. Самоволева, Ю. Е. Балычева //Инновации. – 2020. – №. 6. – С. 69-79.

201. Сивинцева, О. В. Политическая стратегия России в выборе режима исчерпания права на товарный знак / О. В. Сивинцева // Ars Administrandi (Искусство управления). - 2022. - Т. 14 -№ 1. - С. 1–24.

202. Симачев, Ю. Импортозависимость и импортозамещение в российской обрабатывающей промышленности: взгляд бизнеса/ Ю. Симачев, М. Кузык, Н. Зудин //Форсайт. – 2016. – Т. 10. – №. 4. – С. 25-45.

203. Смородинская, Н. В. Шумпетерианская теория роста в контексте перехода экономических систем к инновационному развитию/ Н. В Смородинская., Д. Д. Катуков, В. Е. Малыгин //Journal of Institutional Studies (Журнал институциональных исследований). – 2019. – Т. 11. – №. 2. – С. 60-78.

204. Соколов, Д. С. Инновационная инфраструктура в современной России: понятие, содержание, особенности / Д. С. Соколов, Н. С. Томилина //Инновационная наука. – 2016. – №. 1-1 (13). – С. 172-177.

205. Спицын, В. В. Особенности инновационного развития высокотехнологичных и среднетехнологичных отраслей в России/ В. В. Спицын // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – №. 342.- С. 166-172.

206. Тамбовцев, В. Л. Стратегическая теория фирмы: состояние и возможное развитие/ В. Л. Тамбовцев // Российский журнал менеджмента. – 2010. – Т. 8. - № 1 – С.5-40.

207. Тамбовцев, В. Л. Базовые понятия стратегического менеджмента: проблема микрооснований / В. Л. Тамбовцев //Российский журнал менеджмента. – 2010. – Т. 8. – №. 4. – С.3-30.

208. Тамбовцев, В. Л. Инновации и культура: важность методологии анализа/ В. Л. Тамбовцев //Вопросы экономики. – 2018. – №. 9. – С. 70-94.

209. Тамбовцев, В. Л. Взаимодействие «институты-технологии» и экономический рост / В. Л. Тамбовцев //Journal of new economy. – 2019. – Т. 20. – №. 2. -с.55-70.

210. Тесленко, В. ПАО «СИБУР Холдинг» и его интеллектуальная собственность [Электронный ресурс] / В. Тесленко// Журнал СИБУР -2021. - URL: <https://onlinepatent.ru/journal/SIBUR/?ysclid=lgqjdrm7qc247155183> (дата обращения 17.04. 2023)

211. Теплых, Г. Анализ инновационной деятельности фирм в рамках CDM подхода / Г. Теплых //Вопросы экономики. – 2014. – Т. 7. – С. 51-65.

212. Теплых, Г. В. Моделирование инвестиций в инновации в российских регионах/ Г. В. Теплых, А. Ш. Галимарданов // Прикладная эконометрика. - 2017. - №2 (46). -С. 104-125.

213. Унтура, Г. А. Кумулятивная абсорбция знаний: создание технологий в фирмах и инновационных проектах/ Г. А. Унтура //Мир экономики и управления. – 2020. – Т. 20. – №. 1. -с. 46-66.
214. Унтура, Г. А., Феномен структурно-технологической близости и перетоки знаний в регионах России/ Г. А. Унтура, М. А. Канева, О. Н. Морошкина //Экономика региона. – 2020. – Т. 16. – №. 4. – С. 1254-1271.
215. Фонотов, А. Г. Стратегия-2035. Желаемое. Возможное. Достижимое/ А. Г. Фонотов // Инновации. - 2016. - №6 (212). – С.24-31.
216. Фролов, И. Э. Оценка влияния высокотехнологичного экспорта на темпы роста и структуру российской экономики/ И. Э. Фролов, К. К. Лебедев //Проблемы прогнозирования. – 2007. – №. 5. – С. 62-76.
217. Фролов, И. Э. Современные проблемы построения моделей научно-технической сферы экономики/ И. Э. Фролов, И. Г. Чаплыгина// Экономическая наука современной России. – 2009. – Т.1. - № 44. – С. 7-25.
218. Цветков, В. Я. Анализ неявного знания/ В. Я. Цветков // Перспективы науки и образования. -2014.- №1. - С.56-60.
219. Шубин, И. А. Взаимосвязь между сложностью экспорта и уровнем экономического развития в разных типах регионов России/ И. А. Шубин //Журнал Новой экономической ассоциации. – 2021. – №. 3. – С. 144-161.
220. Экономика регионов. Хабаровский край / Под ред. акад. РАН П.А. Минакира - Российская академия наук, Дальневост. отделение, Институт экономических исследований. – Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 2014. – 400 с.
221. Afanasiev, M. Y. The Approach to the Diversification of the Regional Economy Taking Into Account Evolutionary Conditionality, Resource Availability and Innovation Activity/ M. Y. Afanasiev, A. V. Kudrov, M. A. Lysenkova //ELIT–Economic Laboratory for Transition Research Dz. Washingtona 4/5. – 2022. – Vol. 18. – №. 2. – P. 7-17.
222. Aflori, C. Grid implementation of the Apriori algorithm/ C. Aflori, M. Craus // Advances in engineering software. - 2007. – Vol. 38(5) –P.295-300.

223. Aghion, P. Capital, innovation, and growth accounting/ P. Aghion, P. Howitt //Oxford Review of Economic Policy. – 2007. – Vol. 23. - №. 1. – P. 79-93.
224. Aghion, P. The Schumpeterian growth paradigm / P. Aghion, U. Akcigit, P. Howitt // The Annual Review of Economics. – 2015. – Vol. 7. – №. 1. – P. 557-575.
225. Aghion, P. The impact of exports on innovation: Theory and evidence/ P. Aghion, A. Bergeaud, M. Lequien, M. J. Melitz – Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2018. – 56 p.
226. Agrawal, R. Mining association rules between sets of items in large databases/ R. Agrawal, T. Imieliński, A. Swami //Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD international conference on Management of data. – 1993. – P. 207-216.
227. Aitken, B. J. Do domestic firms benefit from direct foreign investment? Evidence from Venezuela / B. J. Aitken, A. E. Harrison //American economic review. – 1999. – Vol. 89. – №. 3. – P. 605-618.
228. Altuntas, S. Assessment of corporate innovation capability with a data-mining approach: industrial case studies/ S. Altuntas, T. Dereli, A. Kusiak //Computers & Industrial Engineering. – 2016. – №102. – P.58-68.
229. Alves, M. F. R. Measuring dynamic absorptive capacity in national innovation surveys/ M. F. R. Alves, S. V. R. Galina //Management Decision. – 2020. – Vol. 59. – №. 2. – P. 463-477.
230. Amann, E. Foreign direct investment and reverse technology spillovers: The effect on total factor productivity/ E. Amann, S. Virmani //OECD Journal: Economic Studies. – 2015. – Vol. 2014. – №. 1. – P. 129-153.
231. Andersen, J. Asymmetrically realized absorptive capacity and relationship durability / J. Andersen, J. Kask //Management Decision. – 2012. - Vol. 50 – Issue 1. - P. 43 – 57.
232. Arant, W. University-industry collaborations—The key to radical innovations? / W. Arant, D. Fornahl, N. Grashof, K. Hesse, C. Söllner // Review of Regional Research. – 2019. –Vol. 39. – №. 2. – P. 119-141.

233. Arend, R. J. Assessing the dynamic capabilities view: spare change, everyone? / R. J. Arend, P. Bromiley // *Strategic organization*. – 2009. – Vol. 7. – №. 1. – P. 75-90.
234. Arrow, K. J. The economic implications of learning by doing/ K. J. Arrow // *The review of economic studies*. – 1962. – Vol. 29. – №. 3. – P. 155-173.
235. Arvanitis, S. Knowledge base, exporting activities, innovation openness and innovation performance: A SEM approach towards a unifying framework/ S. Arvanitis, A. Gkypali, K. Tsekouras / *KOF Working Papers*, No. 361. - ETH Zurich, KOF Swiss Economic Institute, Zurich, 2014. - 42 p.
236. Asheim, B. Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems/ B. Asheim // *Innovation*. – 2007. – Vol. 20. - №. 3. – P. 223-241.
237. Asheim, B. T. Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters / B. T Asheim, L. Coenen // *Research policy*. – 2005. – Vol. 34. - №. 8. – P. 1173-1190.
238. Asheim, B. *The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems* / B. T Asheim, M. S. Gertler // *The Oxford Handbook of Innovation*. – Oxford University Press. - 2005. – P. 291-317.
239. Asheim, B. T. Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway? / B. T. Asheim, A. Isaksen // *European planning studies*. – 1997. – Vol. 5. – №. 3. – P. 299-330.
240. Asheim, B. T. Constructing regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases/ B. T. Asheim, R. Boschma, P. Cooke // *Regional studies*. – 2011. – Vol. 45. - №. 7. – P. 893-904.
241. Asheim, B. Introduction: Combinatorial knowledge bases, regional innovation, and development dynamics/ B. Asheim, M. Grillitsch, M. Trippl // *Economic Geography*. – 2017. – Vol. 93. - №. 5. – P. 429-435.
242. Asheim, B. T. Regional innovation systems: theory, empirics and policy/ B. T Asheim, H. L. Smith, C. Oughton // *Regional studies*. – 2011. – Vol. 45. - №. 7. – P. 875-891.

243. Audretsch, D. B. The dynamic role of small firms: Evidence from the US //Small business economics. – 2002. – Т. 18. – №. 1. – С. 13-40.
244. Audretsch, D. Radical innovation and its regional impact—a roadmap for future research/ D. Audretsch, D. Fornahl, T. Klarl //Small Business Economics. – 2022. – Vol. 58. – №. 2. – P. 1153-1156.
245. Audrino, F. Extending the logit model with Midas aggregation: The case of US bank failures [Электронный ресурс] / F. Audrino, A. Kostrov, J. P. Ortega - ResearchGate – 2018.- URL: https://www.researchgate.net/profile/Francesco-Audrino/publication/323324660_Extending_the_Logit_Model_with_Midas_Aggregation_The_Case_of_US_Bank_Failures/links/5aaa4870aca272d39cd69a61/Extending-the-Logit-Model-with-Midas-Aggregation-The-Case-of-US-Bank-Failures.pdf (дата обращения 18.04. 2022).
246. Aw, B. Y. R&D investment, exporting, and productivity dynamics/ B. Y. Aw, M. J. Roberts, D. Y. Xu //American Economic Review. – 2011. – Vol. 101. – №. 4. – P. 1312-1344.
247. Azevedo P. J., Jorge A.M. Comparing rule measures for predictive association rules/ P. J. Azevedo, A. M. Jorge // European Conference on Machine Learning. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2007.– P.510-517.
248. Balycheva Y., Absorptive Capacity and Innovative Behaviour: Evidence from Russian Manufacturing Firms/ Y. Balycheva, S. Samovoleva //ECIE 2021 16th European Conference on Innovation and Entrepreneurship Vol 1. – Academic Conferences limited, 2021. – P. 62.-70.
249. Barinova, V. Development of the High-Tech Sector of the Economy in Russia / V. Barinova, S. Zemtsov, T. Lanshina - SSRN Electronic Journal, 2018. -55 p.
250. Barney, J. Firm resources and sustained competitive advantage/ J. Barney //Journal of management. – 1991. – Vol. 17. – №. 1. – P. 99-120.
251. Bartoloni, E. Waiting for Godot? Success or failure of firms' growth in a panel of Italian manufacturing firms/ E. Bartoloni, M. Baussola, L. Bagnato //Structural Change and Economic Dynamics. – 2020. – Vol. 55. – P. 259-275.

252. Berchicci, L. Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance/ L. Berchicci //Research policy. – 2013. – Vol. 42. – №. 1. – P. 117-127.
253. Bergek, A. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis / A. Bergek, S. Jacobsson, B. Carlsson, S. Lindmark, A. Rickne //Research policy. – 2008. – Vol. 37. – №. 3. – P. 407-429.
254. Berry, M. M. J. Managing technology and innovation: a review/ M. M. J. Berry, J. H. Taggart //R&D Management. – 1994. – Vol. 24. – №. 4. – P. 341-353.
255. Bianchi, M. Is neoclassical economics still entrepreneurless?/ M. Bianchi, M. Henrekson // Kyklos. – 2005. – Vol. 58. - №. 3. – P. 353-377.
256. Blackler, F. Knowledge, knowledge work and organizations: An overview and interpretation/ F. Blackler //Organization studies. – 1995. – Vol. 16. – №. 6. – P. 1021-1046.
257. Blomström, M. The determinants of host country spillovers from foreign direct investment: a review and synthesis of the literature/ M. Blomström, A. Kokko, S. Globerman //Inward Investment Technological Change and Growth. – 2001. – P. 34-65.
258. Borrás, S. Conceptual underpinnings for innovation policy design: Indicators and instruments in context/ S. Borrás, C. Edquist / OECD Blue Sky Conference III 19-21 September, Het Pand, Ghent, Belgium – 2016. – 22 p.
259. Braczyk, H. J. Regional Innovation Systems: the Role of Governances in a Globalized World / H.J. Braczyk, P. N. Cooke, M. Heidenreich - Psychology Press, 1998.
260. Breschi, S. Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries/ S. Breschi, F. Malerba //Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations. – 1997. – Vol. 1. – P. 130-156.
261. Bretschger, L. Knowledge diffusion and the development of regions/ L. Bretschger //The Annals of Regional Science. – 1999. – T. 33. – №. 3. – C. 251-268.
262. Bröring, S. Innovation types in the bioeconomy/ S. Bröring, N. Laibach, M. Wustmans // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 266. - №12. – P.121-139.
263. Cadiz, D. Developing and validating field measurement scales for absorptive capacity and experienced community of practice/ D. Cadiz, J. E. Sawyer, T. L. Griffith

//Educational and Psychological Measurement. – 2009. – Vol. 69. – №. 6. – P. 1035-1058.

