

Карагандинский национальный исследовательский университет  
имени академика Е.А. Букетова

УДК 338.24:65.012.4:330.341.1(574)

На правах рукописи

**ТОКСАМБАЕВА АЛУА БУРАШЕВНА**

**Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций  
в промышленности Казахстана: барьеры развития и пути  
совершенствования**

8D04101 – Экономика

Диссертация на соискание степени  
доктора философии (PhD)

Научные консультанты  
кандидат экономических наук,  
профессор  
Д.Г. Мамраева

доктор экономических наук,  
профессор  
Л.А. Родина  
(Российская Федерация)

Республика Казахстан  
Караганда, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b> .....	4
<b>ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	5
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
<b>1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b> .....	17
1.1 Эволюция понятийного аппарата и типологии инновационной деятельности в промышленности: наукометрический анализ и комплексный подход.....	17
1.2 Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций: сущность, структура, принципы функционирования...	57
1.3 Зарубежные практики и современные подходы к коммерциализации инноваций в промышленности.....	53
<b>2 ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ И ПРОБЛЕМ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</b> .....	63
2.1 Институционально-инфраструктурная среда промышленного сектора и взаимодействие акторов национальной инновационной системы Казахстана.....	63
2.2 Анализ инновационной активности промышленных предприятий....	82
2.3 Выявление организационно-экономических и институциональных барьеров коммерциализации инноваций.....	105
2.4 Оценка эффективности использования ресурсов для повышения инновационной активности промышленности регионов Казахстана методом DEA.....	118
<b>3 МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН</b> .....	131
3.1 Разработка рекомендаций по совершенствованию организационно- экономического механизма управления процессом коммерциализации инноваций на промышленных предприятиях Казахстана.....	131
3.2 Приоритетные направления и инструменты усиления коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана.....	145
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	153
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	159
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А – Акты внедрения</b> .....	173
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Информация о ключевых словах в рамках проведенной кластеризации данных по итогам наукометрического анализа (временной период: 1975-1990) с использованием VOSviewer...</b>	175

<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b> – Информация о ключевых словах в рамках проведенной кластеризации данных по итогам наукометрического анализа (временной период: 1991-2005) с использованием VOSviewer (с учетом фильтрации по критерию «Weight «Occurrences»»)	176
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г</b> – Информация о ключевых словах (ТОП-100*) в рамках проведенной кластеризации данных по итогам наукометрического анализа (временной период: 2006-2020) с использованием VOSviewer (с учетом фильтрации по критерию «Weight «Occurrences»»)	200
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д</b> – Информация о ключевых словах (ТОП-100*) в рамках проведенной кластеризации данных по итогам наукометрического анализа (временной период: 2021-2025) с использованием VOSviewer (с учетом фильтрации по критерию «Weight «Occurrences»»)	205
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е</b> – Эволюционная трансформация содержания исследуемых научных направлений и ключевых тем в разрезе временных отрезков: 1975-1990, 1991-2005, 2006-2020, 2021-2025 гг....	210
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж</b> – Ключевые институциональные акторы и их роль в сфере промышленной инновационной политики Казахстана.....	215
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ З</b> – Промышленные предприятия Казахстана и результаты их изобретательской активности за 2020 г.....	218
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ И</b> – Комплекс приоритетных направлений и инструментов развития механизма коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана.....	229

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты:

Предпринимательский кодекс Республики Казахстан: принят 29 октября 2015 года, №375-V.

Экологический кодекс Республики Казахстан: принят 2 января 2021 года №400-VI.

Закон Республики Казахстан. О промышленной политике: принят 27 декабря 2021 года, №86-VIII.

Закон Республики Казахстан. О коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности: принят 31 октября 2015 года, №381-V. (утратил силу с 1 сентября 2024 года в соответствии с Законом Республики Казахстан от 1 июля 2024 года № 103-VIII.).

Закон Республики Казахстан. О науке и технологической политике: принят 1 июля 2024 года, №103-VII.

Закон Республики Казахстан. Об инновационном кластере «Парк инновационных технологий»: принят 10 июня 2014 года, №207-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2025 года).

Закон Республики Казахстан. О специальных экономических и индустриальных зонах: принят 3 апреля 2019 года, №242-VI.

Закон Республики Казахстан. О государственно-частном партнёрстве: принят 31 октября 2015 года, №379-V.

Постановление Правительства Республики Казахстан. О внесении изменений и дополнения в постановление Правительства Республики Казахстан от 20 декабря 2018 года №846 "Об утверждении Концепции индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 годы": утв. 30 декабря 2021 года, №965.

Постановление Правительства Республики Казахстан. О внесении изменений в постановление Правительства Республики Казахстан от 20 декабря 2018 года №846 "Об утверждении Концепции индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2021-2025 годы": утв. 28 марта 2023 года, №259.

Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 годы: утв. 31 декабря 2019 года, №1050.

Указ Президента Республики Казахстан. Об утверждении Национального плана развития Республики Казахстан до 2025 года и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан: утв. 15 февраля 2018 года, №636.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

НИОКР	– научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
РК	– Республика Казахстан
DEA	– Data Envelopment Analysis – метод анализа среды функционирования
DMU	– Decision-Making Unit – единица, принимающая решение
VRS	– Variable Returns to Scale – переменный эффект масштаба
IO	– Input-Oriented – ориентированная на входы модель DEA
IT	– информационные технологии
Индустрия 4.0	– Четвертая промышленная революция, цифровизация промышленности
ЦУР	– Цели устойчивого развития (Sustainable Development Goals, SDGs)
WoS	– Web of Science – международная наукометрическая база данных
IoT	– Internet of Things – Интернет вещей
ИИ	– искусственный интеллект
ИС	– интеллектуальная собственность
ЕС	– Европейский союз
ВВП	– валовый внутренний продукт
ГЧП	– государственно-частное партнёрство
СЭЗ	– специальная экономическая зона
МСБ	– малый и средний бизнес
ТНК	– транснациональная компания
ВТО	– Всемирная торговая организация
UN	– United Nations – Организация Объединённых Наций
UNIDO	– United Nations Industrial Development Organization – Организация ООН по промышленному развитию
UNCTAD	– United Nations Conference on Trade and Development – Конференция ООН по торговле и развитию
OECD	– Organization for Economic Co-operation and Development – Организация экономического сотрудничества и развития
TRIPS	– Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights – Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности
PPP	– Purchasing Power Parity – паритет покупательной способности
FDI	– Foreign Direct Investment – прямые иностранные инвестиции
R&D	– Research and Development – исследования и разработки
TQM	– Total Quality Management – всеобщее управление качеством
ICT	– Information and Communication Technologies – информационно-коммуникационные технологии
Triple Helix	– Модель взаимодействия университетов, бизнеса и государства

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Современное развитие мировой экономики характеризуется ускорением технологических трансформаций, масштабным внедрением разнообразных цифровых решений в производственные процессы и усложнением глобальных цепочек создания добавленной стоимости, в том числе за счет создания кастомизированных продуктов. Эти факторы не только формируют новые принципы организации промышленного производства, но и радикально изменяют условия конкурентной борьбы, так как, если ранее основу конкурентоспособности предприятий составляли преимущественно издержки и масштабы производства, то в современных условиях приоритет смещается в сторону скорости внедрения инноваций, способности интеграции производственных циклов в единые цифровые платформы и эффективности управления знаниями. Усложнение глобальных производственно-логистических систем усиливает необходимость для промышленных предприятий адаптироваться к новым стандартам гибкости, устойчивости и инновационности, что требует переосмысления организационно-экономических механизмов их функционирования и развития.

Для Республики Казахстан, ориентированной на индустриально-инновационное развитие, ключевым условием перехода от накопления научно-технических результатов к устойчивому экономическому эффекту является не столько прирост объема НИОКР, сколько их реальная коммерциализация, то есть трансформация реальных научно-технических результатов в рыночные продукты, услуги, технологические решения и лицензионные доходы (получение роялти). Несмотря на принятые нормативно-правовые и программные меры (в т.ч. Законы Республики Казахстан «О промышленной политике» от 27 декабря 2021 года №86-VIII, «О коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности» от 31 октября 2015 года №381-V (утратил силу с 1 сентября 2024 года в соответствии с Законом Республики Казахстан от 1 июля 2024 года № 103-VIII.), «О науке и технологической политике» от 01.07.2024 года №103-VIII), «Об инновационном кластере «Парк инновационных технологий»» от 10 июня 2014 года №207-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2025 года), «О специальных экономических и индустриальных зонах» от 3 апреля 2019 года №242-VI и др.), сохраняются разрывы в связях «наука - бизнес - государство», а также идентифицируются внутренние организационно-экономические дисфункции на уровне предприятий, препятствующие доведению разработок до рынка и масштабированию инновационных решений в рамках серийного производства и последующей коммерциализации.

Необходимо заметить, что стратегический контекст также усиливается трендами Индустрии 4.0, Индустрии 5.0, а также факторами устойчивого развития: цифровые платформы и сквозные технологии (AI, IoT, PoT, «цифровые двойники», блокчейн и др.) создают новые механизмы монетизации знаний; одновременно ужесточаются требования к экологичности и ресурсной

эффективности, что требует интегрированной модели коммерциализации - стыка технологий, бизнес-моделей и институциональной среды. При отсутствии такого механизма даже высокий уровень формальной инновационной активности (патенты, стартап-инициативы и многое другое) не конвертируется в рост выручки от инноваций, экспортные контракты и технологическое обновление промышленности с учетом понимания и оценки уровня цифровой зрелости предприятий.

Следовательно, научно-практическая задача состоит в разработке рационально выстроенного организационно-экономического механизма управления коммерциализацией инноваций промышленных предприятий, способного: 1) устранить ключевые институциональные и инфраструктурные разрывы; 2) поддержать выбор и реализацию эффективных путей вывода технологий на рынок; 3) встроить предприятия в цифровые и кластерные экосистемы на основе использования широкого спектра средств ИКТ; 4) обеспечить результативную обратную связь в цепочке «ресурсы - процессы - эффекты». Актуальность темы дополнительно обусловлена выраженной межрегиональной неоднородностью инновационной активности и эффективности использования ресурсов, что подтверждается результатами эмпирического анализа с применением метода DEA, а также библиометрическим исследованием эволюции научного дискурса за 1975-2025 гг., выявившим смещение акцентов от узкотехнологических решений к устойчивым, сетевым и платформенным моделям коммерциализации.

В совокупности все перечисленные выше факторы позволяют утверждать, что актуальность исследования коммерциализации инноваций промышленными предприятиями является особо выраженной, так как именно эффективность организационно-экономического механизма их внедрения определяет способность промышленности Казахстана адаптироваться к современным вызовам и формировать устойчивые конкурентные преимущества.

### **Степень разработанности проблемы**

Имеющиеся международные исследования в области инновационного развития, инновационного менеджмента и, в целом, экономики инноваций выработали фундаментальные теоретико-методологические подходы к управлению знаниями и технологиями. Среди них можно выделить концепции трансфера технологий и лицензирования (D. Teece, E. Mansfield, C. Shapiro), теорию абсорбтивной способности промышленного предприятия к меняющимся условиям внешней и внутренней среды (S. Zahra, G. George), модели организационной амбидекстрии и сетевых эффектов (Z. He, J. Wong; R. Reagans, B. McEvily), а также разработки, связанные с процессом формирования и эволюции бизнес-моделей (R. Amit, C. Zott, D. Teece). Существенное развитие получили идеи «открытых инноваций» (H. Chesbrough), функционирования инновационных и региональных экосистем, кластерных и платформенных структур, а также научные труды, раскрывающие логику работы двусторонних рынков и цифровых платформ (Ташенова Л.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В, Мамраева Д.Г., Родионов Д.Г., Калинина О.В.,

Алексеева Н.С. и др.).

Важно также заметить, что в последние десятилетия особое внимание уделяется циркулярной экономике и «зеленым» инновациям, что отражает трансформацию глобальных приоритетов в сторону устойчивости и ресурсосбережения.

Библиометрический анализ публикаций в базе Web of Science за 1975–2025 гг. подтверждает наличие парадигмальных сдвигов в данной области. Наблюдается переход от доминирования классических концепций трансфера технологий к исследованию экосистемных и платформенных моделей, от трактовки информации исключительно как ресурса - к осмыслению данных в качестве ключевого платформенного актива и необходимого инструмента принятия управленческих решений. В научном дискурсе усиливается междисциплинарная интеграция, особенно в контексте достижения Целей устойчивого развития (SDGs). География научного лидерства также претерпевает изменения: растет доля публикаций исследователей из Китая, укрепляются позиции европейских стран, что сопровождается увеличением внимания к вопросам цифровизации и устойчивого развития как к базовым элементам коммерциализации инноваций.

В отечественной повестке осмыслены институциональные аспекты инновационной деятельности, роль цифровизации, маркетинга инноваций, взаимодействия акторов НИС, однако, по-прежнему, остается методический дефицит комплексных моделей, связывающих: а) институционально-инфраструктурные условия; б) функционально-методический инструментарий; в) экономические рычаги и стимулы; г) метрики коммерциализации и корректирующую обратную связь на уровне предприятия и региона в рамках функционирования соответствующих механизмов управления в структуре субъектно-объектных отношений. Настоящая работа закрывает этот разрыв посредством разработанной автором концепции организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации промышленных предприятий и ее эмпирической верификации (DEA, наукометрический анализ с использованием всей глубины массива WoS и программного продукта VOSviewer, анализ барьеров и рекомендаций на основе моделирования в SmartPLS4, корреляционно-регрессионный анализ и т.д.) применительно к промышленным предприятиям Казахстана.

### **Цель и задачи исследования**

Целью диссертационного исследования является разработка организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана, направленного на повышение инновационной активности и устранение существующих барьеров развития.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1. Провести комплексный библиометрический и контент-анализ мирового научного дискурса по проблематике коммерциализации инноваций за 1975–2025 гг. (вся глубина массива наукометрической базы Web of Science (Clarivate Analytics)) с использованием современных методологических инструментов

(PRISMA, VOSviewer, R-Studio).

2. Определить основные направления эволюции ключевых научных категорий («коммерциализация», «инновационный менеджмент», «экосистема/платформа», «открытые инновации», «циркулярная экономика», «SDGs» и др.) и уточнить дефиницию «организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций» через детализацию его структурных элементов и взаимосвязей.

3. Исследовать институциональную и инфраструктурную среду национальной инновационной системы Республики Казахстан применительно к промышленности, определить ее архитектуру и инструменты стимулирования.

4. Сопоставить институционально-инфраструктурные особенности Казахстана с зарубежными практиками для выявления возможных направлений их адаптации.

5. Провести эмпирическую проверку влияния финансовых, организационных, маркетинговых и инфраструктурных барьеров на инновационную результативность промышленных предприятий с использованием метода структурного моделирования (SmartPLS).

6. Оценить эффективность использования ресурсов промышленности регионами Казахстана с применением метода DEA, определить «фронт» эффективности и потенциалы ресурсной оптимизации.

7. Разработать концептуальную модель организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций промышленного предприятия, включающую ключевые блоки, роли субъектов и систему показателей эффективности.

8. Сформировать методические подходы к совершенствованию организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации инноваций на промышленных предприятиях Республики Казахстан.

9. Сформулировать и обосновать практические рекомендации для промышленных предприятий по «настройке» и развитию процедур коммерциализации (организационные решения, инструменты и регламенты) с учетом выявленных барьеров и результатов проведенного эмпирического анализа.

#### **Объект и предмет диссертационного исследования**

Объект исследования – процесс коммерциализации инноваций в промышленном секторе Республики Казахстан, реализуемый на основе организационно-экономического механизма, представляющего собой совокупность организационных структур, экономических методов и институциональных условий, обеспечивающих эффективное преобразование инновационных разработок на различных уровнях в коммерческий результат.

Предмет исследования – организационно-экономические отношения, возникающие в процессе формирования и функционирования механизма коммерциализации инноваций на промышленных предприятиях, включая институциональные условия, организационные формы, методы и инструменты управления, экономические стимулы и регуляторы, а также результативные

показатели, отражающие эффективность использования инновационного потенциала.

### **Научная новизна диссертационного исследования**

Научная новизна диссертационной работы определяется полученными автором теоретическими, методологическими и прикладными результатами, которые в совокупности обеспечивают развитие научных представлений о процессах коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана. Основные положения, отражающие новизну, заключаются в следующем:

1. Уточнено содержание категории «коммерциализация инноваций» применительно к промышленному сектору, что позволило рассматривать ее не только как процесс трансфера результатов НИОКР, но и как систему организационно-экономических отношений, охватывающую институциональные, правовые, финансовые и рыночные механизмы, обеспечивающие превращение научно-технических результатов в рыночную ценность и экономические эффекты.

2. Обоснована сущность, структура и принципы функционирования организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций, который определен как один из ключевых факторов повышения конкурентоспособности экономики.

3. Проведен комплексный наукометрический анализ мирового научного дискурса по проблематике коммерциализации инноваций за 1975-2025 гг. (с учетом всей глубины массива базы данных Web of Science) с использованием современных методологических инструментов - PRISMA, VOSviewer, RStudio. Установлены основные этапы эволюции научной мысли: от линейных моделей трансфера технологий - к сетевым, экосистемным и платформенным подходам, а также к интеграции принципов устойчивого развития и циркулярной экономики.

4. Выявлены и систематизированы ключевые категории научного дискурса («коммерциализация», «инновационный менеджмент», «экосистема», «открытые инновации», «цифровизация», «SDGs» и др.), сформирована парадигмальная матрица их развития и зафиксированы тематические кластеры, отражающие смену научных приоритетов и формирование новых направлений исследований.

5. Определена динамика мирового лидерства в научных публикациях по проблематике коммерциализации инноваций: показан рост публикационной активности Китая и стран Европейского Союза, а также изменение баланса исследовательских центров, отражающее перераспределение глобальных «точек притяжения» научного знания.

6. Выявлены и классифицированы барьеры коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана, сгруппированные в организационно-экономические, институциональные, финансовые, кадровые и рыночные. Впервые проведено их эмпирическое тестирование с использованием метода структурного моделирования (SmartPLS4), что позволило доказать влияние отдельных групп барьеров на инновационную результативность промышленных предприятий.

7. Проведен корреляционно-регрессионный анализ факторов инновационной активности, позволивший количественно оценить влияние затрат на НИОКР, инвестиций и организационных факторов на показатели инновационного развития промышленности.

8. Осуществлен комплексный анализ инфраструктуры национальной инновационной системы Казахстана применительно к промышленности, выявлены дисфункции в деятельности технопарков, слабая эффективность инструментов государственной поддержки и институциональные разрывы между наукой и бизнесом.

9. Разработан и применен методический подход DEA (input-oriented, VRS) для оценки эффективности использования ресурсов промышленности Казахстана; показано наличие значительных региональных различий, выявлены «фронтиры» эффективности и потенциалы ресурсной оптимизации, которые могут быть использованы для повышения инновационной активности на уровне регионов.

10. Формализован «действующий» организационно-экономический механизм управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий Казахстана, выявлены его ключевые особенности и ограничения, связанные с преобладанием государственной координации, недостаточной согласованностью ролей участников и неполной охватностью стадий процесса.

11. Разработан и обоснован «усовершенствованный» механизм, в том числе ориентированный на принцип «коллективного субъекта» (координация не только министерствами и институтами развития, но и отраслевыми проектными офисами, кластерными советами, объединениями предприятий и инвесторов), с расширением структуры процесса: к традиционным стадиям (прототип - опытная партия - сертификация – внедрение (все уровни TRL)) добавлены предрыночная подготовка и экспортная интеграция; предложено перераспределение ответственности и регламент взаимодействий.

12. Сформированы практические рекомендации по совершенствованию организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций на промышленных предприятиях Республики Казахстан, включающие институциональные меры (совершенствование нормативно-правовой базы, укрепление системы защиты интеллектуальной собственности, развитие институтов трансфера технологий и др.), организационно-экономические меры (создание корпоративных венчурных фондов, развитие ГЧП в сфере инноваций, вовлечение технологических брокеров, стимулирование спроса на инновации со стороны крупных предприятий и государства), инфраструктурные меры (повышение результативности технопарков и специальных экономических зон, интеграция университетов и бизнес-структур в единые проектные экосистемы) и финансово-экономические инструменты (налоговые стимулы, механизмы льготного кредитования, расширение грантовых программ).

### **Теоретическая значимость**

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что работа развивает теорию инновационного менеджмента и экономики инноваций, предлагая целостную архитектуру организационно-экономического механизма

управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий, который интегрирует институциональные, организационные, рыночные и цифровые элементы в единую управленческую конструкцию. Исследование обогащает методологию анализа инновационных процессов за счет применения современных инструментов оценки эффективности (DEA) в региональном разрезе промышленности, структурного моделирования (SmartPLS) и корреляционно-регрессионных методов, что позволяет выявлять причинно-следственные связи и объективно оценивать барьеры и факторы инновационной результативности промышленного сектора. Проведенный библиометрический анализ эволюции мирового научного дискурса (1975-2025) демонстрирует смену парадигм от линейных моделей трансфера к экосистемным и платформенным концепциям, а также интеграцию в рамки повестки устойчивого развития, что, в свою очередь, дает возможность корректнее калибровать модели коммерциализации в контексте Индустрии 4.0 и достижения целей SDGs. Таким образом, результаты исследования вносят существенный вклад в развитие теории и методологии управления инновационными процессами, укрепляя научные основания для дальнейшего совершенствования практик коммерциализации инноваций в промышленности.

#### **Практическая значимость**

Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты могут быть непосредственно использованы промышленными предприятиями при проектировании дорожных карт коммерциализации и выборе каналов «монетизации» инноваций, органами государственного управления при настройке инструментов поддержки и совершенствовании кластерной политики, институтами развития и университетами для усиления трансфера технологий и интеграции науки с бизнесом, а также в образовательных программах вузов при обновлении содержания дисциплин по инновационному менеджменту и другим смежным дисциплинам. Реализация предложенного механизма и рекомендаций способна обеспечить рост доли инновационной выручки и экспортных контрактов, сокращение цикла вывода новых продуктов на рынок, повышение ресурсной эффективности и, как следствие, укрепление конкурентоспособности национальной промышленности.

**Личный вклад автора** заключается в самостоятельной разработке концепции организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций для промышленного сектора Казахстана, уточнении категориального аппарата и систематизации ключевых понятий с раскрытием их взаимосвязей. Автором проведен комплексный библиометрический анализ мирового научного дискурса (1975-2025) с использованием современных методов (PRISMA, VOSviewer, R-Studio), что позволило интерпретировать парадигмальную матрицу эволюции теоретических подходов к коммерциализации инноваций. В эмпирической части исследования впервые применены методы структурного моделирования (SmartPLS), корреляционно-регрессионного анализа и DEA для оценки факторов и эффективности использования ресурсов в промышленности Казахстана. На основе полученных

результатов выявлены и классифицированы барьеры коммерциализации инноваций, обосновано их влияние на инновационную результативность предприятий. Завершающим результатом работы стала разработка и научное обоснование усовершенствованного организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации инноваций, а также формирование комплекса практических рекомендаций, направленных на устранение институциональных и организационно-экономических барьеров и повышение инновационной активности промышленности Республики Казахстан.

### **Методологическая база исследования**

Методологическая база диссертационной работы сочетает системный, институциональный и ресурсно-ориентированный подходы, что позволило рассмотреть процесс коммерциализации инноваций промышленными предприятиями Казахстана в единстве институциональных условий, организационно-экономических отношений и ресурсных ограничений.

В рамках наукометрического блока использованы методы библиометрии и контент-анализа на базе Web of Science (Clarivate Analytics), включая протокол систематического обзора PRISMA и инструментарий VOSviewer (co-occurrence, overlay, density-карты), что обеспечило выявление эволюции категорий и формирование парадигмальной матрицы развития научного дискурса. Для статистической обработки и визуализации данных применялся пакет R-Studio (кластерный анализ, тепловые карты, нормировки) и язык Python (библиотеки pandas, matplotlib, scikit-learn и др.), позволивший автоматизировать расчеты и построение графиков распределений.

Экономико-статистический анализ включал применение корреляционно-регрессионных моделей для количественной оценки влияния затрат на НИОКР, инвестиций и институциональных факторов на показатели инновационной активности. Использовались инструменты проверки мультиколлинеарности (VIF), расчеты коэффициентов детерминации ( $R^2$ ,  $Adj.R^2$ ), а также статистические критерии значимости (t- и F-тесты).

Для оценки результативности использования ресурсов промышленности Республики Казахстан применена методология Data Envelopment Analysis (DEA) в формате input-oriented, VRS-модели, где в качестве DMU выступали регионы страны. Входные переменные формировались на основе институциональных и ресурсных характеристик (финансирование, кадровый потенциал, инфраструктура), выходные - на основе показателей результативности коммерциализации (инновационная продукция, экспорт, патенты и др.).

Эмпирическая часть исследования также включала методы структурного моделирования (SmartPLS 4), что позволило оценить влияние финансовых, организационных и рыночных барьеров на инновационную результативность промышленных предприятий.

Для сопоставления национальной практики с зарубежной применялись методы бенчмаркинга и сравнительного анализа международных кейсов, а нормативно-правовой анализ базировался на изучении государственных актов

Республики Казахстан, отраслевых стратегий и кластерных документов.

Комплексное сочетание данных подходов и методов позволило обеспечить теоретическую обоснованность, эмпирическую проверяемость и практическую достоверность полученных результатов.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. На основе библиометрического анализа мировой публикационной базы (1975-2025) выявлены этапы эволюции научного дискурса по коммерциализации инноваций: от линейных моделей трансфера технологий к экосистемным и платформенным подходам, а также к интеграции принципов устойчивого развития и цифровизации. Установлено формирование новых исследовательских кластеров (открытые инновации, цифровые платформы, циркулярная экономика, SDGs), определяющих современную методологическую базу исследований.

2. Обосновано содержание организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций, включающего институциональные, организационные и экономические компоненты, обеспечивающие трансформацию результатов НИОКР в рыночные продукты. Определены принципы его функционирования - системность, комплексность, гибкость и интегративность, что позволяет рассматривать механизм как ключевое условие повышения конкурентоспособности промышленности.

3. Систематизированы зарубежные практики и подходы к управлению коммерциализацией инноваций; показаны направления их адаптации к национальной экономике через развитие кластеров, стимулирование венчурного финансирования и расширение университетско-индустриального взаимодействия.

4. Проведена институционально-инфраструктурная диагностика национальной инновационной системы Республики Казахстан применительно к промышленному сектору. Установлено, что при развитой нормативной базе сохраняются фрагментарность институтов, ограниченность механизмов трансфера технологий и разрывы в кооперации между научной и производственной сферами.

5. Установлены фактические характеристики инновационной активности промышленных предприятий: доминирование эпизодических внедрений, ограниченная доля инновационной продукции в выпуске и значительное отставание от стран ОЭСР по ряду показателей. Выявлено, что наибольшая результативность демонстрируется крупными компаниями, участвующими в международных проектах и сетевых формах сотрудничества.

6. Проведен корреляционно-регрессионный анализ факторов инновационной активности, позволивший количественно оценить вклад затрат на НИОКР, объема инвестиций и организационных параметров в формирование результативных показателей промышленности.

7. Систематизированы ключевые барьеры коммерциализации инноваций (финансовые, институциональные, организационно-экономические, кадровые, инфраструктурные и рыночные). Их влияние на инновационную результативность промышленных предприятий эмпирически подтверждено

методом структурного моделирования (SmartPLS 4), что позволило выявить как прямые, так и опосредованные эффекты.

8. Разработан и реализован методический подход DEA (input-oriented, VRS) для оценки эффективности использования ресурсов региональной промышленности Казахстана. Установлено, что часть регионов функционирует на «фронтире» эффективности, а для остальных выявлены резервы ресурсной оптимизации при сохранении достигнутых результативных показателей.

9. Формализован «действующий» организационно-экономический механизм управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий Казахстана. В частности, показано, что существующая модель характеризуется высокой зависимостью от государственной координации, ограниченным участием бизнес-структур и недостаточной последовательностью стадий, что снижает масштаб рыночной реализации инновационных решений.

10. Разработан «усовершенствованный» организационно-экономический механизм управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий Казахстана, ориентированный на принцип «коллективного субъекта». Предложена новая архитектура координации, включающая отраслевые проектные офисы, кластерные советы и объединения предприятий. В структуру процесса дополнительно включены стадии предрыночной подготовки и экспортной интеграции, а также регламентированы механизмы распределения ответственности и взаимодействия участников.

11. Сформированы практические рекомендации по повышению результативности коммерциализации инноваций, включающие институциональные меры (совершенствование правовой базы, развитие системы защиты интеллектуальной собственности), организационно-экономические инструменты (корпоративное венчурное финансирование, партнёрства ГЧП, развитие технологического брокерства), меры по усилению инфраструктуры (повышение эффективности технопарков, СЭЗ, университетских центров трансфера) и финансово-экономические стимулы (налоговые льготы, грантовые механизмы, целевые субсидии).

#### **Достоверность и обоснованность полученных данных**

Достоверность и обоснованность полученных в диссертации результатов обеспечивается использованием современных теоретико-методологических подходов (системного, институционального, ресурсно-ориентированного), опорой на достоверные статистические базы и международные научные источники, а также комплексом примененных аналитических методов. Научные выводы подтверждаются результатами библиометрического анализа мировой публикационной базы Web of Science с использованием инструментов PRISMA и VOSviewer, эмпирическими оценками, выполненными средствами R-Studio и Python, а также статистической проверкой гипотез методами корреляционно-регрессионного анализа и структурного моделирования (SmartPLS4). Достоверность полученных выводов подкрепляется также за счет обеспечения репрезентативности используемых данных по промышленности Республики Казахстан, включающих официальные материалы Бюро национальной

статистики, Комитета индустриального развития, международные рейтинги и базы данных OECD и World Bank, а также их сопоставимостью с зарубежными источниками. Обоснованность результатов подтверждается согласованностью теоретических положений с эмпирическими расчетами, устойчивостью полученных оценок при изменении параметров моделей и сопоставлением с зарубежными практиками.

### **Апробация результатов исследования**

Результаты диссертационного исследования докладывались и получили положительную оценку на международных и республиканских научно-практических конференциях, в том числе: «Цифровые технологии в экономике и промышленности» (Санкт-Петербург, 2019), «Цифровая экономика: новая архитектура бизнеса и трансформация компетенций» (Караганда, 2020), «Foundations and Trends in Research» (Копенгаген, 2023), «Science and Practice: Application in Modern Society» (Великобритания, 2023) и др. Результаты апробированы также на ряде научно-методических семинаров и круглых столов.

Практическая апробация результатов проведена в рамках выполнения грантового научно-исследовательского проекта МНВО РК №AP19680223 «Разработка организационно-управленческого механизма адаптации цифровых экосистем в структуру бизнес-процессов промышленных предприятий Казахстана в условиях кастомизации и цифровой трансформации производства». Отдельные предложения автора нашли применение в деятельности Института исследований цифровой экономики (Приложение А), а также были использованы в учебном процессе Карагандинского национального исследовательского университета имени академика Е.А. Букетова при преподавании дисциплин: «Инновационный менеджмент», «Стратегическое управление», «Управление проектами», «Производственный менеджмент» (Приложение А).

### **Публикации по теме диссертации**

По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе: 1 статья в журнале, входящем в международную базу данных Scopus; 3 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК; 12 публикаций в материалах международных и республиканских научно-практических конференций.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация состоит из введения, основной части, включающей 3 раздела, заключения, списка использованных источников и приложений. Общий объем работы составляет 172 страницы, содержит 39 таблиц, 34 рисунка, 9 приложений. Список использованных источников включает 233 наименований.

# 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

## 1.1 Эволюция понятийного аппарата и типологии инновационной деятельности в промышленности: наукометрический анализ и комплексный подход

В последние годы неизмеримо увеличилось количество авторов уделяющих особое внимание вопросам исследования теории об эффективности инновационной деятельности предприятий, что объясняется увеличением роли инноваций на предприятии и в экономике в целом. Значительная часть работ охватывает общие вопросы развития инновационной деятельности на предприятиях, в том числе в промышленном секторе.

Проблемы анализа инновационной деятельности промышленных предприятий получили достаточно широкое освещение в зарубежной и отечественной литературе. Так, Н.О. Могхарбел в своей работе отмечает, что в целях повышения конкурентоспособности производимых промышленными предприятиями товаров, обеспечения высокого уровня их производительности, актуальной является проблема повышения уровня инновационной деятельности хозяйствующими субъектами. Учитывая тенденции развития отраслей, где функционирует предприятие, целесообразно изучать факторы ее внутренней и внешней среды, а именно запасы ресурсов, необходимых для осуществления инновационной деятельности, их назначение; анализировать конкурентную среду с обеспечением возможности для предприятия вовремя обращать внимание на новаторские решения конкурентов и т.д. [1].

Кроме того, Д.М. Моррис отмечает, что инновации и применение новых идей способны стимулировать образование новых секторов (структурные изменения), а также трансформацию в производственных структурах, специализации и постепенном расширении наукоемкой промышленности. При этом влияние инновации на уровень производительности труда очевидно. Автор считает, что проводимая инновационная политика должна быть индивидуально приспособлена для секторов промышленности и услуг [2].

Результаты анализа и оценки изменений в деятельности предприятия (его инновационной активности) представлены в публикациях М. Бердар, О. Евтушевой [3], В. Спицына, А. Михальчук и др. [4], Я. Горончковой [5]. Авторами предложен механизм саморазвития инновационной деятельности предприятия, который позволит анализировать инновационную деятельность, определять наиболее эффективные направления инновационного развития предприятия для дальнейшего повышения эффективности его функционирования. Обозначена актуальность применения таких мер, как стимулирование инновационных процессов через организации поддержки бизнеса и предпринимательства, получение выгоды от инноваций на уровне средних инновационных и неинновационных предприятий, а также повышение интенсивности инновационных процессов, например создание продуктовых инноваций крупнейшими инновационными предприятиями.

Для определения эффективности инновационной деятельности

предприятий проводятся статистические исследования, в частности, корреляционный анализ, являющийся одним из эффективных инструментов в экономике, позволяющий сгруппировать исходные данные по влиянию внешних факторов. В своем исследовании группа отечественных ученых – А. Нурпеисова, Г. Мауина, Ш. Ниязбекова и др. отмечают, что можно создать статистическую модель, в которой изменчивость всех параметров объясняется выявленными факторами. Вес или значимость того или иного фактора можно оценить по величине его доли в общей дисперсии переменных. А тесная связь каждого параметра задачи с конкретным фактором оценивается коэффициентом корреляции [6].

Подобные выводы делаются и европейскими исследователями. Так, Г. Башнянин, В. Куцык, И. Свидрук в своем исследовании указывают на то, что инновации и производительность связаны между собой. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) положительно коррелируют с объемом инновационной продукции, который, в свою очередь, положительно коррелирует с производительностью. При этом, на современном этапе экономического развития характерна общая тенденция сокращения количества промышленных предприятий, которые создавали, использовали или распространяли бы научные разработки [7].

А. Якимович, Д. Жечковский отмечают, что инновационная деятельность промышленных предприятий зависит от формы собственности и типов предприятия. Между этими переменными существует определенный тип динамического равновесия, который изменяется в зависимости от фазы экономического цикла. С учетом того, что масштабы деятельности промышленных предприятий рассматриваются с точки зрения волн Кондратьева, реализация целей инновационной деятельности оказывает большое влияние на дальнейшее развитие инновационности этих предприятий [8].