264. Caloghirou, Y. Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? / Y. Caloghirou, I. Kastelli, A. Tsakanikas //Technovation. – 2004. – Vol. 24. – №. 1. – P. 29-39.

265. Carlile, P. R. A Pragmatic View of Knowledge and Boundaries: Boundary Objects in New Product Development / P. R. Carlile //Organization Science. – 2002. – Vol. 13 - P. 442-455.

266. Carlile, P. R. Into the black box: The knowledge transformation cycle/ P. R. Carlile, E. S. Reberich //Management science. – 2003. – Vol. 49. – №. 9. – P. 1180-1195.

267. Carlsson, B. On the nature, function and composition of technological systems / B. Carlsson, R. Stankiewicz // Journal of evolutionary economics. – 1991. – Vol. 1. - №. 2. – P. 93-118.

268. Cassiman, B. External technology sources: embodied or disembodied technology acquisition/ B. Cassiman, R. Veugelers //Economics and Business Working Paper. – 2000. – №. 444.- 22 p.

269. Cassiman, B. Are external technology acquisition strategies substitutes or complements: the case of embodied and disembodied technology acquisition? / B. Cassiman, R. Veugelers //IESE working paper № 672. – 2007. -19 p.

270. Chaminade, C. Advanced introduction to national innovation systems / C. Chaminade, B. Å. Lundvall, S. Haneef – Edward Elgar Publishing, 2018- 192 p.

271. Chen, C. J. The effects of knowledge attribute, alliance characteristics, and absorptive capacity on knowledge transfer performance/ C. J. Chen //R&D Management. – 2004. – Vol. 34. – №. 3. – P. 311-321.

272. Chesbrough, H.W. Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology/ H.W Chesbrough - Harvard Business Press, 2003.

273. Choo, C. W. The knowing organization: How organizations use information to construct meaning, create knowledge and make decisions/ C. W. Choo //International journal of information management. – 1996. – Vol. 16. – №. 5. – P. 329-340.

274. Christensen, C. M. The Innovators Dilemma: when new technologies cause great firms to fail / C. M. Christensen - Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1997. – 252 p.

275. Christensen, C. M. What is disruptive innovation / C.M. Christensen, M. E. Raynor, R. McDonald //Harvard Business Review. – 2015. – V. 93 (12). – P. 44-53.

276. Christopherson, S. Power in firm networks: What it means for regional innovation systems/ S. Christopherson, J. Clark //Regional Studies. – 2007. – Vol. 41. – №. 9. – P. 1223-1236.

277. Chung, S. Building a national innovation system through regional innovation systems/ S. Chung //Technovation. – 2002. – Vol. 22. – №. 8. – P. 485-491.

278. Cirera, X. The innovation paradox: Developing-country capabilities and the unrealized promise of technological catch-up [Электронный ресурс] / X. Cirera, W. F. Maloney / World Bank Publications. - 2017. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28341/211160ov.pdf> (дата обращения: 15.09.2022).

279. Clancey, W. J. The conceptual nature of knowledge, situations, and activity/ W. J. Clancey //Human and machine expertise in context. – AAAI Press, CA, 1997. – P. 247-291.

280. Clausen, T. H. Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level? / T. H. Clausen // Structural Change and Economic Dynamics. - 2009.- Vol. 20 (4) - P. 239–253.

281. Coccia, M. Sources of technological innovation: Radical and incremental innovation problem-driven to support competitive advantage of firms/ M. Coccia //Technology Analysis & Strategic Management. – 2017. – Vol. 29. – №. 9. – P. 1048-1061.

282. Coe, D. T. International R&D spillovers/ D. T. Coe, E. Helpman //European economic review. – 1995. – Vol. 39. – №. 5. – P. 859-887.

283. Cohen, W. M. Innovation and learning: the two faces of R&D/ W. M. Cohen, D. A. Levinthal //The economic journal. – 1989. – Vol. 99. – №. 397. – P. 569-596.

284. Cohen, W.M. Absorptive-capacity—a new perspective on learning and innovation/ W. M. Cohen, D. A. Levinthal // *Administrative Science Quarterly* – Vol. 35 (1) -1990. - P. 128–152.
285. Connolly, R. Import substitution and economic sovereignty in Russia/ [Электронный ресурс]/ R. Connolly, P. Hanson // *Research Paper*. – 2016. –URL: <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/2016-06-09-import-substitution-russia-connolly-hanson.pdf> (дата обращения 12.09. 2022).
286. Cooke, P. Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe / P. Cook // *Geoforum*. – 1992. – Vol. 23. – №. 3. – P. 365-382.
287. Cooke, P. Regional innovation systems: an evolutionary approach/ P. Cook // *Regional innovation system: the role of governance in a globalized world*. – 2004. – P. 1-20.
288. Cooke, P. Regional innovation systems: origin of the species / P. Cook // *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*. – 2008. – Vol. 1. – №. 3. – P. 393-409.
289. Cooke, P. The regional innovation system in Baden–Wurttemberg / P. Cook, K. Morgan // *International journal of technology management*. – 1994. – Vol. 9. – №. 3-4. – P. 394-429.
290. Cooke, P. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective/ P. Cook, M. G. Uranga, G. Etxebarria // *Environment and planning A*. – 1998. – Vol. 30. – №. 9. – P. 1563-1584.
291. Costa, V. Knowledge processes, absorptive capacity and innovation: A mediation analysis/ V. Costa, S. Monteiro // *Knowledge and Process Management*. – 2016. – Vol. 23. – №. 3. – P. 207-218.
292. Cowan, R. The explicit economics of knowledge codification and tacitness/ R. Cowan, P. A. David, D. Foray // *Industrial and corporate change*. – 2000. – Vol. 9. – №. 2. – P. 211-253.
293. Crescenzi, R. The innovative performance of firms in heterogeneous environments: The interplay between external knowledge and internal absorptive

capacities/ R. Crescenzi, L. Gagliardi//Research Policy. – 2018. – Vol. 47. – №. 4. – P. 782-795.

294. Da Rocha, A. The export experience of a developing country: a review of empirical studies of export behavior and the performance of Brazilian firms/ A. Da Rocha, C. H. Christensen //Advances in international marketing. – 1994. – Vol. 6. – №. 1. – P. 111-142.

295. Davis, C. H. What indicators for cluster policies in the 21st century/ C. H. Davis, D. Arthurs, E. Cassidy E., & D. Wolfe / Blue Sky II - 2006: What Indicators for Science, Technology and Innovation Policies in the 21th Century, Ottawa. -2006.

296. Dawson, P. From Essex to cyberspace: virtual organisational reality and real organisational virtuality/ P. Dawson, D. Preece, I. McLoughlin // Labour & Industry: a journal of the social and economic relations of work. – 2003. – Vol. 14. – №. 1. – P. 73-89.

297. Demir, O. Does high tech exports really matter for economic growth a panel approach for upper middle-income economies/ O. Demir// Academic Journal of Information Technologies. – 2018. – Vol. 9. – №. 31. – P. 43-54.

298. Den Hertog, P. The new knowledge infrastructure: the role of technology-based knowledge-intensive business services in national innovation systems/ P. Den Hertog, R. Bilderbeek //Services and the knowledge-based economy. – Routledge, 2019. – P. 222-246.

299. Denis, C. Globalisation: trends, issues and macro implications for the EU/ C. Denis, K. Mc Morrow, W. Röger - Directorate General Economic and Financial Affairs European Commission, 2006. – 95 p.

300. Dewar, R. D. The adoption of radical and incremental innovations: An empirical analysis/ R. D. Dewar, J. E. Dutton //Management science. – 1986. – Vol. 32. - №. 11. – P. 1422-1433.

301. Diemer, A. The regional development trap in Europe / A. Diemer, S. Iammarino, A. Rodríguez-Pose, M. Storper / Utrecht University, Department of Human Geography and Spatial Planning, Group Economic Geography. - 2022. – №. 2209. -39 p.

302. Doloreux, D. What we should know about regional systems of innovation / D. Doloreux // *Technology in society*. – 2002. – Vol. 24. – №. 3. – P. 243-263.
303. Doloreux, D. Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues / D. Doloreux, S. Parto // *Technology in society*. – 2005. – Vol. 27. – №. 2. – P. 133-153.
304. Doloreux, D. A review of (almost) 20 years of regional innovation systems research/ D. Doloreux, I. Porto Gomez // *European Planning Studies*. – 2017. – Vol. 25. – №. 3. – P. 371-387.
305. Dosi, G. The Contribution of Economic Theory to the Understanding of a Knowledge-Based Economy/ G. Dosi / WP-95-56 International Institute for Applied Systems Analysis – 1995. – 22 p.
306. Dosi, G. Technologies as problem-solving procedures and technologies as input–output relations: some perspectives on the theory of production/ G. Dosi, M. Grazzi // *Industrial and Corporate Change*. – 2006. – Vol. 15. – №. 1. – P. 173-202.
307. Dosi, G. Public policies and the art of catching up: matching the historical evidence with a multicountry agent-based model / G. Dosi, A. Roventini, E. Russo // *Industrial and Corporate Change*. – 2021. – Vol. 30. – №. 4. – P. 1011-1036.
308. Drucker, P. F. *Post-Capitalist Society*/ P. F. Drucker - NY: HarperBusiness, 1993. -232 p.
309. Easterby-Smith, M. Dynamic Capabilities and Knowledge Management: an Integrative Role for Learning? / Easterby-Smith, I. M. Prieto // *British Journal of Management*. – 2007. – Vol. 19. – P. 235-249.
310. Edler, J. Innovation policy: what, why, and how/ J. Edler, J. Fagerberg // *Oxford Review of Economic Policy*. – 2017. – Vol. 33. - №. 1. – P. 2-23.
311. Edler, J. Introduction: Making sense of innovation policy/ J. Edler, A. Gök, P. Cunningham, P. Shapira / In *Handbook of Innovation Policy Impact*. Edward Elgar Publishing. - 2016 – P. 1-17.
312. Edquist, C. Systems of innovation approaches—their emergence and characteristics / C. Edquist // *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*. – 1997. – Vol. 1989. – P. 1-35.

313. Edquist, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges / C. Edquist/ in J. Fagerberg, D. Mowery and R.R. Nelson (eds.), The Oxford Handbook of Innovation, Norfolk, Oxford University Press. – 2005. – P.181-208.
314. Edquist, C. Institutions and Organizations in Systems of Innovation / C. Edquist, B. Johnson / in: C. Edquist (ed.), Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations, Pinter/ Cassell Academic, London and Washington. - 1997.- P.41-63.
315. Edquist, C. Industrial policy from a systems-of-innovation perspective/ C. Edquist, C. Chaminade //EIB papers. – 2006. – Vol. 11. – №. 1. – P. 108-132.
316. Eichengreen, B. When fast-growing economies slow down: International evidence and implications for China / B. Eichengreen, D. Park, K. Shin // Asian Economic Papers. – 2012. – Vol.11 (1). – P. 42– 87.
317. Eichengreen, B. The landscape of economic growth: do middle-income countries differ? / B. Eichengreen, D. Park, K. Shin //Emerging Markets Finance and Trade. – 2018. –Vol. 54. – №. 4. – P. 836-858.
318. Eisenhardt, K.M. Dynamic capabilities: what are they? / K. M. Eisenhardt, J. A. Martin //Strategic management journal. – 2000. – Vol. 21. – №. 10-11. – P. 1105-1121.
319. Eliasson, G. The role of knowledge in economic growth/ G. Eliasson – Royal Institute of Technology, 2000. – 34 p.
320. Engelen, A. Entrepreneurial orientation in turbulent environments: The moderating role of absorptive capacity/ A. Engelen, H. Kube, S. Schmidt, T. C. Flatten //Research Policy. – 2014. – Vol. 43. – №. 8. – P. 1353-1369.
321. Etzkowitz, H. The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development/ H. Etzkowitz, L. Leydesdorff // EASST review. – 1995. – Vol. 14. - №. 1. – P.14-19.
322. Etzkowitz H., Zhou C. The triple helix: University–industry–government innovation and entrepreneurship. – Routledge, 2017. -164 p.
323. Fabrizio, K. R. Absorptive capacity and the search for innovation/ K. R. Fabrizio // Research policy- 2009. - Vol. 38. - №2. -P. 255–267.

324. Fagerberg, J. Innovation and Catching-up / J. Fagerberg, M. M. Godinho / in Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R. (Eds.) The Oxford Handbook of Innovation. - Oxford University Press, Oxford, 2004. - P. 514-544.
325. Fagerberg, J. Innovation–diffusion, the economy and contemporary challenges: a comment/J. Fagerberg, B. Verspagen //Industrial and Corporate Change. – 2020. – Vol. 29. – №. 4. – P. 1067-1073.
326. Fagerberg, J. Global value chains, national innovation systems and economic development/ J. Fagerberg, B.-Å. Lundvall, M. Srholec // The European Journal of Development Research. – 2018. – Vol. 30. – №. 3. – P. 533-556.
327. Falk, M. Complementarity of R&D and productivity in SME export behavior/ M. Falk, F. F. de Lemos //Journal of Business Research. – 2019. – Vol. 96. – P. 157-168.
328. Feinson, S. National innovation systems overview and country cases/ F. Feinson //Knowledge flows and knowledge collectives: understanding the role of science and technology policies in development. – 2003. – Vol. 1. – P. 13-38.
329. Feldman, M. S. Organizational routines as a source of continuous change/ M. S. Feldman //Organization science. – 2000. – Vol. 11. – №. 6. – P. 611-629.
330. Fernandes, C. Regional innovation systems: what can we learn from 25 years of scientific achievements? / C. Fernandes, L. Farinha, J. J., Ferreira, B. Asheim, R. Rutten //Regional Studies. – 2021. – Vol. 55. – №. 3. – P. 377-389.
331. Filipescu, D. A. Technological innovation and exports: Unpacking their reciprocal causality / D. A. Filipescu, S. Prashantham, A. Rialp, J. Rialp //Journal of International Marketing. - 2013. -Vol. 21- №. 1. - P. 23-38.
332. Flatten, T. A. measure of absorptive capacity: Scale of development and validation / T. Flatten, A. Engelen, A. Zahra, M. Brettel // European Management Journal - 2011. – Vol. 29 – pp. 98-116.
333. Flor, M. L. External knowledge search, absorptive capacity and radical innovation in high-technology firms/ M. L. Flor, S. Y. Cooper, M. J. Oltra //European Management Journal. – 2018. – Vol. 36. – №. 2. – P. 183-194.

334. Foray, D. Generation and distribution of technological knowledge: Incentives, norms, and institutions/ D. Foray /in Edquist C., Systems of Innovation, Pinter, London and Washington, 1997. – P. 64-85.

335. Foray, D. On the Economics of Economic Knowledge/ D. Foray //Capitalism & Society. – 2021. – Vol. 15, Issue 1 – 21 p.

336. Forés, B. Does incremental and radical innovation performance depend on different types of knowledge accumulation capabilities and organizational size? / B. Forés, C. Camisón //Journal of business research. – 2016. – Vol. 69. – №. 2. – P. 831-848.

337. Freeman, C. Technology policy and economic performance: lessons from Japan / C. Freeman. –London, Pinter – 1987.

338. Freeman, C. The ‘National System of Innovation’ in historical perspective / C. Freeman // Cambridge Journal of economics. – 1995. – Vol. 19. - №. 1. – P. 5-24.

339. Freeman, C. Continental, national and sub-national innovation systems—complementarity and economic growth / C. Freeman // Research policy. – 2002. – Vol. 31. - №. 2. – P. 191-211.

340. Freeman, C. Structural crises of adjustment: business cycles / C. Freeman, C. Perez //Technical change and economic theory. Londres: Pinter. -1988. - P. 39-62.

341. Freeman, C. The economics of industrial organization/ C. Freeman, L. Soete - Cambridge, MA: MIT, 1997. - 480 p.

342. Freeman, C. Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past/ C. Freeman, L. Soete // Research policy. – 2009. – Vpl. 38. – №. 4. – P. 583-589.

343. Freund, D. International high-tech SMEs innovative foreign knowledge inflows: effects of host country weak network ties and absorptive capacity/ D. Freund, R. Lee, H. Tüselmann, Q. Cao //Multinational business review. – 2020. – Vol. 28. – №. 3. – P. 333-354.

344. Furtado, A. T. Of actors, functions, and fuels: Exploring a second generation ethanol transition from a technological innovation systems perspective in Brazil/ A. T.

Furtado, M. P. Hekkert, S.O. Negro //Energy Research & Social Science. – 2020. – Vol. 70. – P. 101706.

345. Gallouj, F. Towards a theory of innovation in services: a state of the art / F. Gallouj, M. Savona //The handbook of innovation and services: A multi-disciplinary perspective. – 2010. – P. 27-48.

346. Garcia, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review/ R. Garcia, R. Calantone //Journal of Product Innovation Management: An international publication of the product development & management association. – 2002. – Vol. 19. - №. 2. – P. 110-132.

347. Gault, F. Defining and measuring innovation in all sectors of the economy/ F. Gault //Research policy. – 2018. – Vol. 47. – №. 3. – P. 617-622.

348. George, G. The effects of alliance portfolio characteristics and absorptive capacity on performance: A study of biotechnology firms/ G. George, S. A Zahra, K. K. Wheatley, R. Khan //The Journal of High Technology Management Research. – 2001. – Vol. 12. – №. 2. – P. 205-226.

349. Gill, I. S. An East Asian renaissance: Ideas for economic growth/ I. S. Gill, H. Kharas - Washington, D.C.: World Bank, 2007. - 360 p.

350. Girma, S. Foreign direct investment, access to finance, and innovation activity in Chinese enterprises/ S. Girma, Y. Gong, H. Görg // The World Bank Economic Review. – 2008. – Vol. 22. – №. 2. – P. 367-382.

351. Godin B. Measuring output: When economics drives science and technology measurements / B. Godin //Project on the History and Sociology of S&T Statistics, Paper. – 2002. – Vol. 14. – P. 3-27.

352. Godin, B. National innovation system: The system approach in historical perspective/ B. Godin // Science, Technology, & Human Values. – 2009. – Vol. 34. - №. 4. – P. 476-501.

353. Golichenko O. Meso Trajectories in the National Innovation System and Their Regulation //Circular Economy–Recent Advances, New Perspectives and Applications. IntechOpen, London. – 2021. – P. 39-59.

354. Golichenko, O. G. National Innovation System and Public Innovation Policy: Theory and Practice Problems/ O. G. Golichenko, S. A. Samovoleva //Proceedings of the 8th European Conference on Innovation and Entrepreneurship. ECIE. Brux.: Hogeschool-Universiteit Brussel (HUBrussel). – 2013. – P. 278-287.

355. Golichenko O., The balance of externalities and internal effects in national innovation systems / O. G. Golichenko, S. A. Samovoleva //European Conference on Innovation and Entrepreneurship. – Academic Conferences International Limited, 2015. – P. 223-230.

356. Golovko, E. Exploring the complementarity between innovation and export for SMEs' growth/ E. Golovko, G. Valentini //Journal of international business Studies. -2011. - Vol. 42. - №. 3. – P. 362-380.

357. Grant, R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm/ R.M. Grant //Strategic management journal. – 1996. – Vol. 17. - №. S2. – P. 109-122.

358. Gregersen, B. Learning economies, innovation systems and European integration/ B. Gregersen, B. Johnson //Regional studies. – 1997. – Vol. 31. – №. 5. – P. 479-490.

359. Griffith, R. Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries/ R. Griffith, S. Redding, J. V. Reenen //Review of economics and statistics. – 2004. – Vol. 86. – №. 4. – P. 883-895.

360. Grillitsch, M. Place-based innovation policy for industrial diversification in regions /M. Grillitsch, B. Asheim //European Planning Studies. – 2018. – Vol. 26. – №. 8. – P. 1638-1662.

361. Grossman, G. Innovation and growth in the global economy/ G. Grossman, E. Helpman - Cambridge, MA: MIT Press. – 1991. – 359. p.

362. Grossman, G. M. Globalization and growth/ G. Grossman, E. Helpman //American Economic Review. – 2015. – Vol. 105. – №. 5. – P. 100-104.

363. Guennif, S. Explaining divergence in catching-up in pharma between India and Brazil using the NSI framework/ S. Guennif, S. V. Ramani //Research Policy. – 2012. – Vol. 41. – №. 2. – P. 430-441.

364. Guevara-Rosero, G. C. Trade, innovation and agglomeration. A case study for Colombia/ G. C. Guevara-Rosero //Estudios Gerenciales. – 2020. – Vol. 36. – №. 155. – P. 156-166.
365. Gupta, N. Innovation Policies of South Korea/ N. Gupta, D. W. Healey, A. M. Stein, S. S., Shipp - Institute for Defense Analyses, 2013. -57 p.
366. Haen, J. Digitization of manufacturing processes, a must, but also a Trojan horse? A firm-level study/ J. Haen – Radboud Universiteit Nijmegen- School of Management. - 2018. – 109 p.
367. Hatzichronoglou, T. Revision of the High-Technology Sector and Product Classification/ T. Hatzichronoglou – OECD Publishing, 1997. – 25 p.
368. Heiman, B. A. Empirical evidence regarding the tension between knowledge sharing and knowledge expropriation in collaborations/ B. A. Heiman, J. A. Nickerson //Managerial and Decision Economics. – 2004. – Vol. 25. – №. 6-7. – P. 401-420.
369. Hekkert, M. P. Mission-oriented innovation systems / M. P. Hekkert, M. J. Janssen, J. H. Wesseling, S. O. Negro, //Environmental Innovation and Societal Transitions. – 2020. – Vol. 34. – P. 76-79.
370. Hekkert, M. Functions of innovation systems: a new approach for analysing technological change/ M. Hekkert, R. Suurs, S. Negro, S. Kuhlmann, R. Smits // Technol. Forecast. Soc. – 2007. – Vol. 74. – №. 4. – P. 413-432.
371. Henderson, R. M. Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms/ R. M. Henderson, K. B. Clark //Administrative science quarterly. – 1990. – P. 9-30.
372. Hervas-Oliver, J. L. Zooming into firms' location, capabilities and innovation performance: Does agglomeration foster incremental or radical innovation? / J. L. Hervas-Oliver, F. Sempere-Ripoll, C. B. Moll //European Research on Management and Business Economics. – 2022. – Vol. 28. – №. 2. – P. 100186.
373. Hildreth, P. M. The duality of knowledge/ P. M. Hildreth, C. Kimble //Information research. – 2002. – Vol. 8. – №. 1. -18 p.
374. Hirsch, S. R&D intensity and export performance: a micro view/ S. Hirsch, I. Bijaoui //Weltwirtschaftliches archiv. – 1985. – Vol. 121. – №. 2. – P. 238-251.

375. Hjalager, A. M. Capacity-, system-and mission-oriented innovation policies in tourism—characteristics, measurement and prospects/ A. M. Hjalager, M. J. von Gesseneck //Journal of Policy Research in Tourism, Leisure and Events. – 2020. – Vol. 12. – №. 2. – P. 197-216.
376. Hopkins, W. E. Absorptive capacity: a proposed framework for strengthening the business case for diversity/ W. E. Hopkins, M. A.Gross //SAM Advanced Management Journal. – 2015. – Vol. 80. – №. 2. – P. 4.-13.
377. Howell, A. Relatedness economies, absorptive capacity, and economic catch-up: firm-level evidence from China/ A. Howell //Industrial and Corporate Change. – 2020. – Vol. 29. – №. 2. – P. 557-575.
378. Howells, J. Regional systems of innovation/ J. Howells //Innovation policy in a global economy. – 1999. – P. 67-93.
379. Howells, J. R. Tacit knowledge, innovation and economic geography/ J. R. Howells //Urban studies. – 2002. – Vol. 39. – №. 5-6. – P. 871-884.
380. Howitt, P. Steady endogenous growth with population and R&D inputs growing/ P. Howitt //Journal of Political Economy. – 1999. – Vol. 107. - №. 4. – P. 715-730.
381. Hsieh, W. L. Foreign and domestic collaboration, product innovation novelty, and firm growth / W. L. Hsieh, P. Ganotakis, M. Kafouros, C. Wang //Journal of Product Innovation Management. – 2018. – Vol. 35. – №. 4. – P. 652-672.
382. Hu, H. Y. The key factors for open innovation: An empirical study from Taiwan CIS survey/ H. Y. Hu, W. Y. Chen //2011 Proceedings of PICMET'11: Technology Management in the Energy Smart World (PICMET). – IEEE, 2011. – P. 1-6.
383. Isaksen, A. Path development in different regional innovation systems: A conceptual analysis/ A. Isaksen, M. Trippel // Innovation drivers and regional innovation strategies. – Routledge. - 2016. – P. 82-100.
384. Isaksen, A. New avenues for regional innovation systems and policy/ A. Isaksen, R. Martin, M. Trippel //New Avenues for regional innovation systems-theoretical advances, empirical cases and policy lessons. – Springer, Cham. - 2018. – P. 1-19.

385. Jaffer, J. Strengthening the Wassenaar export control regime/ J. Jaffer // Chicago Journal of International Law. – 2002. – Vol. 3. -№2 – P. 519 – 525.
386. Jensen, M. B. Forms of knowledge and modes of innovation/ M. B. Jensen, B. Johnson, E. Lorenz, B. A. Lundvall //The learning economy and the economics of hope. – 2007. – Vol. 36. – P. 680-693.
387. Jiang, M. S. Learning through observation or through acquisition? Innovation performance as an outcome of internal and external knowledge combination/ M. S. Jiang, J. Jiao, Z. Lin, J. Xia //Asia Pacific journal of management. – 2021. – Vol. 38. – №. 1. – P. 35-63.
388. Johnson, A. Functions in innovation system approaches/ A. Johnson //Nelson and Winter Conference, Aalborg, Denmark. – 2001. – P. 12-15.
389. Keeley, L. Ten types of innovation: The discipline of building breakthroughs / L. Keeley, H. Walters, R. Pikkell, B. Quinn / - John Wiley & Sons, 2013.
390. Keller, W. International technology diffusion/ W. Keller //Journal of economic literature. – 2004. – Vol. 42. – №. 3. – P. 752-782.
391. Keller, W. International trade, foreign direct investment, and technology spillovers/ W. Keller //Handbook of the Economics of Innovation. – North-Holland, 2010. – Vol. 2. – P. 793-829.
392. Kenney, M. The rise of the platform economy/ M. Kenney, J. Zysman // Issues in science and technology. – 2016. – Vol. 32. – №. 3. – P. 61-69.
393. Khan, M. S. Absorptive capacities approaches for investigating national innovation systems in low and middle income countries // International Journal of Innovation Studies – 2022, Vol. 6 - № 3. – P. 183-195.
394. Kharas, H. What is the middle income trap, why do countries fall into it, and how can it be avoided?/ H. Kharas, H. Kohli H//Global Journal of Emerging Market Economies. – 2011. – Vol. 3. – №. 3. – P. 281-289.
395. Kim, J. H. Progress of technological innovation of the United States' shale petroleum industry based on patent data association rules/ J. H. Kim, Y. G. Lee //Sustainability. – 2020. – Vol. 12. – №. 16. – P. 6628.