По мнению Ю.С. Голиковой, используемые количественные показатели (экономический эффект, рентабельность) характеризуются высокой неопределенностью, их сложно применить при оценке инновационных процессов, поскольку инновационная деятельность может создавать экономический эффект только в случае перемещения объекта интеллектуального капитала, созданного в процессе. Изучив проблемы оценки эффективности инновационной деятельности, сделан вывод о том, что количественные показатели не могут дать всестороннюю оценку эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий [9].

Вызывают интерес работы В.Ф. Савченко, Д.В. Пустовойт [10], В.В. Говдя и др. [11]. В своих научных исследованиях они провели анализ инновационной активности промышленных предприятий, в ходе которого отмечена роль государства и правительства в активизации инновационной деятельности как наиболее продуктивного способа улучшения конкурентоспособности предприятий. Среди основной причины, которая ограничивает степень инновационной деятельности на предприятиях, указано отсутствие инвестиций, то есть актуально развитие инновационных механизмов

финансирования инноваций. Использование и коммерциализация результатов научных исследований является необходимым условием выхода на рынок новых товаров и услуг, что позволит повысить уровень инновационной активности промышленных предприятий и усилить их конкурентоспособность.

Авторы К. Мухтарова, С. Зиядин, С. Купешова, Р. Досжан рассмотрели и проанализировали проблемы формирования, развития промышленной и инновационной экономики Казахстана: указано отсутствие применения результатов исследований в предпринимательской среде, отмечено неадекватное и неэффективное финансирование (как со стороны государства, так и частных организаций) инновационной деятельности, а также недостаточная поддержка и поощрение ученых в качестве крупных участников инновационной деятельности. Доказано, что те страны, которые применяют долгосрочные инновационные стратегии развития, удовлетворяющие потребности разнообразного рынка, имеют конкурентные преимущества на рынке. Поэтому государство должно сыграть ведущую роль как в продвижении результатов НИОКР на рынке инновационной деятельности, так и в создании национальной инновационной системы [12]. При этом, как отмечает Румянцев А.А., именно реализация государственных программ способствует реализации принципа баланса между спросом и предложением на инновации, который достигается за счет участия как научных учреждений, так и предприятий-производителей инноваций, ориентированных на выявление рынков сбыта новой продукции [13].

Для оценки эффективности государственных программ содействия коммерциализации научных исследований и разработок РК, в работе Г.Ж. Алибековой, Г.Ж. Таяуовой, Ж.Б. Ильмалиева изучена эффективность реализации программ Международного банка реконструкции и развития, Министерства образования и науки РК, Фонда науки, и т.д. В ходе исследования было установлено, что необходима выработка научно-системного подхода для выработки комплексных индикаторов оценки программ содействия коммерциализации научных разработок с использованием ресурсной базы [14].

Авторы И. Крейдыч и др. считают, что неэффективное использование инновационных идей на предприятиях приводит к необходимости повышения экономического развития промышленных предприятий, внедрению инновационных идей и проектов, также развитию модели инновационного развития соответствующего типа. В соответствии с новыми современными условиями развития экономики любой страны и ее ориентации в мировое экономическое пространство, активация инновационной деятельности предприятий становится все более важной, поскольку без прогрессивных структурных изменений, невозможно эффективно обеспечить социально-экономическое развитие бизнес-хозяйства и государства в целом. В качестве решения проблемы определена необходимость кластеризации современных производственных предприятий; выявление их измерений с разграничением и группировкой конкретных функций, касающихся осуществления эффективной технологии инновационного развития промышленного сектора [15].

По мнению Ю.С. Валеевой и Н.С. Шарафутдиновой инновации как фактор интенсификации находят отражение в росте производительности труда, капиталоемкости, увеличение окупаемости затрат и оборачиваемости оборотных средств. В результате эти показатели могут свидетельствовать об инновационной активности предприятий. Оценка инновационной деятельности предприятий должна проводиться на основе показателей интенсивного развития, к которой, согласно теории экономического роста относится производительность труда, производительность капитала, рентабельность активов, оборачиваемость оборотных средств, возврат расхода денежных средств [16].

Веселовский М.Я., Федотов А.В., Нуралиев С.У. и др. в своей работе отметили особую роль в оценке инновационного потенциала интеллектуальной собственности, принадлежащая физическим и юридическим лицам. При этом, кадровый, интеллектуальный потенциал [17], использование современных IT-технологий играют немаловажную роль в развитии инновационной деятельности [18].

Привлекает внимание публикация К. Козиол-Надольна и Ю. Вишневской, где инновационная деятельность носит комплексный характер и, как таковая, сопряжена с высоким уровнем риска и неопределенности. При принятии управленческих решений, связанных с развитием инновационной деятельности организации необходимо использование многокритериальных методов. Эти методы позволяют упорядочить изучаемые объекты или выделить группы предпочтений в имеющемся наборе альтернатив (вариантов). У каждой организации есть свой инновационный потенциал, который определяет тип, масштаб внедренных инноваций, включая инновационную стратегию [19].

А. Найзабеков, Л. Божко утверждают, что устойчивое функционирование, а тем более расширение деятельности предприятий, реализующих инновационные проекты, предполагает наличие инфраструктуры для их быстрого старта и массовый спрос на их услуги. Для обеспечения промышленными предприятиями технологического «прорыва» необходим научно обоснованный механизм эффективного использования имеющегося научно-технического потенциала, минерально-сырьевых ресурсов и производственной инфраструктуры с учетом приоритетов регионального развития, формирующих индустриально-инновационную среду [20].

Работы ряда казахстанских ученых посвящены проблемам инновационного развития экономики, инновационной активности промышленных предприятий, а также внедрения инноваций. В частности, Л.В. Ташенова, А.В. Бабкин установили, что применение корреляционно-регрессионного анализа является оптимальным методом, позволяющим комплексно описывать инновационную деятельность предприятий Казахстана, с дальнейшим его использованием при прогнозировании анализируемого базового показателя (зависимой переменной). При этом подбор факторов для оценки инновационной деятельности предприятий с применением экономико-статистических методов целесообразно осуществлять с учетом рассчитанных парных коэффициентов корреляции, а также мультиколлинеарности, исключая

те факторы, которые не имеют влияние на зависимую переменную [21].

Роль инноваций в развитии деятельности предприятий раскрыта в научном исследовании Д.Г. Мамраевой, А.З. Стыбаевой, Л.В. Ташеновой. Установлено, что такой показатель как инновационная активность предприятий по отраслям промышленности играет важную роль в деятельности ведущих мировых компаний, активно участвующих в инновационных процессах. Для многих компаний обеспечение защиты и дальнейшая коммерциализация новых идей приобретает все большее значение [22], так же как и улучшение инновационной деятельности посредством стимулирования инновационной активности предприятий [23].

Как правило, появление системообразующих инновационно-активных промышленных предприятий связано с эволюционным развитием интегрированных промышленных структур, способных активно создавать, внедрять и коммерциализировать инновационные продукты, а также использовать все преимущества промышленной автоматизации. Разработанная казахстанско-российскими учеными методика оценки цифрового потенциала системообразующих инновационно-активных промышленных кластеров была успешно апробирована на примере кластера «Развитие информационных технологий, радиоэлектроники, приборостроения, связи и информационно-телекоммуникационных устройств Санкт-Петербурга» [24].

В целом, по результатам научных исследований установлена актуальность развития инновационной деятельности в отраслях промышленности. Как показал анализ научной литературы, изучение эффективности инновационного потенциала предприятия основано на оценке количественных и качественных показателей с использованием многомерного статистического анализа.

В рамках диссертационного исследования целесообразно провести наукометрический анализ, который позволит выявить ключевые тенденции развития понятийного аппарата, ключевых подходов к пониманию сущности теории инноваций и инновационного менеджмента, а также характер смены научных парадигм за период 1975-2025 годы на основе применения массива базы данных Web of Science (включая использование встроенных аналитических инструментов «Analyze Results» и «Citation Report»), программного продукта VOSviewer, а также возможностей R-Studio (построенного на языке программирования Python) для создания тройной теплокарты (heatmap), результаты которой представляют собой парадигмальную матрицу.

Поисковые формулы, которые были применены с целью формирования пула публикаций для последующего их анализа и построения тематических кластеров, представлены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 – Поиск формулы/запросы, использованные для формирования пула публикаций в рамках 3 временных промежутков с учетом всей глубины массива WoS: 1975-1990, 1991-2005, 2006-2020, 2021-2025 гг.

Формула поиска	Дополнительные ограничители / условия поиска	Число полученных научных публикаций в рамках использованного поискового запроса и условий поиска, единиц
TS=(«innovation management» OR «innovation strategy» OR «technology commercialization» OR «commercialization of technology» OR «market for technolog*» OR «business model*» OR «open innovation» OR «innovation ecosystem*» OR «entrepreneurial ecosystem*» OR «university-industry collaboration» OR «knowledge transfer» OR «technology transfer» OR «IP licensing» OR «patent licens*» OR spinoff* OR startup*) AND DT=(Article OR Review)	Query Builder - Publication Date – Custom – 1975-01-31 – 1990 – 12 – 31	819
	Query Builder - Publication Date – Custom – 1991-01-31 – 2005 – 12 – 31	5524
	Query Builder - Publication Date – Custom – 2006-01-31 – 2020 – 12 – 31	31701
	Query Builder - Publication Date – Custom – 2021-01-31 – 2025 – 12 – 31 (с учетом «Early Access Articles» (EA) и «Articles in Press»)	34029
Итого получено работ для последующего анализа:		72073
Примечание – Получено автором на основе проведенной выборки работ по всей глубине массива базы данных WoS		

Выбор в качестве основного источника данных WoS обусловлен следующими преимуществами: большая глубина массива (начиная с 1975 года и по настоящее время, включая публикации типа «Early Access» и «Article in Press»); высокое качество отбора журнала и их последующего мониторинга; точность цитирования; присутствие продвинутых инструментов аналитики данных; международное признание со стороны научного сообщества и других заинтересованных лиц.

Важно заметить, что при отборе публикаций имелось ограничений в части выбора типа работы, поэтому были учтены только «Article» и «Review».

Общая методика проведения наукометрического анализа, разработанная с учетом рекомендаций PRISMA, представлена на рисунке 1.1.1. Чек-лист PRISMA позволяет сделать исследование более прозрачным, воспроизводимым, системным и структурированным.

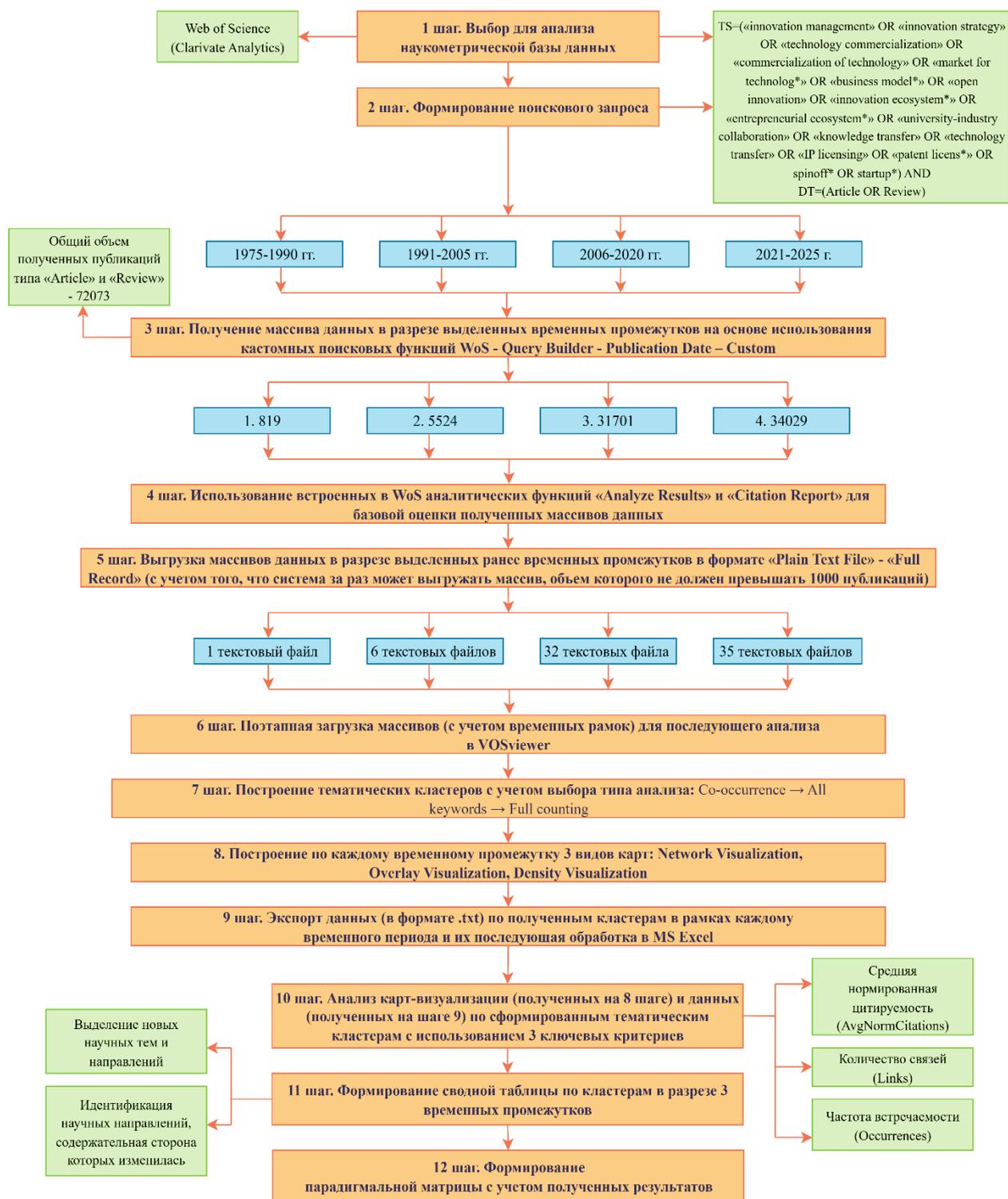


Рисунок 1.1.1 – Методика проведения наукометрического анализа с учетом представленной автором поисковой формулы

Примечание – Разработано автором

1-2 шага методики. Целесообразно отметить, что в структуре поисковой формулы важно было учесть различные формы следующих ключевых слов и словосочетаний (с использованием маски и логических операторов, доступных для выбора в Query Builder WoS): «инновационный менеджмент»,

«инновационная стратегия», «коммерциализация технологий», «коммерциализация технологий», «рынок технологий», «бизнес-модель», «открытые инновации», «инновационная экосистема», «предпринимательская экосистема», «коллаборация университета и бизнеса», «трансфер знаний», «технологический трансфер», «лицензирование патентной деятельности», «лицензии и патенты», «спин-офф эффекты и стартапы».

3 шаг методики. Для лучшего понимания парадигмальных сдвигов в структуре научных публикаций весь поиск был разделен на 4 периода, каждый из которых охватывал 15 лет: первый – 1975-1990 годы (с учетом всей глубины массива WoS), второй – 1991-2005 гг., третий – 2006-2020 гг., четвертый – 2021-2025 гг. (по настоящее время).

Общий объем полученных работ составил 72073 публикаций типа «Article» и «Review»; в разрезе же рассматриваемых нами периодов времени: 819, 5524, 31701 и 34029 опубликованных работ соответственно.

Временной промежуток в 15 лет объясняется, во-первых, логикой исследования, так как 15 лет – это оптимальное количество лет для выявления сдвигов и ключевых трендов; во-вторых, в наукометрии принято выделять «научные циклы», длинную в 15 лет; в-третьих, выделение 4 периодов позволяет сделать исследование более структурным, системным и практически значимым.

В рамках 4 шага представленной методики исследования целесообразно дать краткую характеристику полученным массивам данных, используя встроенные в WoS аналитические функции «Analyze Results» и «Citation Report».



а

а – 1975-1990 гг.

Рисунок 1.1.2 – Число опубликованных работ и их распределение по категориям WoS за периоды: 1975-1990 гг., 1991-2005 гг., 2006-2020 гг., 2021-2025 гг., лист 1



б



в



г

б – 1991-2005 гг.; в – 2006-2020 гг.; г – 2021-2025 гг.

Рисунок 1.1.2, лист 2

Примечание – Получено автором на основе результатов анализа

На рисунке 1.1.2а, 1.1.2б, 1.1.2в, 1.1.2г) показаны категории WoS, в рамках которых было представлено наибольшее количество статей в разрезе выделенных временных промежутков.

В таблице 1.1.2 отражена доля статей и их фактическое число в разрезе ТОП-10 категорий наукометрической базы Web of Science.

Таблица 1.1.2 – Доля публикаций в разрезе ТОП-5 категорий WoS в рамках 4 периодов времени: 1975-1990, 1991-2005, 2006-2020, 2021-2025 гг.

Категория WoS	Число публикаций внутри категории, единиц	Доля от общего числа опубликован ных работ, %
<i>Временной период №1: 1975-1990 гг.</i>		
Management	89	10,9
Business	79	9,7
Economics	71	8,7
Engineering Chemical	55	6,7
Nuclear Science Technology	48	5,9
<i>Временной период №2: 1991-2005 гг.</i>		
Management	1024	18,5
Business	622	11,3
Operations Research Management Science	432	7,8
Economics	410	7,4
Engineering Electrical Electronic	388	7,0
<i>Временной период №3: 2006-2020 гг.</i>		
Management	8311	26,2
Business	6125	19,3
Economics	2817	8,9
Environmental Sciences	2444	7,7
Environmental Studies	2075	6,6
<i>Временной период №4: 2021-2025 гг.</i>		
Management	7682	22,6
Business	6080	17,9
Environmental Sciences	3263	9,6
Green Sustainable Science Technology	3023	8,9
Environmental Studies	2941	8,6
Примечание – Составлено автором по результатам анализа массива данных в WoS		

Опираясь на данные рисунка 1.1.2 и таблицы 1.1.2, можно заметить, что за 1975-2005 гг. максимально зафиксированное число публикаций было отмечено в разрезе 3 ключевых категорий: «Management», «Business», «Economics», что является вполне закономерным результатом, учитывая то, что в эти периоды большее число работ формировалось вокруг ряда управленческих, экономических и бизнес-дисциплин. Начиная с 2006 года происходит частичный переход научной активности в сторону устойчивого развития и направлений, связанных с экологизацией («Environmental Sciences», «Environmental Studies», «Green Sustainable Science Technology»).

Ниже в таблице 1.1.3 показано распределение работ по странам в зависимости от временного периода. Важно заметить, что, согласно представленным показателям, в 1975-1990 гг. безусловным лидером были США: на них приходится более 49% всех публикаций, тогда как доля других

стран (Англии, Канады, ФРГ, Японии) на превышает 5%; в 1991-2005 г. ситуация была аналогичной, однако, доля Англии возросла по сравнению с предыдущим период почти на 5%, что говорит о развитии международных исследований, в том числе и совместных, реализуемых коллаборативно учеными ряда стран; в 2006-2020 гг. США и Англия остаются в лидерах, на них приходится порядка 52% всех опубликованных работ в рамках рассматриваемой научной проблематики, но, в тоже время, появляются новые игроки – КНР и Италия, что стало символом идентификации структурных сдвигов в глобальной науке. С 2000-х годов Китай значительно увеличил финансирование науки, запустил ряд государственных программ («211», «985» и «Double First Class» и др.), нацеленных на развитие университетов, что в значительной степени стало своеобразным катализатором, который обеспечил стране позиции лидера. Говоря об Италии, в этот временной промежуток она активно включилась в крупные Европейские исследовательские и научные программы (Horizon 2020, FP6, FP7 и др.), университеты взяли политику на интернационализацию науки, что дало значительной толчок к увеличению числа научных публикаций.

Таблица 1.1.3 – Распределение публикаций по странам (ТОП-5)

Страна публикации	Число публикаций, единиц	Доля от общего числа опубликованных работ, %
Временной период №1: 1975-1990 гг.		
США	405	49,5
Англия	39	4,8
Канада	36	4,4
ФРГ	30	3,7
Япония	23	2,8
Временной период №2: 1991-2005 гг.		
США	2342	42,4
Англия	524	9,5
Германия	310	5,6
Канада	269	4,9
Япония	227	4,1
Временной период №3: 2006-2020 гг.		
США	7675	24,2
Англия	3840	12,1
КНР	3740	11,8
Германия	2671	8,4
Италия	2059	6,5
Временной период №4: 2021-2025 гг.		
КНР	8034	23,6
США	4665	13,7
Англия	2988	8,8
Германия	2500	7,4
Италия	2421	7,1
Примечание – Составлено по результатам анализа массива данных в WoS		

Графическое отображение описанных выше тенденций представлено на рисунке 1.1.3.

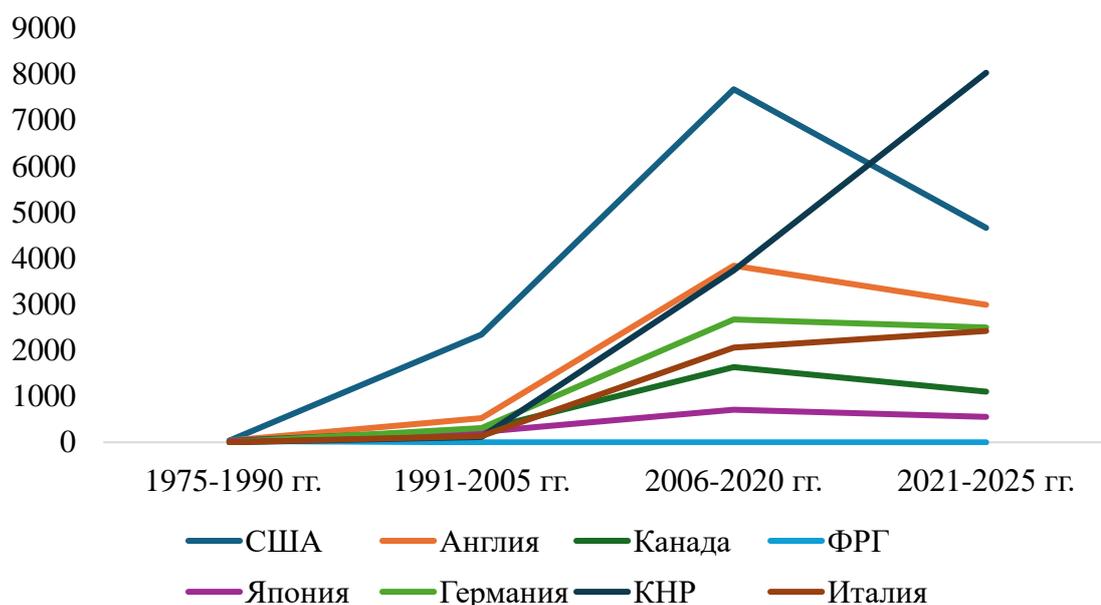


Рисунок 1.1.3 – Публикационная активность стран за исследуемые периоды (1975-1990 гг., 1991-2005 гг., 2006-2020 гг., 2021-2025 гг.) с учетом используемой поисковой формулы

Примечание – Составлено автором

В таблице 1.1.4 показано распределение публикаций в зависимости от аффилиации автора (ТОП-5), которое в полной мере соотносится с вышеописанными трендами.

Таблица 1.1.4 – Распределение публикаций в зависимости от аффилиации в разрезе исследуемых четырех периодов времени: 1975-1990 гг., 1991-2005 гг., 2006-2020 гг., 2021-2025 гг.

Наименование организации	Число публикаций, единиц	Доля от общего числа опубликованных работ, %
1	2	3
<i>Временной период №1: 1975-1990 гг.</i>		
United States Department Of Energy	22	2,7
University Of California	15	1,8
Massachusetts Institute Of Technology	12	1,5
State University Of New York	12	1,5
University System Of Ohio	12	1,5
<i>Временной период №2: 1991-2005 гг.</i>		
University Of California System	126	2,3
University System Of Ohio	101	1,8
United States Department Of Energy	89	1,6

Продолжение таблицы 1.1.4

1	2	3
University System Of Georgia	65	1,2
Harvard University	56	1,0
<i>Временной период №3: 2006-2020 гг.</i>		
University Of California System	566	1,8
University Of London	536	1,7
Chinese Academy Of Sciences	308	0,97
University System Of Ohio	288	0,9
Swiss Federal Institutes Of Technology	286	0,9
<i>Временной период №4: 2021-2025 гг.</i>		
Chinese Academy Of Sciences	500	1,5
University Of London	405	1,2
Tsinghua University	287	0,8
University Of California System	285	0,8
Xi An Jiaotong University	256	0,8
Примечание – Составлено автором по результатам анализа массива данных в WoS		

Так, явное институциональное лидерство принадлежит в разные периоды времени организациям из США, среди которых: United States Department Of Energy, University Of California, Massachusetts Institute Of Technology, State University Of New York, University System Of Ohio, University System Of Georgia, Harvard University и др. В рамках третьего исследуемого временного периода (2006-2020 гг.) отчетливо прослеживается влияние University Of London, Chinese Academy Of Sciences, Swiss Federal Institutes Of Technology, что говорит об усилении международного присутствия исследовательских центров из других стран. В последнем, третьем временном отрезке (2021-2025), идентифицирован отчетливый сдвиг в сторону научных организаций Китая - Chinese Academy of Sciences, Tsinghua University и Xi An Jiaotong University, что, в свою очередь, свидетельствует о глобальном перераспределении научной активности, где Китай становится одним из ведущих лидеров, демонстрируя большой прирост научных публикаций и присутствие в международной исследовательской повестке. В целом, по результатам анализа аффилиации можно отметить, что на протяжении 1975-2025 гг. заметна диверсификации научной деятельности, так как сначала мы наблюдаем явное лидерство США, а затем смещение данной тенденции и распределение научного вклада между Северной Америкой, Европой и Азией. Далее, в таблице 1.1.5 представлена динамика распределения научных работ в разрезе целей устойчивого развития, а на рисунке 1.1.4 – ее графическая интерпретация.

Таблица 1.1.5 – Динамика распределения научных публикаций по целям устойчивого развития с учетом исследуемых четырех периодов времени

ЦУР	1975-1990	1991-2005	2006-2020	2021-2025	Средний прирост за 4 периода, %
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 1.1.5

1	2	3	4	5	6
09 Industry Innovation And Infrastructure	105	1453	13766	15236	714.0
03 Good Health And Well Being	58	543	3773	3440	474.1
17 Partnerships For The Goals	41	244	1218	1119	295.4
11 Sustainable Cities And Communities	35	327	3587	5124	624.7
08 Decent Work And Economic Growth	34	210	1207	1210	330.9
12 Responsible Consumption And Production	32	252	2187	3992	512.6
06 Clean Water And Sanitation	30	164	727	598	257.4
07 Affordable And Clean Energy	29	245	2797	3907	608.7
13 Climate Action	24	326	2879	3991	693.4
02 Zero Hunger	18	153	932	1106	425.9
15 Life On Land	13	135	873	937	497.5
01 No Poverty	8	95	1624	3082	928.9
04 Quality Education	8	161	1007	1031	813.4
14 Life Below Water	7	98	684	687	632.8
05 Gender Equality	5	65	1346	2692	1090.3
16 Peace And Justice Strong Institutions	5	19	135	153	301.3
10 Reduced Inequality	2	33	442	539	937.1
Примечание – Составлено автором по результатам анализа массива данных в WoS					

Опираясь на данные, представленные в таблице 1.1.5 и на рисунке 1.1.4, можно сделать вывод, что по всем целям устойчивого развития за 4 периода наблюдался постоянный рост публикаций, особенно в рамках таких направлений, как: «09 Industry Innovation And Infrastructure», «01 No Poverty», «04 Quality Education», «05 Gender Equality», «10 Reduced Inequality». Однако, следует отметить, что в первые два рассматриваемых временных промежутка общий объем работ не был велик, что объясняется особенностями самой базы данных WoS в части индексации статей и оформления их метаданных, а также ограниченным присутствием направлений, связанных с ЦУР, в международной научной политике.

В третьем временном цикле наиболее востребованными становятся такие ЦУР, как: «09 Industry Innovation And Infrastructure» (13766 работ), «03 Good Health And Well Being» (3773), «11 Sustainable Cities And Communities» (3587), «07 Affordable And Clean Energy» (2797) и «13 Climate Action» (2879), что связано, в-первую очередь, с адаптацией концепции устойчивого развития ООН и принятием Парижского Соглашения в рамках глобальной климатической повестки. Необходимо также заметить, что в этот период времени стали активно развиваться междисциплинарные научные направления, построенные на стыке экономики, экологии и пула социальных наук.

В четвертом периоде рост в более чем 900% показали следующие направления ЦУР: «01 No Poverty», «05 Gender Equality» и др., что отражает возросшую актуальность и внимание ученых к социальным и гуманитарным международным проблемам.

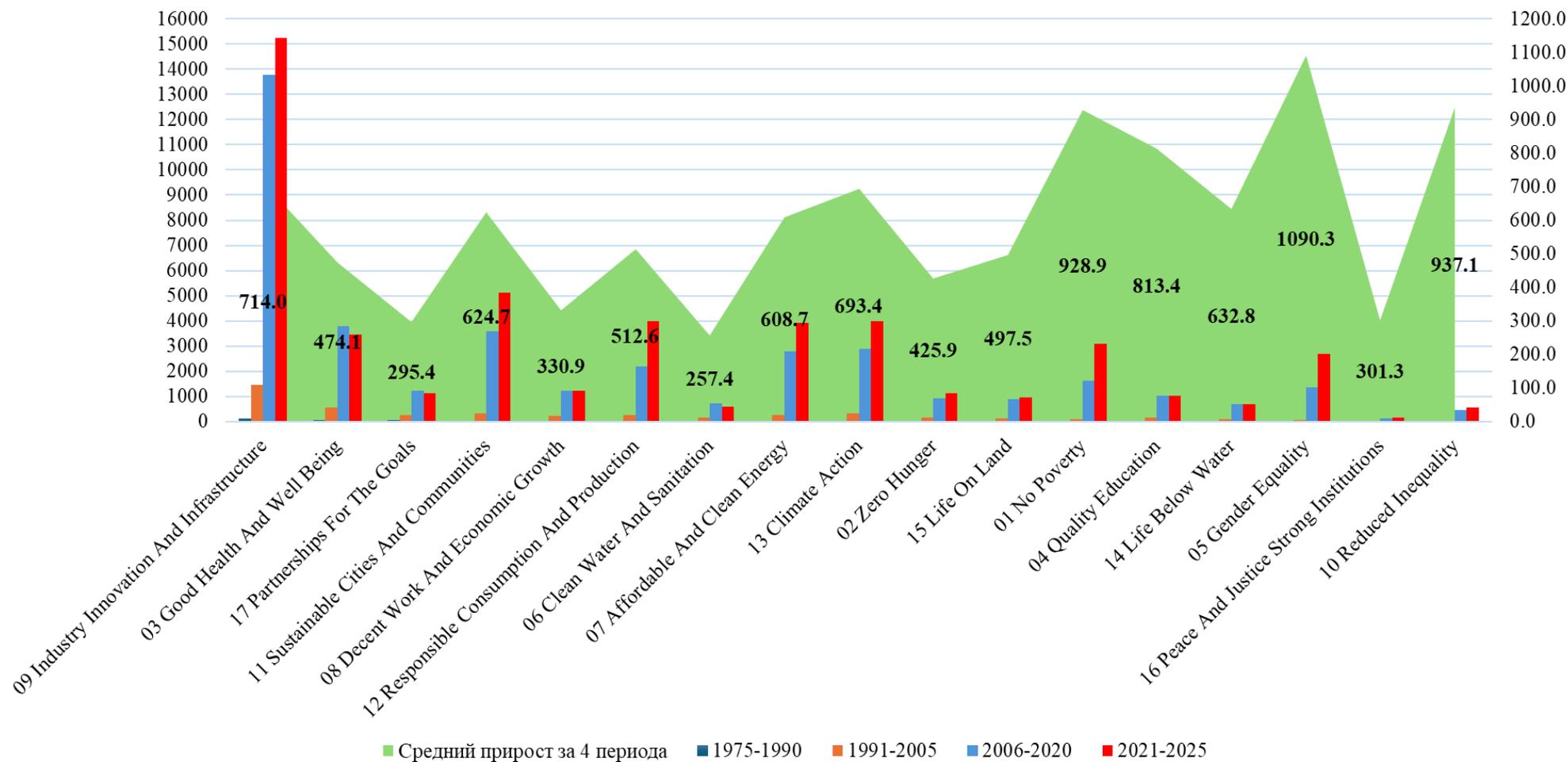


Рисунок 1.1.4 – Средний прирост числа публикаций в разрезе целей устойчивого развития в рамках исследуемых четырех периодов времени: 1975-1990 гг., 1991-2005 гг., 2006-2020 гг., 2021-2025 гг.

Примечание – Составлено автором по результатам анализа

Согласно отчету WoS, за период 1975-1990 годы общее число цитирований по опубликованным работам составило 7813, со средним число цитирований на весь объем публикаций – 9,54; h-index = 41, что позволяет говорить о том, что в этот период времени был заложен научный фундамент в рамках исследуемой научной проблематики, который стал своеобразным ядром для дальнейшего развития данного научного направления. В таблице 1.1.6 показаны самые цитируемые статьи за период 1975-1990 годы, на которые приходится 3038 упоминаний, что составляет порядка 40% от всего объема цитирований за все время.

Таблица 1.1.6 – ТОП-10 самых цитируемых публикаций за 1975-1990 годы

Название публикации	Автор (ы)	Источник	Год публикации	Число цитирований единиц
Technology-Transfer By Multinational Firms - Resource Cost Of Transferring Technological Know-How	Teece, Dj.	Economic Journal	1977	829
Model Of Innovation, Technology-Transfer, And The World Distribution Of Income	Krugman, P.	Journal Of Political Economy	1979	512
Methods For Studying Innovation Development In The Minnesota Innovation Research Program	Van De Ven, Andrew H.; Poole, Marshall Scott	Organization Science	1990	293
Technology-Transfer Under Asymmetric Information	Gallini, Nt; Wright, Bd.	Rand Journal Of Economics	1990	274
Technology-Transfer To Overseas Subsidiaries By United-States-Based Firms	Mansfield, E; Romeo, A.	Quarterly Journal Of Economics	1980	250
Designing New Business Startups - Entrepreneurial, Organizational, And Ecological Considerations	Vandeven, Ah; Hudson, R; Schroeder, Dm.	Journal Of Management	1984	247
Key Characteristics In The Choice Of International Technology-Transfer Mode	Davidson, Wh; Mcftridge, Dg.	Journal Of International Business Studies	1985	205
Patent Licensing And R-And-D Rivalry	Shapiro, C.	American Economic Review	1985	150
The Imperfect Market For Technology Licenses	Caves, Re; Crookell, H; Killing, Jp.	Oxford Bulletin Of Economics And Statistics	1983	149
Technology-Transfer As A Function Of Position In The Spectrum From Research Through Development To Technical-Services	Allen, Tj; Tushman, Ml; Lee, Dms.	Academy Of Management Journal	1979	129
Примечание – Составлено автором по источникам [25-34]				

Так, например, одна из самых цитируемых в мире работ «Technology-Transfer by Multinational Firms - Resource Cost of Transferring Technological Know-How», опубликованная Teece Dj. в журнале «Economic Journal» издательства Oxford Press в 1977 году и имеющая 829 цитирований, является фундаментальным трудом в области менеджмента инноваций и посвящена вопросу, связанному с исследованием затрат, возникающих в процессе передач технологий и знаний между разными объектами, особенно в рамках деятельности ТНК.