396. Kim, J. W. Embodied and disembodied international spillovers of R&D in OECD manufacturing industries/ J. W. Kim, H. K. Lee //Technovation. – 2004. – Vol. 24. – №. 4. – P. 359-368.
397. Kitch, E. W. The patent policy of developing countries/ E. W. Kitch //UCLA UCLA Pacific Basin Law Journal. – 1994. – Vol. 13. – P. 166-178.
398. Kleinschmidt, E. J. Performance of global new product development programs: a resource-based view/ E. J. Kleinschmidt, U. De Brentani, S. Salomo //Journal of Product Innovation Management. – 2007. – Vol. 24. – №. 5. – P. 419-441.
399. Koc, T. Measuring the degree of novelty of innovation based on Porter's value chain approach/ T. Koc, E. Bozdogan //European Journal of Operational Research. – 2017. – Vol. 257. – №. 2. – P. 559-567.
400. Kogut, B. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology/ B. Kogut, U. Zander //Organization science. – 1992. – T. 3. – №. 3. – C. 383-397.
401. Krugman, P. R. Geography and trade/ P. R. Krugman – MIT press, 1992. - 156 p.
402. Kumar, N. Technology, firm size and export behaviour in developing countries: The case of Indian enterprises/ N. Kumar, N. S. Siddharthan – United Nations University, Institute for New Technologies, 1993. - 26 p.
403. Lane, P. J. Relative absorptive capacity and interorganizational learning P. J. Lane, M. Lubatkin //Strategic management journal. – 1998. – Vol. 19. – №. 5. – P. 461-477.
404. Lane, P. J. The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct / P. J. Lane, B. R. Koka, S. Pathak //Academy of management review. – 2006. – Vol. 31. – №. 4. – P. 833-863.
405. Lau, A. K. W. Regional innovation system, absorptive capacity and innovation performance: An empirical study/ A.K.W. Lau, W. Lo // Technological Forecasting and Social Change. – 2015. – Vol. 92. – P. 99-114.

406. Laursen, K. Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms/ K. Laursen, A. Salter //Strategic management journal. – 2006. – Vol. 27. – №. 2. – P. 131-150.
407. Layton, E. T. (Jr.) Technology as knowledge/ E. T. (Jr.) Layton. //Technology and culture. – 1974. – P. 31-41.
408. Le Masson, P. Revisiting Absorptive Capacity with a Design Perspective/ P. Le Masson, P. Cogez, Y. Felk, B. Weil //International Journal of Knowledge Management Studies. – 2012. – Vol. 5. – №. 1/2. – P. 10-44.
409. Le Roy, F. Choosing the best partner for product innovation: Talking to the enemy or to a friend? / F. Le Roy, M. Robert, F. Lasch //International Studies of Management & Organization. – 2016. – Vol. 46. – №. 2-3. – P. 136-158.
410. Lee, K. Catch-up cycles and changes in industrial leadership: Windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems/ K. Lee, F. Malerba //Research Policy. – 2017. – Vol. 46. – №. 2. – P. 338-351.
411. Lee, Y. The External Knowledge Utilization and Radical Innovation in Korea Electronic Industry/ Y. Lee, J. J. Kim, S. K. Chang //East Asian Journal of Business Economics (EAJBE). – 2018. – Vol. 6. – №. 4. – P. 13-24.
412. Leiponen, A. Innovation objectives, knowledge sources, and the benefits of breadth/ A. Leiponen, C. E. Helfat //Strategic Management Journal. – 2010. – Vol. 31. – №. 2. – P. 224-236.
413. Leonard, D. The role of tacit knowledge in group innovation/ D. Leonard, S. Sensiper // California management review. – 1998. – Vol. 40. – №. 3. – P. 112-132.
414. Leonidou, L. C. Factors stimulating export business: an empirical investigation/ L. C. Leonidou //Journal of Applied Business Research (JABR). – 1998. – Vol. 14. – №. 2. – P. 43-68.
415. Lewis, K. Transactive memory systems, learning, and learning transfer/ K. Lewis, D. Lange, L. Gillis //Organization Science. – 2005. – Vol. 16. – №. 6. – P. 581-598.
416. Li, S. T. A dynamic taxonomy for managing knowledge assets / S. T. Li, M. H. Tsai //Technovation. – 2009. – Vol. 29. – №. 4. – P. 284-298.

417. Li, X. Sources of external technology, absorptive capacity, and innovation capability in Chinese state-owned high-tech enterprises/ X. Li //World Development. – 2011. – Vol. 39. – №. 7. – P. 1240-1248.

418. Liao, S. H. Relationships between knowledge acquisition, absorptive capacity and innovation capability: an empirical study on Taiwan's financial and manufacturing industries/ S. Liao, C. C. Wu, D. C. Hu, K. Tsui //Journal of information science. – 2010. – Vol. 36. – №. 1. – P. 19-35.

419. Lichtenthaler, U. Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of organizational learning processes/ U. Lichtenthaler //Academy of management journal. – 2009. – Vol. 52. – №. 4. – P. 822-846.

420. Liebeskind, J. P. Knowledge, strategy, and the theory of the firm/ J. P. Liebeskind //Strategic Management Journal. – 1996. – Vol. 17. – №. S2. - P. 93-107.

421. Liu, F. From external knowledge to competitive advantage: absorptive capacity, firm performance, and the mediating role of labour productivity/ F. Liu, D. K. Dutta, K. Park //Technology Analysis & Strategic Management. – 2021. – Vol. 33. – №. 1. – P. 18-30.

422. Liu, X. Beyond catch-up—can a new innovation policy help China overcome the middle income trap?/ X. Liu, S. Schwaag Serger, U. Tagscherer, A. Y. Chang // Science and Public Policy. – 2017. – Vol. 44. – №. 5. – P. 656-669.

423. Loebecke, C. Co-opetition and knowledge transfer/ C. Loebecke, P. Van Fenema, P. Powell //ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems. – 1999. – Vol. 30. – №. 2. – P. 14-25.

424. Lord, M. D. Organizational learning about new international markets: Exploring the internal transfer of local market knowledge/ M. D . Lord, A. L. Ranft //Journal of international business studies. – 2000. – Vol. 31. – №. 4. – P. 573-589.

425. Love, J. H. Learning by exporting: Lessons from high-technology SMEs / J. H. Love, P. Ganotakis //International business review. – 2013. – Vol. 22. – №. 1. – P. 1-17.

426. Love, J. SME innovation, exporting and growth/ J. Love, S. Roper //Enterprise Research Centre. – 2013. – Vol. 5. – P. 1-56.

427. Lundvall, B. A. National systems of innovation: An analytical framework/ B. A. Lundvall - London: Pinter, 1992.

428. Lundvall, B.-A. Introduction to 'Technological infrastructure and international competitiveness' by Christopher Freeman/ B. A. Lundvall //Industrial and Corporate Change. – 2004. – Vol. 13. – №. 3. – P. 531-539.

429. Lundvall, B. A. National innovation systems-analytical concept and Development tool. Paper to be presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference 2005 on Dynamics of Industry and Innovation: Organizations/ B. A. Lundvall//Networks and Systems. Copenhagen, Denmark, 2005.

430. Lundvall, B. A. National innovation systems—analytical concept and development tool / B. A. Lundvall // Industry and innovation. – 2007. – Vol. 14. – №. 1. – P. 95-119.

431. Lundvall, B.-A. Handbook of Innovation Systems and Developing Countries/ B. A. Lundvall, K. J. Joseph, C. Chaminade, J. Vang (Eds). - Edward Elgar, Cheltenham, 2009. – 416 p.

432. Lundvall, B. A. The learning economy and the economics of hope/ B. A. Lundvall – Anthem Press, 2016.- 406 p.

433. Malerba, F. Sectoral systems of innovation and production/ F. Malerba // Research policy. – 2002. – Vol. 31. – №. 2. – P. 247-264.

434. Malerba, F. Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors/ F. Malerba //Economics of innovation and New Technology. – 2005. – Vol. 14. – №. 1-2. – P. 63-82.

435. Malerba, F. An evolutionary perspective on economic catch-up by latecomers/ F. Malerba, K. Lee //Industrial and Corporate Change. – 2021. – Vol. 30. – №. 4. – P. 986-1010.

436. Malerba, F. Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries/ F. Malerba, R. Nelson //Industrial and corporate change. – 2011. – Vol. 20. – №. 6. – P. 1645-1675.

437. Malmberg, A. The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering/ A. Malmberg, P. Maskell //Environment and Planning A: Economy and Space. – 2002. – Vol. 34. – №. 3. – P. 429-449.

438. Maloney, W. F. Revisiting the national innovation system in developing countries / W. F. Maloney //World Bank Policy Research Working Paper, 2017. – №. 8219 -29 p.

439. Markard, J. The technological innovation systems framework: Response to six criticisms/ J. Markard, M. Hekkert, S. Jacobsson //Environmental Innovation and Societal Transitions. – 2015. – Vol. 16. – P. 76-86.

440. Martin, X. Knowledge transfer capacity and its implications for the theory of the multinational corporation/ X. Martin, R. Salomon //Journal of International Business Studies. – 2003. – Vol. 34. – №. 4. – P. 356-373.

441. Melançon, Y. Developing a knowledge infrastructure to foster regional innovation in the periphery: a study from Quebec's coastal region in Canada / Y. Melançon, D. Doloreux //Regional Studies. – 2013. – Vol. 47. – №. 9. – P. 1555-1572.

442. Metcalfe, S. The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives / in P. Stoneman (ed.), Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change, Blackwell Publishers, Oxford (UK)/Cambridge (US) – 1995. -P. 409-512.

443. Miettinen, R. Innovation, human capabilities, and democracy: Towards an enabling welfare state/ R. Miettinen – Oxford University Press, 2013. -236 p.

444. Minbaeva, D. Disseminative capacity and knowledge acquisition from foreign partners in international joint ventures/ D. Minbaeva, C. Park, I. Vertinsky, Y. S. Cho //Journal of World Business. – 2018. – Vol. 53. – №. 5. – P. 712-724.

445. Mokyr, J. The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy/ J. Mokyr - Princeton University Press: Princeton NJ, 2002 – 384 p.

446. Moon, B. J. Determinants and outcomes of radical product innovations by Korean firms/ B. J. Moon//Journal of Global Academy of Marketing Science. – 2006. – Vol. 16. - №. 4. – P. 13-38.

447. Morris, M. Industrial upgrading and development in Lesotho's apparel industry: global value chains, foreign direct investment, and market diversification/ M. Morris, C. Staritz //Oxford Development Studies. – 2017. – Vol. 45. – №. 3. – P. 303-320.
448. Morrison, A. Gatekeepers of knowledge within industrial districts: who they are, how they interact/ A. Morrison //Regional Studies. – 2008. – Vol. 42. – №. 6. – P. 817-835.
449. Mowery, D. C. Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation systems/ D. C. Mowery, J. E. Oxley //Cambridge journal of economics. – 1995. – Vol. 19. – №. 1. – P. 67-93.
450. Mytelka, L. K. Using foreign investment strategically for innovation/ L. K. Mytelka, L. A. Barclay //The European Journal of Development Research. – 2004. – Vol. 16. – №. 3. – P. 531-560.
451. Narula, R. R&D collaboration by SMEs: new opportunities and limitations in the face of globalization/ R. Narula //Technovation. – 2004. – Vol. 24. – №. 2. – P. 153-161.
452. Nelson, R. R. The simple economics of basic scientific research/ R. R. Nelson //Journal of political economy. – 1959. – Vol. 67. – №. 3. – P. 297-306.
453. Nelson, R. R. Technical change as cultural evolution/ R. R. Nelson //Learning and technological change. – Palgrave Macmillan, London. – 1993. – P. 9-23.
454. Nelson, R. R. Technical innovation and national systems / R. R. Nelson, N. Rosenberg /in Nelson, R. (ed.) National Innovation Systems – a Comparative Analysis, Oxford University Press, New York. – 1993. – P. 3-21.
455. Nelson, R. An Evolutionary Theory of Economic Change/ R. Nelson, S. Winter / Cambridge, MA, Harvard University Press, 1982 – 437 p.
456. Niosi, J. National systems of innovations are “x-efficient” (and x-effective): Why some are slow learners/J. Niosi //Research policy. – 2002. – Vol. 31. – №. 2. – P. 291-302.
457. Nonaka, I. A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation / I. Nonaka // Organization Science. – 1994. – Vol. 5. – №. 1. – P. 14–37.

458. Nonaka, I. The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation / I. Nonaka, H. Takeuchi //Oxford university press: New York, 1995.

459. Nonaka, I. Perspective—Tacit knowledge and knowledge conversion: Controversy and advancement in organizational knowledge creation theory/ I. Nonaka, G. Von Krogh //Organization science. – 2009. – Vol. 20. – №. 3. – P. 635-652.

460. O' Connor, G. C. Major innovation as a dynamic capability: A systems approach/ G. C. O'Connor //Journal of product innovation management. – 2008. – Vol. 25. – №. 4. – P. 313-330.

461. Omidvar, O. Development of absorptive capacity over time and across boundaries: The case of R&D consortia/ O. Omidvar, J. Edler, K. Malik //Long Range Planning. – 2017. – Vol. 50. – №. 5. – P. 665-683.

462. Oseledchik, M. Logical-philosophical approach to the interpretation of the concept of knowledge/ M. Oseledchik, V. Inozemtsev, M. Ivleva, V. Ivlev / In 2016 3rd International Conference on Education, Language, Art and Inter-cultural Communication (ICELAIC 2016). – Atlantis Press, 2016. – P. 297-301.