Таблица 1.1.7 – ТОП-10 самых цитируемых научных работ за 1991-2005 годы

Название публикации	Автор (ы)	Источник	Год публикации	Число цитирований, единиц
Knowledge Of The Firm, Combinative Capabilities, And The Replication Of Technology	Kogut, B; Zander, U.	Organization Science	1992	7175
Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, And Extension	Zahra, SA; George, G.	Academy Of Management Review	2002	6283
Exploring Internal Stickiness: Impediments To The Transfer Of Best Practice Within The Firm	Szulanski, G.	Strategic Management Journal	1996	4410
The Search-Transfer Problem: The Role Of Weak Ties In Sharing Knowledge Across Organization Subunits	Hansen, M.T.	Administrative Science Quarterly	1999	3406
Network Structure And Knowledge Transfer: The Effects Of Cohesion And Range	Reagans, R; Mcevily, B.	Administrative Science Quarterly	2003	3387
Clusters And Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines And The Process Of Knowledge Creation	Bathelt, H; Malmberg, A; Maskell, P.	Progress In Human Geography	2004	2758
Value Creation In E-Business	Amit R; Zott C.	Strategic Management Journal	2001	2675
Knowledge Transfer In Intraorganizational Networks: Effects Of Network Position And Absorptive Capacity On Business Unit Innovation And Performance	Tsai, W.P.	Academy Of Management Journal	2001	2607
Exploration Vs. Exploitation: An Empirical Test Of The Ambidexterity Hypothesis	He, ZL; Wong, P.K.	Organization Science	2004	2427
Platform Competition In Two-Sided Markets	Rochet, Jean-Charles; Tirole, Jean	Journal Of The European Economic Association	2003	2418
Примечание – Составлено автором по источникам [35-44]				

В таблице 1.1.7 отражены самые цитируемые публикации за второй временной промежуток – 1991-2005 годы.

Общее число цитирований на весь массив работ этого периода (1991-2005) составило 299375 единиц при среднем числе цитирований на одну публикацию – 54,2 (h-index = 244). Значительное увеличение показателей обусловлено, помимо расширения научного знания и повышение актуальности ряда исследовательских направлений (изменение организационных структур под влиянием развития новых технологий и передачи знаний между объектами и субъектами рынка инновационных продуктов; теория амбидекстрии, рассматривающая способность организации заниматься НИОКР и эффективно / неэффективно использовать ресурсы; абсорбтивные способности фирм в части принимать, обрабатывать и адаптироваться к новой информации; исследование внутренних барьеров, мешающих трансферу знаний и технологий; роль пространственных кластеров в создании инноваций и т.д.), ростом самого пула статей (5524 за период 1991-2005 гг. против 819 в 1975-1990 гг.). В таблице 1.1.8 представлены самые цитируемые работы ученых за 2 временных промежутка: 2006-2020 гг. и 2021-2025 гг. Важно заметить, что за это время было опубликовано 31701 и 34029 статей соответственно, однако, Citation Report WoS можно выгрузить из базы только до 10000 научных работ, в связи с чем, рассмотреть общее число цитирований и другие показатели не представляется возможным.

Таблица 1.1.8 – ТОП-10 самых цитируемых научных работ за два исследуемых временных промежутка: 2006-2020 и 2021-2025 гг.

Название публикации	Автор (ы)	Источник	Год публикации	Число цитирований, ед.
1	2	3	4	5
<i>2006-2020 гг.</i>				
A Survey On Transfer Learning	Pan, Sj; Yang, Qa.	Ieee Transactions On Knowledge And Data Engineering	2010	15475
User Acceptance Of Virtual Worlds	Fetscherin, M; Lattemann, C.	Journal Of Electronic Commerce Research	2008	11306
Business Models, Business Strategy And Innovation	Teece, Dj.	Long Range Planning	2010	4030
Conceptualizing The Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions	Kirchherr, J; Reike, D; Hekkert, M.	Resources Conservation And Recycling	2017	4209
The Circular Economy A New Sustainability Paradigm?	Geissdoerfer, M; Savaget, P; Bocken, Nmp; Hultink, Ej.	Journal Of Cleaner Production	2017	4229
Bibliometric Methods In Management And Organization	Zupic, I; Cater, T.	Organizational Research Methods	2015	3268

Продолжение таблицы 1.1.8

1	2	3	4	5
Lost In Knowledge Translation: Time For A Map?	Graham, Id; Logan, J; Harrison, Mb; Straus, Se; Tetroe, J; Caswell, W; Robinson, N.	Journal Of Continuing Education In The Health Professions	2006	3610
The Business Model: Recent Developments And Future Research	Zott, C; Amit, R; Massa, L.	Journal Of Management	2011	2859
Blockchains And Smart Contracts For The Internet Of Things	Christidis, K; Devetsikiotis, M.	Ieee Access	2016	2662
The Dynamics Of Crowdfunding: An Exploratory Study	Mollick, E.	Journal Of Business Venturing	2014	2554
<i>2021-2025 гг.</i>				
Knowledge Distillation: A Survey	Gou, Jp. et al.	International Journal Of Computer Vision	2021	2097
Metaverse Beyond The Hype: Multidisciplinary Perspectives On Emerging Challenges, Opportunities, And Agenda For Research, Practice And Policy	Dwivedi, Yk. et al.	International Journal Of Information Management	2022	1178
Combatting Global Grassland Degradation	Bardgett, Rd. et al.	Nature Reviews Earth & Environment	2021	937
A Perspective Survey On Deep Transfer Learning For Fault Diagnosis In Industrial Scenarios: Theories, Applications And Challenges	Li, Wh. et al.	Mechanical Systems And Signal Processing	2022	597
Knowledge Distillation And Student-Teacher Learning For Visual Intelligence: A Review And New Outlooks	Wang, L; Yoon, Kj.	Ieee Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence	2022	491
Natural Resource Scarcity, Fossil Fuel Energy Consumption, And Total Greenhouse Gas Emissions In Top Emitting Countries	Wang, Jn; Azam, W.	Geoscience Frontiers	2024	457
Critiques Of The Circular Economy	Corvellec, H; Stowell, Af; Johansson, N.	Journal Of Industrial Ecology	2022	460
Covid-19 And Digitalization: The Great Acceleration	Amankwah-Amoah, J; Khan, Z; Wood, G; Knight, G.	Journal Of Business Research	2021	463

Продолжение таблицы 1.1.8

1	2	3	4	5
The Limitless Future Of Rna Therapeutics	Damase, Tr; Sukhovshin, R; Boada, C; Taraballi, F; Pettigrew, Ri; Cooke, Jp.	Frontiers In Bioengineering And Biotechnology	2021	418
How The Combination Of Circular Economy And Industry 4.0 Can Contribute Towards Achieving The Sustainable Development Goals	Dantas, Tet; De-Souza, Ed; Destro, Ir; Hammes, G; Rodriguez, Cmt; Soares, Sr.	Sustainable Production And Consumption	2021	400
Примечание – Составлено автором по источникам [45-64]				

Данные представленной выше таблицы показывают, что за период 2006-2020 годы наибольшее влияние оказали научные направления, связанные с современными информационно-коммуникационными технологиями, Индустрией 4.0, в частности: построение современных бизнес-моделей в условиях цифровой трансформации, тенденции развития и характеристика циркулярной экономики, блокчейн-решения и мн. др. В то же время, в 2021-2025 годах наиболее актуальными были исследования, освещавшие вопросы, связанные с изучением метавселенных, возможностей искусственного интеллекта, биотехнологий и spin-outs-эффектов от связки «циркулярной экономики и Индустрии 4.0».

На 5 шаге все представленные массивы данных за 4 анализируемых временных промежутка были выгружены из базы данных в формате «Plain Text – Full Record» для последующего использования. Так как WoS позволяет скачивать только сведения по 1000 публикаций, то, соответственно, нами было получено следующее количество рабочих файлов: за 1975-1990 гг. – 1, так как общий объем публикаций за этот промежуток времени составил 819 единиц; 1991-2005 гг. – 6 текстовых файлов (5524 работы); 2006-2020 гг. – 32 документа (31701 публикация); 2021-2025 гг. – 35 файлов (34029 научных работ).

В рамках 6 и 7 шагов происходила поэтапная загрузка полученных файлов, согласно выделенным временным промежуткам, в VOSviewer для построения тематических кластеров с учетом следующих доступных функций анализа: «Co-occurrence – All keywords – Full counting»; после этого, реализуя 8 шаг методики, по каждому временному периоду были построены 3 вида карт – Network Visualization, Overlay Visualization, Density Visualization (рисунки 1.1.5а, 1.1.5б, 1.1.5в, 1.1.6а, 1.1.6б, 1.1.6в, 1.1.7а, 1.1.7б, 1.1.7в, 1.1.8а, 1.1.8б, 1.1.8в).

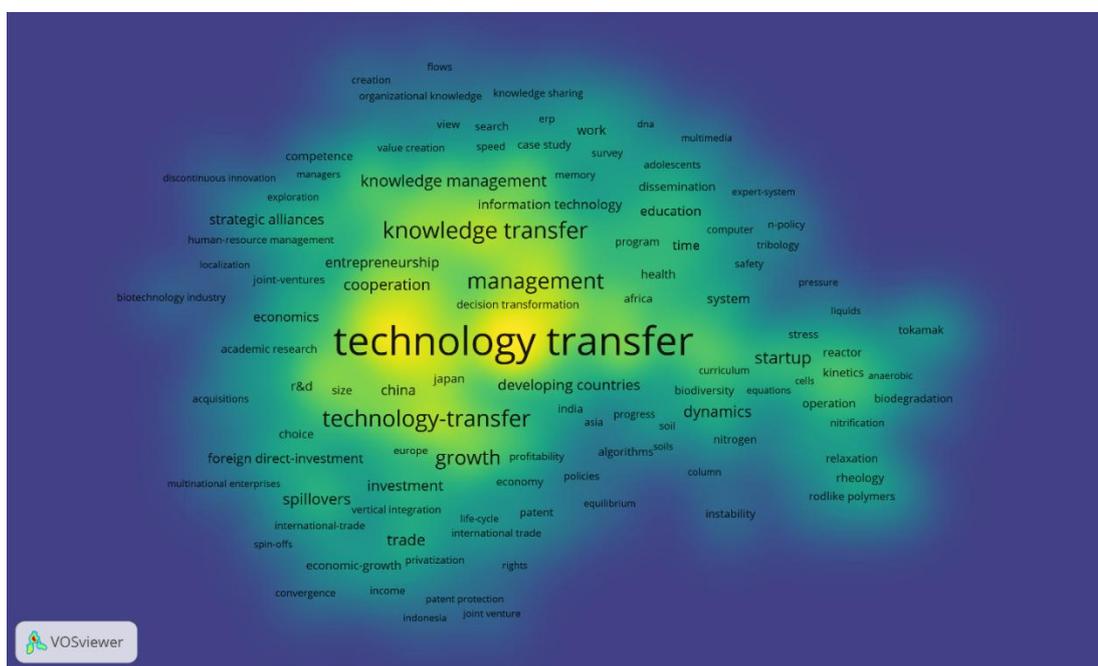


3. Density Visualization («плотность визуализации») дает возможность рассмотреть степень концентрации публикации, авторов и ключевых слов, посредством использования цветовой градиентной карты, позволяющей четко определять «доминирующие темы».

Учитывая все вышесказанное, использование данных 3 типов графиков в построении кластеров позволяет в полной мере анализировать тематическую направленность, понятийный аппарат и типологии инноваций в промышленности, используя комплексный подход в структуре проведения теоретико-библиометрического анализа.

В целом, полученные данные позволяют сделать вывод о том, что за период 1975-1990 годы, терминологический аппарат, прямо или косвенно связанный с исследуемой научной проблематикой – инновациями, менеджментом инноваций, коммерциализацией инноваций, в основном был сконцентрирован в биотехнологических и медицинских исследованиях, что, в целом, также отражает специфику функционирования самой базы данных WoS в данный период, когда чаще всего индексировались естественнонаучные журналы, а работы в области теории инноваций (в первую очередь, рассматриваемой с экономической точки зрения), не находили широкого освещения.

На рисунке 1.1.6а, 1.1.6б, 1.1.6в представлены результаты визуализации за 1991-2005 гг.



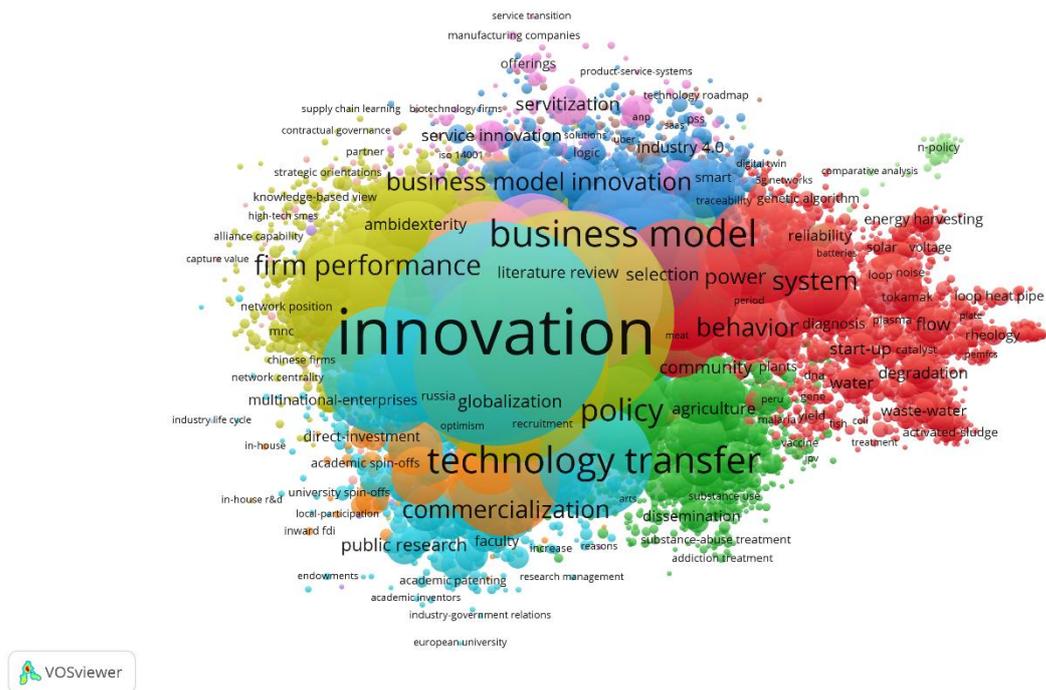
а

а – 1991-2005 - Density Visualization

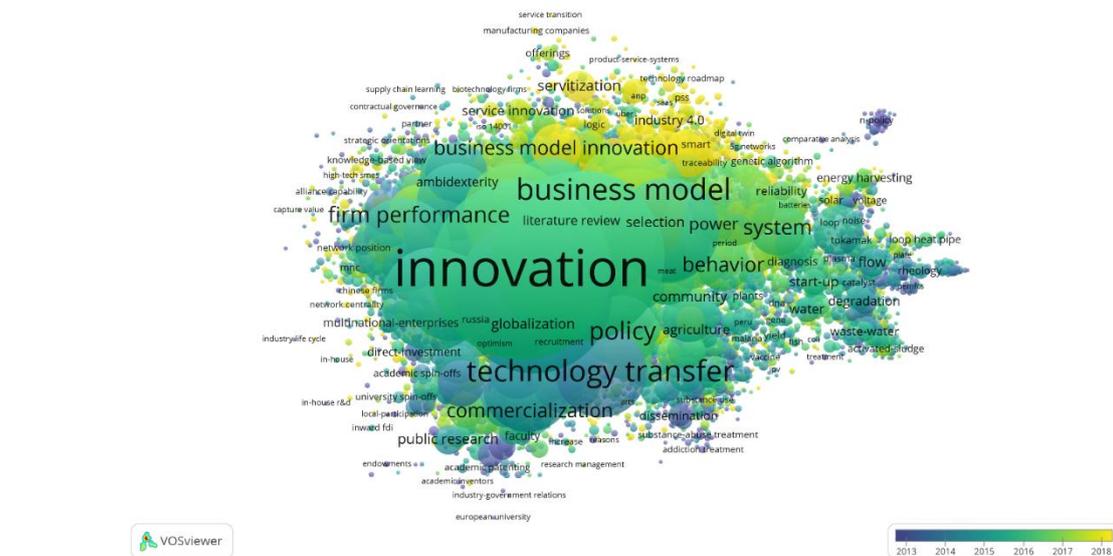
Рисунок 1.1.6 – Кластерная визуализация результатов наукометрического анализа за период 1991-2005 годы, лист 1







б



в

б – 2006-2020 - Network Visualization; в – 2006-2020 - Overlay Visualization

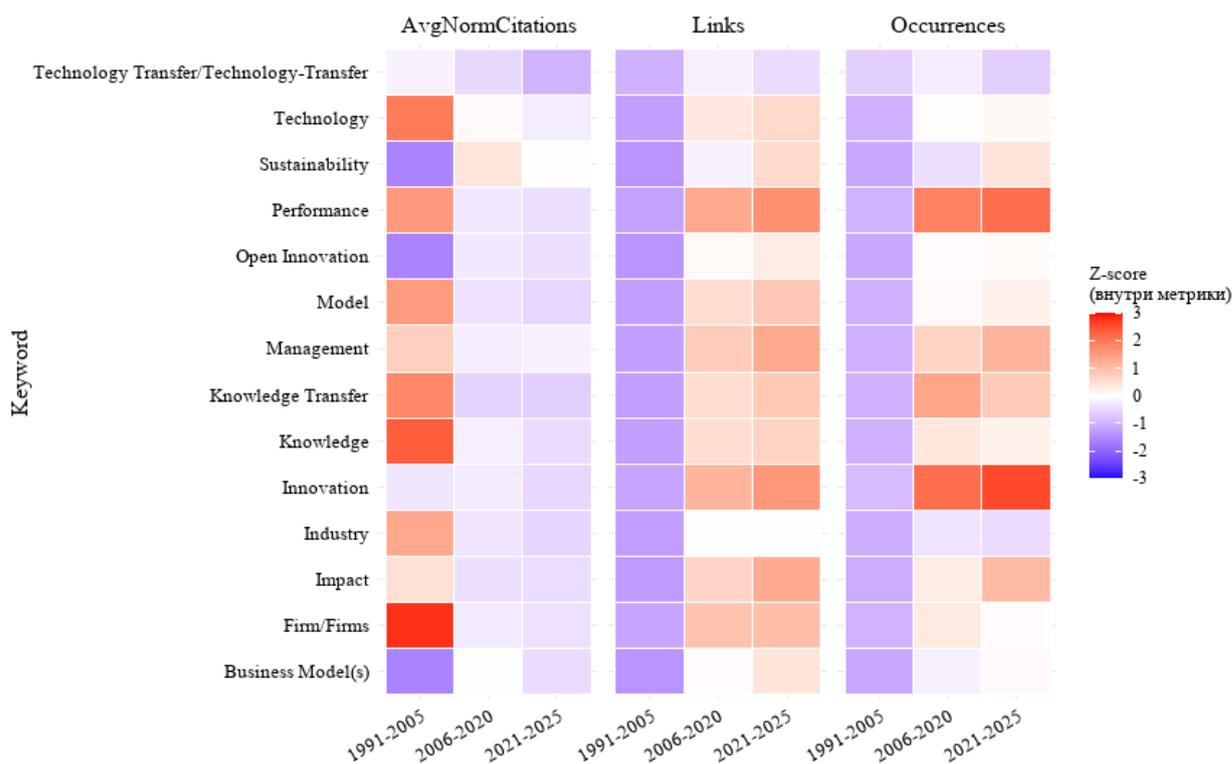
Рисунок 1.1.7, лист 2

Примечание – Получено автором по результатам наукометрического анализа

Заключительный период анализа – 2021-2025 годы, который дает нам четкое представление о формировании ядра современного научного дискурса, характеризующегося междисциплинарными и интеграционными исследованиями, связанными с инновациями, циркулярной экономикой, целями устойчивого развития, цифровыми технологиями, зелеными решениями и социальными аспектами (рисунок 1.1.8а, 1.1.8б, 1.1.8в).







«AvgNormCitations» - нормализованное среднее число цитирований; «Links» - связность ключевого слова с другими терминами (то есть количество связей с другими узлами); «Occurrences» - частота употребления ключевого слова в рассматриваемом массиве данных (на основе рассчитанных стандартизированных значений – Z-score)

Рисунок 1.1.9 – Жизненный цикл ключевых слов (парадигмальная матрица) за периоды 1991-2005, 2006-2020, 2021-2025 гг. с учетом их характеристик в разрезе трех рассматриваемых критериев оценки

Примечание – Составлено автором на основе результатов наукометрического анализа с использованием R-Studio и языка программирования Python

Построенная парадигмальная матрица позволила понять, как в тот или иной промежуток времени отдельные научные концепты усиливались, либо теряли свою актуальность. Из рисунка видно, что на ранних этапах такие термины, как «Firm», «Knowledge» и «Technology» показывали высокий уровень цитируемости, затем уступив место новым научным направлениям, связанным с инновациями (включая открытые инновации) и устойчивым развитием. В свою очередь, метрика встречаемости (Occurrences) указывает на то, что «Management», «Performance» и «Technology» стали основой для формирования центрального исследовательского дискурса в области экономики и менеджмента инноваций за период 2006-2025 годы.

## 1.2 Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций: сущность, структура, принципы функционирования

В настоящее время в качестве ключевого фактора конкурентоспособности предприятий и национальных хозяйственных систем все большую значимость приобретают инновации. Однако наличие инновационных разработок не

является гарантией их эффективного внедрения в производство. Наличие эффективного организационно-экономического механизма коммерциализации является выступает ключевым условием превращения инновационных идей и разработок в коммерческий результат. Разработка и совершенствование организационно-экономического механизма коммерциализации является необходимыми для формирования инновационной экономики и повышения устойчивости национального хозяйства.

В экономической литературе понятие «механизм» трактуется как совокупность методов, инструментов, условий и организационных форм, обеспечивающих достижение определенных целей. В контексте инновационной деятельности речь идет о системе взаимосвязанных элементов, позволяющих переводить результаты научных исследований в рыночные продукты, востребованные потребителями.

Коммерциализация – это сложный процесс, состоящий из отдельных этапов, с помощью которого предприятия трансформируют знания, открытия и изобретения в новые или модернизированные продукты и услуги, которые удовлетворяют потребности потребителей. Результатом данного процесса является вывод инноваций на рынок. Применительно к промышленному предприятию, коммерциализацию следует рассматривать как эффективный способ для данного предприятия использовать результаты своей инновационной деятельности, которые приносят выгоду (преимущество) не только в виде возврата вложений в НИОКР, но и в виде увеличения объемов производства, улучшения качества производимого товара и снижения себестоимости продукции и, как следствие – цены [65].

В научной литературе отсутствует единообразный подход к определению организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций [66, 67], что отражено на рисунке 1.2.1.

Классические работы Й. Шумпетера и П. Друкера связывают инновации с предпринимательской инициативой: у Шумпетера это превращение новых комбинаций ресурсов в прибыль, а у Друкера – инструмент для трансформации знаний в практику и формирования новых рынков. В обоих случаях доминирует рыночный вектор и ведущая роль предпринимателя.

Некоторые исследователи предлагают более институциональный и системный взгляд. Так, С.Ю. Глазьев рассматривает инновационное развитие через совокупность институтов и экономических инструментов, а Г.Б. Клейнер подчеркивает управленческую и организационную координацию участников инновационного процесса. Н.И. Иванова выделяет инфраструктурные элементы и систему стимулов, обеспечивающих внедрение инноваций, тогда как А.Н. Козырев фокусируется на процессной логике, описывая коммерциализацию как последовательность шагов по выходу продукта на рынок.



Рисунок 1.2.1 – Подходы к определению организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций

Примечание – Составлено автором на основе источников [68-75]

Отдельного внимания заслуживает позиция Ю.В. Яковца, трактующего механизм как комбинацию рыночных и государственных инструментов, что отражает концепцию государственно-частного партнерства. Международный же опыт, зафиксированный в «Oslo Manual» OECD, фиксирует универсальное понимание коммерциализации – как рыночного вывода новых или существенно усовершенствованных продуктов и услуг, что становится международным стандартом.

По мнению автора, под коммерциализацией инноваций понимается экономический механизм трансформации научных результатов и технологий в рыночные продукты и услуги, обеспечивающий их рыночное внедрение, создание потребительской ценности и формирование устойчивого дохода для участников инновационного цикла. Она стимулирует дальнейшее развитие инновационной активности, выступает связующим звеном между научной сферой и реальным сектором экономики, формируя основу для устойчивого социально-экономического развития.

Таким образом, в определениях различных авторов можно выделить три доминирующих акцента: экономический (система стимулов и инструментов), организационный (структуры и формы взаимодействия) и институциональный (правила и условия функционирования).

Вопросы коммерциализации инноваций занимают важное место в современных экономических исследованиях, поскольку именно успешный вывод результатов научно-технической деятельности на рынок обеспечивает рост конкурентоспособности предприятий и развитие инновационной экономики в целом. Особое внимание в научной литературе уделяется поиску эффективных организационно-экономических механизмов, позволяющих предприятиям не только создавать инновации, но и реализовывать их коммерческий потенциал в условиях ограниченности ресурсов и высокой степени неопределенности.

Несмотря на различие в объектах анализа – от университетов и отраслевых кластеров до малых предприятий и национальных инновационных систем, – в исследованиях можно выделить ряд устойчивых направлений, определяющих сущность, структуру и принципы функционирования механизма:

1. Системно-концептуальный подход. Ряд авторов – Чекулина Т.А. [76], Ваганова О.В. [77], Бургат В.В. [78], Карпов А.В. [79] – рассматривают механизм коммерциализации как целостную систему, включающую этапы генерации инновации, правовую защиту, выбор формы вывода на рынок и последующую оценку результативности. В этих работах акцентируется системность и комплексность, что соответствует принципам классической школы управления. Василенко Н.В. [80] дополняет обзором зарубежного опыта, показывая, что структурные элементы механизма универсальны, но в разных странах они институционально по-разному закреплены.

2. Университетский и академический сегмент. Исследования Еременко И.А., Сопельник Е.Ю., Петров Г.С. [81], Ситниковой С.Е. [82] и Поляковой Т.В. [83] ориентированы на образовательные и научные

организации. Для них главным составляющим механизма определена инфраструктура трансфера технологических решений: офисы лицензирования, центры коммерциализации, патентные отделы. Авторы подчеркивают принцип научности и практической направленности, отмечая необходимость интеграции образовательной, исследовательской и предпринимательской функций.

### 3. Малый и средний бизнес.

Ильина С.А. [84], Арынбаев Ж.Т. [85] и Бондарева А.В. [86] ориентируются на специфику малых и средних предприятий. В этих работах предложены алгоритмы оценки и методы выбора стратегии коммерциализации в условиях ограниченности ресурсов и высокой рыночной неопределенности. Принцип оптимальности и практической применимости выходит здесь на первый план: авторы стремятся адаптировать методологические инструменты (SWOT, SPACE, экспертные оценки) под реальные управленческие задачи малых фирм.

### 4. Отраслевые и кластерные подходы.

Ташенова Л.В., Бабкин А.В. [87], Василянская А.В. [88], Ключня В.Л., Костюченко Е.А. [89] Кузнецова Т.Е. [90] разрабатывают модели механизма применительно к определенным секторам – промышленным кластерам, цифровой экономике, агропромышленному комплексу. Здесь акцент сделан на институциональных и инфраструктурных условиях, что отражает принцип системности: механизм трактуется как часть более широкой инновационной экосистемы.

### 5. Ресурсный и интеллектуальный фокус.

Головчанская Е.Э. [91] и Глуценко В.В. [92] рассматривают механизм через призму управления интеллектуальными ресурсами и знаниями. Это направление акцентирует принципы научности, достоверности и инновационной воспроизводимости, связывая коммерциализацию с экономикой знаний и цифровыми компетенциями.

### 6. Институционально-правовые и макроэкономические факторы.

Работы Дегтяревой Е.В. [93], Киселевой О.В. [94], Курносковой Е.А. [95], Шаталовой О.М. [96], Пантелеева Д.Н. [97], Подгаецкий Н.А. [98] показывают, что эффективность механизма зависит от институциональной среды, инфраструктурных условий и государственной политики. Здесь механизм понимается как многоуровневая конструкция, включающая не только организационные и экономические, но и правовые, нормативные и финансовые элементы.

Bracio K., Szarucki M. [99] систематизируют публикации по международной коммерциализации инноваций; Costa A. [100] и Van Hemert P., Nijkamp P., Masurel E. [101] показывают роль сетей, агломераций и открытых инноваций в процессах коммерциализации. Dung L.T. [102] и Hidayat A.S., Rok W.C. [103] акцентируют внимание на бизнес-моделях и нематериальных факторах как основе механизмов МСП в условиях цифровизации. Jjagwe R., Vananuka J., Kasule D. и др. [104] рассматривают драйверы и барьеры в африканском контексте, подчеркивая значение инфраструктурного и финансового обеспечения.

Таким образом, в исследованиях можно выделить три характерные группы: концептуально-системная школа; прикладная и институционально-экосистемная школа.

Несмотря на различие ракурсов, исследователи сходятся в том, что организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций должен рассматриваться как многоуровневая система, включающая оценку инновационного потенциала, выбор оптимальной формы коммерциализации, институциональное и ресурсное обеспечение, а также обратную связь в виде оценки результативности. Различия проявляются в акцентах: одни авторы выделяют маркетинговую и стратегическую составляющую, другие – институционально-правовую. Это разнообразие подтверждает системный и междисциплинарный характер механизма.

Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций представляет собой целостную систему, включающую:

– организационную составляющую, обеспечивающую институциональное оформление процессов (участники, формы взаимодействия, инфраструктура);

– экономическую составляющую, включающую финансовые инструменты, систему стимулов, формы финансирования и ценообразования.

Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций имеет сложную структуру, которая может быть представлена следующими элементами:

*Система взаимодействия в сфере инноваций формируется за счет участия нескольких ключевых групп акторов.*

Во-первых, это генераторы новых знаний и технологий – университеты, исследовательские центры и малые инновационные компании, создающие стартапы.

Во-вторых, организации-потребители инноваций, к которым относятся промышленные предприятия и крупные бизнес-структуры, внедряющие результаты разработок в производство.

Особое место занимают финансовые участники, включающие банки, венчурные фонды и частных инвесторов (бизнес-ангелов), обеспечивающих ресурсную базу для реализации проектов.

Также значимую роль выполняют государственные институты и структуры развития, отвечающие за нормативное регулирование, стимулирование и поддержку инновационной деятельности.

Наконец, важным элементом выступают инфраструктурные посредники – технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий и другие организации, создающие условия для продвижения и коммерциализации новых разработок.

*Объекты коммерциализации:* инновационные продукты, технологии, патенты, ноу-хау, программные решения.

*Функциональные элементы:*

– организационные (координация деятельности участников, формирование сетей взаимодействия, создание инфраструктуры поддержки);

– экономические (финансирование инновационной деятельности, ценообразование, система налоговых и инвестиционных стимулов, механизм распределения прибыли).

*Инструменты:* гранты, субсидии, налоговые льготы, венчурные инвестиции, франчайзинг, лицензионные соглашения, государственно-частное партнерство.

*Инфраструктура поддержки:* инновационные кластеры, бизнес-инкубаторы, акселераторы, технопарки, фонды содействия инновациям.

Структура механизма может быть представлена в виде схемы, где центральным элементом выступает инновация, а вокруг нее располагаются субъекты, инструменты и институциональные условия, обеспечивающие процесс ее коммерциализации (рисунок 1.2.2).

Рисунок 1.2.2 иллюстрирует концептуальную схему организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций, в основе которой лежит представление о данном механизме как о целостной системе. Он объединяет организационные структуры, экономические инструменты и институциональные условия, которые в совокупности обеспечивают переход инноваций от стадии научной идеи к рыночной реализации.

В схеме (рисунок 1.2.2) прослеживается логика взаимосвязи основных участников инновационного процесса – разработчиков, предприятий-реципиентов, инвесторов, государственных институтов и инфраструктурных посредников. Каждый из этих элементов выполняет собственную функцию, однако эффективность достигается именно благодаря их согласованному взаимодействию.

Особое внимание уделяется экономическим инструментам, которые выступают связующим звеном между созданием инновации и ее коммерческим внедрением. Организационные формы и институциональные условия, в свою очередь, задают рамки и правила функционирования всей системы, формируя среду, в которой инновация получает возможность выйти на рынок.

Следовательно, предложенная концептуальная модель демонстрирует системный характер коммерциализации инноваций, подчеркивает необходимость комплексного подхода и показывает, что результативность процесса определяется не отдельными элементами, а их интеграцией и взаимодействием.

Исследование показало, что для обеспечения эффективности организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций необходимо соблюдение ряда принципов. Концептуальный механизм строится на сочетании системности, гибкости и интеграции, опирается на партнерство, эффективность и инновационность, учитывает устойчивость, социальную значимость и потребности клиентов, а также требует прозрачности и научной обоснованности (рисунок 1.2.3).