463. Patel, P. National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared/ P. Patel, K. Pavitt //Economics of innovation and new technology. – 1994. – Vol. 3. – №. 1. – P. 77-95.

464. Polanyi, M. Meaning / M. Polanyi, H. Prosch – University of Chicago Press, 1975 – 260 p.

465. Polterovich, V. Innovation and imitation at various stages of development: A model with capital [Электронный ресурс] / V. Polterovich, A. Tonis – New Economic School, 2005. – URL: https://mpa.ub.uni-muenchen.de/20244/2/MPRA_paper_20244.pdf. (дата обращения 22.09.2022)

466. Popov, V. Are developing countries catching up? / V. Popov, K. S. Jomo //Cambridge journal of economics. – 2018. – Vol. 42. – №. 1. – P. 33-46.

467. Porter, M. E. Clusters and the new economics of competition/M. E. Porter //Boston: Harvard Business Review. - 1998. – Vol. 76. – №. 6. – P. 77-90.

468. Pradana, M. Innovation as the key to gain performance from absorptive capacity and human capital / M. Pradana, A. Pérez-Luño, M. Fuentes-Blasco // *Technology Analysis & Strategic Management*. – 2020. – Vol. 32. – №. 7. – P. 822-834.
469. Qu, Y. The role of domestic institutions and FDI on innovation—Evidence from Chinese firms/ Y. Qu, Y. Wei // *Asian Economic Papers*. – 2017. – Vol. 16. – №. 2. – P. 55-76.
470. Radosevic, S. Defining systems of innovation: a methodological discussion / S. Radosevic // *Technology in Society*. – 1998. – Vol. 20. – №. 1. – P. 75-86.
471. Radosevic, S. International technology transfer and catch-up in economic development/ S. Radosevic – Edward Elgar Publishing - 1999. - 296 p.
472. Ratner, S. V., The Efficiency of National Innovation Systems in Post-Soviet Countries: DEA-Based Approach/ S. V. Ratner, S. A. Balashova, A. V. Lychev // *Mathematics*. – 2022. – T. 10. – №. 19. – C. 3615.
473. Rauf, A. Change in factor endowment, technological innovation and export: evidence from China's manufacturing sector/ A. Rauf, Y. Ma, A. Jalil // *European Journal of Innovation Management*. – 2021. - Vol. 26 - №.1, P. 134-156.
474. Ritala, P. Incremental and radical innovation in coopetition—The role of absorptive capacity and appropriability/ P. Ritala, P. Hurmelinna-Laukkanen // *Journal of Product Innovation Management*. – 2013. – Vol. 30. - №. 1. – P. 154-169.
475. Rivero, D. T. Breakthrough innovations: The impact of foreign acquisition of knowledge [Электронный ресурс]/ D. T. Rivero, R. M. Serrano, E. R. B. Enciso // Spain: University of Barcelona. – 2015.- URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/43551341.pdf> (дата обращения 18.02.2022).
476. Rodrik, D. New technologies, global value chains, and developing economies/ D. Rodrik/ National Bureau of Economic Research Working Paper No. 25164, 2018. - 28 p.
477. Rogers, E.M. Diffusion of Innovations (4th ed.)/ E. M. Rogers - New York, 1995. — 518 p.
478. Romer, P. M. Increasing returns and long-run growth /P. M. Romer // *Journal of political economy*. – 1986. – Vol. 94. - №. 5. – P. 1002-1037.

479. Romer, P. M. Endogenous technological change/ P. M. Romer //Journal of political Economy. – 1990. – Vol. 98. - №. 5, Part 2. – P. S71-S102.
480. Romer, P. Idea gaps and object gaps in economic development/ P. Romer //Journal of monetary economics. – 1993. – Vol. 32. – №. 3. – P. 543-573.
481. Rosenstein-Rodan, P. N. International aid for underdeveloped countries/ P. N. Rosenstein-Rodan //The Review of Economics and Statistics. – 1961. –53 p.
482. Rotemberg, J. J. Competition and human capital accumulation: a theory of interregional specialization and trade/ J. J. Rotemberg, G. Saloner //Regional Science and Urban Economics. – 2000. – Vol. 30. – №. 4. – P. 373-404.
483. Sakarya, A. O. Institutions and Initiatives Role in Turkey's National Innovation System / A. O. Sakarya //International Business & Economics Research Journal (IBER). – 2011. – Vol. 10. - №. 3. – P. 29-40.
484. Samovoleva, S. Absorptive Capacity as a Factor of Firms' Innovative Behavior/ S. Samovoleva, Y. Balycheva / Proceedings of the 13th European Conference on Innovation and Entrepreneurship ECIE 2018. - University of Aveiro, Portugal, 2018. - P. 707-716.
485. Sandu, S. Impact of R&D and Innovation on High-tech Export/ S. Sandu, B. Ciocanel //Procedia Economics and Finance. – 2014. – Vol. 15. – C. 80-90.
486. Santoro, G., Collaborative modes with cultural and creative industries and innovation performance: the moderating role of heterogeneous sources of knowledge and absorptive capacity/ G. Santoro, S. Bresciani, A. Papa//Technovation. – 2020. – Vol. 92. – P. 102040.
487. Sara, T. S. Role of innovation in hi-tech-exports of a nation / T. S. Sara, F. H. Jackson, L. T. Upchurch //International journal of Business and Management. – 2012. – T. 7. – №. 7. – P. 85-93.
488. Schmidt, T. Absorptive capacity—one size fits all? A firm-level analysis of absorptive capacity for different kinds of knowledge/ T. Schmidt //Managerial and Decision Economics. – 2010. – Vol. 31. – №. 1. – P. 1-18.
489. Schumpeter, J. The Theory of Economic Development democracy [Электронный ресурс] / J. Schumpeter - Harvard University Press, Cambridge, Mass,

1934.- 255 p. - URL: <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674879904> (дата обращения 12.07.2021).

490. Schumpeter, J. A. Capitalism, socialism and democracy [Электронный ресурс]/ J. A. Schumpeter - New York. - 1942. - URL: <https://periferiaactiva.files.wordpress.com/2015/08/joseph-schumpeter-capitalism-socialism-and-democracy-2006.pdf> (дата обращения 17.01.2022).

491. Sharif, N. Contributions from the Sociology of Technology to the Study of Innovation Systems/ N. Sharif //Knowledge, Technology & Policy. - 2004. - Vol. 17. - №. 3. - P. 83-105.

492. Sharif, N. Emergence and development of the National Innovation Systems concept/ N. Sharif //Research policy. - 2006. - Vol. 35. - №. 5. - P. 745-766.

493. Shih, H. Y. International diffusion of embodied and disembodied technology: A network analysis approach/ H. Y. Shih, T. L. S. Chang //Technological Forecasting and Social Change. - 2009. - Vol. 76. - №. 6. - P. 821-834.

494. Shkolnykova, M. Who benefits from SMEs' radical innovations?— empirical evidence from German biotechnology/ M. Shkolnykova, M. Kudic //Small Business Economics. - 2022. - Vol. 58. - №. 2. - P. 1157-1185.

495. Sjödin, D. How individuals engage in the absorption of new external knowledge: A process model of absorptive capacity/ D. Sjödin, J. Frishammar, S. Thorgren //Journal of Product Innovation Management. - 2019. - Vol. 36. - №. 3. - P. 356-380.

496. Smith, K. Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy/ K. Smith //Enterprise and innovation management studies. - 2000. - Т. 1. - №. 1. - С. 73-102.

497. Smith, N. Regional conditions and innovation in Russia: the impact of foreign direct investment and absorptive capacity/ N. Smith, E. Thomas //Regional Studies. - 2017. - Vol. 51. - №. 9. - P. 1412-1428.

498. Smith, T. J. A comparison of logistic regression pseudo R2 indices/ T. J. Smith, C. M. McKenna //Multiple Linear Regression Viewpoints. - 2013. - Vol. 39. - №. 2. - P. 17-26.

499. Soete, L. The impact of technological innovation on international trade patterns: the evidence reconsidered/ L. Soete //Research policy. – 1987. – Vol. 16. – №. 2-4. – P. 101-130.

500. Solow, R. M. A contribution to the theory of economic growth/ R. M. Solow//The quarterly journal of economics. – 1956. – Vol. 70. - №. 1. – P. 65-94.

501. Spender, J. C. Organizational knowledge, learning and memory: three concepts in search of a theory/ J. C. Spender //Management. – 1996a. – Vol. 9. – №. 1. – P. 63-78.

502. Spender, J. C. Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm/ J. C. Spender //Strategic management journal. – 1996b. – Vol. 17. – №. S2. – P. 45-62.

503. Spender, J. C. Knowledge management: Origins, history, and development/ J. C. Spender //Advances in Knowledge Management. – Springer, Cham, 2015. – P. 3-23.

504. Storper, M. Territorial development in the global learning economy: the challenge to developing countries/ / M. Storper// Review of International Political Economy. -1995. – Vol.2(3). - P.394-424.

505. Storper, M. The regional world: territorial development in a global economy/ M. Storper – New York: Guilford press, 1997. -338 p.

506. Sun, P. Y. T. An examination of the relationship between absorptive capacity and organizational learning, and a proposed integration/ P. Y. T. Sun, M. H. Anderson //International journal of management reviews. – 2010. – Vol. 12. – №. 2. – P. 130-150.

507. Szulanski, G. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm/ G. Szulanski //Strategic management journal. – 1996. – Vol. 17. – №. S2. – P. 27-43.

508. Tavassoli, S. The role of product innovation on export behavior of firms: Is it innovation input or innovation output that matters? [Электронный ресурс]//European Journal of Innovation Management. – 2018. - URL: [https://www.researchgate.net/profile/Sam-](https://www.researchgate.net/profile/Sam-Tavassoli/publication/320721646_The_role_of_product_innovation_on_export_behavior_of_firms_Is_it_innovation_input_or_innovation_output_that_matters/links/5a9f3816a)

[Tavassoli/publication/320721646_The_role_of_product_innovation_on_export_behavior_of_firms_Is_it_innovation_input_or_innovation_output_that_matters/links/5a9f3816a](https://www.researchgate.net/profile/Sam-Tavassoli/publication/320721646_The_role_of_product_innovation_on_export_behavior_of_firms_Is_it_innovation_input_or_innovation_output_that_matters/links/5a9f3816a)

6fdcc22e2cb4f73/The-role-of-product-innovation-on-export-behavior-of-firms-Is-it-innovation-input-or-innovation-output-that-matters.pdf (дата обращения 19.08.2022).

509. Teece D. J. Hand in glove: Open innovation and the dynamic capabilities framework/ D. J. Teece //Strategic Management Review. – 2020. – Vol. 1. – №. 2. – P. 233-253.

510. Teece, D. J. Dynamic capabilities and strategic management/ D. J. Teece, G. Pisano, A. Shuen //Strategic management journal. – 1997. – Т. 18. – №. 7. – P. 509-533.

511. Terán-Bustamante, A. Knowledge management for open innovation: Bayesian networks through machine learning/ A. Terán-Bustamante, A. Martínez-Velasco, G. Dávila-Aragón //Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2021. – Vol. 7. – №. 1. – P. 1-18.

512. Thammasiri, D. A critical assessment of imbalanced class distribution problem: The case of predicting freshmen student attrition/ D. Thammasiri, D. Delen, P. Meesad, N. Kasap //Expert Systems with Applications. – 2014. – Vol. 41. – №. 2. – P. 321-330.

513. Therrien, P. Innovation novelty and (commercial) performance in the service sector: A Canadian firm-level analysis/ P. Therrien, D. Doloreux, T. Chamberlin // Technovation. – 2011. – Vol. 31. – №. 12. – P. 655-665.

514. Todorova, G. Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization/ G. Todorova, B. Durisin //Academy of management review. – 2007. – Vol. 32. – №. 3. – P. 774-786.

515. Todtling, F. One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach/ F. Tödting, M. Tripl //Research policy. – 2005. – Vol. 34. – №. 8. – P. 1203-1219.

516. Tripl, M. Identification of regions with less-developed research and innovation systems/ M. Tripl, B. Asheim, J. Miörner //Innovation drivers and regional innovation strategies. – 2016. – P. 23-44.

517. Trott, P. Why ‘open innovation’ is old wine in new bottles/ P. Trott, D. A. P. Hartmann //International journal of innovation management. – 2009. – Vol. 13. – №. 04. – P. 715-736.

518. Tsai, C. F. Discovering important factors of intangible firm value by association rules / C. F. Tsai, D. C. Yen //The International Journal of Digital Accounting Research. – 2010. – Vol. 10. – P. 55-85.

519. Tu, Q. Absorptive capacity: Enhancing the assimilation of time-based manufacturing practices/ Q. Tu, M. A. Vonderembse, T. S. Ragu-Nathan, T. W Sharkey //Journal of operations management. – 2006. – Vol. 24. – №. 5. – P. 692-710.

520. UNCTAD, Investment and Value Added Trade in the Global Economy [Электронный ресурс], United Nations. – 2013. - URL: https://unctad.org/system/files/official-document/diae2013d1_en.pdf (дата обращения: 30.10. 2022).

521. Van Beveren, I. Product and process innovation and firms' decision to export / I. Van Beveren, H. Vandenbussche //Journal of economic policy reform. – 2010. – Vol. 13. – №. 1. – P. 3-24.

522. Van Den Bosch, F. A. J. Absorptive Capacity: Antecedents, Models, and Outcomes / F.A.J. Van Den Bosch, R. Van Wijk, H. W. Volberda / Blackwell Handbook of Organizational Learning & Knowledge Management – 2003. - P.278-301.

523. Van den Bosch, F. A. J. Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities/ F. A. J Van den Bosch, H. W. Volberda, M. De Boer //Organization science. – 1999. – Vol. 10. – №. 5. – P. 551-568.

524. Verhoeven, D. Measuring technological novelty with patent-based indicators/ D. Verhoeven, J. Bakker, R. Veugelers //Research policy. – 2016. – Vol. 45. – №. 3. – P. 707-723.

525. Verspagen, B. Endogenous innovation in neoclassical growth models: a survey / B. Verspagen //Journal of Macroeconomics. – 1992. – Vol. 14. - №. 4. – P. 631-662.

526. Vinding, A. L. Absorptive Capacity and Innovative Performance: A Human Capital Approach / A. L. Vinding / Department of Business studies—DRUID/IKE Group, 2000.

527. Volberda, H. W. Perspective—Absorbing the concept of absorptive capacity: How to realize its potential in the organization field/ H. W. Volberda, N. J. Foss, M. A. Lyles //Organization science. – 2010. – Vol. 21. – №. 4. – P. 931-951.

528. Wagner, J. International trade and firm performance: a survey of empirical studies since 2006 / J. Wagner //Review of World Economics. – 2012. – Vol. 148. – №. 2. – P. 235-267.

529. Warda, J. Measuring the value of R&D tax provisions/ J. Warda /Fiscal Measures to promote R&D and Innovation. – 1996. – P. 9-22.

530. Weaver, K. M. Export behaviour and attitudes of small-and medium-sized Korean manufacturing firms/ K. M. Weaver, J. Pak //International Small Business Journal. – 1990. – Vol. 8. – №. 4. – P. 59-70.

531. Weber, K. M. Moving innovation systems research to the next level: towards an integrative agenda/ K. M. Weber, B. Truffer //Oxford Review of Economic Policy. – 2017. – Vol. 33. – №. 1. – P. 101-121.

532. Weidner, N. An integrated conceptual framework for analysing heterogeneous configurations of absorptive capacity in manufacturing firms with the DUI innovation mode/ N. Weidner, O. Som, D. Horvat // Technovation. – 2022. – P. 102635.

533. West, J. Open innovation: The next decade/ J. West, A. Salter, W. Vanhaverbeke, H. Chesbrough // Research policy. -2014. Vol. 43. -№5.- P. 805-811.

534. Westmore, B. Policy incentives for private innovation and maximising the returns/ B. Westmore // OECD Journal: Economic Studies -2014 - Vol. 2013/1. – P.121-163.

535. Wiig, K. M. What future knowledge management users may expect/ K. M. Wiig //Journal of Knowledge Management. – 1999. – Vol. 3. – №. 2. – P. 155-166.

536. Williamson, O. E. Dominant Firms and the Monopoly Problem: Market Failure Considerations/ O. E. Williamson //Harvard Law Review. – 1972. – P. 1512-1531.

537. Williamson, O. E. The Economic Institutions of Capitalism / O. E. Williamson. - The Free Press, New York. -1985.- 468 p.

538. Winter, S. G. Understanding dynamic capabilities/ S. G. Winter //Strategic management journal. – 2003. – Vol. 24. – №. 10. – P. 991-995.

539. Witt, U. Knowledge and its economic characteristics: a conceptual clarification/ U. Witt, T. Brökel, T. Brenner / Jena Economic Research Papers, No. 2007,013. - Friedrich Schiller University Jena and Max Planck Institute of Economics, Jena. – 2007. – 13 p.

540. Wu, H. Comparisons of catching-up among developed nations and developing countries/ H. Wu, J. Xiong, Q., Li, T. Wei //Journal of Eastern European and Central Asian Research. – 2018. – Vol. 5. – №. 2. – P. 90-98.

541. Xie, X. Inter-organizational knowledge acquisition and firms' radical innovation: A moderated mediation analysis/ X. Xie, L. Wang, S. Zeng //Journal of Business Research. – 2018. – T. 90. – C. 295-306.

542. Xie, X. How can open innovation ecosystem modes push product innovation forward? An fsQCA analysis/ X. Xie, H. Wang //Journal of Business Research. – 2020. – Vol. 108. – P. 29-41.

543. Xu, L., How to facilitate knowledge diffusion in collaborative innovation projects by adjusting network density and project roles /L. Xu, R. Ding, L. Wang //Scientometrics. – 2022. – Vol. 127. – №. 3. – C. 1353-1379.

544. Zahra, S. A. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension/ S.A. Zahra, G. George //Academy of management review. – 2002. – Vol. 27. – №. 2. – P. 185-203.

545. Zahra, S. A. What do we know about knowledge integration: Fusing micro- and macro-organizational perspectives/ S.A. Zahra, D. O. Neubaum, J. Hayton //Academy of Management Annals. – 2020. – Vol. 14. – №. 1. – P. 160-194.

546. Zhou, K. Z. How knowledge affects radical innovation: Knowledge base, market knowledge acquisition, and internal knowledge sharing/ K. Z. Zhou, C. B. Li //Strategic management journal. – 2012. – Vol. 33. – №. 9. – P. 1090-1102.

547. Zukerfeld, M. Typologies of knowledge: a reexamination from the perspective of cognitive materialism/ M. Zukerfeld // Prometheus. – 2017. – Vol. 35. – №. 1. – P. 3-20.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Состав высокотехнологичного сектора и наукоемких отраслей

Таблица А.1 - Состав отраслей высокого, среднего высокого технологического уровня в соответствии с методиками Евростата и Росстата

Методика Евростата	Методика Росстата ⁸⁰
<i>Отрасли высокого технологического уровня (High technology manufacturing)</i>	
21 Производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов (<i>Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations</i>)	21 Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях
26 Производство компьютерной, электронной и оптической продукции (<i>Manufacture of computer, electronic and optical products</i>)	26 Производство компьютеров, электронных и оптических изделий
30.3 Производство авиационных и космических аппаратов и сопутствующей техники (<i>Manufacture of air and spacecraft and related machinery</i>)	30.3 Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования
<i>Отрасли среднего высокого технологического уровня (Medium-high technology manufacturing)</i>	
20 Производство химических веществ и химических продуктов (<i>Manufacture of chemicals and chemical products</i>)	20 Производство химических веществ и химических продуктов
25.4 Производство оружия и боеприпасов (<i>Manufacture of weapons and ammunition</i>) ⁸¹	
27 Производство электрического оборудования (<i>Manufacture of electrical equipment</i>)	27 Производство электрического оборудования
28 Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки (<i>Manufacture of machinery and equipment n.e.c.</i>)	28 Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки
29 Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов (<i>Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers</i>)	29 Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов
30 без 30.1 и 30.3 Производство прочих транспортных средств (<i>Manufacture of other transport equipment</i>), 30.1 Строительство кораблей и катеров (<i>Building of ships and boats</i>)	30 без 30.3 Производство прочих транспортных средств и оборудования, исключая 30.3
32.5 Производство медицинских и стоматологических инструментов и принадлежностей (<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>)	32.5 Производство медицинских инструментов и оборудования
-	33. Ремонт и монтаж машин и оборудования ⁸²

Составлено по [3, 41]

⁸⁰ Для России отрасли приводятся согласно перечню «отраслей высокого технологического уровня, среднего высокого технологического уровня и наукоемких отраслей для расчета показателя «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП» [3].

⁸¹ Включена в расчет доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП для сопоставления со странами ЕС согласно методологии Росстата

⁸² Исключена из расчета для сопоставления со странами ЕС.

Таблица А.2 - Состав наукоемких отраслей/ услуг в соответствии с методиками Евростата и Росстата

Наукоемкие услуги ⁸³	Наукоемкие отрасли
50 Водный транспорт (<i>Water transport, раздел «Рыночные наукоемкие услуги»</i>)	50 Деятельность водного транспорта
51 Воздушный транспорт (<i>Air transport, раздел «Рыночные наукоемкие услуги»</i>)	51 Деятельность воздушного и космического транспорта
61 Телекоммуникации (<i>Telecommunications, раздел «Наукоемкие высокотехнологичные услуги»</i>)	61 Деятельность в сфере телекоммуникаций
62 Компьютерное программирование, консультирование и сопутствующая деятельность (<i>Computer programming, consultancy and related activities, раздел «Наукоемкие высокотехнологичные услуги»</i>)	62 Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги
63 Деятельность в области информационных технологий (<i>Information service activities, раздел «Наукоемкие высокотехнологичные услуги»</i>)	63 Деятельность в области информационных технологий
69 Юридическая и бухгалтерская деятельность (<i>Legal and accounting activities, раздел «Рыночные наукоемкие услуги»</i>)	69 Деятельность в области права и бухгалтерского учета
70 Деятельность головных офисов; консультирование по вопросам управления (<i>Activities of head offices; management consultancy activities, раздел «Рыночные наукоемкие услуги»</i>)	70 Деятельность головных офисов; консультирование по вопросам управления
71 Архитектурно-инженерная деятельность; технические испытания и анализ (<i>Architectural and engineering activities; technical testing and analysis, раздел «Рыночные наукоемкие услуги»</i>)	71 Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования; технических испытаний, исследований и анализа
72 Научные исследования и разработки (<i>Scientific research and development, , раздел «Наукоемкие высокотехнологичные услуги»</i>)	72 Научные исследования и разработки
75 Деятельность ветеринарная (<i>Veterinary activities, раздел «Другие наукоемкие услуги»</i>)	75 Деятельность ветеринарная
78 Деятельность по трудоустройству (<i>Employment activities, раздел «Рыночные наукоемкие услуги»</i>)	78 Деятельность по трудоустройству и подбору персонала
85 Образование (<i>Education, раздел «Другие наукоемкие услуги»</i>)	85 Образование
86 Деятельность по охране здоровья человека (<i>Human health activities, раздел «Другие наукоемкие услуги»</i>)	86 Деятельность в области здравоохранения
87 Деятельность по уходу с проживанием (<i>Residential care activities, раздел «Другие наукоемкие услуги»</i>)	87 Деятельность по уходу с обеспечением проживания
88 Социальная работа без проживания (<i>Social work activities without accommodation раздел «Другие наукоемкие услуги»</i>)	88 Предоставление социальных услуг без обеспечения проживания

Составлено по [3, 41]

⁸³ См. Таблицу А.2.

Таблица А.3 - Научеомкие услуги в соответствии с кодировкой NACE

Научеомкие услуги и виды деятельности	Коды NACE
Научеомкие высокотехнологичные услуги (<i>Knowledge-intensive high technology services</i>)	59, 60, 61, 62, 63, 72
Научеомкие рыночные услуги (<i>Knowledge-intensive market services</i>)	50, 51, 69, 70, 71, 73, 74, 78, 80
Другие научеомкие услуги (опционально, по желанию) (<i>Other knowledge intensive services (optional)</i>)	58, 75, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93
Научеомкие финансовые услуги (<i>Knowledge intensive financial services</i>)	64, 65, 66
Научеомкие виды деятельности - отрасли бизнеса (<i>Knowledge intensive activities — business industries</i>)	09, 19, 21, 26, 51, 58, 59 60 61, 62, 63, 64 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 90
Дополнительные научеомкие виды деятельности - отрасли бизнеса (<i>Knowledge intensive activities — business industrie (optional)</i>) [Eurostat, 2008]	84, 85, 86, 91, 94, 99

Составлено по [41]

Таблица А.4 - Научеомкие виды деятельности (*Knowledge intensive activities*), не включенные Росстатом для расчета показателя «Доля продукции высокотехнологичных и научеомких отраслей в валовом региональном продукте»

Научеомкие услуги и виды деятельности NACE	Код
Производство кокса и продуктов нефтепереработки (<i>Manufacture of coke, and refined petroleum products</i>)	09
Обслуживание горнодобывающей деятельности (<i>Mining support service activities</i>)	19
Издательская деятельность (<i>Publishing activities</i>)	58*
Производство кинофильмов, видео и телевизионных программ, звукозапись и издание музыки (<i>Motion picture, video and television programme production, sound recording and music publishing activities</i>)	59*
Программная и радиовещательная деятельность (<i>Programming and broadcasting activities</i>)	60*
Финансовые услуги, кроме страхования и пенсионного обеспечения, (<i>Financial service activities, except insurance and pension funding</i>)	64*
Страхование, перестрахование и пенсионное обеспечение, кроме обязательного социального страхования (<i>Insurance, reinsurance and pension funding, except compulsory social security</i>)	65*
Вспомогательная деятельность в сфере финансовых услуг и страхования (<i>Activities auxiliary to financial services and insurance activities</i>)	66*

Продолжение таблицы А.4

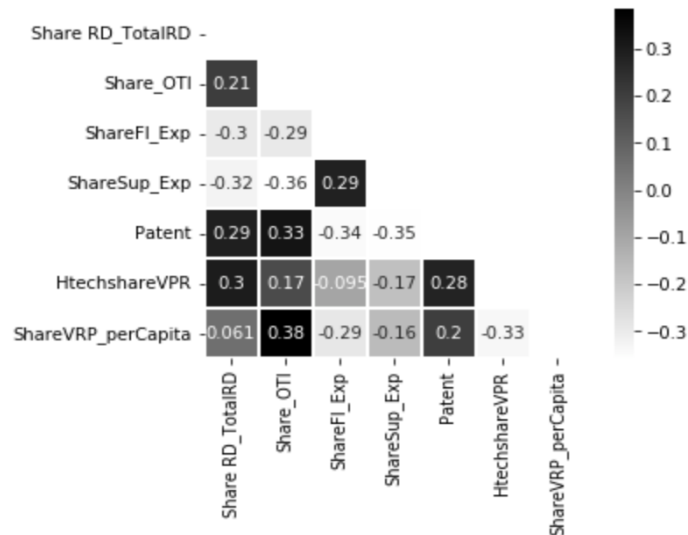
Научноёмкие услуги и виды деятельности NACE	Код
Реклама и маркетинговые исследования (Advertising and market research)	73*
Прочая профессиональная, научная и техническая деятельность (Other professional, scientific and technical activities)	74*
Деятельность туристических агентств, туроператоров и другие услуги бронирования, и сопутствующие услуги (Travel agency, tour operator and other reservation service and related activities)	79
Творческая, художественная и развлекательная деятельность (Creative, arts and entertainment activities)	90*
<i>Научноёмкие услуги и виды деятельности (дополнительно) NACE</i>	
Государственное управление и оборона; обязательное социальное страхование (Public administration and defence; compulsory social security)	84*
Библиотечная, архивная, музейная и другие виды деятельности в области культуры (Libraries, archives, museums and other cultural activities)	91*
Деятельность членских организаций (Activities of membership organisations)	94
Деятельность экстерриториальных организаций и органов (Activities of extraterritorial organisations and bodies)	99

Составлено по [41]

Указанные в таблице А.4 отрасли, коды которых отмечены * включены в состав отраслей для расчета показателя «Доля продукции высокотехнологичных и научноёмких отраслей в ВВП», сопоставимого с показателями стран ЕС. Дополнительно согласно методике Росстата при расчете данного показателя учитываются также: «80 Деятельность по обеспечению безопасности и проведению расследований; 87 Деятельность по уходу с обеспечением проживания; 92 Деятельность по организации и проведению азартных игр и заключения пари, по организации и проведению лотерей» [3].