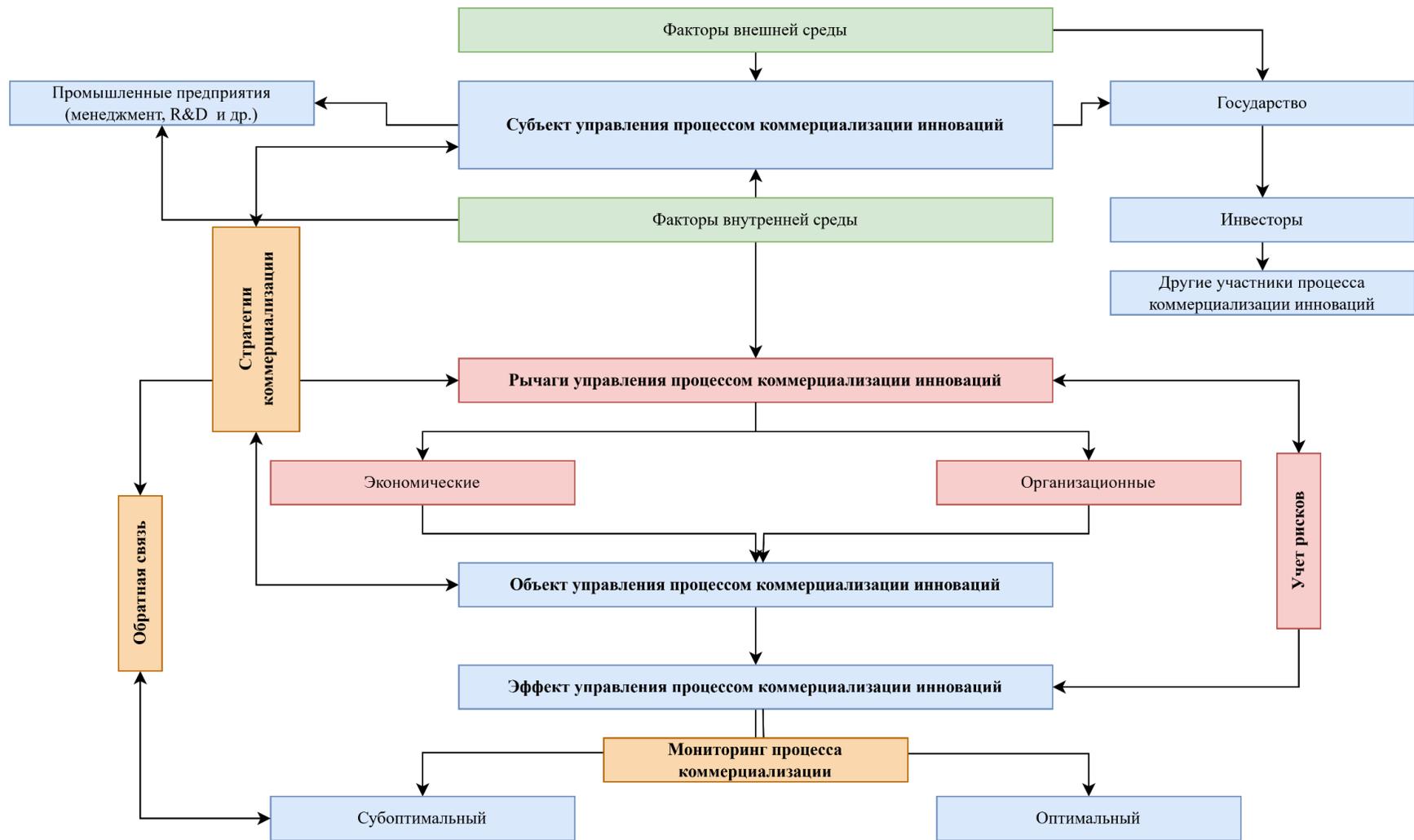


Рисунок 1.2.2 – Концептуальная схема организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций

Примечание – Составлено автором

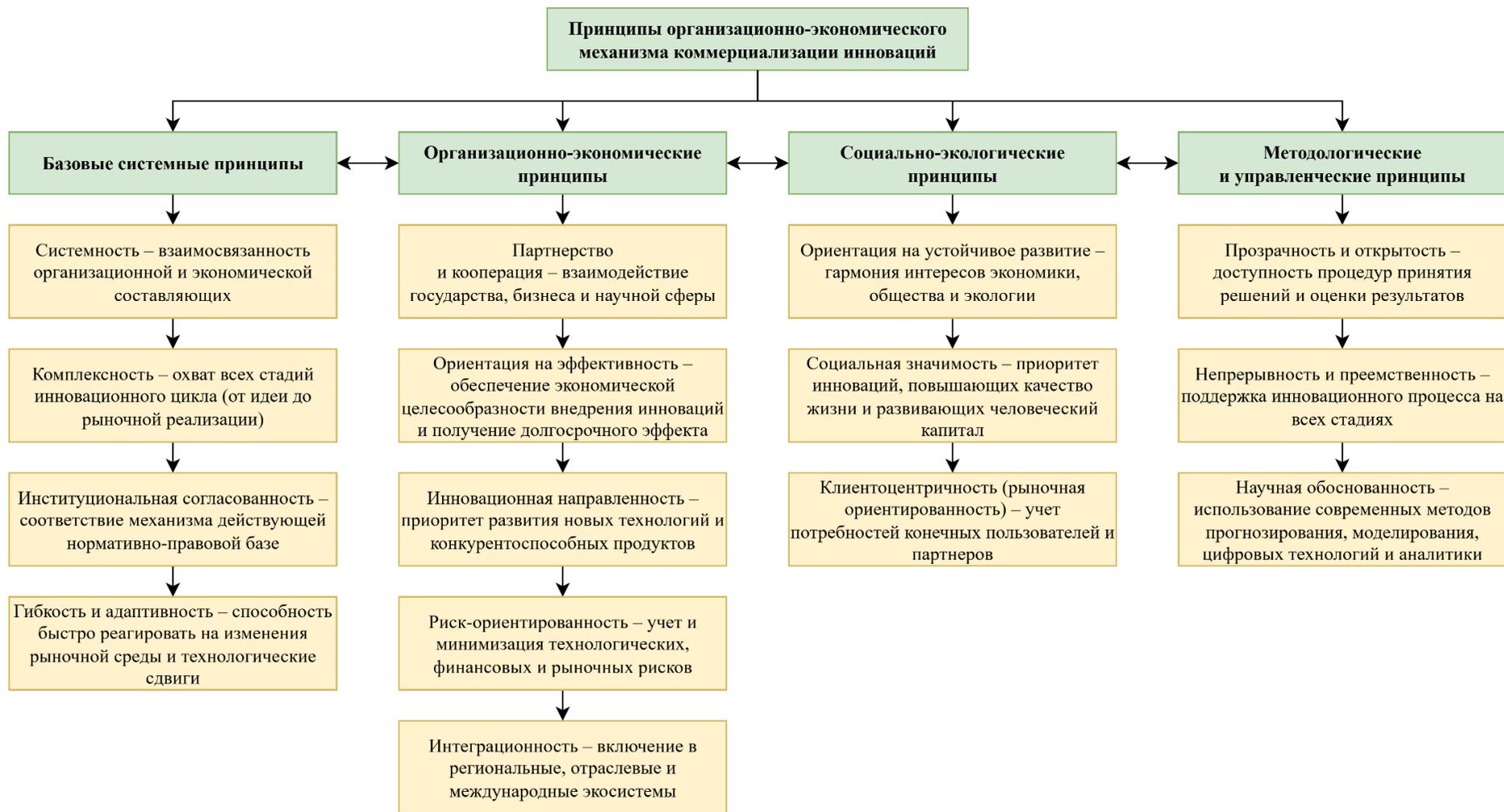


Рисунок 1.2.3 – Принципы организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций: основные принципы и их сущность

Примечание – Составлено на основе источников [105-116]

Следование указанным принципам способствует повышению результативности инновационной активности предприятий, снижению уровня рисков и гибкой адаптации к трансформациям рыночной конъюнктуры. Кроме того, это обеспечивает устойчивое развитие, придает инновациям социальную значимость и создает условия для включения национального опыта в глобальное инновационное пространство. Данные принципы не только задают методологическую базу для формирования организационно-экономического механизма, но и обеспечивают его гибкость, результативность и стратегическую ориентированность на долгосрочный инновационный рост.

Итак, под организационно-экономическим механизмом коммерциализации инноваций можно понимать целостную систему, включающую организационные формы, экономические рычаги и институциональные предпосылки, которые обеспечивают трансформацию научных и технологических идей в продукты и услуги, находящие спрос на рынке.

Рассматриваемый механизм является ключевым фактором повышения конкурентоспособности экономики и требует постоянного совершенствования в условиях перехода к инновационному типу развития.

Проведенный анализ показал, что специфика организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций заключается в многоуровневости и междисциплинарности: он включает как управленческо-структурные и финансово-экономические элементы, так и правовые и инфраструктурные компоненты. В современных условиях именно данный механизм выступает ключевым фактором повышения конкурентоспособности предприятий и устойчивого развития национальной экономики, что обуславливает необходимость его постоянного совершенствования.

### **1.3 Зарубежные практики и современные подходы к коммерциализации инноваций в промышленности**

Анализ зарубежного опыта в области коммерциализации инноваций имеет особое значение для государств, ориентированных на ускоренное индустриально-инновационное развитие. Для Казахстана обращение к международным практикам становится особенно актуальным в условиях глобализации и расширения транснациональных производственно-технологических цепочек. Включение страны в мировую инновационную систему во многом определяется ее способностью превращать научные идеи и разработки в конкурентоспособные рыночные продукты и услуги [117, 118]. Переход от сырьевой модели экономики к модели экономики знаний требует опоры не только на собственные ресурсы, но и на адаптацию проверенных инструментов и подходов, используемых ведущими странами [119].

Теоретико-методологические основы коммерциализации инноваций на протяжении последних десятилетий претерпели существенную эволюцию, что отражает изменение представлений о сущности инновационного процесса и механизмах его реализации. В середине XX века господствовала так называемая линейная модель «от лаборатории к рынку» [120]. Ее суть

заклучалась в том, что инновационный процесс понимался как последовательное движение: сначала осуществляются фундаментальные исследования, затем прикладные разработки, после чего создается готовый продукт, внедряемый в промышленное производство и выводимый на рынок. Подобный подход был востребован в условиях индустриальной экономики, где инновации носили преимущественно технологический характер, а институциональная среда оставалась относительно стабильной [121].

Однако уже во второй половине XX века стало очевидно, что линейная модель не отражает всей сложности и многогранности инновационной деятельности [122]. Она игнорировала необходимость обратной связи между наукой и рынком, недооценивала роль государства и бизнеса в формировании спроса на новые решения, а также не учитывала разнообразие участников инновационной экосистемы. В результате начали формироваться сетевые и экосистемные модели, которые исходили из того, что инновации возникают на пересечении интересов различных акторов – университетов, корпораций, исследовательских центров, государства, институтов развития, венчурных фондов и даже конечных пользователей [123, 124]. В этих моделях акцент смещается с линейного движения «наука – рынок» на многоканальную систему взаимодействий, где обратная связь и кооперация становятся ключевыми факторами успеха [125].

Значительный вклад в развитие инновационных теорий внесла концепция «тройной спирали», разработанная Г. Ицковицем и Л. Лейдесдорфом [126]. Она предложила рассматривать инновации как результат постоянного взаимодействия университетов, бизнеса и государства, которые формируют институциональную основу для генерации и распространения знаний. В рамках этой модели университеты перестают быть исключительно образовательными учреждениями и становятся источниками прикладных разработок; бизнес обеспечивает коммерциализацию и вывод на рынок; государство создает нормативно-правовые и финансовые условия для поддержки инноваций. В дальнейшем данная концепция эволюционировала в модель «четверной спирали» [127], включающую гражданское общество и пользователей инноваций как активных участников процесса. Такая интерпретация подчеркивала значимость социальной приемлемости и общественного запроса на инновации. Последним этапом развития стало формирование модели «пятой спирали», в которой особое внимание уделяется вопросам устойчивого развития, экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов [128]. Таким образом, в современных теориях инновации понимаются не только как технологический прогресс, но и как инструмент решения глобальных социально-экологических задач (таблица 1.3.1).

Не менее важным теоретическим поворотом стало формирование концепции «открытых инноваций», предложенной Г. Чесбро [129]. Она радикально изменила традиционное понимание границ корпораций и университетов в инновационном процессе. Согласно данной концепции, успешные компании больше не ограничиваются исключительно внутренними НИОКР, а активно используют внешние источники знаний, интегрируют идеи

стартапов и малых инновационных фирм, приобретают лицензии и заключают альянсы с другими организациями [130]. Применение принципов открытых инноваций позволяет существенно ускорить процесс коммерциализации научных результатов, повысить эффективность распределения ресурсов и снизить риски, связанные с технологической неопределенностью [131]. В современных условиях, когда жизненный цикл технологий сокращается, а глобальная конкуренция усиливается, именно открытость и способность к интеграции становятся определяющими факторами конкурентоспособности инновационной системы [132].

Таблица 1.3.1 – Эволюция моделей коммерциализации инноваций

Модель	Сущность	Сильные стороны	Слабые стороны
Линейная модель («от лаборатории к рынку»)	Инновация развивается поэтапно: фундаментальная наука → прикладные исследования → готовый продукт → рынок	Простота и логичность; удобство для планирования и отчетности	Игнорирование обратной связи; отсутствие гибкости; слабая связь между наукой и бизнесом
Сетевая модель	В инновационный процесс вовлечены различные акторы (наука, бизнес, государство), взаимодействующие через партнерства и проекты	Учитывает взаимосвязи и кооперацию; способствует ускорению внедрения	Сложность координации; риск институциональных барьеров
Экосистемная модель	Инновации развиваются в рамках экосистемы, включающей корпорации, университеты, стартапы, венчурные фонды, пользователей и государство	Динамичность; устойчивость к изменениям среды; поддержка стартапов и малых фирм	Зависимость от развитой инфраструктуры и финансового капитала; риск неравномерного развития участников
Модель «открытых инноваций» (Г. Чесбро)	Активное использование внешних источников знаний: лицензирование, стартапы, альянсы, совместные исследования	Ускорение коммерциализации; снижение затрат и рисков; интеграция в глобальные сети	Риск утечки знаний и технологий; необходимость высокого уровня защиты ИС
Модель «спиралей» (тройная, четверная, пятая)	Взаимодействие университетов, бизнеса, государства, гражданского общества и экологической повестки	Учет социальных и экологических факторов; институциональная координация	Сложность практической реализации; необходимость длительных институциональных реформ
Примечание – Составлено автором на основе источников [119, р. 640; 120, р. 246; 121, р. 55-56; 122, р. 3-12; 123, р. 10-12; 124, р. 4-9; 125, р. 13-16; 126, р. 15; 127, р. 202; 128, р. 42; 129, р. 13-16; 130, р. 23-26; 131, р. 214; 132, р. 2-6]			

Таким образом, развитие теоретико-методологических подходов демонстрирует переход от линейного и закрытого понимания инновационного

процесса к сетевому, экосистемному и открытому. Эти модели учитывают сложность современного взаимодействия между различными субъектами, подчеркивают значение социальных и экологических факторов, а также отражают новые реалии глобализованного рынка знаний. Для Казахстана обращение к данным концепциям имеет принципиальное значение, поскольку оно позволяет адаптировать лучшие мировые теоретические подходы к национальной специфике и формировать собственный организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций.

В современных условиях все большее значение приобретают модели инновационных экосистем, которые отличаются от традиционных форм организации инновационного процесса широтой охвата участников и характером их взаимодействия. Экосистемный подход предполагает интеграцию университетов, промышленных корпораций, малых инновационных компаний, венчурных фондов, институтов развития и государственных структур в единую платформенную среду, где каждый элемент выполняет свою функцию, а эффективность достигается за счет постоянной обратной связи и взаимного обмена ресурсами. В отличие от линейных моделей прошлого века, экосистемы строятся на принципах непрерывного цикла инноваций: от генерации идей через пилотирование и тестирование к масштабированию и коммерциализации. При этом инновация рассматривается не как завершенный продукт, а как динамичный процесс, постоянно адаптирующийся к изменениям рыночной среды.

Классическим примером подобного подхода служит Силиконовая долина в США [133], где на относительно ограниченном пространстве сосредоточены ведущие университеты, транснациональные корпорации, венчурные фонды и тысячи стартапов. Сильной стороной этой экосистемы является высокая плотность взаимодействия, формирующая благоприятную среду для обмена знаниями и капиталом. Подобные модели получили распространение и в других частях мира: в Европе активно развиваются исследовательские хабы и технологические кластеры [134], в Сингапуре создана национальная инновационная инфраструктура с акцентом на цифровые платформы и финтех [135], в Сеуле - технопарки, ориентированные на прикладные исследования и быстрый выход технологий на рынок [135, p. 3-51].

Историческое развитие зарубежных моделей коммерциализации инноваций показывает, что важнейшую роль в их становлении сыграли государственная политика и правовое регулирование. Так, в США переломным моментом стал закон Bayh-Dole 1980 года [133], предоставивший университетам право владения результатами исследований, выполненных за счет бюджетных средств. Это позволило университетским лабораториям становиться центрами предпринимательства и способствовало бурному росту стартап-движения. В Европейском союзе ключевым инструментом является программа Horizon Europe [134, p. 3-82], поддерживающая транснациональные исследовательские проекты и стимулирующая сотрудничество науки и бизнеса. Германия сделала ставку на институционализированную сеть институтов Фраунгофера [136], выполняющих прикладные исследования для

промышленности, а скандинавские страны развивают инновации в логике устойчивого развития и «зеленой экономики» [137-139]. В Азии Китай демонстрирует быстрые темпы за счет индустриальных парков и государственных венчурных фондов [140], Япония и Южная Корея выстраивают модель партнерства государства и корпораций, обеспечивая долгосрочную технологическую специализацию [141], а Израиль стал примером уникальной стартап-экосистемы [142]. В России с начала 2000-х годов предпринимаются попытки институционализации инновационной системы через создание Сколково, Фонда Бортника, РВК и Роснано [143], однако сохранение высокой зависимости от государственного финансирования ограничивает эффективность коммерциализации.

Важное место в инновационных экосистемах принадлежит университетам и исследовательским центрам, которые перестают быть исключительно образовательными институтами и становятся полноправными участниками экономических процессов. Такие университеты, как МИТ и Стэнфорд в США, Оксфорд и Кембридж в Великобритании, Технический университет Мюнхена в Германии, сформировали собственные офисы трансфера технологий [144]. Эти структуры выполняют посреднические функции между наукой и бизнесом: занимаются лицензированием разработок, созданием стартапов, поиском инвесторов и организацией совместных проектов. Таким образом, университеты превращаются в ключевых акторов инновационных экосистем, влияющих на скорость и результативность коммерциализации.

Финансовые механизмы являются неотъемлемой частью зарубежных практик. В США и Израиле доминируют венчурные фонды и бизнес-ангелы [145], обеспечивающие быстрый доступ к капиталу и высокий уровень рискованного финансирования. В Европе приоритет отдан государственно-частным партнерствам, сопровождаемым налоговыми стимулами [146], направленными на повышение привлекательности инновационных проектов. В азиатских странах, где государство играет более активную роль, широкое распространение получили фонды прямых инвестиций [147], направленные на прикладные разработки и стратегически важные отрасли. Одновременно во всем мире усиливается роль краудфандинга и коллективных платформ финансирования [148], которые расширяют участие граждан и малых компаний в инновационном процессе.

Значительное внимание уделяется налогово-финансовым инструментам, особенно в странах Европейского союза [149]. Их необходимость объясняется особенностями инновационного процесса: с одной стороны, инновации подвержены риску рыночных провалов, поскольку компании не всегда способны полностью монетизировать собственные знания и технологии; с другой - доступ к банковским кредитам осложнен из-за информационной асимметрии и высокой неопределенности результатов. Кроме того, инновации обладают выраженным мультипликативным эффектом, принося большую пользу для общества в целом, чем для отдельного предприятия. Эти факторы обуславливают активное вмешательство государства, которое через систему налоговых льгот и финансовых стимулов формирует условия для ускоренной

коммерциализации. В арсенале стран ЕС используется широкий набор мер: налоговые кредиты, позволяющие компаниям снижать обязательства на сумму расходов на НИОКР; «супервычеты», предполагающие учет исследовательских затрат в увеличенном размере; ускоренная амортизация исследовательских активов; грантовые программы; режим «патентных коробочек» [150] с льготным налогообложением доходов от использования интеллектуальной собственности; налоговые льготы на заработную плату исследователей. В Австрии действует денежная премия на НИОКР [151], Бельгия использует вычет за инновационный доход [152], в Дании разрешается возврат части налога даже при отрицательных финансовых результатах [153], во Франции применяется налоговый кредит на исследования [154], а в Литве установлен 300-процентный вычет исследовательских расходов [155]. Эти примеры подтверждают, что разнообразие инструментов стимулирования позволяет адаптировать политику к национальным особенностям и экономическим вызовам.

Таким образом, развитие инновационных экосистем в зарубежных странах демонстрирует, что успешная коммерциализация инноваций формируется на стыке государственной политики, университетской науки, корпоративного сектора и венчурного капитала [156]. Сочетание институциональной поддержки, разнообразных финансовых инструментов и активного участия университетов позволяет обеспечить непрерывность инновационного процесса и его устойчивость к внешним вызовам. Для Казахстана данный опыт имеет высокую значимость, так как он указывает на необходимость комплексного подхода и адаптации лучших зарубежных практик к национальной специфике.

В странах ЕС сформировался широкий спектр налоговых и финансовых мер [157], призванных повысить привлекательность инвестиционной деятельности в сфере НИОКР. К ним относятся налоговые кредиты, позволяющие уменьшать налоговые обязательства пропорционально инновационным расходам; механизмы «супервычетов» [158], предоставляющие возможность учитывать исследовательские затраты в трехкратном размере при налогообложении; ускоренная амортизация активов, используемых для научных исследований; система государственных грантов; режим «патентных коробочек», предусматривающий льготное налогообложение доходов от использования объектов интеллектуальной собственности; а также специальные льготы на заработную плату исследователей и меры поддержки для малых и средних инновационных компаний.

Важной особенностью налогово-финансовых инструментов ЕС является их гибкость и способность адаптироваться к изменяющимся условиям. Так, в период пандемии COVID-19 ряд стран усилил меры поддержки [159], расширив программы грантового финансирования, налоговых вычетов и специальных стимулов для малого и среднего бизнеса, а также для отдельных высокотехнологичных отраслей. Это свидетельствует о том, что эффективная система коммерциализации инноваций должна быть устойчивой к кризисным вызовам и обеспечивать сохранение инновационной активности даже в

условиях глобальной турбулентности.

Для оценки результативности действующих мер в Европейском союзе применяются специализированные методики. Наиболее распространенным является В-индекс Организации экономического сотрудничества и развития [160], позволяющий количественно измерять эффективность налоговых льгот. Наряду с этим используется модель European Tax Analyzer [161], применяемая для анализа фактической налоговой нагрузки на инновационно-активные компании. Подобные инструменты дают возможность проводить сопоставления между различными формами поддержки и повышать обоснованность принимаемых решений в области инновационной политики.

Опыт ЕС показывает, что наибольшего эффекта удастся достичь при комбинированном использовании налоговых стимулов и грантового финансирования [162]. Такая комбинация позволяет, с одной стороны, формировать мотивацию у частного сектора к увеличению вложений в НИОКР, а с другой – обеспечивать государственный контроль над стратегическими направлениями исследований. Для Казахстана данный опыт имеет практическое значение. В условиях недостаточной зрелости национального финансового рынка, ограниченной коммерциализации результатов научных исследований и слабого развития креативных отраслей внедрение элементов европейской практики – например, налогового кредита или «супервычета» расходов на НИОКР – могло бы существенно активизировать инновационную деятельность и ускорить интеграцию страны в глобальные инновационные процессы.

Современные тенденции свидетельствуют о том, что коммерциализация инноваций все более тесно связана с цифровизацией и устойчивым развитием. Глобальные онлайн-маркетплейсы инноваций, такие как InnoCentive и NineSigma [163], превращают поиск решений в распределенную международную практику. Платформенные бизнес-модели ведущих корпораций (Apple, Google, Alibaba) формируют целые экосистемы, где инновации становятся частью единой цифровой среды. Важным направлением становится ESG-повестка [164]: экологические и социально ориентированные инновации приобретают стратегическое значение для корпораций и государств. При этом транснациональные компании активно развивают распределенные R&D-центры, что способствует ускоренному трансферу технологий и интеграции знаний.

Переходя к позиции Казахстана в мировой инновационной системе, необходимо отметить, что по данным Global Innovation Index 2024 республика заняла 78-е место среди 133 стран [165], поднявшись на три позиции относительно предыдущего года. В региональном контексте Центральной и Южной Азии Казахстан находится на третьем месте из десяти государств [166], а в группе экономик с уровнем дохода выше среднего занимает 22-ю позицию из 34. В динамике последних лет наблюдаются колебания: 77-е место в 2020 году, 79-е – в 2021-м, 83-е – в 2022-м, 81-е – в 2023-м и 78-е – в 2024 году [167]. По компонентам индекса Казахстан демонстрирует более высокие показатели в категориях «Человеческий капитал и исследования», «Сложность бизнеса»,

«Инфраструктура» и «Институции», однако слабые результаты фиксируются в блоках «Рынки», «Научно-технические результаты» и «Креативные индустрии» [168].

Для наглядности в таблице 1.3.2 представлены позиции Казахстана, а также ведущих стран и соседей по региону в рейтинге GII-2024.

Таблица 1.3.2 – Позиции отдельных стран в Global Innovation Index 2024

Страна	Место в рейтинге	Особенности и сильные стороны
Швейцария	1	Лидер рейтинга 13-й год подряд; сильные позиции по институциям, исследованиям, патентам и глобальным цепочкам.
США	2	Венчурный капитал, ИКТ, платформенные инновации; высокий уровень коммерциализации научных результатов.
Сингапур	3	Высокая эффективность инновационных входов; развитая цифровая инфраструктура и глобальные R&D-сети.
Китай	12	Лидер своей группы дохода; прорыв в высокотехнологичных отраслях и рост патентной активности.
Израиль	14	Стартап-экосистема мирового уровня, венчурные инвестиции, интеграция военных технологий и гражданского сектора.
Индия	40	Лидер Южной Азии; сильные позиции в ИКТ-услугах и цифровизации госуслуг.
Россия	59	Сильные позиции в человеческом капитале и НИОКР; относительно высокие результаты в науке и технологиях, но слабые институциональные условия и инфраструктура.
Казахстан	78	3-е место в Центральной и Южной Азии; сильные стороны: онлайн-госуслуги (8-е место), utility models (10-е), e-participation (15-е).
Узбекистан	94	Развитие цифровой инфраструктуры, но слабые позиции в НИОКР и коммерциализации.
Кыргызстан	103	Ограниченный рынок венчурного капитала, низкий уровень исследовательской активности.
Примечание – Составлено автором на основе [165-168]		

Анализ данных таблицы 1.3.2 позволяет отметить, что Казахстан занимает сравнительно сильные позиции в региональном контексте, опережая большинство стран Центральной Азии, однако при этом сохраняет существенный разрыв с мировыми лидерами инновационного развития. Это подтверждает наличие определенного потенциала, но одновременно указывает на необходимость проведения последовательных структурных преобразований. К числу конкурентных преимуществ можно отнести активное внедрение цифровых государственных сервисов и наличие инструментов охраны интеллектуальной собственности. Вместе с тем сохраняются значительные ограничения, обусловленные недостаточной зрелостью финансовых рынков, ограниченной коммерциализацией научных исследований и сдержанным развитием креативных индустрий.

Таблица 1.3.3 – Сравнение зарубежных моделей коммерциализации инноваций

Страна / регион	Характер модели	Ключевые инструменты	Сильные стороны	Слабые стороны
США	Венчурно-рыночная	Венчурный капитал, бизнес-акселераторы (Y Combinator, TechStars), IPO, Bayh–Dole Act	Динамичный рынок, развитая стартап-экосистема, сильная роль университетов	Высокая конкуренция, быстрый отбор, зависимость от инвестиций
Европа (ЕС, Германия, Скандинавия)	Кластерно-институциональная	Horizon Europe, институты Фраунгофера, технопарки, государственно-частные партнерства	Сильные региональные кластеры, поддержка устойчивых инноваций, налоговые льготы	Бюрократизация, медленная адаптация к рынку
Китай	Государственно-корпоративная	Индустриальные парки, государственные венчурные фонды, масштабные госпрограммы	Быстрое масштабирование, значительные ресурсы, интеграция в промышленность	Зависимость от государства, ограниченная конкуренция идей
Япония и Южная Корея	Партнерская модель «государство – корпорации»	Программы поддержки корпораций, технопарки, инновационные консорциумы	Сильная роль корпораций, технологическая специализация, ориентация на долгосрочные стратегии	Слабое развитие независимых стартапов
Израиль	Стартап-экосистема	Венчурный капитал, военные технологии, государственные гранты, технологические инкубаторы	Высокая концентрация стартапов, ориентация на глобальные рынки, быстрый выход на коммерциализацию	Зависимость от внешних рынков и инвестиций
Россия	Государственно-ориентированная	Сколково, Фонд Бортника, Роснано, РВК, технопарки	Сильная научная школа, поддержка госпрограмм, наличие инфраструктуры	Высокая роль государства, слабая роль частного венчурного капитала, низкая коммерциализация
Казахстан	Переходная модель	Онлайн-госуслуги, utility models, e-participation, отдельные кластеры и технопарки	Региональный лидер ЦА, сильные позиции в цифровизации госуслуг	Слабый венчурный рынок, ограниченная коммерциализация науки, слабое развитие креативных индустрий

Примечание – Составлено автором на основе [122, p. 3-12; 133; 134, p. 10-12; 135, p. 6-8; 136, p. 4-5; 137, p. 5-8; 138, с. 5-9; 139, p. 93; 140, p. 5-6; 141, p. 6-8; 142, p. 164; 143, p. 586; 144, p. 8-9; 145, p. 450; 146, p. 6-9; 147; 167, p. 13-15]

В соответствии с таблицей 1.3.3, сравнительный анализ зарубежных моделей, свидетельствует о многообразии национальных практик. Каждая страна формирует собственную систему исходя из институциональных условий, ресурсов и стратегических приоритетов. Таким образом, создается основа для перехода к представлению авторской модели коммерциализации инноваций в промышленности, которая будет раскрыта в последующих разделах исследования.

## 2 ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ И ПРОБЛЕМ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

### 2.1 Институционально-инфраструктурная среда промышленного сектора и взаимодействие акторов национальной инновационной системы Казахстана

Национальная инновационная система Республики Казахстан может быть охарактеризована как комплекс взаимосвязанных институтов, организационных структур и регуляторных механизмов, обеспечивающих полный цикл инновационного процесса – от генерации научных идей до их практической реализации и рыночного освоения. Существенное значение в ее развитии имеет институционально-инфраструктурная среда, которая выступает связующим звеном между основными субъектами инновационной деятельности: государственными органами, научно-образовательными организациями, бизнес-сектором и финансовыми институтами. Именно эта среда формирует условия для эффективной координации интересов и распределения ресурсов, определяя устойчивость и результативность инновационных процессов. От эффективности данного взаимодействия зависит уровень инновационного развития промышленных предприятий и конкурентоспособность экономики в целом.

Совокупность государственных органов, законодательных норм и специализированных организаций, формирующих правовые, организационные и экономические условия для развития инновационной деятельности – являются институциональными элементами инновационной системы. Одной из задач промышленной политики Казахстана является поддержка эффективного внедрения инноваций и развития новых высокотехнологичных производств.

Широкая законодательная основа и нормативно-правовые акты непременно создают благоприятные условия для развития инноваций. Основными *нормативно-правовыми документами, регулирующие инновационную деятельность в промышленности Казахстана* являются: Предпринимательский кодекс (от 29.10.2015 года №375-V), который упрощает и кодифицирует законодательство, в том числе положения об инновационной деятельности [169]; Экологический кодекс (от 02.01.2021 года №400-VI) ориентирует промышленность на инновации, обязывая внедрять наилучшие доступные технологии и «зеленые» решения, создавать экологически чистые предприятия и применять установленные законодательные и финансовые меры поддержки [170]; Закон «О промышленной политике» (27.12.2021 №86-VIII), определяющий содержание и субъекты промышленно-инновационной деятельности и меры ее государственной поддержки [171]; Закон «О коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности» (31.10.2015 №381-V, утратил силу с 1 сентября 2024 года в соответствии с Законом Республики Казахстан от 1 июля 2024 года №103-VIII.), устанавливающий правовые основы внедрения и коммерческого использования научных разработок [172]; Закон «О науке и технологической

политике» (01.07.2024 №103-VIII), регулирующий сферу науки, НИОКР и их коммерциализацию [173]; Закон «Об инновационном кластере «Парк инновационных технологий»» (от 10.06.2014 г. №207-V с изменениями и дополнениями от 1.01.2025 года), нормативно закрепляет правовой статус и порядок работы данного инновационного кластера [174]; Закон «О специальных экономических и индустриальных зонах», устанавливающий основы их создания и функционирования [175], Закон «О государственно-частном партнерстве», направленный на привлечение бизнеса к реализации совместных проектов [176]; Концепция индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2021-2025 годы, определяющая приоритеты и направления государственной политики в данной сфере [177]; Государственная программа индустриально-инновационного развития на 2020-2025 годы (от 31.12.2019 года №1050, однако, в июле 2022 года данное Постановление утратило силу, но тем не менее, цели и сформированные инструменты реализации задач индустриально-инновационного развития продолжают находить свое воплощение в национальных проектах и концепциях, вне зависимости от завершения действия самой программы [178]; Национальный план развития Республики Казахстан до 2025 года (утратил силу 30.07.2024г.) отражает приоритетное направление «диверсификация и инновационное развитие экономики» [179].

В Республике Казахстан к основным институциональным участникам инновационной системы относятся органы государственной власти, отвечающие за разработку и реализацию инновационной политики, а также нормативно-правовая база, регулирующая сферу инноваций. В таблице Е.1 рассмотрены ключевые институциональные акторы в сфере промышленной инновационной политики Казахстана (Приложение Ж). В промышленном секторе ключевыми элементами национальной инновационной системы выступают государственные структуры, институты развития, специализированные инфраструктурные площадки, крупные компании, а также научные и образовательные организации, обеспечивающие генерацию знаний, проведение НИОКР и подготовку кадров. Для институционального закрепления и масштабного распространения практического опыта в сфере технологического и инновационного развития в Казахстане функционируют специализированные институты, оказывающие государственную поддержку инновационной активности. Среди наиболее значимых можно выделить АО «Национальное агентство по развитию инноваций «QazInnovations»», Автономный кластерный фонд «Парк инновационных технологий», а также совместный проект Всемирного банка «Стимулирование продуктивных инноваций», реализуемый в партнерстве с международными структурами.

Особое место в инновационной системе занимает деятельность QazInnovations, на которое в соответствии с пунктом 1 статьи 241-9 Предпринимательского кодекса РК возложены полномочия по предоставлению инновационных грантов. Под ними понимаются бюджетные средства, предоставляемые субъектам инновационной деятельности на безвозмездной основе для реализации проектов в приоритетных направлениях.

Финансирование охватывает такие ключевые области, как коммерциализация технологий, технологическое развитие предприятий и отдельных отраслей экономики. Так, в 2021 году было профинансировано 15 проектов на сумму 251,7 млн. тенге, а в 2022 году – 16 проектов на сумму 192,1 млн. тенге; при этом бизнес обеспечил софинансирование в размере 122 млн. тенге. Эти данные показывают мультипликативный эффект государственной поддержки, которая способствует вовлечению частного капитала, пусть и в ограниченных объемах [180].

Согласно пункту 2 статьи 241-3 Предпринимательского кодекса, QazInnovations также отвечает за организацию и координацию деятельности бизнес-инкубаторов. В 2022 году в десяти регионах страны (Семей, Павлодар, Актау, Кызылорда, Уральск, Талдыкорган, Тараз, Костанай, Актобе, Петропавловск) была проведена комплексная работа по развитию кадрового, управленческого и производственного потенциала субъектов инновационной деятельности. В рамках этих мероприятий создавались коворкинг-пространства площадью не менее 300 кв. м для участников программ бизнес-инкубирования, формировались локальные команды региональных менеджеров от QazInnovations и Astana Hub, отвечавшие за поиск и привлечение проектов, организацию встреч, консультаций, тренингов, а также предоставление менторской и трекерской поддержки. Значительное внимание уделялось информационному сопровождению: PR-активности реализовывались через ресурсы QazInnovations, Astana Hub, региональные органы власти, телеканалы, а также посредством более 120 интеграций с блогерами. Результатом стала широкая вовлеченность аудитории: участие приняли свыше 7 тыс. человек, было подано более 700 заявок на программы, выдано свыше 500 сертификатов командам, успешно завершившим инкубацию, а около 200 проектов презентовали свои идеи на Demo Day, где были определены 100 победителей. Программы бизнес-инкубирования реализовывались также в Астане, Караганде и Алматы. В ходе мероприятий Demo Day в этих городах было представлено 46 стартап-идей, а по итогам курсов повышения квалификации сертификаты получили 155 участников. Таким образом, деятельность QazInnovations способствует формированию инновационной экосистемы не только в столичных, но и в региональных центрах.

Важным этапом институционального развития стали изменения, внесенные в 2022 году в Правила оказания услуг по содействию развитию бизнес-инкубирования и определения стоимости таких услуг (за исключением услуг, оказываемых международным технопарком «Astana Hub»), утвержденные приказом от 26 мая 2022 года №187/НК. После корректировки нормативной базы были проведены конкурсные процедуры по отбору бизнес-инкубаторов: из 37 поступивших заявок договоры были заключены с 19 организациями.

Следовательно, анализ деятельности QazInnovations свидетельствует о последовательном развитии механизмов государственной поддержки инноваций, направленных на стимулирование коммерциализации технологий, модернизацию производств и формирование устойчивой инфраструктуры

бизнес-инкубирования. Одним из приоритетных направлений государственной инновационной политики Казахстана является формирование и развитие специальных экономических зон (СЭЗ). СЭЗ необходимо рассматривать не только как территория с льготным правовым режимом для привлечения инвестиций, но и как институциональная среда, стимулирующая внедрение инноваций и развитие наукоемких отраслей. Их значимая функция в инновационной политике заключается в формировании точек роста, где происходит коммерциализация новых технологий и решений, развитие индустриальных кластеров и поддержка высокотехнологичных производств. Согласно данным Министерства промышленности и строительства РК, в настоящее время на территории страны функционируют 13 СЭЗ: «Астана – новый город», «Морпорт Актау», «Парк инновационных технологий», «Оңтүстік», «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк», «Сарыарка», «Павлодар», «Хоргос – Восточные Ворота», СЭЗ «Jibek Joly» (ранее – «Химический Парк Тараз»), «МЦПС «Хоргос», «Астана – Технополис», «Turkistan», «Qyzyljar». Их месторасположение, сроки функционирования и приоритетные виды деятельности отражены на рисунке 2.1.1.

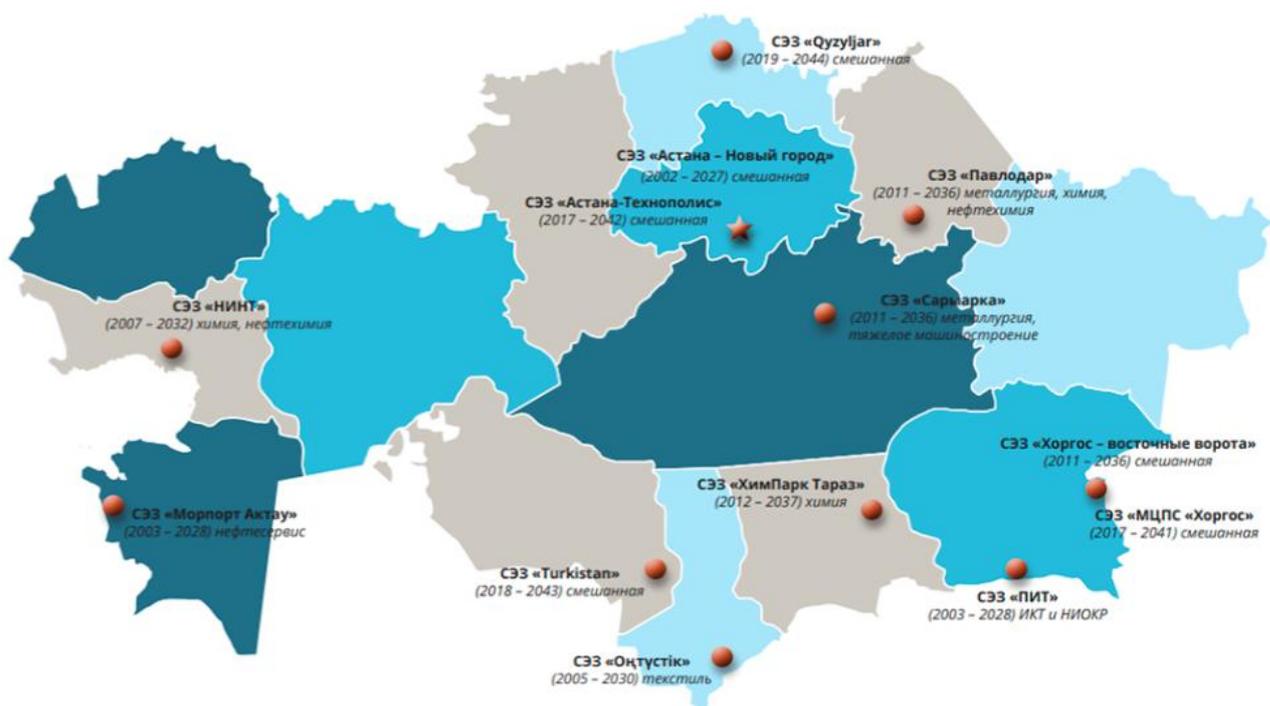


Рисунок 2.1.1 – Специальные экономические и индустриальные зоны Казахстана: расположение, сроки функционирования и приоритетные виды деятельности

Примечание – Составлено на основе источника [181]

Согласно информации Казахстанского центра индустрии и экспорта QazIndustry, на территории 13 специальных экономических зон (за исключением СЭЗ «Алатау») реализовано 317 инвестиционных проектов общей

стоимостью 2,3 трлн. тенге, что позволило создать свыше 24 тыс. постоянных рабочих мест. Совокупный объем привлеченных инвестиций в СЭЗ составил 2,7 трлн. тенге, а в строительство объектов инфраструктуры – около 4,1 трлн. тенге. При этом выпуск промышленной продукции превысил отметку в 7 трлн. тенге [182].

На площадках СЭЗ сегодня производится 136 видов продукции, более 30 из которых стали результатом программы индустриализации. Среди них – вертолетная техника, оптические прицелы, приборы ночного видения, бронетранспортеры, локомотивы и электровозы, пассажирские вагоны, трубы премиум-класса, хлопковая целлюлоза, полипропиленовая нить и другие товары. Кроме того, предприятия предлагают свыше 50 специализированных IT-услуг и решений. Объем экспорта превысил 480 млрд. тенге, а налоговые поступления в бюджет от деятельности в СЭЗ составили 353 млрд. тенге. Если учитывать бюджетные расходы на инфраструктурное развитие всех СЭЗ, то каждый вложенный государственный тенге привлек в промышленность в среднем 3,1 тенге инвестиций, из которых 1 тенге обеспечен частным капиталом, а 0,37 тенге приходится на иностранные вложения.

Согласно оценке Высшей аудиторской палаты, лишь четыре зоны можно считать наиболее результативными: СЭЗ «Астана – новый город», «ПИТ», «Оңтүстік» и «Морской порт Актау». Именно они обеспечивают наибольший объем продукции, выпускаемой во всех казахстанских СЭЗ. В то же время большая часть остальных зон, как и индустриальные парки, сталкиваются с проблемой недостатка инфраструктуры и, как следствие, не достигают установленных показателей эффективности. В среднем уровень завершенности инфраструктуры отечественных СЭЗ оценивается на уровне более 70% [183].

Исследования также показывают, что фактическая загрузка производственных мощностей в СЭЗ составляет около 40%. Исключение составляют «Астана – новый город» и «Павлодар», где уровень заполняемости превышает 90%. С учетом приоритетов развития можно выделить ряд СЭЗ с ярко выраженной промышленной направленностью, ориентированных на обрабатывающую промышленность, нефтехимию, металлургию, машиностроение и химическое производство. К их числу относятся СЭЗ «Сарыарка» (Карагандинская область), «Павлодар», «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк» (Атырауская область), «Jibek Joly» (Жамбылская область), «Оңтүстік» (ЮКО). Наряду с ними существуют зоны со смешанной моделью деятельности, но с выраженным промышленным уклоном, включая «Астана – новый город» и «Астана – Технополис». Обобщенные данные по этим зонам представлены в таблице 2.1.2.

Развитие специальных экономических зон (СЭЗ) в Казахстане демонстрирует неоднородный характер, при этом эффективность каждой зоны можно оценить через соотношение ключевых показателей – инвестиций, объема производства, экспорта и налоговых поступлений.

Таблица 2.1.2 – Основные показатели СЭЗ с промышленной специализацией в 2023 году

СЭЗ	Регион	Ключевые отрасли промышленности / виды деятельности	Объем инвестиций (млрд. тенге)	Объем производства (млрд. тенге)	Экспорт участников СЭЗ	Объем налоговых отчислений (млрд. тенге)	Количество реализованных проектов	Количество проектов на стадии реализации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СЭЗ «Сарыарка»	Карагандинская область	Металлургическая промышленность, производство электрооборудования, готовых металлических изделий, резиновых и пластиковых изделий, строительных материалов и неметаллических изделий, транспортных средств, компьютеров	15	33,9	22,1	19,8	10	14
СЭЗ «Павлодар»	Павлодарская область	Химия, нефтехимия, металлургия, обрабатывающая промышленность	15,2	55,3	28,1	25,6	18	16
СЭЗ «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк»	Атырауская область	Производство продуктов химической промышленности, нефтехимической продукции, пластмассовых изделий, прочих текстильных изделий строительство и ввод в эксплуатацию объектов	85	68,9	60,4	48,2	15	5

Продолжение таблицы 2.1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
СЭЗ «Jibek Joly»	Жамбылская область	Обрабатывающая промышленность / производство продуктов химической промышленности; производство прочей неметаллической минеральной продукции, машин и оборудования для химических производств	1,2	0,1	-	4,8	19	9
СЭЗ «Оңтүстік»	Южно-Казахстанская область	Производство готовых текстильных изделий, кроме одежды, трикотажных изделий, одежды из текстильных материалов, шелковых тканей и изделий на их основе, нетканых текстильных материалов и изделий из них, ковров, ковровых изделий и гобеленов, хлопковой целлюлозы и ее производных, высококачественной бумаги из хлопкового сырья, изделий из кожи	0,3	38,4	11,7	11,9	40	26
Примечание – Составлено на основе источников [184-188]								

Наибольший объем капиталовложений сосредоточен в Атырауской области, где функционирует «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк». Инвестиции в проекты составили 85 млрд. тенге, при этом выпуск продукции достиг 68,9 млрд. тенге. Соотношение «производство/инвестиции» оказалось на уровне 0,81, что свидетельствует о недостаточно высокой отдаче от вложенных средств.

Экспортная составляющая оценивается в 60,4 млрд. тенге, что формирует показатель «экспорт/инвестиции» в размере 0,71, также указывающий на ограниченный уровень эффективности. Однако крупные налоговые поступления (48,2 млрд. тенге) подтверждают стратегический характер зоны, где отдача формируется на долгосрочном горизонте.

СЭЗ «Павлодар» характеризуется меньшими вложениями – 15,2 млрд. тенге, но при этом объем выпуска составил 55,3 млрд. тенге. Соотношение «производство/инвестиции» здесь равно 3,64, что значительно выше, чем в Атырау. Экспорт составил 28,1 млрд. тенге, что дает коэффициент «экспорт/инвестиции» на уровне 1,85. Налоговые поступления составили 25,6 млрд. тенге, то есть почти в два раза больше инвестиций, что подтверждает высокую эффективность зоны.

Карагандинская СЭЗ «Сарыарка» при сопоставимых инвестициях (15 млрд. тенге) показала выпуск продукции на 33,9 млрд. тенге. Таким образом, показатель «производство/инвестиции» равен 2,26, а «экспорт/инвестиции» – 1,47, что делает зону устойчивым участником индустриализации. Ее налоговые поступления (19,8 млрд. тенге) также превышают объем вложений, что подтверждает окупаемость.

Особое внимание заслуживает Южно-Казахстанская СЭЗ «Оңтүстік». При инвестициях всего в 0,3 млрд. тенге она обеспечила выпуск продукции на 38,4 млрд. тенге, что дает уникальный показатель «производство/инвестиции» на уровне 128. Экспорт составил 11,7 млрд. тенге, а коэффициент «экспорт/инвестиции» равен 39,0. Эти данные свидетельствуют о беспрецедентной эффективности и высокой отдаче от вложений, что объясняется особенностями текстильного производства, где сравнительно низкий порог входа позволяет быстро наращивать выпуск и экспорт. Дополнительным фактором является кластерная модель: здесь сосредоточено 40 реализованных и еще 26 текущих проектов, которые в совокупности формируют значительный мультипликативный эффект.

В Жамбылской области СЭЗ «Jibek Joly» продемонстрировала противоположные результаты. При инвестициях в 1,2 млрд. тенге объем производства составил лишь 0,1 млрд. тенге, что дает коэффициент «производство/инвестиции» на уровне 0,08. Экспорт отсутствует, а налоговые поступления (4,8 млрд. тенге) не компенсируют слабую производственную и экспортную динамику. Несмотря на наличие 28 проектов (реализованных и в процессе), зона пока не демонстрирует ощутимого экономического эффекта и нуждается в дополнительных мерах государственной поддержки.

Сопоставление коэффициентов позволяет выделить два типа СЭЗ в Казахстане. Первая группа – капиталоемкие зоны стратегического характера

(Атырау, Павлодар, Караганда), где значительные вложения обеспечивают налоговые поступления и долгосрочные эффекты, но показатели краткосрочной эффективности остаются умеренными. Вторая группа – зоны кластерного типа, представленные прежде всего «Онтүстік», где малые инвестиции приносят высокую и быструю отдачу за счет массового вовлечения малых и средних предприятий.

Государственная политика в отношении СЭЗ должна учитывать специфику обеих моделей. С одной стороны, необходимо продолжать поддерживать крупные «якорные» проекты, формирующие стратегическую промышленную базу страны. С другой – целесообразно стимулировать развитие кластеров, подобных «Онтүстік», которые позволяют быстро повышать занятость, экспортный потенциал и налоговые поступления при минимальных затратах.

Таким образом, СЭЗ Казахстана выполняют функции не только инвестиционного, но и инновационного характера: создают институциональную среду для трансфера технологий и НИОКР, формируют отраслевые и региональные инновационные кластеры, обеспечивают внедрение энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий, стимулируют выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью.

Институциональная и инфраструктурная основа национальной инновационной системы Казахстана, включая деятельность государственных органов, институтов развития, научных центров и СЭЗ, формирует базис для продвижения промышленной модернизации и коммерциализации инноваций. Однако наличие инфраструктуры и нормативно-правовых механизмов само по себе не гарантирует достижение устойчивого промышленного роста. Важнейшим условием становится реальная результативность инструментов государственной поддержки, направленных на стимулирование предприятий обрабатывающего сектора. В этой связи особое значение имеет оценка эффективности применяемых мер, позволяющая выявить, насколько они способствуют росту производительности, занятости, экспорта и внедрению инноваций.

В Национальном докладе о состоянии промышленности Республики Казахстан за 2024 год представлена оценка результативности государственных мер поддержки, предоставленных субъектам промышленно-инновационной деятельности обрабатывающего сектора, которые в 2023 году получили финансирование и продолжали находиться под мониторингом реализации инструментов стимулирования промышленности [189]. В качестве инструмента анализа применялась балльная методика, основанная на измерении прироста ключевых показателей. В частности, при увеличении менее чем на 5% мера классифицировалась как неэффективная (0 баллов), при росте на 6-25% – как обладающая низкой результативностью (1 балл), при изменении на 26-50% – как мера средней эффективности (2 балла), а свыше 51% – как высокоэффективная (3 балла). Интегральный индекс эффективности рассчитывался как среднее значение по критериям, что позволяло отнести меру к одной из четырех категорий: высокая, средняя, низкая эффективность или

неэффективность.

Результаты анализа подтвердили, что все исследованные меры показали индекс выше 2, что свидетельствует об их уровне результативности «не ниже среднего». Максимальные оценки (3 балла) получили такие инструменты, как лизинговое финансирование через АО «Фонд развития промышленности», экспортное страхование, реализуемое АО «KazakhExport», а также программы стимулирования роста производительности труда при поддержке АО «QazIndustry». В целом из 14 мер государственной поддержки четыре были отнесены к категории «высокоэффективные», шесть – к категории «среднеэффективные», одна мера была признана малорезультативной, а три инструмента не подлежали оценке в связи с незавершенностью проектов.

Помимо прямой финансовой отдачи, меры государственной поддержки оказали значительное социально-экономическое воздействие. Так, численность занятых на предприятиях, реализующих проекты с использованием государственной поддержки, увеличилась на 90,9% к концу 2023 года. Выявлено также положительное влияние на экспортную активность предприятий, уровень внедрения инноваций и темпы модернизации производственных мощностей. Указанные тенденции подтверждают, что меры государственного стимулирования выполняют не только функцию краткосрочного финансового инструмента, но и способствуют структурному развитию обрабатывающей промышленности, повышению ее конкурентоспособности и формированию устойчивого промышленно-инновационного сектора в национальной экономике.

Однако, анализ показал, что структура финансирования инноваций в стране демонстрирует высокую зависимость предприятий от собственных средств и банковских заимствований при крайне невысокой роли государства и ограниченном участии иностранных инвесторов. Для сравнения, в странах ОЭСР государство финансирует 10-20% инновационных расходов (через гранты, субсидии, налоговые льготы) [190]. Такая модель не обеспечивает долгосрочной устойчивости инновационного развития, поскольку инновации требуют высокорисковых инвестиций и долгого горизонта окупаемости, что невозможно при доминировании краткосрочных рыночных источников финансирования. Для повышения эффективности национальной инновационной системы необходимо усиливать бюджетные инструменты поддержки, развивать венчурный капитал и создавать условия для привлечения транснациональных компаний к совместным инновационным проектам. Это подтверждается статистическими данными Бюро статистики РК: в 2024 году затраты на инновации по источникам финансирования структурно выглядели следующим образом: собственные средства предприятий – 41,6%; республиканский бюджет – 2,3%; местный бюджет (в т.ч. институты развития) – 0,4%; иностранные инвестиции – 14,8%; прочие средства (займы банков, средства юридических лиц, кроме институтов развития) – 40,8% [191].

В совокупности институционально-инфраструктурная среда Республики Казахстан в сфере промышленной инновационной политики показывает наличие всех значимых элементов: сформирована нормативно правовая-база,

функционируют государственные органы, национальные институты развития, СЭЗ и технологические парки, усиленно работают крупные промышленные компании и научные организации. Однако эффективность их взаимодействия остается неравномерной: на лицо видна недостаточная координация между государством, бизнесом и научной сферой, низкий уровень трансфера технологий из университетов в промышленность, ограниченное участие частного капитала и венчурного финансирования. Деятельность СЭЗ показывает разнонаправленные результаты: наряду с примерами высокой отдачи («Оңтүстік», «Павлодар», «Сарыарка») часть СЭЗ остается малозагруженной и не достигает целевых показателей. Это подтверждает, что институциональные и инфраструктурные условия сами по себе не обеспечивают инновационного развития без действенных механизмов государственной поддержки.

Представленные в таблице 2.1.2 данные отражают официальные показатели деятельности специальных экономических зон с промышленной специализацией за 2023 год. Однако фактические объемы произведенной продукции по ряду зон, в частности СЭЗ «Сарыарка», «Павлодар» и «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк», по данным управляющих компаний, региональных акиматов и АО «Kazakh Invest», существенно превышают приведенные значения. Это связано с тем, что в официальную статистику включены лишь завершенные и зарегистрированные проекты, тогда как ряд крупных инновационно-промышленных производств находится на стадии ввода или расширения мощностей. Таким образом, представленные значения следует рассматривать как минимальные ориентиры, тогда как таблица 2.1.3 более полно отражает фактический инновационно-производственный потенциал данных СЭЗ.

Представленные в таблице 2.1.3 данные демонстрируют, что в ряде специальных экономических зон Казахстана сформировались устойчивые центры инновационной активности, сосредоточенные вокруг высокотехнологичных и наукоемких производств.

Анализ структуры реализованных проектов показывает, что инновационные предприятия сконцентрированы преимущественно в химико-технологическом, металлургическом, нефтехимическом и машиностроительном секторах, а также в направлениях «зеленой» и легкой промышленности.

Наиболее масштабные по объему инновационной продукции и инвестициям проекты реализуются в СЭЗ «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк». Здесь действуют крупнейшие химические комплексы страны - Kazakhstan Petrochemical Industries Inc. (KPI) и KazAzot, обеспечивающие производство полимеров нового поколения, аммиака и карбамида с совокупным выпуском свыше 350 млрд. тенге. Реализация проектов IGCC и Butadiene LLP формирует предпосылки для создания полного цикла нефтехимической переработки, что превращает зону в ядро инновационного нефтегазохимического кластера.

Таблица 2.1.3 – Инновационные проекты СЭЗ Казахстана с промышленной специализацией (2022-2024)

Наименование предприятия	Направление деятельности	Признаки инновационности	Объем произведенной продукции, млрд. тенге	Количество рабочих мест	Обоснование
1	2	3	4	5	6
<i>Инновационные проекты СЭЗ «Jibek Joly» (Жамбылская область)</i>					
ТОО «JVictor New Energy»	Производство промышленного кремния	Высокотехнологичное производство, связанное с полупроводниковыми материалами и солнечной энергетикой	15 млрд. тенге (2024)	800	Производство кремния – основа для микроэлектроники, солнечных панелей и композитов; высокая добавленная стоимость
Sany Renewable Energy Kazakhstan Wind Power Equipment Manufacturing Base Ltd.	Производство ветряных турбин, башен и компонентов	«Зеленые» технологии, машиностроение для возобновляемых источников энергии, применение композитных и цифровых технологий	10 млрд. тенге (2024)	88	Локализация высокотехнологичного производства ветрооборудования; значимый элемент энергетического перехода
<i>Инновационные проекты СЭЗ «Сарыарка» (Карагандинская область)</i>					
ТОО «QazCarbon»	Производство ферросплавов и углеродсодержащих материалов	Применение энергоэффективных электропечей, автоматизация и экологический контроль выбросов	120 млрд. тенге (2024)	1500	Современное высокотехнологичное металлургическое производство; снижение энергоемкости и выбросов
ТОО «Recycling Company»	Переработка автомобильных шин и отходов в резиновую крошку и покрытия	Циклическая экономика, инновационные методы переработки полимеров	2 млрд. тенге (2023)	80	Внедрение «зеленых» технологий и вторичной переработки
ТОО «Asia FerroAlloys»	Производство ферросплавов и кремнистых сплавов	Использование новых технологий рафинирования и управления тепловыми режимами	50 млрд. тенге (2023)	600	Повышение эффективности сплавов, частичная автоматизация процессов

Продолжение таблицы 2.1.3

1	2	3	4	5	6
ТОО «BatterTech Kazakhstan»	Производство литий-ионных аккумуляторов и систем накопления энергии (на стадии реализации)	Электрохимические инновации, локализация передовых технологий хранения энергии	На стадии запуска (запуск в 2025 г.)	120	Инновационный проект в сфере энергетики будущего
ТОО «KazTechRecycling»	Переработка электронных отходов и цветных металлов	Цифровое отслеживание потоков сырья, современные методы разделения	1 млрд. тенге (2023)	50	Вклад в развитие «зеленой» экономики и устойчивое производство
<i>Инновационные проекты СЭЗ «Павлодар»</i>					
ТОО «Алюминий Казахстана» (проект по глубокой переработке алюминия)	Производство алюминиевых профилей и изделий	Применение энергоэффективных технологий литья и экструзии, цифровой контроль качества	20 млрд. тенге (2024)	300	Формирование алюминиевого кластера с высокой добавленной стоимостью
ТОО «Kaustik»	Производство хлорной и каустической соды, ПВХ	Химическое производство с элементами импортозамещения и экологических инноваций	25 млрд. тенге (2024)	700	Современные методы электролиза, повышение экологической безопасности
ТОО «Pavlodar Electrolysis Plant» (ПЭЗ)	Производство первичного алюминия высокой чистоты	Внедрение энергоэффективных электролизеров и автоматизации	100 млрд. тенге (2023)	2500	Одно из ключевых инновационных металлургических предприятий Казахстана
ТОО «RTF Trade»	Производство железобетонных и композитных конструкций	Применение новых материалов (композиты, полимербетон)	5 млрд. тенге (2023)	150	Инновации в строительных материалах и устойчивых конструкциях
ТОО «AgroChemical»	Производство современных удобрений и реагентов	Химические инновации в агропромышленном секторе	2 млрд. тенге (2023)	80	Современные формулы удобрений, повышение эффективности почвообработки

Продолжение таблицы 2.1.3

1	2	3	4	5	6
ТОО «QazPolymers»	Производство пластиковых труб, упаковки, полимерных изделий	Рециклинг, замкнутые циклы переработки, энергосбережение	3 млрд. тенге (2024)	90	Участие в создании замкнутой полимерной экосистемы СЭЗ
<i>Инновационные проекты СЭЗ «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк» (Атырауская область)</i>					
ТОО «Kazakhstan Petrochemical Industries Inc.» (KPI)	Производство полипропилена	Крупнейший в Центральной Азии проект глубокой переработки углеводородов; применение современных каталитических технологий	200 млрд. тенге (2024)	1000	Производство полипропилена по технологии Lummus Novolen; высокая добавленная стоимость и экспортная ориентация
ТОО «KazAzot» (расширение производства аммиака и карбамида)	Производство азотных удобрений	Современные энергосберегающие технологии синтеза и очистки	150 млрд. тенге (2023)	1200	Инновационные методы химического производства, снижение выбросов CO <sub>2</sub>
ТОО «Integrated Gas Chemical Complex» (IGCC)	Производство полиэтилена (проект на стадии строительства)	Применение технологии Univation UNIPOL™, цифровизация производственных процессов	плановый выпуск 1,25 млн. тенге/год, запуск - 2026 г.	2000	Один из крупнейших инновационных нефтехимических проектов Казахстана
ТОО «Butadiene LLP» (СП «KazMunayGas» и «Tatneft»)	Производство бутадиена и синтетического каучука	Новые химические процессы, высокотемпературный катализ, автоматизация	строительство, запуск - 2025 г.	900	Ключевой элемент цепочки для шинной и резиновой промышленности
ТОО «Atyrau Polymer Company»	Производство полиэтилена низкого давления (ПЭНД)	Модернизированные линии экструзии, контроль качества по стандартам ЕС	10 млрд. тенге (2023)	200	Вклад в развитие нефтехимического кластера и локализацию технологий
ТОО «NefteGasEngineering»	Производство инженеринговых и сервисных решений для нефтехимии	Инновационные методы проектирования, 3D-моделирование и цифровые двойники	3 млрд. тенге (2023)	150	Создание локальных инженерных компетенций и цифровизация процессов

Продолжение таблицы 2.1.3

1	2	3	4	5	6
<i>Инновационные проекты СЭЗ «Оңтүстік» (ЮКО)</i>					
ТОО «Bal Tekstil»	Производство медицинских масок и нетканых материалов	Внедрение высокотехнологичных линий по производству медицинских материалов; автоматизация процессов	5 млрд. тенге (2023)	600	Одно из крупнейших инновационных предприятий легкой промышленности; реализует импортозамещение и экспорт
ТОО «KazTexLine»	Производство текстильных тканей и пряжи	Модернизированные линии прядильного и ткацкого оборудования	7 млрд. тенге (2023)	800	Инновации в текстильной промышленности, создание полного цикла производства
ТОО «Azala Textile»	Производство хлопчатобумажных тканей и готовых изделий	Цифровизация производственных процессов, современные технологии окрашивания и отделки	10 млрд. тенге (2023)	1000	Пример высокотехнологичного предприятия с полным циклом производства
ТОО «Ontustik Kurylys»	Производство энергосберегающих строительных материалов	Новые технологии теплоизоляции и легких бетонных конструкций	3 млрд. тенге (2023)	200	Энергоэффективное производство в строительной отрасли
ТОО «Shymkent AgroPharm»	Производство фармацевтических препаратов и биодобавок	Биотехнологии, современные стандарты GMP, лабораторный контроль	2 млрд. тенге (2023)	150	Инновационный подход к выпуску фармацевтической продукции
ТОО «Ontustik Technopark»	Производство оборудования и комплектующих для переработки хлопка и тканей	Конструкторские и технологические инновации, машиностроение	1 млрд. тенге (2022)	100	Развитие технологической базы для текстильной промышленности региона
Примечание – Составлено автором на основе источников [184; 185; 186; 187; 188]					

В СЭЗ «Сарыарка» инновационный потенциал определяется сочетанием металлургического производства и экологически ориентированных технологий переработки отходов. Такие предприятия, как QazCarbon и Asia FerroAlloys, внедряют энергоэффективные и автоматизированные процессы выплавки ферросплавов, что позволяет снижать энергозатраты и уровень выбросов. Параллельно компании Recycling Company и KazTechRecycling развивают проекты в области циклической экономики, ориентированные на вторичное использование сырья.

СЭЗ «Павлодар» демонстрирует высокий уровень технологической диверсификации. На ее территории функционируют предприятия полного производственного цикла - от металлургии и химии до композитных и полимерных материалов. Ключевую роль играют Pavlodar Electrolysis Plant, Kaustik и Алюминий Казахстана, которые внедряют современные технологии электролиза, глубокой переработки и цифрового контроля качества. Инновационная продукция этих предприятий формирует основу экспортного потенциала региона.

СЭЗ «Jibek Joly» специализируется на внедрении «зеленых» технологий и производстве оборудования для возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Проекты JVictor New Energy и Sany Renewable Energy Kazakhstan обеспечивают выпуск промышленного кремния и компонентов для ветроэнергетики, что отражает переход региона к новой модели индустриализации на основе устойчивого развития.

В СЭЗ «Оңтүстік» инновационная активность сосредоточена в легкой, текстильной и фармацевтической промышленности. Компании Bal Tekstil, KazTexLine, Azala Textile и Shymkent AgroPharm внедряют цифровые технологии управления производством, современные стандарты качества и биотехнологические подходы. Это позволяет сочетать промышленный рост с задачами импортозамещения и повышения конкурентоспособности отечественной продукции.

Таким образом, совокупные данные по анализируемым СЭЗ показывают, что за 2022-2024 гг. в указанных зонах реализован широкий спектр инновационно-промышленных проектов с общим объемом произведенной продукции свыше 500 млрд. тенге. Это свидетельствует о формировании в Казахстане локальных центров притяжения инноваций, где инновационные предприятия становятся драйверами структурных преобразований, технологического обновления и устойчивого промышленного роста.

До сих пор остается низким уровень трансферта технологий промышленными предприятиями Казахстана, о чем свидетельствуют статистические данные Бюро национальной статистики РК (таблица 2.1.4).

Анализ представленных данных показывает, что наибольший трансферт инноваций и технологий наблюдается в обрабатывающей промышленности, где доля предприятий, внедривших новые или усовершенствованные товары и услуги (новые или усовершенствованные; подвергавшиеся усовершенствованию; прочие инновационные), составляет 8,5% от общего числа. Для горнодобывающей промышленности данный показатель равен 5,1%,

тогда как в сфере снабжения электроэнергией, газом, паром и горячей водой он существенно ниже – лишь 2,9%. Минимальные значения фиксируются в области сбора, обработки и утилизации отходов – 0,4%. В целом по промышленности Казахстана доля предприятий, внедряющих инновации, составляет 7%, что указывает на ограниченный масштаб инновационной активности в 2024 году.

Таблица 2.1.4 – Количество промышленных предприятий и доля внедривших инновации по видам экономической деятельности в 2024 году в Казахстане

Вид экономической деятельности	Количество промышленных предприятий, ед.	Количество промышленных предприятий, внедривших новые или усовершенствованные товары и услуги, ед.	Доля промышленных предприятий, внедривших инноваций, %
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	883	45	5,1
Обрабатывающая промышленность	4598	393	8,5
Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	445	13	2,9
Сбор, обработка и удаление отходов; утилизация (восстановление) материалов	502	2	0,4
Всего	6428	453	7
Примечание – Составлено на основе источника [191]			

О незначительном уровне трансфера технологий из университетов в промышленность страны свидетельствует низкая глубина внедрения результатов НИОКР: в 2024 году доля расходов на внутренние НИОКР в структуре инновационных затрат промышленности составила лишь 2,7%.

Проведенный анализ подтвердил фрагментарность каналов передачи результатов НИОКР в промышленность и необходимость их интеграции на уровне предприятия и экосистемы. В целях систематизации предложен действующий организационно-экономический механизм управления инновационной деятельностью промышленных предприятий РК (рисунок 2.1.2).

Представленный действующий организационно-экономический механизм управления инновационной деятельностью промышленных предприятий Республики Казахстан – это система, где компоненты и элементы подчинены достижению общих целей, связанных с оптимизацией инновационной деятельности, достижением высокой степени коммерциализуемости НИОКР, повышением конкурентоспособности, техническим и технологическим развитием промышленного сектора.

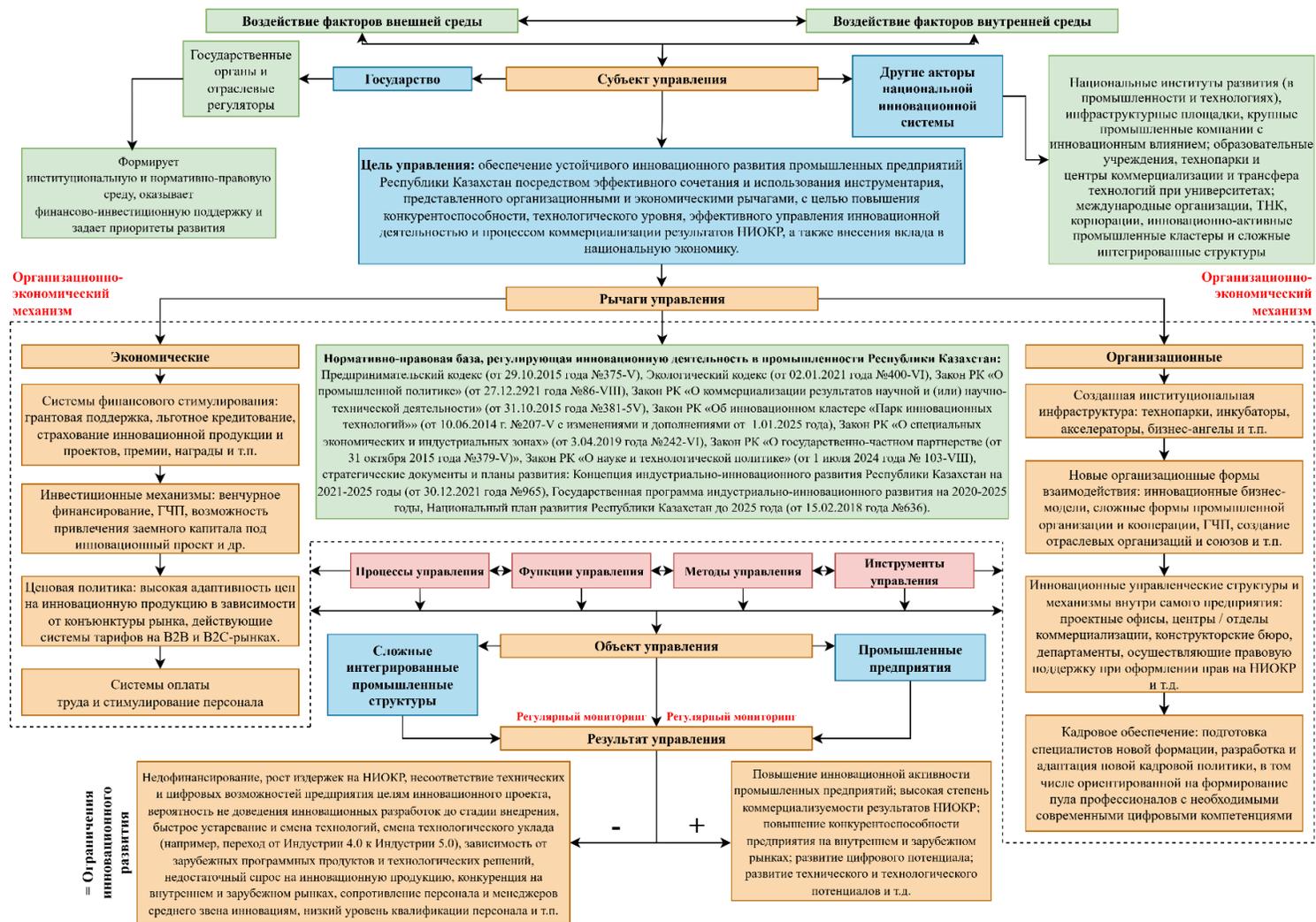


Рисунок 2.1.2 – Действующий организационно-экономический механизм управления инновационной деятельностью промышленных предприятий Республики Казахстан

Примечание – Разработано автором

Данный механизм является комплексным образованием, четко регламентирующим порядок, характерный для субъектно-объектных отношений, и включает в себя:

1) субъект управления, представленный, в первую очередь, государством (государственными органами и отраслевыми регуляторами), а также другими участниками - национальными институтами развития, инфраструктурными площадками, крупными промышленными предприятиями с инновационным влиянием, центрами коммерциализации и трансфера технологий и т.д.;

2) рычаги управления:

– экономические – системы финансового стимулирования в виде грантовой поддержки, льготного кредитования, гибких условий страхования инновационной продукции и т.п.; инвестиционные механизмы, представленные венчурным финансированием, государственно-частным партнерством, возможностью получения заемного капитала под инновационный проект, либо его отдельные компоненты и т.д.; ценовая политика, включающая в себя высокую адаптивность цен на создаваемую и коммерциализируемую инновационную продукцию, действующие конкурентоспособные тарифы на B2B и B2C-рынках; современная система оплаты труда и стимулирования персонала к инновационной деятельности;

– организационные – созданная инновационная инфраструктура, отвечающая современным требованиям рынка и запросам, возникающим со стороны всех участников инновационного процесса; новые организационные формы взаимодействия в виде разработки адаптированных бизнес-моделей, формирования сложных интегрированных форм объединения промышленных предприятия для разработки продукта с более высокой добавленной стоимостью (кластеров, концернов, ТНК и т.д.), создания отраслевых союзов и объединений и т.п.; сформированные проектные офисы, конструкторские бюро, единые цифровые платформы, департаменты, осуществляющие правовую поддержку НИОКР, особенно на этапе лицензирования и патентования, а также в процессе коммерциализации;

3) объект управления, который представлен промышленными предприятиями и сложными интегрированными промышленными структурами;

4) эффект от управления, который может быть оптимальным (достижение цели и всех заранее определенных целевых индикаторов) или субоптимальным (связанным с невозможностью достижения цели и реализации поставленных задач); важно заметить, что на данном этапе важно осуществлять постоянный мониторинг получаемых результатов. Очевидным является тот факт, что получение субоптимального результата накладывает ограничения в части дальнейшего инновационного развития предприятия/промышленной структуры, в связи с этим, должны быть пересмотрены возможности организационных и экономических рычагов и более глубинно проанализирована степень влияния факторов внутренней и внешней среды для корректировки действий и достижения оптимального результата.