Приложение Б

Предварительный анализ данных для построения модели логистической регрессии и результаты расчетов



Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок Б.1 - Коэффициенты корреляции Пирсона непрерывных переменных модели (приведенными к нормальному распределению)

Таблица Б.1 – Значения коэффициентов корреляции Мэтьюса для бинарных переменных модели

Переменная	Dev_projRD	Dev_1disemb	Dev_2disemb	Dev_emb	Dev_specialist	Dev_other
Dev_projRD	1					
Dev_1disemb	0.21	1				
Dev_2disemb	0.29	0.38	1			
Dev_emb	<u>0.62</u>	0.23	0.31	1		
Dev_specialist	0.20	0.27	0.36	0.20	1	
Dev_other	0.28	0.38	0.28	0.22	0.24	1
Exp_New	0.55	0.29	0.35	0.62	0.25	0.34

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Таблица Б.2 – Значения коэффициентов точечной бисериальной корреляции между бинарными и непрерывными переменными модели (приведенными к нормальному распределению)

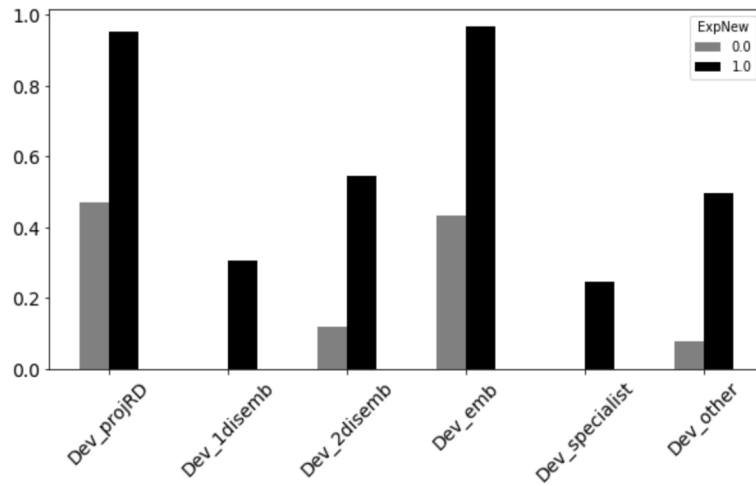
Переменная	ShareRD_ TotalRD	Patent	HtechshareVPR	ShareFI_Exp	Share_OTI	ShareSup_Exp	ShareVRP_ perCapita
Dev_projRD	0.15	0.32	0.06	-0.24	0.35	-0.29	0.46
Dev_1disemb	0.36	0.35	0.12	-0.32	0.28	-0.27	0.26
Dev_2disemb	0.26	0.28	0.20	-0.27	0.26	-0.38	0.20
Dev_emb	0.08	0.33	0.04	-0.23	0.37	-0.31	0.44
Dev_specialist	0.25	0.20	0.10	-0.17	0.22	-0.25	0.13
Dev_other	0.32	0.20	0.07	-0.34	0.22	-0.30	0.34

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Таблица Б.3 – Значения коэффициентов фактора инфляции дисперсии (VIF)

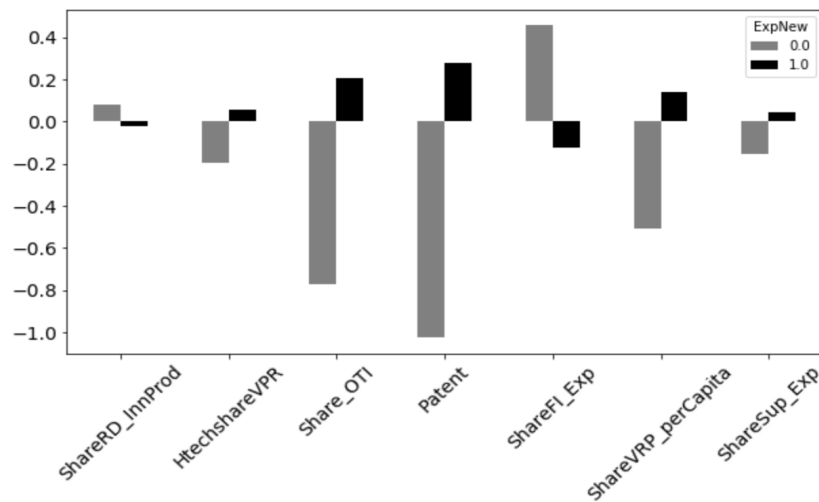
Переменная	Фактор инфляции дисперсии (VIF)
Dev_emb	2.80
Dev_2disemb	2.64
Dev_other	2.29
Dev_1disemb	1.91
ShareVRP_perCapita	1.66
Dev_specialist	1.56
HtechshareVPR	1.54
Share_OTI	1.48
Patent	1.45
ShareRD_TotalRD	1.40
ShareSup_Exp	1.37
ShareFI_Exp	1.35

Составлено автором (в Anaconda Notebook)



Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок Б.2 - Распределение значений бинарных переменных в зависимости от класса независимой переменной



Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок Б.3 - Распределение стандартизированных значений непрерывных переменных в зависимости от класса независимой переменной

Таблица Б.4 - Результаты отбора предикторов модели методом рекурсивного исключения признаков (RFE)

Переменная	Значение
Dev_1disemb	True (1)
Dev_2disemb	True (1)
Dev_emb	True (1)
Dev_other	True (1)
Dev_specialist	False (2)
ShareRD_TotalRD	True (1)
Share_OTI	False (6)
ShareFI_Exp	False (7)
ShareSup_Exp	False (3)
Patent	True (1)
HtechshareVPR	False (4)
ShareVRP_perCapita	False (5)

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Results: Logit							Results: Logit						
=====							=====						
Model:	Logit		Pseudo R-squared: 0.571				Model:	Logit		Pseudo R-squared: 0.593			
Dependent Variable:	ExpNew		AIC: 118.5323				Dependent Variable:	ExpNew		AIC: 127.1209			
Date:	2022-11-05 18:39		BIC: 139.4161				Date:	2022-11-05 18:39		BIC: 172.3692			
No. Observations:	240		Log-Likelihood: -53.266				No. Observations:	240		Log-Likelihood: -50.560			
Df Model:	5		LL-Null: -124.14				Df Model:	12		LL-Null: -124.14			
Df Residuals:	234		LLR p-value: 7.6051e-29				Df Residuals:	227		LLR p-value: 2.1355e-25			
Converged:	1.0000		Scale: 1.0000				Converged:	1.0000		Scale: 1.0000			
No. Iterations:	42.0000						No. Iterations:	82.0000					
=====							=====						
	Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025	0.975]		Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-1.2169	0.5991	-2.0313	0.0422	-2.3911	-0.0427	const	-0.8424	0.7753	-1.0867	0.2772	-2.3619	0.6770
Dev_1disemb	1.3154	0.6760	1.9459	0.0517	-0.0095	2.6403	Dev_1disemb	21.3835	30833.4419	0.0007	0.9994	-60411.0521	60453.8190
Dev_2disemb	3.0724	0.6860	4.4785	0.0000	1.7278	4.4170	Dev_2disemb	0.8259	0.7333	1.1263	0.2600	-0.6113	2.2631
Dev_emb	2.4360	0.8437	2.8874	0.0039	0.7825	4.0896	Dev_emb	2.6623	0.7734	3.4423	0.0006	1.1464	4.1781
Dev_other	0.7992	0.2550	3.1347	0.0017	0.2995	1.2990	Dev_specialist	14.9257	1916.7868	0.0078	0.9938	-3741.9075	3771.7588
Share RD_TotalRD	1.4272	0.3087	4.6231	0.0000	0.8221	2.0322	Dev_other	2.2123	0.9361	2.3633	0.0181	0.3775	4.0470
Patent							Share RD_TotalRD	0.6767	0.2706	2.5005	0.0124	0.1463	1.2071
							Share_OTI	-0.1405	0.3181	-0.4419	0.6586	-0.7639	0.4828
							ShareFI_Exp	0.1513	0.3291	0.4596	0.6458	-0.4938	0.7963
							ShareSup_Exp	-0.2788	0.4380	-0.6364	0.5245	-1.1372	0.5797
							Patent	1.3531	0.3357	4.0304	0.0001	0.6951	2.0110
							HtechshareVPR	0.2608	0.3593	0.7258	0.4680	-0.4435	0.9651
							ShareVRP_perCapita	0.2559	0.3246	0.7882	0.4306	-0.3804	0.8922
=====							=====						
а) после отбора признаков							б) до отбора признаков						

Рисунок Б.4 - Параметры модели логистической регрессии до и после отбора признаков (с логарифмами значений непрерывных переменных)

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Results: Logit

Results: Logit						
Model:	Logit	Pseudo R-squared:		0.713		
Dependent Variable:	ExpNew	AIC:		117.0909		
Date:	2022-09-18 16:49	BIC:		138.5466		
No. Observations:	264	Log-Likelihood:		-52.545		
Df Model:	5	LL-Null:		-182.99		
Df Residuals:	258	LLR p-value:		2.5280e-54		
Converged:	1.0000	Scale:		1.0000		
No. Iterations:	9.0000					
	Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-3.8003	0.8164	-4.6550	0.0000	-5.4004	-2.2002
Dev_2disemb	2.0648	0.7992	2.5835	0.0098	0.4984	3.6313
Dev_emb	4.9886	0.9468	5.2690	0.0000	3.1329	6.8442
Dev_other	4.3818	1.1425	3.8352	0.0001	2.1425	6.6211
Share RD_TotalRD	1.2566	0.3578	3.5120	0.0004	0.5553	1.9579
Patent	2.1033	0.3832	5.4884	0.0000	1.3522	2.8545

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок Б.5 - Параметры модели логистической регрессии с балансировкой классов после отбора признаков (с логарифмами значений непрерывных переменных)

Results: Logit

Results: Logit						
Model:	Logit	Pseudo R-squared:		0.655		
Dependent Variable:	ExpNew	AIC:		131.5256		
Date:	2021-01-12 16:15	BIC:		149.2123		
No. Observations:	254	Log-Likelihood:		-60.763		
Df Model:	4	LL-Null:		-176.06		
Df Residuals:	249	LLR p-value:		9.8378e-49		
Converged:	1.0000	Scale:		1.0000		
No. Iterations:	9.0000					
	Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-4.6616	1.1357	-4.1046	0.0000	-6.8875	-2.4357
Dev_2disemb	2.4168	0.6900	3.5025	0.0005	1.0644	3.7692
Dev_emb	5.6155	1.2579	4.4641	0.0000	3.1500	8.0811
Dev_other	4.5993	1.3019	3.5329	0.0004	2.0477	7.1509
Patent	2.8019	0.5629	4.9771	0.0000	1.6985	3.9052

Источник [193]

Рисунок Б.6 - Параметры модели логистической регрессии с балансировкой классов после отбора признаков (без логарифмов значений непрерывных переменных)

Таблица Б.5 - Метрики матрицы ошибок моделей с учетом нелинейной зависимости экспорта инноваций от его факторов

Метрики	Модель без балансировки классов		Модель с балансировкой классов		
	<i>Класс</i>	0	1	0	1
Точность (precision)		0,84	0,92	0,91	0,94
Полнота (recall)		0,71	0,96	0,95	0,91
<i>f1-мера (f1-score)</i>		0,77	0,94	0,93	0,93
Среднее невзвешенное (<i>macro avg</i>) точности		0,88		0,93	
Среднее взвешенное (<i>weighted avg</i>) точности		0,91		0,93	
Среднее невзвешенное (<i>macro avg</i>) полноты		0,83		0,93	
Среднее взвешенное (<i>weighted avg</i>) полноты		0,91		0,93	
Среднее невзвешенное (<i>macro avg</i>) <i>f1-меры</i>		0,85		0,93	
Среднее взвешенное (<i>weighted avg</i>) <i>f1-меры</i>		0,91		0,93	

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Таблица Б.6 - Метрики матрицы ошибок для модели без учета нелинейной зависимости экспорта инноваций от его факторов

Метрики	Модель без балансировки классов		Модель с балансировкой классов		
	<i>Класс</i>	0	1	0	1
Точность (precision)		0,56	0,95	0,89	0,93
Полнота (recall)		0,82	0,83	0,93	0,88
<i>f1-мера (f1-score)</i>		0,67	0,89	0,91	0,90
Среднее невзвешенное (<i>macro avg</i>) точности		0,75		0,91	
Среднее взвешенное (<i>weighted avg</i>) точности		0,87		0,91	
Среднее невзвешенное (<i>macro avg</i>) полноты		0,83		0,91	
Среднее взвешенное (<i>weighted avg</i>) полноты		0,83		0,91	
Среднее невзвешенное (<i>macro avg</i>) <i>f1-меры</i>		0,78		0,91	
Среднее взвешенное (<i>weighted avg</i>) <i>f1-меры</i>		0,84		0,91	

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

```

Optimization terminated successfully.      (Exit mode 0)
Current function value: 0.2196521707620447
Iterations: 53
Function evaluations: 53
Gradient evaluations: 53
Results: Logit
=====
Model:                Logit                Pseudo R-squared: 0.575
Dependent Variable:  ExpNew                AIC:                121.4330
Date:                2023-04-24 12:17       BIC:                149.2782
No. Observations:   240                Log-Likelihood:    -52.717
Df Model:           7                LL-Null:           -124.14
Df Residuals:       232                LLR p-value:       1.2866e-27
Converged:          1.0000                Scale:             1.0000
No. Iterations:     53.0000
=====

```

	Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025	0.975]
const	-1.5660	0.7374	-2.1236	0.0337	-3.0113	-0.1207
Dev_2disemb	1.3737	0.6800	2.0203	0.0433	0.0410	2.7064
Dev_emb	3.1217	0.6989	4.4664	0.0000	1.7518	4.4916
Dev_other	2.4461	0.8514	2.8732	0.0041	0.7775	4.1147
Years_13-15	0.6413	0.6200	1.0343	0.3010	-0.5739	1.8565
Years_16-18	0.2819	0.6573	0.4288	0.6681	-1.0064	1.5701
Share_RD_TotalRD	0.8413	0.2650	3.1751	0.0015	0.3220	1.3606
Patent	1.4416	0.3115	4.6283	0.0000	0.8311	2.0520

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок Б.7 - Параметры модели логистической регрессии с фиктивными переменными – характеристиками эффектов разных временных интервалов

Dep. Variable:	ExpNew	No. Observations:	240
Model:	ConditionalLogit	No. groups:	3
Log-Likelihood:	-47.455	Min group size:	80
Method:	BFGS	Max group size:	80
Date:	Sun, 18 Sep 2022	Mean group size:	80.0
Time:	17:07:11		

	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
Dev_2disemb	1.3387	0.672	1.991	0.046	0.021	2.656
Dev_emb	3.0266	0.686	4.410	0.000	1.682	4.372
Dev_other	2.3790	0.838	2.838	0.005	0.736	4.022
Share RD_TotalRD	0.8171	0.261	3.134	0.002	0.306	1.328
Patent	1.3959	0.305	4.575	0.000	0.798	1.994

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок Б.8 - Параметры модели логистической регрессии с оценкой влияния групп - разных временных интервалов.

Results: Logit						Results: Logit					
Model:	Logit		Pseudo R-squared:	0.647		Model:	Logit		Pseudo R-squared:	0.721	
Dependent Variable:	ExpNew		AIC:	103.7642		Dependent Variable:	ExpNew		AIC:	95.3109	
Date:	2022-09-18 17:12		BIC:	131.6093		Date:	2022-09-18 10:25		BIC:	140.5592	
No. Observations:	240		Log-Likelihood:	-43.882		No. Observations:	240		Log-Likelihood:	-34.655	
Df Model:	7		LL-Null:	-124.14		Df Model:	12		LL-Null:	-124.14	
Df Residuals:	232		LLR p-value:	2.4982e-31		Df Residuals:	227		LLR p-value:	6.9434e-32	
Converged:	1.0000		Scale:	1.0000		Converged:	1.0000		Scale:	1.0000	
No. Iterations:	9.0000					No. Iterations:	114.0000				
	Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025 0.975]		Coef.	Std.Err.	z	P> z	[0.025 0.975]
const	-2.3613	0.8084	-2.9208	0.0035	-3.9457 -0.7768	const	-2.8988	0.9489	-3.0549	0.0023	-4.7586 -1.0390
Dev_2disemb	1.2409	0.7451	1.6655	0.0958	-0.2194 2.7013	Dev_2disemb	0.3363	0.8127	0.4138	0.6790	-1.2565 1.9292
Dev_emb	3.5864	0.8608	4.1664	0.0000	1.8993 5.2736	Dev_emb	4.1357	1.0159	4.0708	0.0000	2.1445 6.1269
Dev_other	2.5776	0.9512	2.7099	0.0067	0.7133 4.4419	Dev_other	2.6823	0.9957	2.6939	0.0071	0.7307 4.6338
Share_RD_TotalRD	0.8813	0.2963	2.9749	0.0029	0.3007 1.4620	Share_RD_TotalRD	0.8235	0.3364	2.4484	0.0143	0.1643 1.4828
Patent	1.2984	0.3731	3.4796	0.0005	0.5670 2.0297	Patent	1.1441	0.4030	2.8391	0.0045	0.3543 1.9339
CF0	2.0975	1.1478	1.8274	0.0676	-0.1521 4.3471	CF0	2.5179	1.3389	1.8805	0.0600	-0.1063 5.1422
SZF0	3.5271	1.1517	3.0626	0.0022	1.2699 5.7843	SZF0	3.8714	1.3027	2.9718	0.0030	1.3181 6.4247
						PFO	0.8702	1.2432	0.7000	0.4839	-1.5664 3.3067
						PFO	20.4227	14621.9044	0.0014	0.9989	-28637.9832 28678.8287
						UF0	2.5472	1.4353	1.7747	0.0759	-0.2659 5.3603
						UrF0	18.6854	9902.7951	0.0019	0.9985	-19390.4363 19427.8072
						DF0	-1.1343	0.9129	-1.2425	0.2140	-2.9235 0.6550
а) после отбора признаков						б) до отбора признаков					

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок Б.9 - Параметры модели логистической регрессии с фиктивными переменными – характеристиками эффектов, связанных с разнообразием федеральных округов

Формула расчета тестовой статистики (тест Чоу) [Картаев, 2021]:

$$F = \frac{((R^2_{UR} - R^2_R) / (1 - R^2_{UR})) * n - k}{q} = \frac{((0,647 - 0,571) / (1 - 0,647)) * 240 - 6}{8} = 7,27 \text{ (1Б)}, \text{ где}$$

R^2_{UR} – коэффициент детерминации «короткой» модели;

R^2_R – коэффициент детерминации «длинной» модели с учетом неоднородности рассматриваемых объектов;

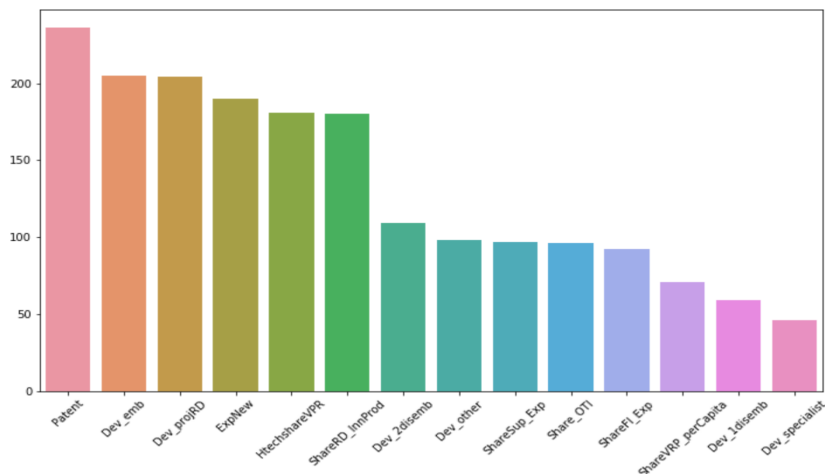
n - число наблюдений в выборке, k - общее число переменных «короткой» модели; q - общее число переменных «длинной» модели.

При уровне значимости 5% F критическое ($q, n - k$) = 2,14 (2Б)

$F > F$ критическое (3Б).

Приложение В

Подготовка данных для использования метода ассоциативных правил и результаты его применения



Составлено автором (в Anaconda Notebook).

Рисунок В.1 - Ранжирование по числу наблюдений в выборке переменных, которым присвоено значение 1 после бинаризации

```
правило=rules[rules['consequents'] == {'ExpNew'}]
Отрицательное_правило_запрет=правило[(правило.support >=.001) & (правило.lift < 1)]
Отрицательное_правило_запрет
```

antecedents	consequents	antecedent support	consequent support	support	confidence	lift	leverage	conviction
-------------	-------------	--------------------	--------------------	---------	------------	------	----------	------------

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок В.2 - Фрагмент кода с выводом ассоциативных правил, содержащих отрицательные связи между экспортом инноваций и его ключевыми факторами и результат в виде пустого множества

	antecedents	consequents	antecedent support	consequent support	support	confidence	lift	leverage	conviction
957401	(Dev_emb, ShareSup_Exp, HtechshareVPR, ShareRD_InnProd, Dev_2disemb, Patent, Dev_projRD)	(ExpNew)	0.208333	0.7875	0.208333	1.0	1.269841	0.044271	inf

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок В.3 -Фрагмент кода - список редких ассоциативных правил с максимальным набором факторов

	antecedents	consequents	antecedent support	consequent support	support	confidence	lift	leverage	conviction
	(HtechshareVPR, Patent, ShareRD_InnProd, Dev_emb, Dev_projRD, Dev_other)	(ExpNew)	0.258333	0.7875	0.258333	1.0	1.269841	0.054896	inf
	(Patent, ShareRD_InnProd, Dev_emb, Dev_projRD, ShareSup_Exp, Dev_2disemb)	(ExpNew)	0.237500	0.7875	0.237500	1.0	1.269841	0.050469	inf

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок В.4 - Список редких ассоциативных правил с наиболее высокими метриками рычага (leverage) для отбора правил

	antecedents	consequents	antecedent support	consequent support	support	confidence	lift	leverage	conviction
368837	(Patent, ShareRD_InnProd, Dev_emb, Dev_projRD, ShareFI_Exp, Dev_2disemb)	(ExpNew)	0.204167	0.7875	0.204167	1.0	1.269841	0.043385	inf

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок В.5 - Редкое ассоциативное правило с наиболее полным набором факторов, содержащим иностранные инвестиции в технологические инновации (ShareFI_Exp)

	antecedents	consequents	antecedent support	consequent support	support	confidence	lift	leverage	conviction
85860	(Dev_projRD, Dev_1disemb, Dev_emb, ShareRD_InnProd, Patent)	(ExpNew)	0.195833	0.791667	0.195833	1.0	1.263158	0.040799	inf
86752	(HtechshareVPR, Dev_projRD, Dev_1disemb, Dev_emb, Patent)	(ExpNew)	0.195833	0.791667	0.195833	1.0	1.263158	0.040799	inf

Составлено автором (в Anaconda Notebook)

Рисунок В.6. - Список редких ассоциативных правил с наиболее полными наборами факторов, содержащих импорт результатов ИиР (Dev_1disemb)

Приложение Г

Целевые индикаторы отдельных разделов Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г.

Таблица Г.1 - Целевые индикаторы разделов «Эффективная наука» и «Инфраструктура инноваций» Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года и их фактические значения

Показатель, единицы измерения	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Эффективная наука											
Средний возраст исследователей, лет	49 47	47	47	47,5 46	46	46	45 46	46	46	46	43 46
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, %	32,8 35,5	37,5	38,6	33,1 40,3	41,3	42,9	33,6 43,3	43,9	43,9	44,2	35 44,3
Доля России в общемировом количестве публикаций в научных журналах, индексируемых в базе данных "Сеть науки" (WEB of Science)	2,08 -	-	-	2,3 -	-	-	2,5 -	-	-	-	3 -
Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных WEB of Science, ед.	2,4 -	-	-	2,7 -	-	-	3,4 -	-	-	-	4 -
Доля сектора высшего образования во внутренних затратах на исследования и разработки, %	8,4 8,4	9,0	9,3	10 9,1	9,8	9,6	12 9,1	9,0	9,7	10,6	15 9,9
Доля средств, получаемых за счет выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в структуре средств, поступающих в ведущие российские университеты за счет всех источников, %	15 -	-	-	15 -	-	-	20 -	-	-	-	25 -
Инфраструктура инноваций											
Количество вновь созданных малых инновационных предприятий при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере	483 -	-	-	500 -	-	-	600 -	-	-	-	700 -
Число организаций-пользователей научным оборудованием федеральных центров коллективного пользования научным оборудованием	1000 -	-	-	1050 -	-	-	1200 -	-	-	-	1400 -

Составлено автором по данным [11, 30, 33]

Таблица Г.2- Целевые индикаторы раздела «Финансовое обеспечение» Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года и их фактические значения

Показатель, единицы измерения	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Внутренние затраты на исследования и разработки, % от ВВП	1,3 1,13	1,02	1,05	1,5 1,03	1,07	1,10	1,9 1,10	1,11	1,0	1,04	3 1,1
Внутренние затраты на исследования и разработки по источникам финансирования, %											
бюджетные средства	69 68,8	65,6	66,0	67 65,8	67,1	67,5	63 65,9	63,8	64,3	64,4	43 65,5
внебюджетные средства	31 31,2	34,4	34,0	33 34,2	32,9	32,5	37 34,1	36,2	35,7	35,6	57 34,5
Внутренние затраты на образование, % от ВВП	5,1 -	-	-	4,8 -	-	-	5,4 -	-	-	-	6,5 -
Государственные расходы на образование, % от ВПП	4,2 -	-	-	4,1 -	-	-	4,5 -	-	-	-	5,3 -

Составлено автором по данным [11, 30, 33]