Важно также отметить, что функционально-методический блок

управления механизма включает в себя процессы, методы, функции и инструменты управления, необходимые для повышения целостности управленческого процесса, его унификации, а также для обеспечения большей адаптивности к внешним условиям.

Сравнив зарубежные модели коммерциализации инноваций в таблице 1.3.3, для Казахстана наиболее рациональным представляется комбинированный подход, включающий элементы венчурного финансирования и предпринимательской культуры США, кластерного развития Европы, институциональной поддержки Китая и динамики израильской стартап-экосистемы. Только адаптация этих элементов с учетом национальной специфики позволит сформировать эффективный организационно-экономический механизм, обеспечивающий трансформацию накопленного инновационного потенциала в устойчивые рыночные результаты.

Таким образом, изучение зарубежных практик и анализ данных ГИ подтверждают, что успешная коммерциализация инноваций требует комплексного подхода, включающего развитие финансовых инструментов, институциональной среды, цифровых платформ и активное вовлечение университетов в предпринимательскую деятельность. Для Казахстана ключевая задача заключается не в механическом заимствовании готовых решений, а в их адаптации и интеграции в национальную систему.

## **2.2 Анализ инновационной активности промышленных предприятий**

Развитие промышленного сектора экономики Казахстана в условиях цифровой трансформации и мировой конкуренции невозможно без активного внедрения инновационных решений, продуктов и процессов. Инновационная деятельность предприятий является ключевым фактором повышения конкурентоспособности, эффективности применения ресурсов, и, как следствие, устойчивости к внешним вызовам. В промышленности в качестве инноваций понимается не только разработка новых продуктов и технологий, но и улучшение бизнес-процессов, внедрение организационных и маркетинговых решений, повышающих добавленную стоимость.

За период с 2020 года по 2024 год количество промышленных предприятий в Казахстане поступательно росло, что говорит об устойчивой тенденции расширения промышленного сектора, появлении новых производственных мощностей. Их количество достигло 5983 единицы, увеличившись по сравнению с 2020 годом на 9,2% или на 504 предприятия. Средний ежегодный прирост составил 126 предприятий в год, а средний ежегодный темп роста – 2,2%. Можно констатировать, что умеренными темпами происходит структурное укрепление промышленности страны (рисунок 2.2.1).

Доминирующей отраслью в казахстанской промышленности является обрабатывающая, доля ее предприятий занимает 77% от всей промышленности, что говорит об ее ключевой роли в национальной экономике страны. Преобладание обрабатывающей промышленности показывает стремление

страны сменить вектор на наращивание производства товаров с добавленной стоимостью, а не быть в сырьевой зависимости. Широкая сеть предприятий в обрабатывающей промышленности создает основу для развития инноваций.

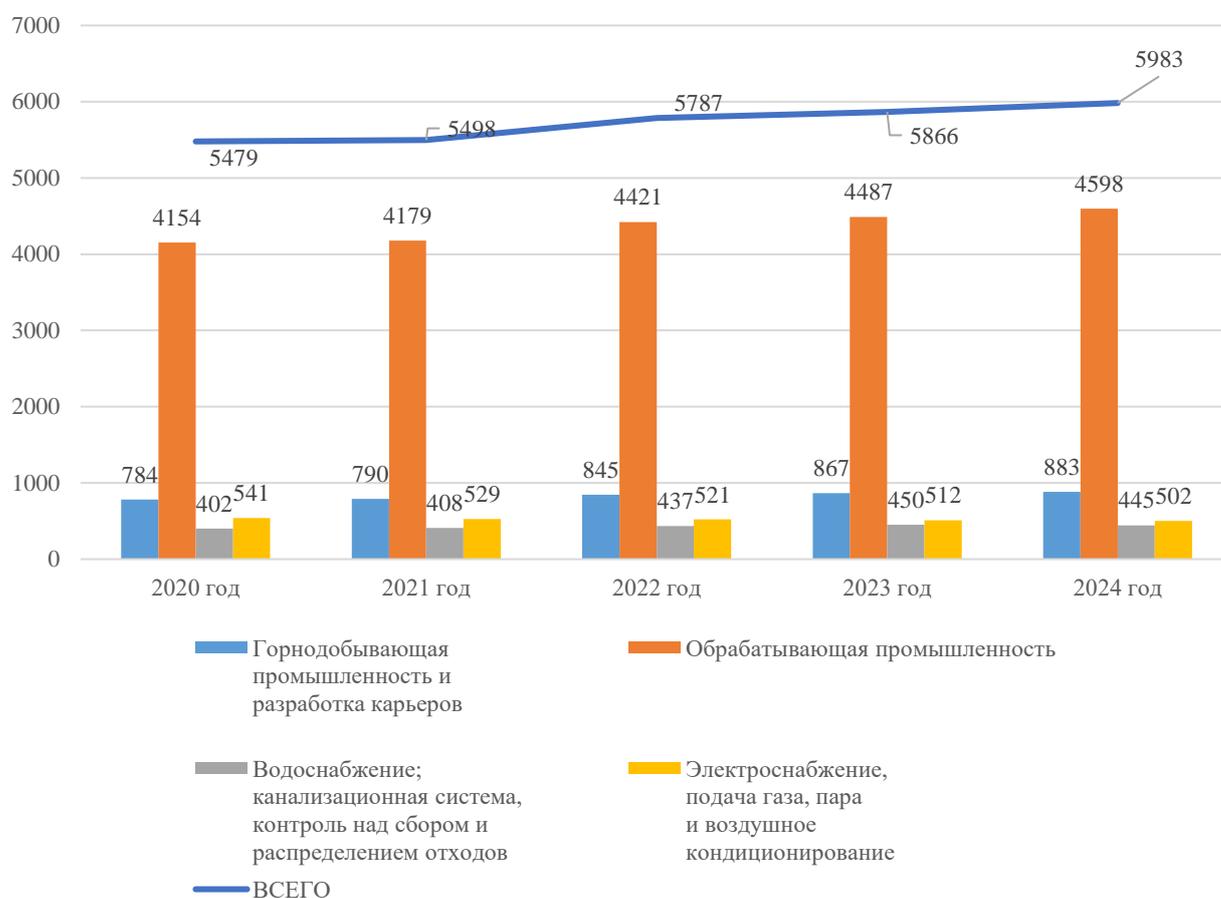


Рисунок 2.2.1 – Количество промышленных предприятий Казахстана в разрезе отраслей, 2020-2024 гг. (ед.)

Примечание – Составлено автором на основе источников [191; 192-194]

При этом уровень инновационной активности предприятий обрабатывающей промышленности за анализируемый период уступает уровню в горнодобывающей промышленности. В 2024 году данный показатель составил 11,4%, что соответствует среднему показателю инновационной активности всех предприятий по республике, горнодобывающие предприятия продемонстрировали 14,8%. Данное различие объясняется в отраслевых стимулах к инновациям. Горнодобывающая промышленность зачастую связана с капитальными затратами и технологической зависимостью и для поддержания конкуренции предприятия вынуждены постоянно внедрять инновации (цифровые двойники, автоматизация добычи и др.). В обрабатывающей промышленности, несмотря на доминирующее количество предприятий, преимущественно они являются малыми и средними, а для них свойственны ограниченные финансовые и ресурсные возможности, что непосредственно не может не влиять на инновационную активность.

Наименьший уровень наблюдается у предприятий сектора «Водоснабжение; канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов» – 6% (рисунок 2.2.2).

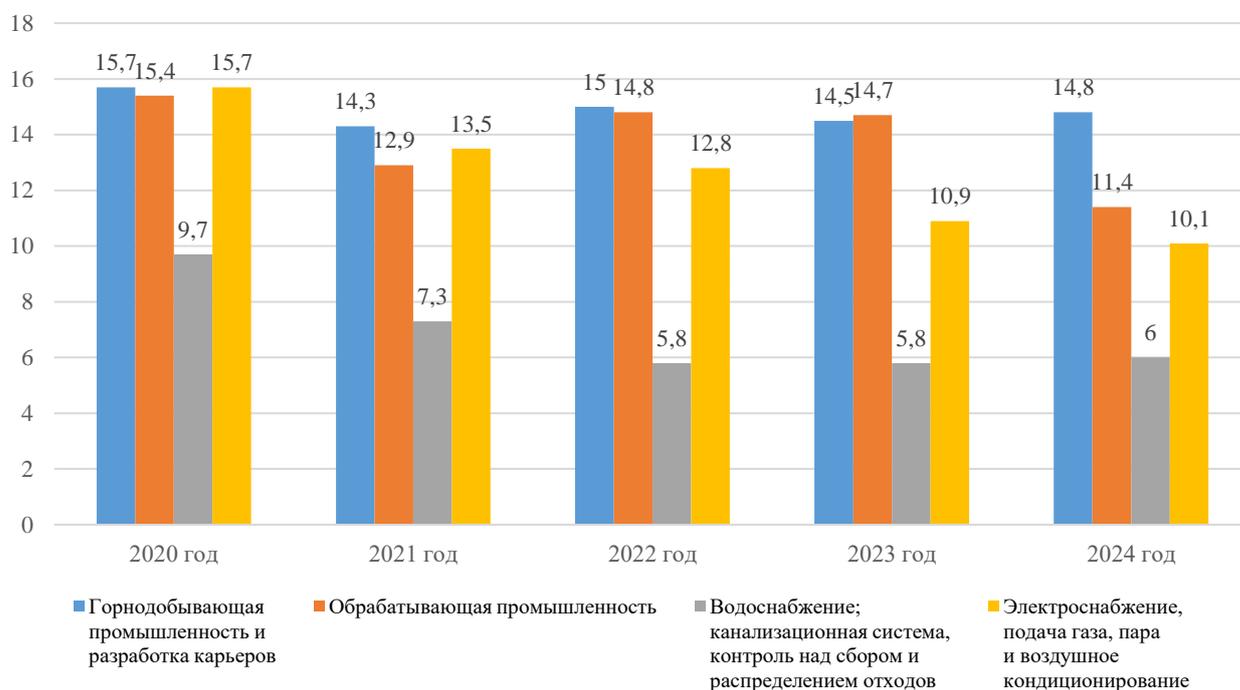


Рисунок 2.2.2 – Уровень инновационной активности промышленных предприятий Казахстана в разрезе отраслей, 2020-2024 гг. (%)

Примечание – Составлено автором на основе источников [191-194]

Исследование инновационной активности в разрезе регионов РК показало существенную дифференциацию. Наибольшую инновационную активность в 2024 году проявили предприятия обрабатывающей промышленности Павлодарской и Туркестанской областей по 21,8% соответственно, при этом уровень активности в Павлодарской области снизился, Туркестанская область продемонстрировала значительный скачок в сторону увеличения по сравнению с 2023 годом. Также высокая инновационная активность в Актюбинской и Костанайской областях. Ниже показателя среднего уровня инновационной активности по республике (11,4%) наблюдается в 10 регионах страны: в Абайской, Атырауской, ЗКО, Жамбылской, Карагандинской, Мангистауской, Улытауской и Восточно-Казахстанской областях, а также в городах республиканского значения – гг. Алматы и Шымкент.

Положительная динамика в 2024 году по сравнению с предыдущим годом зафиксирована в 5 областях: Туркестанской, СКО, Кызылординской, Костанайской и Алматинской областях, а также в г. Шымкент. Значительный скачок продемонстрировала Северо-Казахстанская область, что может быть связано с активизацией инвестиций, развитием индустриально-инновационной инфраструктуры и повышением интереса предприятий к модернизации производственных процессов (рисунок 2.2.3).

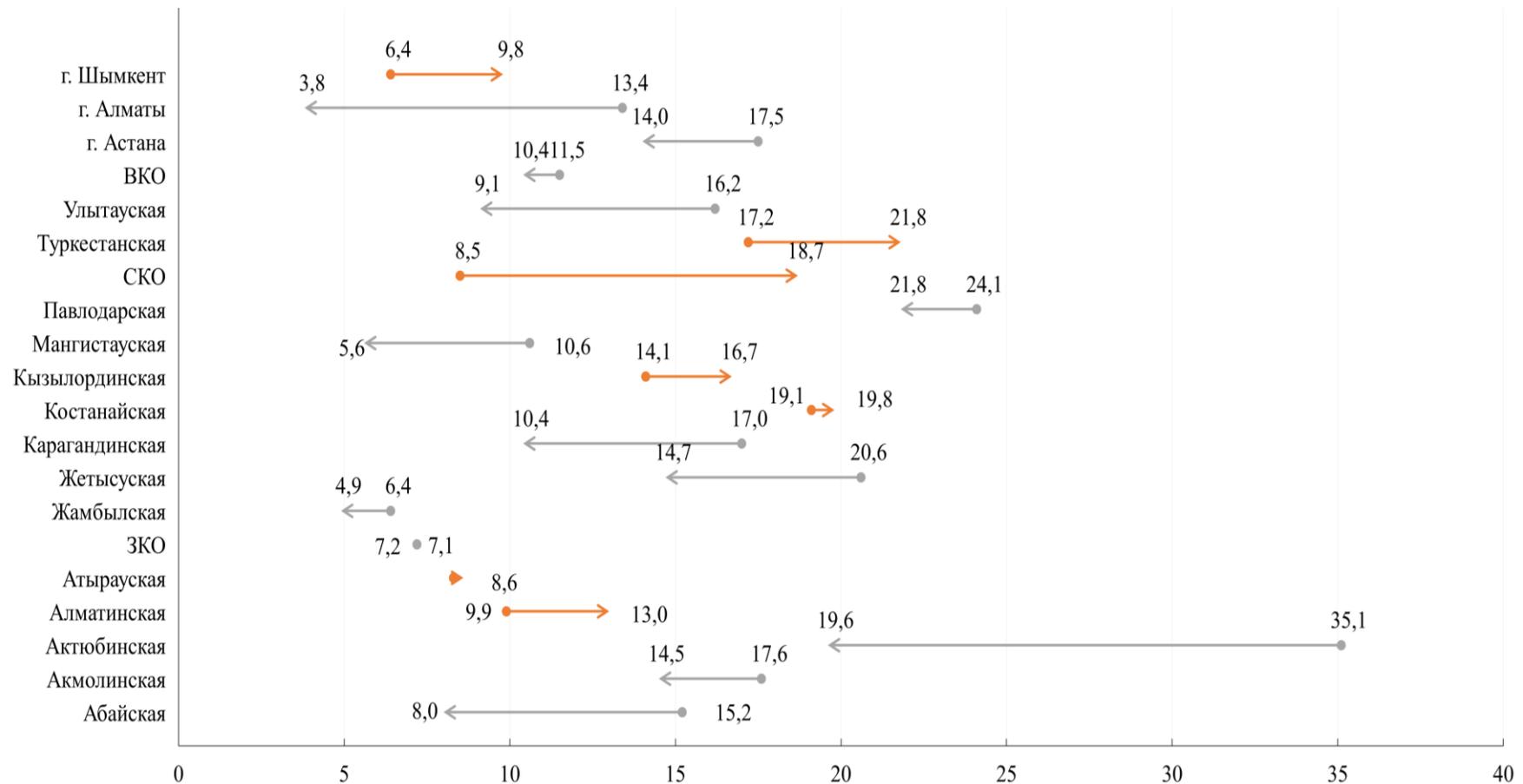


Рисунок 2.2.3 – Уровень инновационной активности предприятий обрабатывающей промышленности Казахстана в разрезе регионов, 2023-2024 гг. (%)

Примечание – Составлено автором на основе источников [191; 194]

В то же время снижение инновационной активности в традиционно мощных индустриально-промышленных центрах, как Павлодарская область, Алматы, Астана, ВКО и Акмолинская области, показывает на определенную нестабильность инновационных процессов и необходимость дополнительных стимулирующих решений. Возможно данная ситуация имеет краткосрочный характер или же произошло завершение отдельных крупных инновационных проектов в данных регионах страны без их последующей замены новыми инновационными решениями.

Полученные результаты показывают, что инновационная активность предприятий обрабатывающей промышленности страны приобретает поляризованный характер, где увеличивается разрыв между регионами. С одной стороны, формируются новые точки роста (Туркестанская, СКО), с другой стороны – в ряде регионов наблюдается стагнация или снижение показателей. В данных условиях важным направлением становится разработка дифференцированной региональной политики, которая учитывала бы особенности и потенциал каждой отдельно взятой области.

В рамках диссертационного исследования был проведен анализ изобретательской активности промышленных предприятий Казахстана на основе 12 бюллетеней НИИС РК в 2020 году (выборка предприятий и сведений об изобретательской деятельности представлены в (Приложении 3).

Анализ показал, что в 2020 году деятельность в области разработки и внедрения новых технических решений носила неравномерный характер. Согласно данным бюллетеня, в отчетном периоде зарегистрировано 52 изобретения, 85 полезных моделей и 10 промышленных образцов, что свидетельствует о преобладании практико-ориентированных инженерных решений над фундаментальными изобретениями и дизайнерскими разработками [195].

Наибольшая доля инноваций приходится на полезные модели (55%), которые, как правило, характеризуются упрощенной процедурой регистрации и направлены на совершенствование существующих технологий и устройств. Изобретения составляют около 34% от общего числа заявок и отражают более высокий уровень научно-исследовательской активности промышленных предприятий. При этом промышленные образцы представлены крайне ограниченно (около 7%), что указывает на недостаточное внимание к вопросам промышленного дизайна и улучшения внешних характеристик продукции.

В территориальном аспекте наибольшую активность демонстрируют предприятия, расположенные в городе Алматы, Карагандинской, ВКО, Актюбинской областях, а также в Астане. Эти регионы традиционно являются центрами концентрации научно-исследовательской и промышленной базы страны. В то же время в ряде областей, преимущественно с сырьевой специализацией (Мангистауская, Жамбылская и др.), инновационная активность представлена единичными разработками, что подтверждает межрегиональную диспропорцию в инновационном развитии.

Качественный анализ структуры предприятий позволяет выделить

несколько устойчивых тенденций. Крупные национальные компании, такие как АО «Казатомпром», АО «Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат», АО «Казцинк», АО «Ульбинский металлургический завод», демонстрируют высокий уровень научно-технической активности, формируя значительный объем изобретений. В то же время малые и средние предприятия чаще ориентируются на регистрацию полезных моделей, что объясняется их ограниченными финансовыми и исследовательскими ресурсами. Важным фактором является также наличие научно-производственной кооперации: часть разработок выполнена в партнерстве с университетами и исследовательскими институтами (КБТУ, Satbayev University, КазНУ им. аль-Фараби и др.), что подтверждает растущую роль академической науки в формировании инновационного потенциала промышленности.

Таким образом, инновационная активность промышленных предприятий страны характеризуется дисбалансом в региональном и отраслевом разрезе, а также преобладанием прикладных форм инноваций над фундаментальными и дизайнерскими решениями.

Рассматривая динамику объема произведенной инновационной продукции промышленными предприятиями, то видно, что закономерно – предприятия обрабатывающей промышленности доминируют, в 2024 году им принадлежало 95% всей произведенной инновационной продукции. Это подтверждает ведущую роль обрабатывающей промышленности в экономике страны. Однако наблюдается значительный спад по отношению с 2023 годом, на 29% (591 886 млн. тенге), что предположительно отражает уменьшение инновационной активности, рост издержек и завершение ряда крупных инновационных проектов.

Еще более значительный спад данного показателя продемонстрировали предприятия горнодобывающей промышленности – снижение на 37% или на 45 974 млн. тенге, возможно связано с нестабильностью внешнеэкономической конъюнктуры и сокращением экспортного спроса. Положительную динамику показали предприятия, работающие в секторе «Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой кондиционированным воздухом» – объем увеличился на 17% или на 896 млн. тенге. Данное увеличение объясняется тем, что в последнее время все чаще модернизируется энергетическая инфраструктура, происходит цифровизация сетей, внедряются «зеленые» технологии в производственные процессы промышленных предприятий (рисунок 2.2.4).

Таким образом, основная концентрация инновационной активности сосредоточена в обрабатывающей промышленности при общей нестабильной динамике, при этом энергетический сектор показывает положительную тенденцию развития.

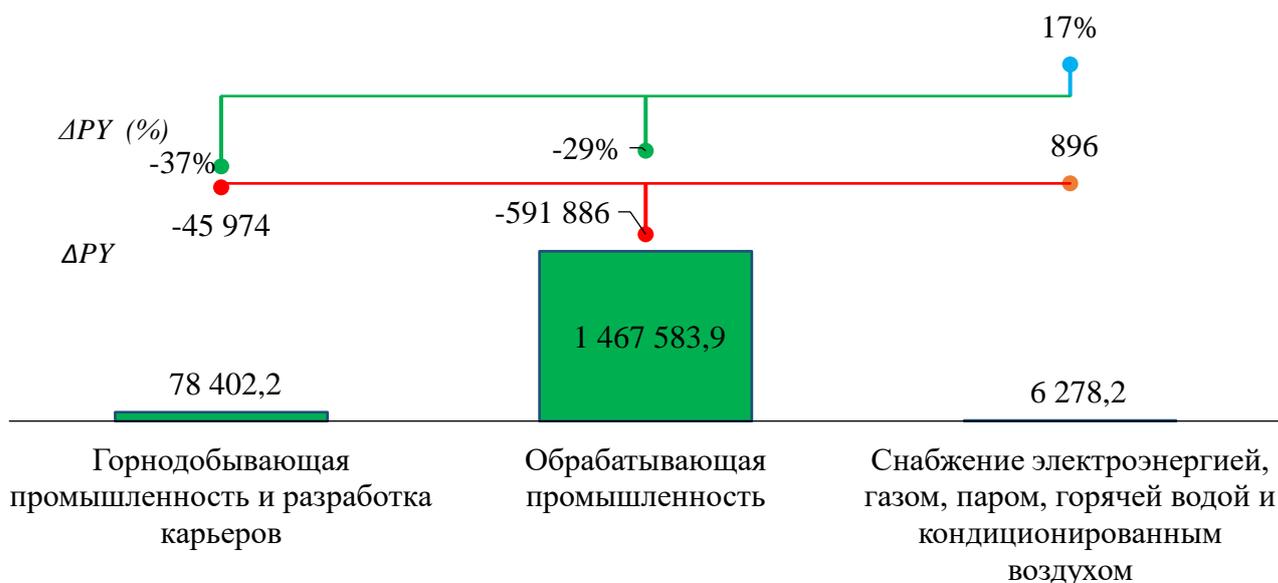


Рисунок 2.2.4 – Объем инновационной продукции: сравнительный анализ 2024 г. к 2023 г. (млн. тенге, %)

Примечание – Составлено автором на основе источников [191; 194]

Наиболее существенными видами затрат на инновации промышленными предприятиями Казахстана являются расходы на приобретение современных машин, оборудования и программного обеспечения, что доказывает капиталоемкий характер промышленной модернизаций. В 2024 году в общей структуре затрат они составили значительную часть – 77,6% (1597,2 млрд. тенге). В обрабатывающем секторе и секторе «Водоснабжение; канализационная система, контроль над сбором и распределение отходов» доминирует технологическое и цифровое обновление, тогда как в горнодобывающем секторе преобладают затраты на внешние НИОКР – 45,6%, это связано с тем, что казахстанские предприятия в большей степени опираются на международный технологический потенциал. В долгосрочной перспективе это может повысить технологическую зависимость от зарубежного рынка, поэтому важно наращивать внутренний НИОКР (рисунок 2.2.5).

Исследование данных, представленных на рисунке 2.2.6, показало, что в 2024 году структура предприятий, внедряющих инновации, имеют значительную дифференциацию по видам экономической деятельности. Высокая активность отмечена в обрабатывающей промышленности, где доминируют предприятия, ориентированные на внедрение бизнес-процессов и продуктовых инновациях.

Необходимо отметить, низкую долю предприятий, имеющих все типы инноваций: в горнодобывающем секторе – 1,5%, в обрабатывающем – 2,6%, в секторе водоснабжения – 0,2%, в секторе электроснабжения – 0,8%.

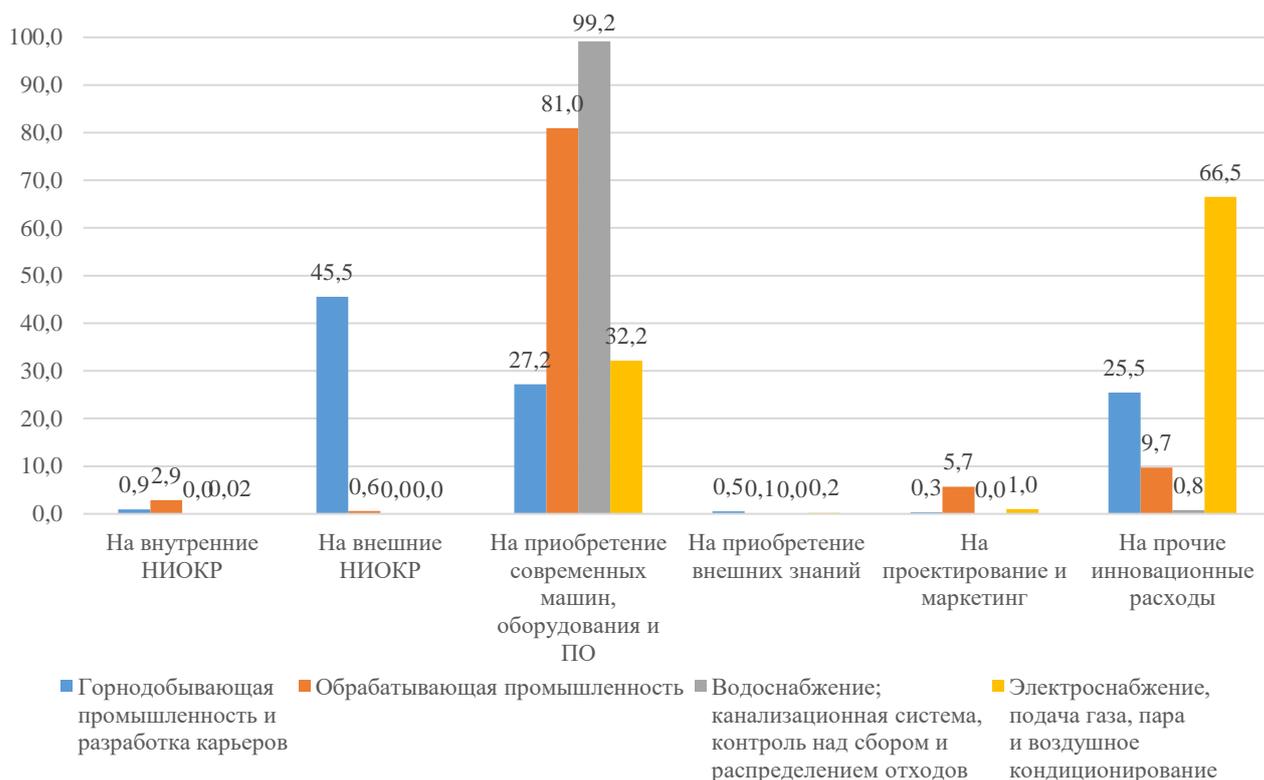


Рисунок 2.2.5 – Виды затрат на инновации промышленными предприятиями Казахстана, 2024 г. (%)

Примечание – Составлено автором на основе источников [191]

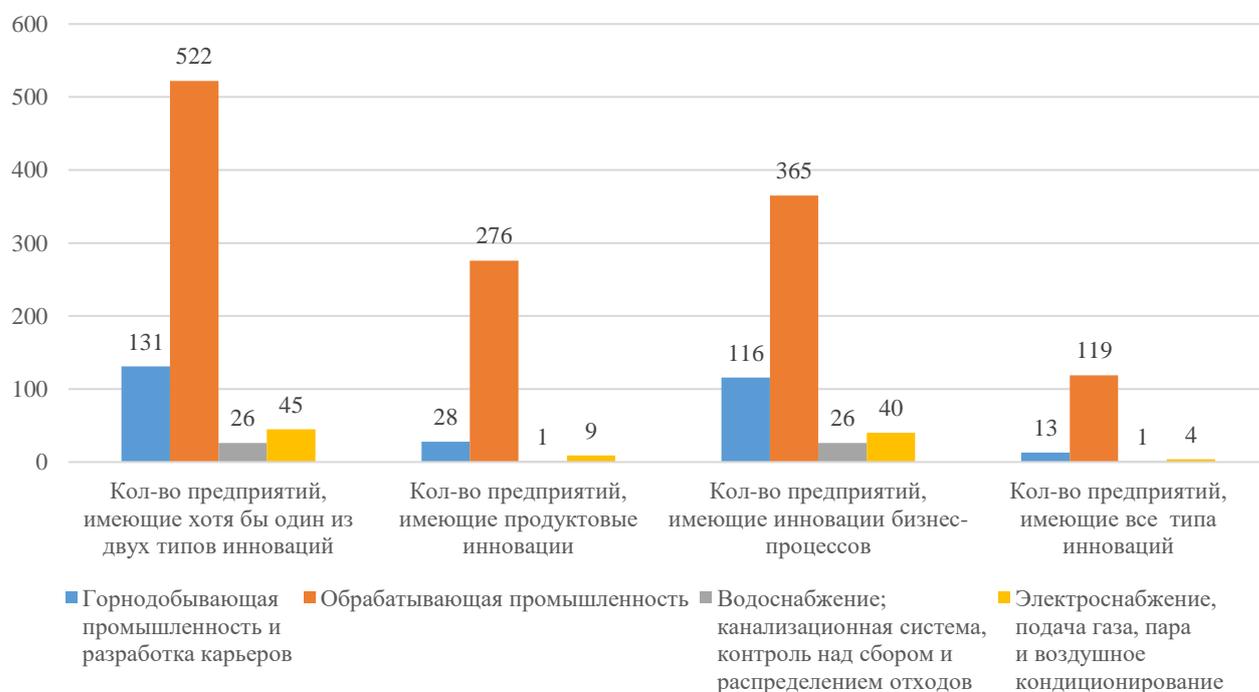


Рисунок 2.2.6 – Количество предприятий по типам инноваций в разрезе видов экономической деятельности, 2024 г. (ед.)

Примечание – Составлено автором на основе источников [191]

Для предприятий горнодобывающего сектора присуща концентрация на инновациях бизнес-процессов. В сфере водоснабжения инновационная активность остается низкой по всем направлениям, что отражает ограниченные инвестиционные возможности и высокую зависимость от тарифного регулирования.

Таким образом, анализ показывает, что каждая отрасль демонстрирует собственную специфику инновационного развития: обрабатывающая промышленность акцентируется на продуктовых решениях, добывающая – на процессных, а энергетика – на организационно-технологических изменениях.

Если рассматривать в разрезе доходов, получаемых промышленными предприятиями от внедрения инноваций, то, согласно статистическим данным, видна слабая коммерциализация инноваций по отрасли, так как подавляющее количество предприятий либо вовсе не получают дохода, либо доход минимален. Так, например, 42% предприятий обрабатывающей промышленности страны не получают дохода от инноваций, у 50% предприятий данной отрасли доход варьируется от 1 до 24%, 5% предприятий получают доход от 25 до 50%, только у 3,1% предприятий – значительный доход, в диапазоне от 51 до 100%, что свидетельствует о незначительной степени интеграции инноваций в производственные и сбытовые процессы предприятий данной отрасли, а также о низком уровне отдачи от инновационной деятельности. Немного другая ситуация наблюдается в деятельности предприятий по направлению «Водоснабжение, водоотведение и обращение с отходами», так среди 32 предприятий, доход от внедрения инноваций варьируется от 1 до 24, 23% предприятий не получают дохода, можно предположить, что это связано с особенностями отрасли, в которой результатами внедрения инноваций преимущественно является снижение затрат и повышения качества услуг, а не прямое получения дохода вследствие жесткой тарифной регуляции (рисунок 2.2.7).

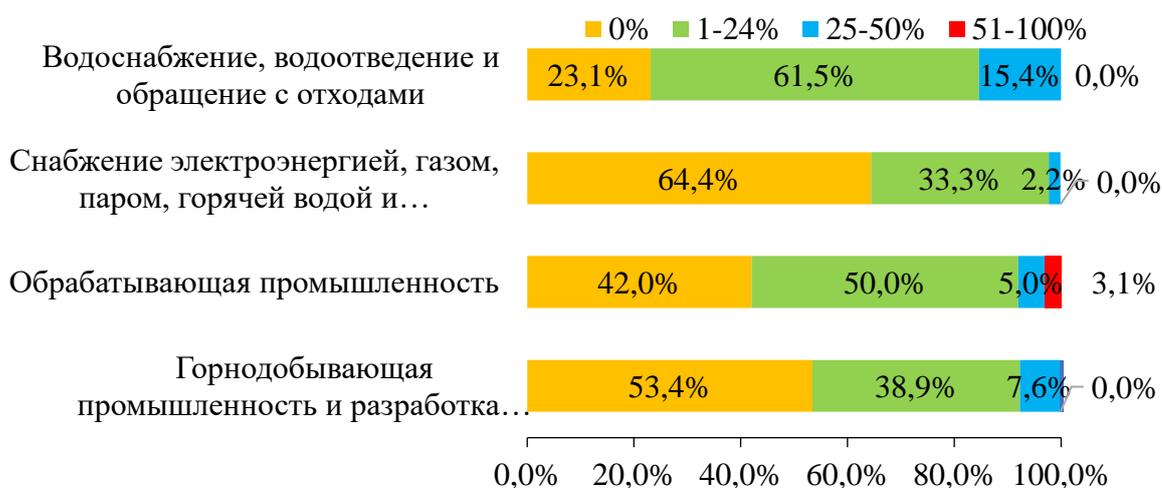


Рисунок 2.2.7 – Доля промышленных предприятий с ростом доходов от инноваций, 2024 г. (%)

Примечание – Составлено автором на основе источника [191]

Не менее интересен структурный анализ промышленных предприятий в разрезе видов деятельности, обеспечивших снижение затрат за счет внедрения инноваций в 2024 году.

Исследование показало, отсутствие влияния инноваций на сокращение издержек в производственном цикле промышленных предприятий, а также преобладание минимального снижения затрат (от 1 до 24%) за счет внедрения инноваций в целом по промышленности. Так, например, в обрабатывающей промышленности в указанном диапазоне снижают 44,1%, в горнодобывающей – 42,7%, по сектору «Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом» – 31,1%, «Водоснабжение, водоотведение и обращение с отходами» – 40,6% предприятий (рисунок 2.2.8).

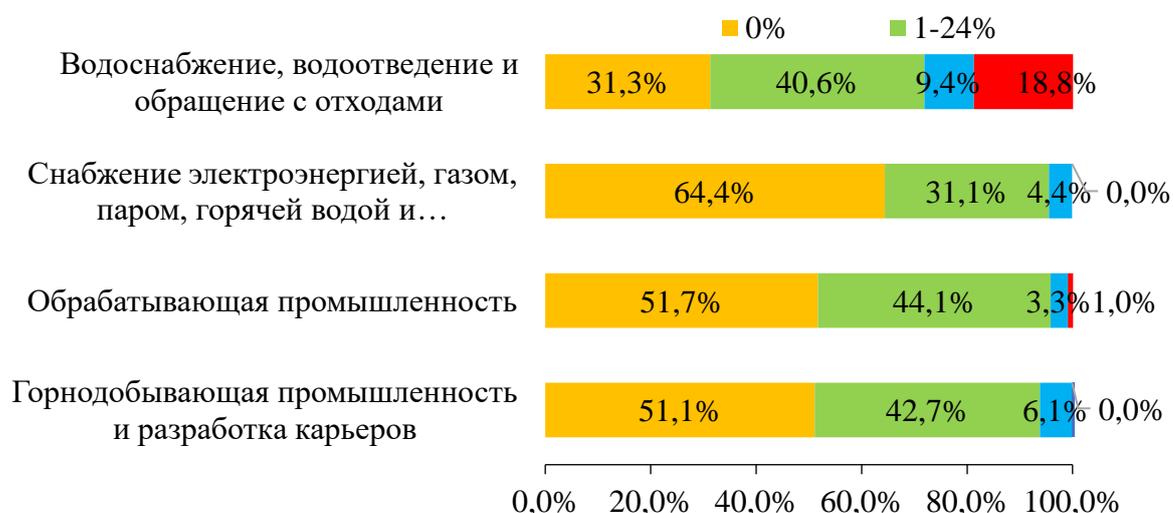


Рисунок 2.2.8 – Доля промышленных предприятий, обеспечивших снижение затрат за счет внедрения инноваций, 2024 г. (%)

Примечание – Составлено автором на основе источника [191]

Таким образом, имеющиеся и разработанные инновации, инновационные технологии в промышленности страны чаще всего не приводили к радикальному снижению затрат, а скорее всего выполняли задачу постепенной (плановой) адаптации промышленных предприятий к новым условиям рынка. Преобладание диапазона «1-24%» показывает, что инновации в промышленности Казахстана носят адаптивный, поддерживающий характер, а не ведущий к трансформациям. Необходимо учитывать также, что в промышленном секторе инновации связаны с капиталоемкими проектами и имеют продолжительный период окупаемости. Вследствие чего быстрый эффект проявляется довольно редко.

С помощью корреляционно-регрессионного анализа необходимо определить какие социально-экономические, технологические и организационные факторы способствуют росту инновационной активности предприятий промышленности Казахстана [196]. Для анализа были выбраны статистические показатели, собранные за период 2007-2023 гг.,

характеризующие технологическую и НИОКР-инфраструктуру ( $x_1$ - $x_2$ ), финансовые и инвестиционные ресурсы ( $x_3$ - $x_4$ ), правовую защиту и интеллектуальную собственность ( $x_5$ ,  $x_6$ ), кадровый и человеческий потенциал ( $x_7$ ,  $x_8$ ), организационные и экономические условия ( $x_9$ ,  $x_{10}$ ):

1) *зависимая переменная*:

$y$  – уровень инновационной активности промышленных предприятий, в процентах;

2) *независимые переменные*:

–  $x_1$  – внутренние затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), млрд. тенге;

–  $x_2$  – количество организаций, создавших и использующих новые технологии и объекты техники, ед.;

–  $x_3$  – инвестиции в основной капитал по отрасли «Промышленность», млн. тенге;

–  $x_4$  – затраты на технологические инновации в промышленности, млн. тенге;

–  $x_5$  – количество выданных охранных документов/патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, топологии интегральных микросхем, ед.;

–  $x_6$  – количество зарегистрированных договоров о распоряжении исключительными правами на объекты интеллектуальной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы), ед.;

–  $x_7$  – среднемесячная заработная плата персонала основной деятельности промышленности, тыс. тенге;

–  $x_8$  – численность работников, осуществлявших НИОКР, тыс. человек;

–  $x_9$  – рентабельность промышленных предприятий, в процентах;

–  $x_{10}$  – доля средних и крупных предприятий промышленности, в процентах.

Все исходные данные представлены в таблице 2.2.1. Важно заметить, что для обеспечения сравнимости переменных, корректной интерпретации результатов и проводимых вычислений, а также устранения мультиколлинеарности, в условиях, когда рассматриваемые показатели имеют разный масштаб и единицы измерения, необходимо производить нормализацию данных (таблица 2.2.2).

Таблица 2.2.1 – Исходные данные за 2007-2023 годы в разрезе анализируемых параметров

Годы	Показатель										
	у	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	x <sub>9</sub>	x <sub>10</sub>
2007	5,3	26,8	245	1613082	76264,9	1267	5	61,8	17,8	61,8	34
2008	3,5	34,8	208	1708101	97463,7	1949	9	75,2	16,3	55,5	33,4
2009	3,8	39	140	2248899	31034,8	2028	30	80,7	15,8	31,1	33,9
2010	4,6	33,5	338	2586800	219571,2	2244	5	93,8	17,0	43,2	33
2011	6,4	43,4	562	2653463	170174,3	2280	1	108,4	18,0	48,6	32,9
2012	12,5	51,3	713	2864313	168477,1	1800	2	123,4	20,4	39,6	22,7
2013	12,4	61,8	664	3069814	219263,2	1943	18	138,1	23,7	35,1	21,6
2014	11,5	66,3	681	3508871	248473,6	1951	24	158,4	25,8	32,6	22,6
2015	11,7	69,3	865	3863090	503400,8	1952	22	176,3	24,7	5,3	23,2
2016	11,9	66,6	735	4320396	1390492,1	1770	22	197,3	23,0	22,5	23,3
2017	12,7	68,9	704	4769588	718690,2	1589	16	216,0	22,1	28,3	22,3
2018	14,9	72,2	748	6567368	700206,2	1947	36	236,1	22,4	35,9	20,8
2019	14,4	82,3	839	7786272	354044,7	2008	28	260,5	21,8	30,0	19,6
2020	14,8	89,0	733	6203260	556677,0	1993	32	285,5	22,7	15,8	19,2
2021	12,5	109,3	611	6500085	537491,9	1950	57	327,1	21,6	33,4	18,3
2022	13,8	121,6	591	7380078	1132848,0	1625	42	418,8	22,5	28,0	20
2023	13,6	172,6	748	7939230	1527067,5	1597	67	496,7	25,5	25,3	21,2
Примечание – Составлено автором на основе источников [191-194; 197-221]											

Таблица 2.2.2 – Стандартизированные данные в разрезе анализируемых параметров

year	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	x <sub>9</sub>	x <sub>10</sub>
2007	-1,29942	-1,20069	-1,56538	-1,29535	-0,94388	-2,44149	-1,04203	-1,14256	-1,08373	2,047472	1,554649
2008	-1,74024	-0,98386	-1,73058	-1,2519	-0,89764	0,292394	-0,82796	-1,03427	-1,55613	1,589294	1,452999
2009	-1,66677	-0,87003	-2,0342	-1,00463	-1,04256	0,609077	0,295923	-0,98983	-1,71359	-0,18524	1,537708
2010	-1,47085	-1,0191	-1,15013	-0,85013	-0,63125	1,474942	-1,04203	-0,88396	-1,33567	0,694754	1,385233
2011	-1,03003	-0,75077	-0,14997	-0,81964	-0,73901	1,619252	-1,2561	-0,76597	-1,02074	1,087479	1,368291
2012	0,463873	-0,53665	0,524244	-0,72323	-0,74271	-0,30489	-1,20258	-0,64475	-0,26491	0,432938	-0,35976
2013	0,439383	-0,25206	0,305459	-0,62927	-0,63192	0,268343	-0,34629	-0,52595	0,774358	0,105668	-0,54612
2014	0,218971	-0,1301	0,381364	-0,42851	-0,56819	0,300412	-0,02518	-0,3619	1,435711	-0,07615	-0,3767
2015	0,267951	-0,04879	1,202924	-0,26655	-0,01204	0,30442	-0,13222	-0,21725	1,089288	-2,06159	-0,27505
2016	0,316932	-0,12197	0,622474	-0,05745	1,923246	-0,42515	-0,13222	-0,04754	0,553907	-0,81069	-0,25811
2017	0,512853	-0,05963	0,484059	0,147939	0,457636	-1,15071	-0,45333	0,103584	0,270469	-0,38887	-0,42753
2018	1,051637	0,029814	0,680519	0,969961	0,417312	0,284377	0,617032	0,26602	0,364949	0,163849	-0,68165
2019	0,929186	0,303561	1,086834	1,527297	-0,33788	0,528904	0,188887	0,463205	0,17599	-0,26524	-0,88495
2020	1,027147	0,485155	0,613544	0,803476	0,104187	0,468774	0,40296	0,66524	0,459428	-1,29796	-0,95272
2021	0,463873	1,035359	0,068814	0,939197	0,062333	0,296403	1,740911	1,001425	0,113004	-0,01797	-1,1052
2022	0,782245	1,368734	-0,02049	1,341567	1,361167	-1,0064	0,93814	1,742487	0,396442	-0,41069	-0,81719
2023	0,733265	2,75102	0,680519	1,597236	2,2212	-1,11864	2,276092	2,372025	1,341232	-0,60705	-0,61389

Примечание – Рассчитано автором

В рамках проводимого корреляционно-регрессионного анализа целесообразно также проверить корректность полученных стандартизированных данных. Для этого необходимо рассчитать средние значения и стандартные отклонения, которые должны быть равны 0 и 1 в разрезе каждого рассматриваемого критерия, что будет говорить, соответственно, о правильности проведенных исчислений (таблица 2.2.3).

Таблица 2.2.3 – Описательная статистика анализируемых параметров

Variable	Min	Q1...25	Median	Mean	Q3...75	Max	SD
y	-1,7402	-1,03	0,4394	0	0,7333	1,0516	1
x <sub>1</sub>	-1,2007	-0,7508	-0,122	0	0,3036	2,751	1
x <sub>2</sub>	-2,0342	-0,15	0,3814	0	0,6225	1,2029	1
x <sub>3</sub>	-1,2954	-0,8196	-0,2666	0	0,9392	1,5972	1
x <sub>4</sub>	-1,0426	-0,739	-0,3379	0	0,4173	2,2212	1
x <sub>5</sub>	-2,4415	-0,4252	0,2924	0	0,4688	1,6193	1
x <sub>6</sub>	-1,2561	-0,828	-0,1322	0	0,403	2,2761	1
x <sub>7</sub>	-1,1426	-0,766	-0,2172	0	0,4632	2,372	1
x <sub>8</sub>	-1,7136	-1,0207	0,2705	0	0,5539	1,4357	1
x <sub>9</sub>	-2,0616	-0,4107	-0,0761	0	0,4329	2,0475	1
x <sub>10</sub>	-1,1052	-0,6817	-0,3767	0	1,3683	1,5546	1
Примечание – Рассчитано автором							

Данные таблицы 2.2.3 показывают, что искомое условие выполняется, следовательно, нормализация данных выполнена правильно. Также из таблицы можно проследить степень разброса значений – интерквартильный размах, верхние и нижние границы диапазонов, медианные показатели; все описанные критерии объясняют стандартизированные данные и могут быть использованы в качестве элементов описательной статистики анализируемых параметров на промежуточных этапах анализа. Следующим шагом анализа является построение корреляционной матрицы и тепловой карты, ее интерпретирующей (таблица 2.2.4, рисунок 2.2.9).

Таблица 2.2.4 – Корреляционная матрица

y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	x <sub>9</sub>	x <sub>10</sub>
1	0,682	0,899	0,802	0,579	-0,187	0,534	0,71	0,843	-0,639	-0,971
0,682	1	0,539	0,865	0,781	-0,262	0,889	0,98	0,669	-0,523	-0,708
0,899	0,539	1	0,641	0,504	0,003	0,323	0,537	0,852	-0,679	-0,847
0,802	0,865	0,641	1	0,692	-0,131	0,801	0,921	0,602	-0,536	-0,799
0,579	0,781	0,504	0,692	1	-0,377	0,647	0,804	0,596	-0,522	-0,547
-0,187	-0,262	0,003	-0,131	-0,377	1	-0,175	-0,272	-0,214	-0,09	0,142
0,534	0,889	0,323	0,801	0,647	-0,175	1	0,868	0,52	-0,491	-0,606
0,71	0,98	0,537	0,921	0,804	-0,272	0,868	1	0,624	-0,514	-0,725
0,843	0,669	0,852	0,602	0,596	-0,214	0,52	0,624	1	-0,682	-0,836
-0,639	-0,523	-0,679	-0,536	-0,522	-0,09	-0,491	-0,514	-0,682	1	0,656
-0,971	-0,708	-0,847	-0,799	-0,547	0,142	-0,606	-0,725	-0,836	0,656	1
Примечание – Рассчитано автором										

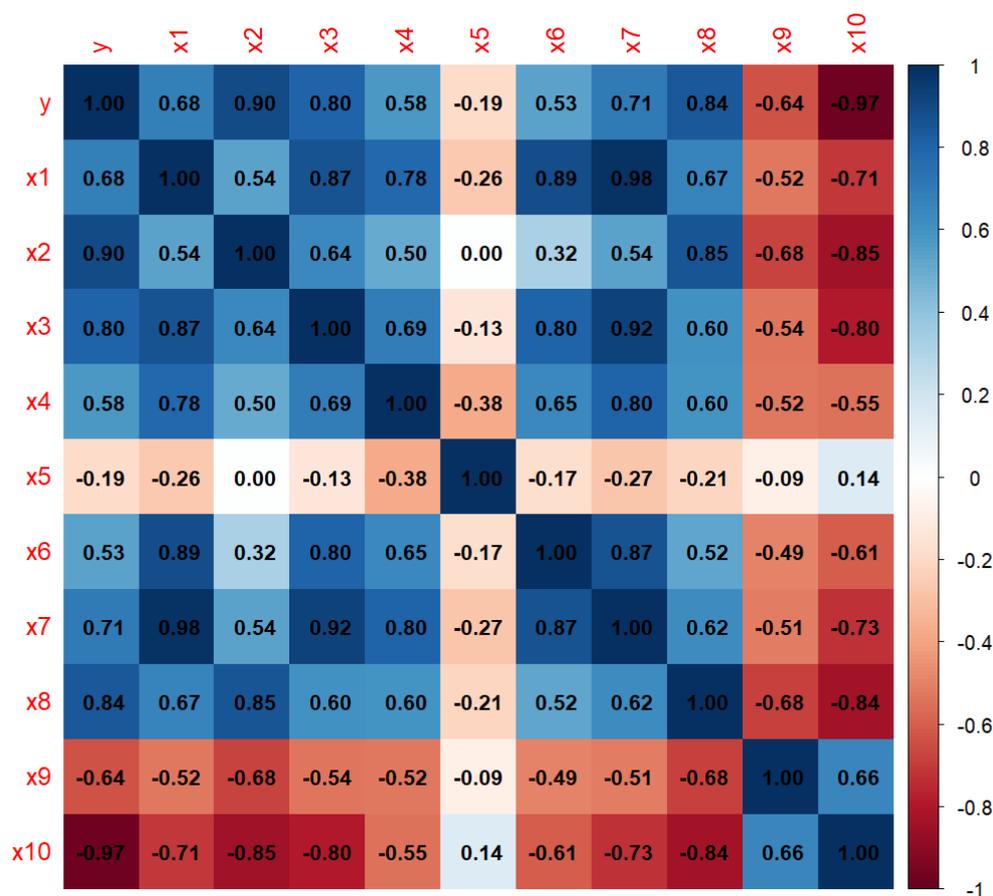


Рисунок 2.2.9 – Тепловая карта, графически отражающая матрицу корреляции

Примечание – Создана автором на основе использования R-Studio и языка программирования Python

Представленная тепловая карта является матрицей парных корреляций между переменными  $x_1$ -  $x_{10}$  и  $y$ , цвета на которой указывают на направление связей: синий – корреляция положительная (чем ближе к 1, тем цвет становится более темным), красный – отрицательная корреляция (глубина цвета трактуется аналогично предыдущему синему цвету), числа в полученных клетках – это коэффициенты корреляции Пирсона, варьирующиеся от -1 до +1, а по диагонали отмечены 1, когда показатели коррелируют между собой.

Согласно полученным значениям, наиболее сильная положительная связь отмечается между  $y$  и  $x_2$ ,  $x_3$  и  $x_8$  (0,84) со значениями 0,9, 0,8 и 0,84 соответственно (то есть увеличение количества организаций, создавших и использующих новые технологии и объекты техники, инвестиций в основной капитал по отрасли «Промышленность» и численности работников, осуществлявших НИОКР, будет приводить к росту уровня инновационной активности промышленных предприятий); сильные отрицательные корреляции зафиксированы между  $y$  и  $x_9$  (-0,64),  $x_{10}$  (-0,97), что говорит о том, что рост рентабельности промышленных предприятий и доли средних и крупных предприятий промышленности будет приводить к сокращению  $y$ .

Что касается присутствия мультиколлинеарности, то она обнаруживается между следующими парами исследуемых переменных:  $x_2$  и  $x_8$  (0,85),  $x_3$  и  $x_7$

(0,92); таким образом, мы можем судить о схожести степени влияния этих показателей на  $y$ , что в последующем может отрицательно сказаться на искомой модели, следовательно, необходимы дополнительные шаги диагностики, реализуемые посредством инструмента VIF (Variance Inflation Factor, фактора инфляции дисперсии), который напрямую используется в корреляционно-регрессионном анализе для выявления мультиколлинеарности между переменными.

Важно заметить, что на этом этапе мы не исключаем никакие переменные, так как для начала необходимо построить модель и проверить ее качество, используя  $R^2$ , Adjusted  $R^2$ , значимость коэффициентов, а также  $p$ -value, после чего будет принято решение об оставлении, исключении и трансформировании факторов для последующего проведения моделирования (таблица 2.2.5).

Таблица 2.2.5 – Результаты корреляционного-регрессионного анализа с базовым набором независимых переменных

term	estimate	std. error	statistic	p-value
(Intercept)	2,55684E-17	0,055908478	4,57E-16	1
x <sub>1</sub>	-0,271095566	0,662082319	-0,40946	0,696419109
x <sub>2</sub>	0,301897785	0,279691425	1,079396	0,32187919
x <sub>3</sub>	0,157094584	0,357318114	0,439649	0,675584496
x <sub>4</sub>	-0,00386605	0,133722584	-0,02891	0,977873243
x <sub>5</sub>	-0,088117119	0,076845864	-1,14667	0,29517831
x <sub>6</sub>	-0,025455024	0,255690409	-0,09955	0,923941312
x <sub>7</sub>	0,20966743	0,796286952	0,263306	0,801123389
x <sub>8</sub>	0,040038667	0,17871777	0,224033	0,830165431
x <sub>9</sub>	0,028365404	0,100296424	0,282816	0,786821682
x <sub>10</sub>	-0,620162692	0,190981916	-3,24723	0,017527075
Примечание – Рассчитано автором				

Согласно данным таблицы 2.2.5, статистически значимым является только  $x_{10}$ , так как  $p$ -value должен быть меньше 0,05, в связи с этим необходимо использовать VIF и проверить модель на мультиколлинеарность, но, прежде всего, рассмотрим описательную статистику полученной модели (таблица 2.2.6) и ее формулу на основе рассчитанных базовых коэффициентов формула (1).

Таблица 2.2.6 – Описательная статистика полученной базовой модели

Показатель	Значения
1	2
r. squared	0,980073293
adj.r. squared	0,946862115
sigma	0,230516561
statistic	2,951,034,404
p-value	0,000260769

Продолжение таблицы 2.2.6

1	2
df	10
logLik	9,676,757
AIC	4,646,487
BIC	1,464,505
deviance	0,31882731
df. residual	6
nobs	17
Примечание – Рассчитано автором	

Полученная базовая модель корреляционно-регрессионного анализа выглядит следующим образом:

$$\hat{y} = -0.2711 x_1 + 0.3019 x_2 + 0.1571 x_3 - 0.0039 x_4 - 0.0881 x_5 - 0.0255 x_6 + 0.2097 x_7 + 0.0400 x_8 + 0.0284 x_9 - 0.6202 x_{10} \quad (1)$$

Характеризуя кратко описательную статистику построенной базовой модели, можно заметить, что коэффициент детерминации ( $R^2$ ) и приведенный коэффициент детерминации ( $Adj. R^2$ ) – 0,98 и 0,95 соответственно – это говорит о том, что модель объясняет почти все существующие взаимосвязи между зависимой переменной и независимыми переменными, однако, данный результат может быть не совсем корректным в силу присутствия мультиколлинеарности (которая далее будет глубинно проверена через VIF); качество модели также подтверждает среднеквадратическая ошибка остатков ( $\sigma / Residual Standard Error$ ) = 0,231, так как чем она меньше, тем точнее модель описывает данные; AIC (информационный критерий Акаике / Akaike Information Criterion), как правило, применяется для сравнения моделей: чем он выше, тем наиболее пригодна модель для дальнейшего использования; в нашем случае показатель данного критерия зафиксирован на уровне 4,6, что является сравнительно низким значением; BIC (Байесовский информационный критерий / Bayesian Information Criterion) = 1,464,505 – значительно высок, что вызывает дополнительные сомнения в качестве построенной модели, в связи с чем проверим мультиколлинеарность VIF (таблица 2.2.7).

Таблица 2.2.7 – Результаты VIF

Variable	VIF
X1	131,9896
X2	23,55451
X3	38,44375
X4	5,38425
X5	1,778102
X6	19,68542
X7	190,9215
X8	9,617256
X9	3,028912
X10	10,98247
Примечание – Рассчитано автором	

Значения VIF более 10, согласно общепринятым правилам, свидетельствуют о присутствии очень сильной мультиколлинеарности, что мы наблюдаем по  $x_1$ -  $x_3$ ,  $x_6$ -  $x_7$  и  $x_{10}$ . Но, если показатель  $x_{10}$ , равно, как и  $x_4$ -  $x_5$ ,  $x_8$ -  $x_9$ , могли быть приняты для построения новой модели, то значения остальных параметров являются критичными. Осуществлять проверку стабильности имеющейся модели по остаткам и другим критериям не имеет смысла, так как сначала из нее должна быть исключена мультиколлинеарность; очистка модели будет проведена на основе удаления предикторов пошагово с высоким p-value ( $> 0,05$ ) и VIF ( $> 5$  или 10). Для этого мы будем использовать текущую регрессию, убирать один «проблемный» фактор с высоким VIF (в нашем случае), перезапускать модель, проверять получившиеся значения VIF, повторять шаги до тех пор, пока не получим финальный «рабочий» набор переменных, которые могли бы быть включены в модель (таблица 2.2.8).

Таблица 2.2.8 – Variance Inflation Factor (Шаги №1-3)

Step	Variable	VIF	Removed
1	2	3	4
1	$x_1$	131,9896	-
1	$x_2$	23,5545	-
1	$x_3$	38,4438	-
1	$x_4$	5,3843	-
1	$x_5$	1,7781	-
1	$x_6$	19,6854	-
1	$x_7$	190,9215	Yes
1	$x_8$	9,6173	-
1	$x_9$	3,0289	-
1	$x_{10}$	10,9825	-
2	$x_1$	11,176	-
2	$x_2$	13,7921	Yes
2	$x_3$	10,6758	-
2	$x_4$	3,6336	-
2	$x_5$	1,7756	-
2	$x_6$	10,9995	-
2	$x_8$	9,6104	-
2	$x_9$	2,7737	-
2	$x_{10}$	8,8202	-
3	$x_1$	11,0078	Yes
3	$x_3$	8,1464	-
3	$x_4$	3,5995	-
3	$x_5$	1,4958	-
3	$x_6$	5,5349	-
3	$x_8$	5,5412	-
3	$x_9$	2,6024	-
3	$x_{10}$	7,7803	-
4	$x_3$	6,994	-

Продолжение таблицы 2.2.8

1	2	3	4
4	x <sub>4</sub>	3,1768	-
4	x <sub>5</sub>	1,4935	-
4	x <sub>6</sub>	3,0744	-
4	x <sub>8</sub>	4,835	-
4	x <sub>9</sub>	2,5073	-
4	x <sub>10</sub>	7,677	-
Примечание – Рассчитано автором на основе применения R-Studio и языка программирования Python			

После пошагового удаления параметров на основе VIF был получен финальный набор факторов (таблица 2.2.9).

Таблица 2.2.9 – Финальный набор факторов, сформированный после пошагового удаления параметров, обладающих высокой степенью мультиколлинеарности

Term	Estimate
(Intercept)	0
x <sub>3</sub>	0,3214
x <sub>4</sub>	0,0139
x <sub>5</sub>	-0,0515
x <sub>6</sub>	-0,2664
x <sub>8</sub>	0,1577
x <sub>9</sub>	-0,0147
x <sub>10</sub>	-0,7197
Примечание – Рассчитано автором на основе применения R-Studio и языка программирования Python	

Таким образом, в качестве независимых переменных для дальнейшего моделирования после устранения мультиколлинеарности будут использованы: x<sub>3</sub> – инвестиции в основной капитал по отрасли «Промышленность», млн. тенге; x<sub>4</sub> – затраты на технологические инновации в промышленности, млн. тенге; x<sub>5</sub> – количество выданных охранных документов/патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, топологии интегральных микросхем, ед.; x<sub>6</sub> – количество зарегистрированных договоров о распоряжении исключительными правами на объекты интеллектуальной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы), ед.; x<sub>8</sub> – численность работников, осуществлявших НИОКР, тыс. человек; x<sub>9</sub> – рентабельность промышленных предприятий, в процентах; x<sub>10</sub> – доля средних и крупных предприятий промышленности, в процентах. Построим корреляционно-регрессионную модель с финальным набором независимых переменных (таблица 2.2.10).

Таблица 2.2.10 – Корреляционно-регрессионная модель с финальным набором

факторов

term	estimate	Std.error	statistic	p-value
(Intercept)	-4,5E-17	0,05151837	-8,6E-16	1
x3	0,32138	0,140439888	2,28838	0,04790139
x4	0,01393	0,094650339	0,147174	0,886238974
x5	-0,05153	0,064898197	-0,794	0,447623475
x6	-0,26639	0,09311293	-2,86096	0,018751098
x8	0,157713	0,116768393	1,350644	0,209787526
x9	-0,01474	0,084087666	-0,17534	0,864695511
x10	-0,71974	0,147136782	-4,89162	0,000857503
Примечание – Рассчитано автором на основе применения R-Studio и языка программирования Python				

Итоговая модель на стандартизированных данных имеет вид формула (2):

$$y = 0,3214x^3 + 0,0139x^4 - 0,0515x^5 - 0,2664x^6 + 0,1577x^8 - 0,0147x^9 - 0,7197x^{10} \quad (2)$$

В таблице 2.2.11 представлена описательная статистика модели.

Таблица 2.2.11 – Полученные величины, статистически описывающие модель

Показатель	Значения
r. squared	0,97462
adj.r. squared	0,95488
sigma	0,212416
statistic	4,937,237
p-value	1.82E-02
df	7
logLik	7,620,522
AIC	2,758,956
BIC	1,025,788
deviance	0,406084
df. residual	9
nobs	17
Примечание – Рассчитано автором	

Согласно значениям, представленным в таблице 2.2.11, полученная модель является, в целом, статистически значимой, несмотря на то, что по отдельным критериям p-value превышает общепринятый показатель в 0,05; на этом этапе анализа целесообразно оставить все финальные факторы, так как мы опираемся на теоретическую важность исследуемого научного явления и показателей, попавших в модель, учитывая тот факт, что даже относительно слабые по статистике переменные могут быть ключевыми по содержанию проводимого нами исследования.

Далее важно проверить качество построенной модели на основе анализа остатков, в частности используя:

- 1) Q-Q plot (точки должны лежать/почти лежать на одной линии)

(рисунок 2.2.10);

2) график «Остатки-предсказанные» (где точки должны быть хаотично разбросаны без явного «веера» и «всплесков») (рисунок 2.2.11);

3) Cook's distance – оценка наличия сильных выбросов, способных «исказить» полученную модель (рисунок 2.2.12).

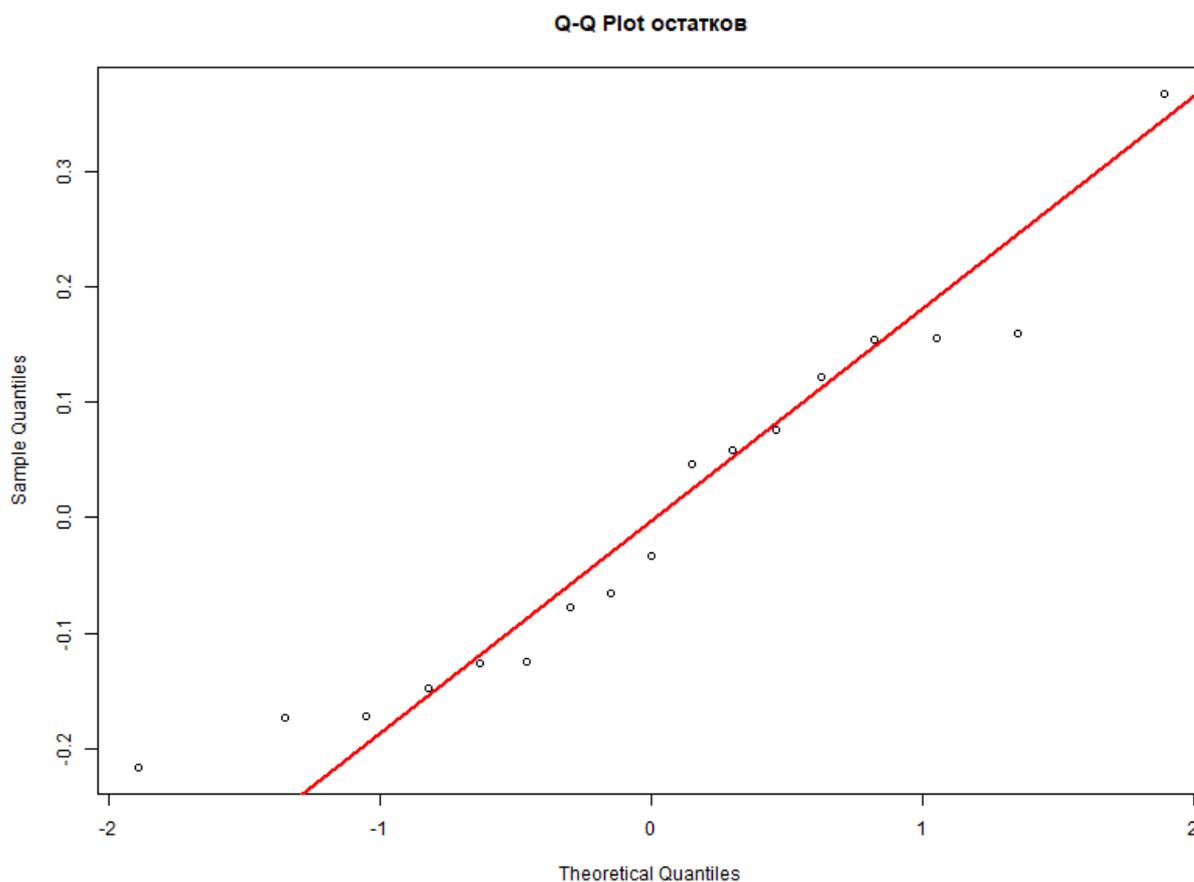


Рисунок 2.2.10 – Q-Q plot, отражающий характер распределения остатков по построенной модели

Примечание – Создано автором на основе результатов проведенного анализа

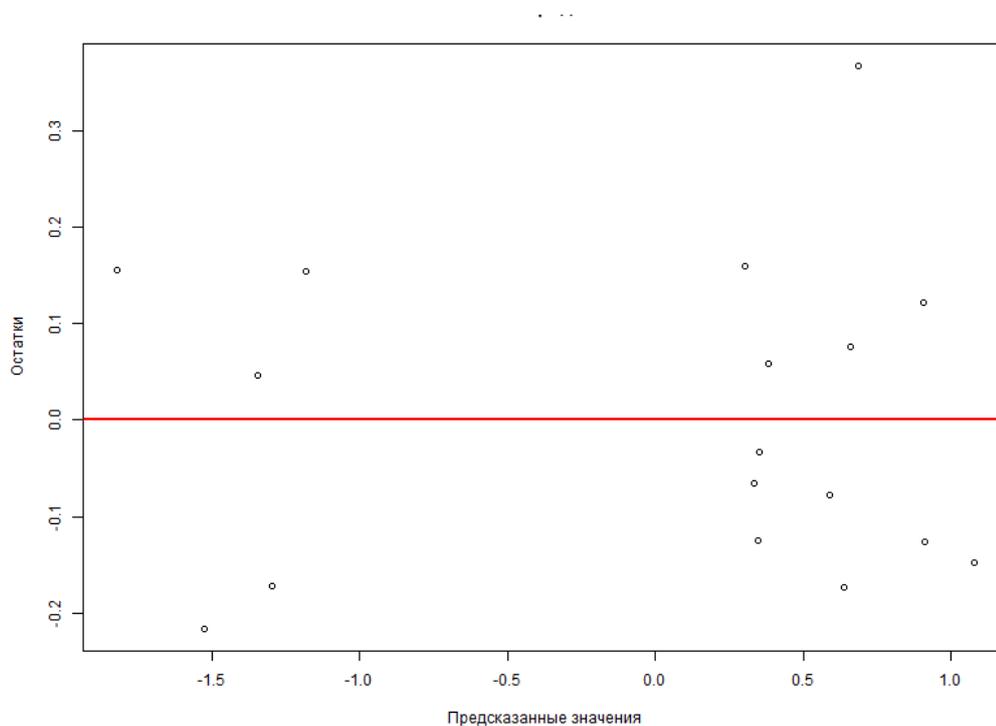


Рисунок 2.2.11 – График «Остатки-предсказанные», определяющий характер «разброса» остатков на степень их соответствия гомоскедастичности или гетероскедастичности

Примечание – Создано автором на основе результатов проведенного анализа

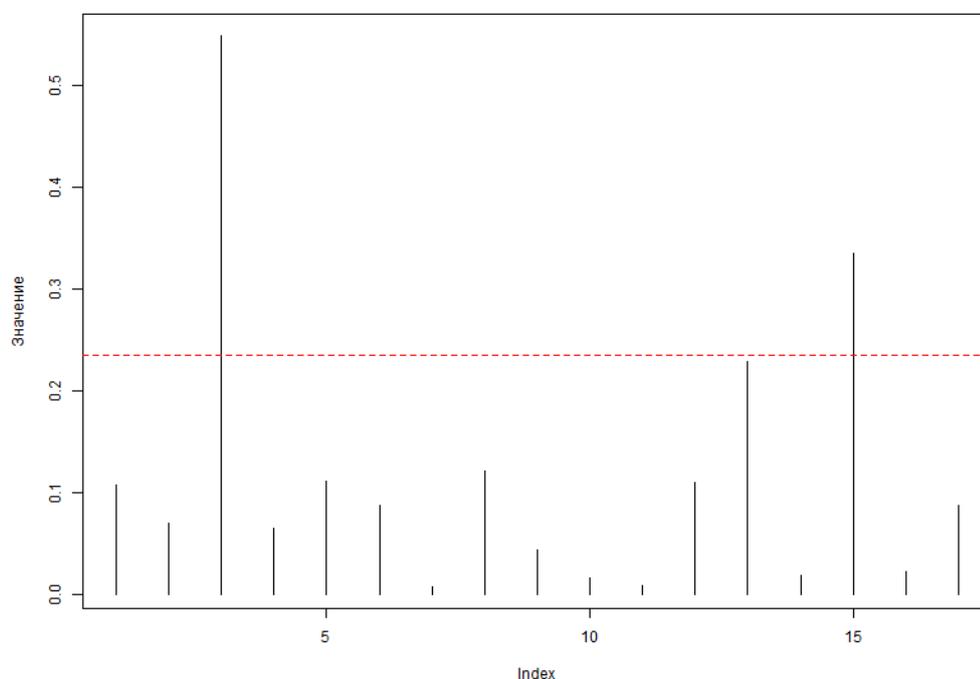


Рисунок 2.2.12 – Cook's distance – график, позволяющий оценить наличие / отсутствие сильных «выбросов»

Примечание – Создано автором на основе результатов проведенного анализа

Анализируя результаты, представленные на рисунках 2.2.10, 2.2.11,

2.2.12, можно сделать следующие выводы:

1. Q-Q Plot – нормальность распределения остатков, в целом, соблюдается, несмотря на имеющиеся «слабые» отклонения на концах графика.

2. график «Остатки-предсказанные» – критичные нарушения отсутствуют, что говорит о соблюдении гомоскедастичности – параметра, важного для оценки качества высокой модели.

3. Cook's Distance – есть одно наблюдение, которое может оказывать влияние на модель, однако, в общей структуре не будет принято во внимание с учетом результатов VIF (на 3 шаге «чистки» модели от мультиколлинеарности).

Использование итоговой формулы модели в стандартизированных единицах является не очень удобным, особенно с точки зрения ее практической применимости, соответственно, она должна быть представлена в исходных (натуральных) значениях формула (3):

$$y = 19.0808 + 0.0006 \cdot x_3 + 0.0000001 \cdot x_4 - 0.0008 \cdot x_5 - 0.0582 \cdot x_6 + 0.2028 \cdot x_8 - 0.0044 \cdot x_9 - 0.4979 \cdot x_{10} \quad (3)$$

Краткая интерпретация полученной модели представлена в таблице 2.2.12.

Таблица 2.2.12 – Интерпретация полученной модели с учетом использования ранее выделенного набора переменных

Независимая переменная	Роль в построенной модели (характер влияния на зависимую переменную - Y)
x <sub>3</sub>	Увеличение инвестиций на 1000 млн. тенге (1 млрд. тенге) будет способствовать повышению y на 0,6 единиц.
x <sub>4</sub>	Увеличение затрат на технологические инновации в промышленности на 1000 млн. тенге будет влиять на повышение y всего на 0,0001 единицы.
x <sub>5</sub>	Увеличение числа выданных охранных документов хотя бы на 1000 единиц будет способствовать снижению y на 0,8 единиц.
x <sub>6</sub>	Увеличение количества зарегистрированных договоров о распоряжении исключительными правами на объекты интеллектуальной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы) на 10 единиц будет приводить к снижению y на 0,582 единицы.
x <sub>8</sub>	Увеличение сотрудников в области НИОКР, как минимум, на 10 тысяч человек, повысит y на 2028 единиц.
x <sub>9</sub>	Повышение рентабельности промышленных предприятий сократит y всего лишь на 0,044 единицы (незначительное влияние фактора).
x <sub>10</sub>	Увеличение доли средних и крупных предприятий в промышленности будет снижать y на 4,979 единиц, что объясняется возможным снижением гибкости и адаптивности крупных промышленных структур.
Примечание – Составлено автором по результатам проведенного анализа	

В целом, полученная модель регрессии позволяет достоверно оценить, как влияние ключевых факторов (социально-экономического и технологического характера) способно менять результативность инновационной деятельности промышленного сектора, включая

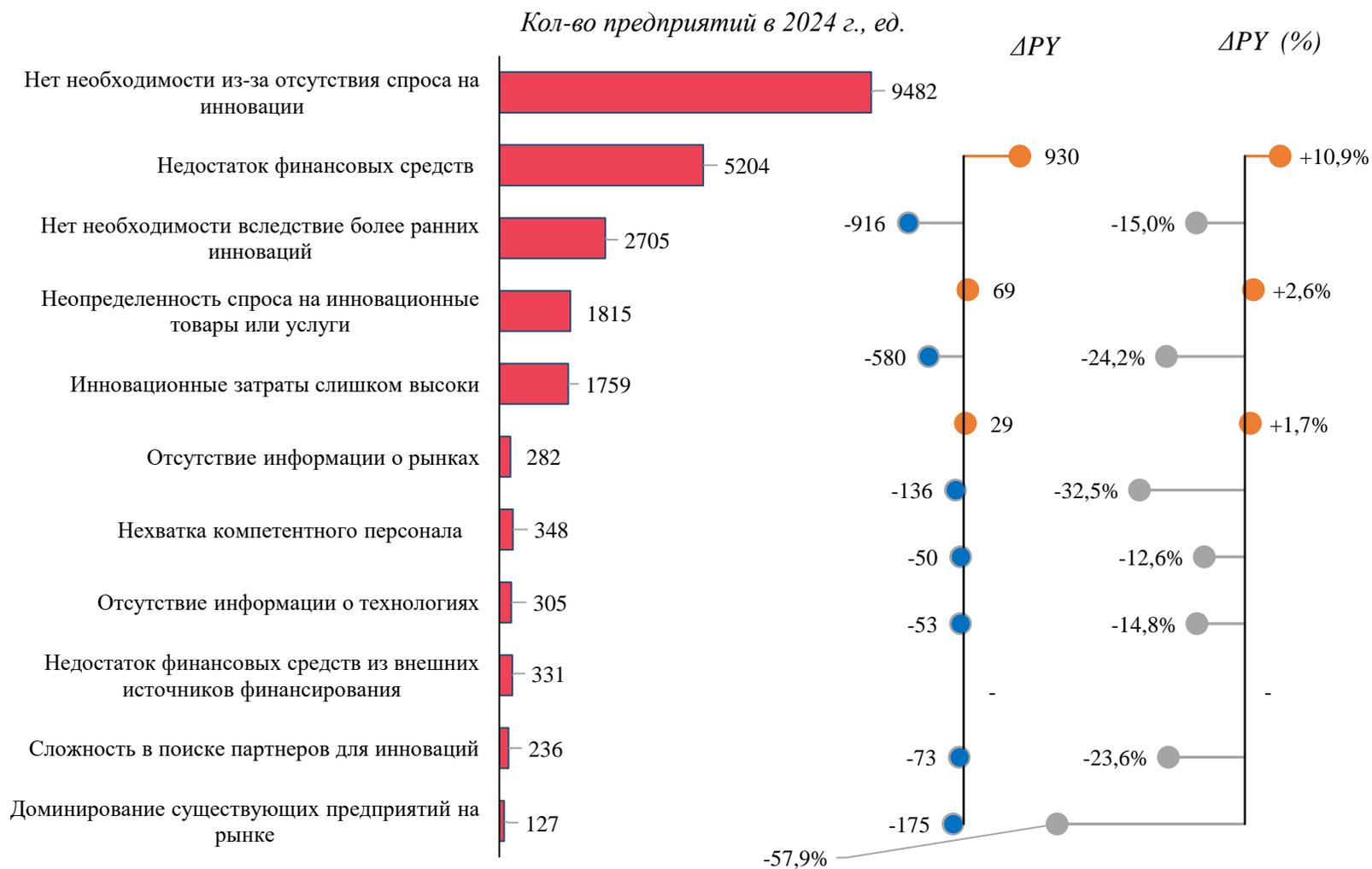
коммерциализацию НИОКР.

### **2.3 Выявление организационно-экономических и институциональных барьеров коммерциализации инноваций**

Согласно данным Бюро национальной статистики Казахстана 2024 года, среди причин, тормозящих инновационную деятельность на предприятиях, были выделены финансовые, кадровые, информационные, организационные, рыночные и стратегические барьеры.

Более всего, около 40% предприятий (9482 ед.), причину неосуществления инновационной деятельности на предприятии связывают с отсутствием спроса на инновации, недостаток собственных финансовых средств отметили 23% (5204 ед.) предприятий, 12% организаций (2705 ед.) – в силу более ранних внедренных инноваций не видят необходимости внедрять новые, 8% (1815 ед.) предприятий указали на вариативность потребительского спроса на инновационные товары и услуги, респонденты-предприятия считают, что для запуска инноваций – затраты слишком высоки, в следствии чего многие отказываются изобретать разрабатывать и внедрять в производственный процесс изобретения и ноу-хау. Другие причины указали менее 10% предприятий, однако на них также необходимо обратить внимание, так, среди барьеров были отмечены: отсутствие информации о рынках и технологиях, нехватка компетентного персонала, недостаток финансовых средств из внешних источников финансирования, сложность в поиске партнеров для инноваций, доминирование существующих предприятий на рынке (рисунок 2.3.1).

Если рассматривать инновационную деятельность казахстанских предприятий во временном промежутке с 2023 по 2024 гг. включительно, то сравнительный анализ показал, что положительную тенденцию причин, создающих барьеры, по-прежнему, демонстрируют утверждения – отсутствие спроса на инновации (+10,9%), нет необходимости вследствие более ранних инноваций (+2,6%) и инновационные затраты слишком высоки (+1,7%). Остальные причины в ответах предприятий стабильны, либо показывают отрицательную тенденцию, т.е. в 2024 году в сравнении с предыдущим, доля ответов предприятий уменьшилась, что говорит об уменьшении значимости данных факторов для предприятий и о частичном преодолении соответствующих барьеров в осуществлении инновационной деятельности. Можно утверждать, что конкуренция становится более сбалансированной, а рынок – более доступным для новых предприятий и инновационных решений. Об этом свидетельствует существенное снижение барьера – доминирование существующих предприятий на рынке (-57,9%). Также анализ показывает, что в настоящее время информация о рынках, основных тенденциях, потребителях и нишах становится более доступной, что снижает неопределенность при принятии инновационных и технологических решениях. Так значительное снижение демонстрирует фактор – отсутствие информации о рынках (-32,5%).



**Рисунок 2.3.1 – Причины отсутствия инновационной активности предприятий:  
сравнительный анализ 2024 г. к 2023 г. (ед. и %)**

Примечание – Составлено автором на основе источников [191; 194]

Фактически можно констатировать, что условия для инновационной активности улучшаются, снижается риск, связанный с недостатком информации и давления со стороны крупных игроков на рынке. Однако, по-прежнему, сохраняются факторы, ограничивающую инновационную активность предприятий, в части финансовых барьеров, организационных и институциональных проблем, высокой неопределенности спроса на инновационные продукты и технологии, что снижает стимулы к их разработке и внедрению.

В рамках диссертационного исследования был проведен экспертный опрос, состоящий из 6 блоков вопросов (Блок №1 «Финансовые барьеры» (FIN), Блок №2 «Рыночные барьеры» (МКТ), Блок №3 «Кадровые барьеры» (HR), Блок №4 «Информационные барьеры» (INFO), Блок №5 «Организационно-институциональные барьеры» (INFRA), Блок 6 (результатирующий) «Оценка результатов коммерциализации» (PEFR)), каждый из которых мог быть оценен от 1 до 5 баллов на основе использования шкалы Лейкерта, где 1 – «полностью не согласен», а 5 – «полностью согласен» (таблица 2.3.1).

Таблица 2.3.1 – Перечень блоков вопросов, использованных для экспертного интервью

Наименование блока	Перечень вопросов и утверждений внутри блока
1	2
Блок №1 «Финансовые барьеры» (FIN)	A1 Недостаток собственных финансовых средств
	A2 Отсутствие внешнего финансирования
	A3 Инвесторы выбирают надежные проекты
	A4 Трудности с получением господдержки
	A5 Высокая стоимость НИОКР
Блок №2 «Рыночные барьеры» (МКТ)	B1 Доминирование действующих предприятий
	B2 Неопределенный спрос на инновации
	B3 Высокая конкуренция аналогов
	B4 Высокие издержки на продвижение
	B5 Низкая инновационная готовность
Блок №3 «Кадровые барьеры» (HR)	C1 Нехватка специалистов по инновациям
	C2 Нехватка специалистов по маркетингу инноваций
	C3 Дефицит менеджеров по инновациям
	C4 Низкая квалификация в защите ИС
	C5 Низкая квалификация в международном продвижении
Блок №4 «Информационные барьеры» (INFO)	D1 Недостаток информации о технологиях
	D2 Недостаток информации о рынках
	D3 Ограниченный доступ к отраслевой аналитике
	D4 Низкая осведомленность о мерах поддержки
	D5 Недостаток знаний о сертификационных требованиях
Блок №5 «Организационно-институциональные барьеры» (INFRA)	E1 Нет устойчивых цепочек «Наука - Производство – Рынок»
	E2 Нехватка технопарков и профильных центров
	E3 Несовершенство правовой базы технологий
	E4 Слабое участие в кооперационных сетях

### Продолжение таблицы 2.3.1

1	2
	E5 Нет цифровых инструментов для инноваций
Блок 6 (результатирующий) «Оценка результатов коммерциализации» (PEFR)	S1 Доход от инноваций
	S2 Инновации увеличили долю рынка
	S3 Инновации интегрированы в стратегию предприятия
	S4 Коммерциализация улучшила производство
	S5 Инновации создали рабочие места
Примечание – Разработано автором	

В рамках экспертного опроса приняло участие 30 человек, среди которых: менеджмент промышленных предприятий (легкой, горнодобывающей, пищевой промышленности, металлургии, электроэнергетики, нефтегазодобычи), эксперты в области коммерциализации инноваций, сотрудники университетов (включая профессорско-преподавательский состав), занимающиеся исследованием вопросов эффективной коммерциализации НИОКР, Опрос проводился в двух форматах: на бумажном носителе и в электронном формате (<https://forms.gle/E45yRzni5zPQjzJQ6>), Период проведения экспертного интервью: 27.01.2025-15.04.2025 гг.

Собранный массив данных был обработан с использованием метода частичных наименьших квадратов (PLS-SEM) в программной среде SmartPLS, Использование такого подхода дает возможность осуществлять проверку достоверности построенной модели, но и выявлять прямые и опосредованные зависимости между латентными переменными.

В рамках PLS-SEM был выбран Partial Least Squares Structural Equation Modeling – метод структурного моделирования, который позволяет производить одновременную оценку измерительной (показывает связность индикаторов со скрытой константой) и структурной моделей (дает возможность посмотреть, как конструкты связаны между собой). Одним из ключевых достоинств применения данного метода является его пригодность для анализа небольших выборок ( $N < 100$ ). Кроме того, он позволяет корректно работать в ситуациях, когда данные не соответствуют требованиям нормальности распределения, а сама модель отличается высокой структурной сложностью,

Выдвинем гипотезы (Шаг 1), которые будут проверена в рамках моделирования (таблица 2.3.2).

Таким образом, из таблицы видно, что базовые гипотезы (H1-H5) показывают потенциальное прямое негативное влияние барьеров на результативность, в то время как гипотезы (H6-H8) позволяют проверить наличие медиированных эффектов и доказать, что некоторые барьеры действуют опосредованно, через другие группы барьеров.

На следующем шаге (2) необходимо подготовить кодбук для формирования корректной матрицы данных и ее загрузки в SmartPLS4 (таблица 2.3.3). На третьем шаге осуществляем загрузку массива данных в SmartPLS4 и выгружаем описательную статистику (шаг 4, таблица 2.3.4).

Таблица 2.3.2 – Базовые и медиированные гипотезы, выдвинутые в рамках анализа

Группа проверяемых гипотез	Гипотеза	Краткое содержание гипотезы
Базовые	H1: FIN → PERF (отрицательно)	Имеющиеся финансовые ограничения предприятий (дефицит собственных средств, сложности с привлечением внешнего капитала, высокие затраты на НИОКР и др.) снижают уровень инновационной результативности и активности
Базовые	H2: MKT → PERF (отрицательно)	Рыночные барьеры, выражающиеся в доминировании конкурентов, волатильности спроса и высокой стоимости продвижения, оказывают отрицательное влияние на эффективность инновационной деятельности
	H3: INFRA → PERF (отрицательно)	Недостаточно развитая инфраструктура (слабые кооперационные сети, отсутствие технопарков, дефицит цифровых инструментов и др.) ограничивает возможности предприятий реализовывать инновационные проекты (в целом, заниматься инновационной деятельностью), что негативно отражается на результативности в части коммерциализации НИОКР
	H4: HR → PERF (отрицательно)	Кадровый дефицит, нехватка квалифицированных специалистов (в том числе новой формации) и недостаточная компетентность менеджеров по инновациям препятствуют успешному внедрению нововведений, тем самым снижая их результативность
	H5: INFO → PERF (отрицательно)	Недостаточная информированность о технологиях, рынках и мерах поддержки инноваций приводит к снижению инновационной результативности предприятий
Гипотезы, позволяющие выявить медиированные эффекты	H6 (медиация рынка): FIN → MKT → PERF (косвенный отрицательный эффект)	Финансовые трудности усиливают рыночные барьеры (например, затрудняют продвижение или доступ к рынку), что в совокупности снижает инновационную результативность
	H7 (медиация инфраструктуры 1): FIN → INFRA → PERF (косвенный отрицательный эффект)	Ограниченность финансовых ресурсов приводит к невозможности задействовать необходимую инфраструктуру для поддержки инноваций, что отрицательно отражается на результатах деятельности
	H8 (медиация инфраструктуры 2): MKT → INFRA → PERF (косвенный отрицательный эффект)	Рыночные барьеры усугубляются слабостью инфраструктуры (отсутствием стабильных цепочек и правовой базы), в результате чего инновационная результативность снижается
Примечание – Составлено автором		

Таблица 2.3.3 – Кодбук массива данных

Группа барьеров	Кодбук параметров внутри групп барьеров
Финансовые барьеры (FIN)	A1_LackOwnFunds — Недостаток собственных финансовых средств
	A2_NoExternalFinancing — Отсутствие внешнего финансирования
	A3_InvestorsPreferReliable — Инвесторы выбирают надежные проекты
	A4_DifficultGovSupport – Трудности с получением государственной поддержки
	A5_HighRDCosts – Высокая стоимость НИОКР
Рыночные барьеры (MKT)	B1_MarketDominance – Доминирование действующих предприятий
	B2_UncertainDemand – Неопределенный спрос на инновации
	B3_HighCompetition – Высокая конкуренция аналогов
	B4_HighPromotionCosts – Высокие издержки на продвижение
	B5_LowInnovReadiness – Низкая инновационная готовность рынка
Кадровые барьеры (HR)	C1_LackInnovationExperts – Нехватка специалистов по инновациям
	C2_LackMarketingExperts – Нехватка специалистов по маркетингу инноваций
	C3_LackInnovationManagers – Дефицит менеджеров по инновациям
	C4_LowIPQualification – Низкая квалификация в защите интеллектуальной собственности
	C5_LowIntlPromotionQual – Низкая квалификация в международном продвижении
Информационные барьеры (INFO)	D1_LackTechInfo – Недостаток информации о технологиях
	D2_LackMarketInfo – Недостаток информации о рынках
	D3_LimitedIndustryAnalytics – Ограниченный доступ к отраслевой аналитике
	D4_LowAwarenessSupport – Низкая осведомленность о мерах поддержки
	D5_LackCertificationKnowledge – Недостаток знаний о сертификационных требованиях
Инфраструктурные барьеры (INFRA)	E1_NoStableChain – Нет устойчивых цепочек Наука–Производство–Рынок
	E2_LackTechParks – Нехватка технопарков и профильных центров
	E3_LegalBarriers – Несовершенство правовой базы технологий
	E4_WeakNetworks – Слабое участие в кооперационных сетях
	E5_NoDigitalTools – Нет цифровых инструментов для инноваций
Инновационная результативность (PERF)	S1_InnovationIncome – Доход от инноваций
	S2_MarketShareGrowth – Инновации увеличили долю рынка
	S3_StrategyIntegration – Инновации интегрированы в стратегию предприятия
	S4_ProductionImproved – Коммерциализация улучшила производство
	S5_NewJobs – Инновации создали новые рабочие места
Примечание – Составлено автором	

Таблица 2.3.4 – Описательная статистика по массиву загруженному массиву данных

Name	No	Type	Mis sings	Mean	Median	Scale min	Scale max	Obser ved min	Obser ved max	Standard deviation	Excess kurtosis	Skew ness	Cramer- von Mises p value
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A1_LackOwnFunds	1	MET	0	3,900	4,000	3,000	5,000	3,000	5,000	0,597	-0,081	0,040	0,000
A2_NoExternalFinancing	2	MET	0	4,167	5,000	2,000	5,000	2,000	5,000	1,067	-0,238	-1,046	0,000
A3_InvestorsPreferReliable	3	MET	0	4,867	5,000	4,000	5,000	4,000	5,000	0,340	3,386	-2,273	0,000
A4_DifficultGovSupport	4	MET	0	3,533	4,000	3,000	4,000	3,000	4,000	0,499	-2,127	-0,141	0,000
A5_HighRDCosts	5	MET	0	4,633	5,000	3,000	5,000	3,000	5,000	0,547	0,623	-1,216	0,000
B1_MarketDominance	6	MET	0	3,867	4,000	3,000	4,000	3,000	4,000	0,340	3,386	-2,273	0,000
B2_UncertainDemand	7	MET	0	4,833	5,000	4,000	5,000	4,000	5,000	0,373	1,657	-1,884	0,000
B3_HighCompetition	8	MET	0	3,433	3,000	3,000	4,000	3,000	4,000	0,496	-2,062	0,283	0,000
B4_HighPromotionCosts	9	MET	0	4,200	4,000	4,000	5,000	4,000	5,000	0,400	0,527	1,580	0,000
B5_LowInnovReadiness	10	MET	0	3,167	3,000	2,000	5,000	2,000	5,000	0,860	0,687	0,983	0,000
C1_LackInnovationExperts	11	MET	0	4,000	4,000	3,000	5,000	3,000	5,000	0,258	14,500	0,000	0,000
C2_LackMarketingExperts	12	MET	0	3,167	3,000	3,000	4,000	3,000	4,000	0,373	1,657	1,884	0,000
C3_LackInnovationManagers	13	MET	0	3,000	3,000	2,000	4,000	2,000	4,000	0,258	14,500	0,000	0,000
C4_LowIPQualification	14	MET	0	3,300	3,000	3,000	4,000	3,000	4,000	0,458	-1,242	0,920	0,000
C5_LowIntlPromotionQual	15	MET	0	2,333	2,000	2,000	4,000	2,000	4,000	0,537	1,201	1,407	0,000
D1_LackTechInfo	16	MET	0	3,267	3,000	2,000	4,000	2,000	4,000	0,512	-0,295	0,298	0,000
D2_LackMarketInfo	17	MET	0	2,933	3,000	2,000	4,000	2,000	4,000	0,573	0,229	-0,003	0,000
D3_LimitedIndustryAnalytics	18	MET	0	2,567	2,000	2,000	4,000	2,000	4,000	0,803	-0,725	0,990	0,000
D4_LowAwarenessSupport	19	MET	0	2,700	3,000	2,000	4,000	2,000	4,000	0,526	-0,535	-0,174	0,000
D5_LackCertificationKnowledge	20	MET	0	2,800	3,000	2,000	4,000	2,000	4,000	0,542	0,097	-0,106	0,000
E1_NoStableChain	21	MET	0	4,100	4,000	3,000	5,000	3,000	5,000	0,396	3,270	0,883	0,000
E2_LackTechParks	22	MET	0	3,200	3,000	3,000	4,000	3,000	4,000	0,400	0,527	1,580	0,000
E3_LegalBarriers	23	MET	0	4,067	4,000	3,000	5,000	3,000	5,000	0,772	-1,332	-0,121	0,000
E4_WeakNetworks	24	MET	0	2,833	3,000	2,000	4,000	2,000	4,000	0,522	0,459	-0,192	0,000

Продолжение таблицы 2.3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
E5_NoDigitalTools	25	MET	0	3,267	3,000	2,000	4,000	2,000	4,000	0,680	-0,770	-0,409	0,000
S1_InnovationIncome	26	MET	0	4,100	4,000	4,000	5,000	4,000	5,000	0,300	6,308	2,809	0,000
S2_MarketShareGrowth	27	MET	0	3,867	4,000	3,000	4,000	3,000	4,000	0,340	3,386	-2,273	0,000
S3_StrategyIntegration	28	MET	0	4,367	5,000	2,000	5,000	2,000	5,000	1,016	1,450	-1,625	0,000
S4_ProductionImproved	29	MET	0	4,700	5,000	4,000	5,000	4,000	5,000	0,458	-1,242	-0,920	0,000
S5_NewJobs	30	MET	0	3,500	4,000	3,000	4,000	3,000	4,000	0,500	-2,148	0,000	0,000
Примечание – Рассчитано автором в SmartPLS4													

Представленная в таблице 2.3.4 описательная статистика показала, что эксперты оценивают большинство барьеров на уровне выше среднего, так как Mean варьируется в пределах от 3,0 до 4,8 по шкале 1-5), Наиболее существенными признаны финансовые и рыночные ограничения, в частности предпочтение инвесторов в части выбора надежных проектов ( $M=4,87$ ) и неопределенный спрос на инновации ( $M=4,83$ ), Наименее значимыми оказались кадровые и информационные барьеры, включая низкую квалификацию сотрудников для осуществления международного продвижения ( $M=2,33$ ) и ограниченный доступ к отраслевой аналитике ( $M=2,57$ ).

С другой стороны, анализ вариативности ответов показал умеренные различия между экспертами ( $SD$  находится в пределах 0,3-0,8), что свидетельствует о согласованности оценок, При этом отдельные индикаторы демонстрируют существенные отклонения (например,  $S3\_StrategyIntegration$ ,  $SD=1,016$ ), что указывает на неоднородность восприятия роли стратегической интеграции инноваций, Несмотря на отклонения от нормальности распределений ( $p=0,000$  по критерию Крамера–фон Мизеса/Cramer-von Mises  $p$  value), использование PLS-SEM является корректным, так как данный метод устойчив к нарушениям нормальности и малым выборкам. В рамках пятого шага осуществим проверку 5 базовых гипотез:  $H1: FIN \rightarrow PERF (-)$ ,  $H2: MKT \rightarrow PERF (-)$ ,  $H3: INFRA \rightarrow PERF (-)$ ,  $H4: HR \rightarrow PERF (-)$ ,  $H5: INFO \rightarrow PERF (-)$  (рисунок 2.3.2). Оценивая результаты, полученные в рамках проведенных измерений, нами были получены следующие выводы по базовым гипотезам:

#### 1. $H1 (FIN \rightarrow PERF)$

Базово предполагалось, что финансовые барьеры (группа показателей блока 1) будут оказывать отрицательное влияние на инновационную результативность, однако, моделирование показало обратное: выявлена выраженная положительная взаимосвязь ( $\beta=0,895$ ), что говорит о парадоксальном восприятии экспертами финансовых ограничений. Объяснением может служить тот факт, что дефицит ресурсов заставляет организации более рационально и эффективно распределять имеющиеся средства, активнее искать альтернативные источники финансирования и концентрироваться на наиболее значимых проектах, которые позволяют получить более высокую норму прибыли. Таким образом, гипотеза  $H1$  опровергается.

#### 2. $H2 (MKT \rightarrow PERF)$

Вторая гипотеза предполагала отрицательную зависимость между рыночными барьерами и инновационной результативностью, однако, расчеты выявили также положительную связь средней силы ( $\beta=0,467$ ), что противоречит исходным ожиданиям и может быть связано с тем, что имеющиеся рыночные ограничения вынуждают промышленные компании становиться более гибкими, искать новые решения и адаптироваться к быстро меняющимся условиям среды, то есть в данном случае рыночные барьеры, вопреки ожиданиям, выступают не своеобразным «катализатором»/стимулом к инновационной активности, созданию НИОКР и их последующей коммерциализации. Следовательно, гипотеза  $H2$  также не получила подтверждения.

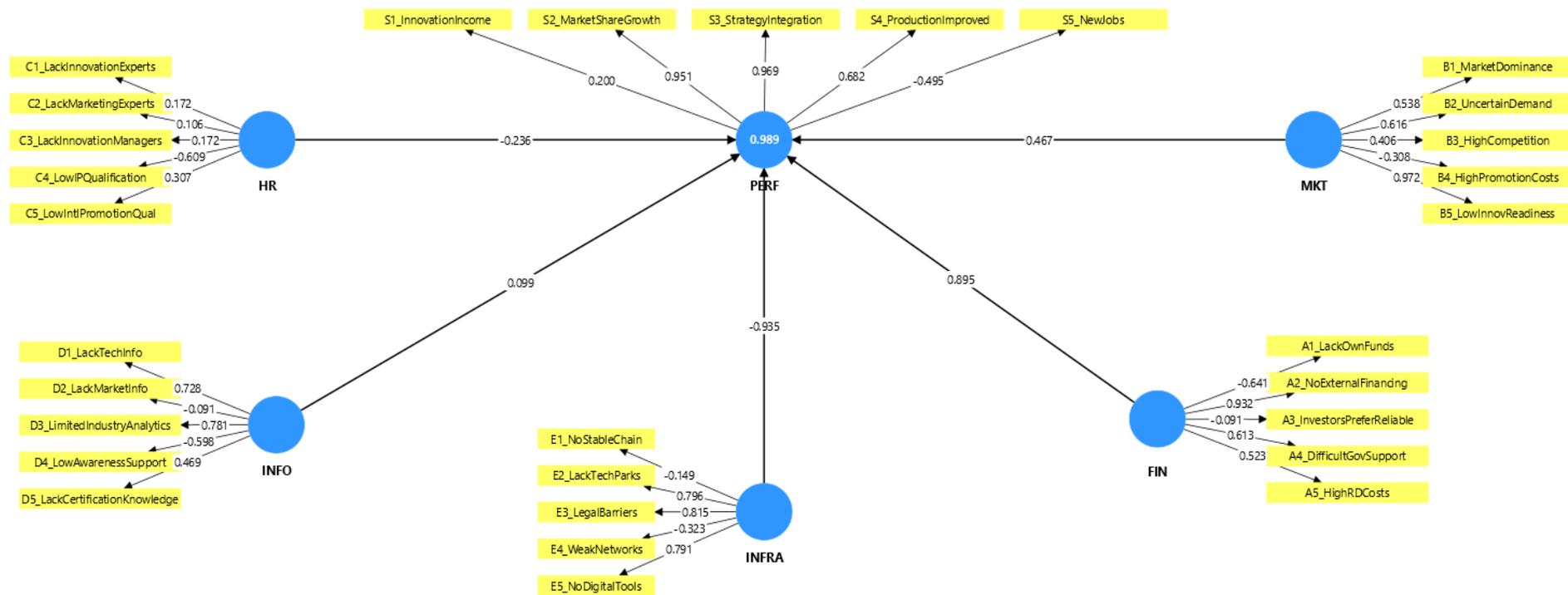


Рисунок 2.3.2 – Проверка базовых гипотез в SmartPLS4

Примечание – Рассчитано автором

### 3. H3 (INFRA → PERF)

Третья гипотеза о негативном влиянии инфраструктурных ограничений на инновационную результативность нашла полное подтверждение, так как коэффициент  $\beta = -0,935$ , что свидетельствует о мощной отрицательной взаимосвязи. Недостаточное развитие инфраструктуры, в частности отсутствие технопарков, слабые сетевые взаимодействия, несовершенство правовой базы и нехватка цифровых инструментов – значительно ограничивает возможности предприятий внедрять инновации, следовательно, гипотеза H3 подтверждается.

### 4. H4 (HR → PERF)

В рамках рассмотрения четвертой гипотезы предполагалось, что кадровые барьеры так же, как и предыдущие группы барьеров, оказывают негативное воздействие на инновационную результативность. Расчеты показали, что модель действительно имеет отрицательное влияние, но его сила незначительна ( $\beta = -0,236$ ). В свою очередь, это позволяет сделать вывод, что нехватка специалистов по инновациям, управленцев и экспертов по продвижению оказывает сдерживающее воздействие, но по сравнению с инфраструктурными ограничениями оно выражено слабее. Таким образом, гипотеза H4 может считаться частично подтвержденной.

### 5. H5 (INFO → PERF)

Пятая гипотеза исходила из предположения о том, что информационные барьеры снижают инновационную результативность, вместе с тем, результаты анализа показали слабую положительную зависимость ( $\beta = 0,099$ ), что говорит о том, что ограниченный доступ к аналитическим данным и рыночной информации не воспринимается экспертами как серьезное непреодолимое препятствие. Становится очевидным тот факт, что организации компенсируют недостаток информации посредством использования других ресурсов - практического опыта, имеющихся профессиональных связей и т.п. Таким образом, гипотеза H5 не находит эмпирического подтверждения.

На шестом шаге анализа соединим FIN → MKT, FIN → INFRA и MKT → INFRA, рассчитаем Path coefficients и выпишем 5 значений (рисунок 2.3.3): FIN → MKT =  $a_1$ , MKT → PERF =  $b_1$ , FIN → INFRA =  $a_2$ , INFRA → PERF =  $b_2$ , MKT → INFRA =  $a_3$ , после чего перемножим звенья пути и получим искомые коэффициенты косвенного воздействия:

1. H6 (через рынок): FIN → MKT → PERF =  $a_1 \times b_1$ .

2. H7 (через инфраструктуру, вариант 1): FIN → INFRA → PERF =  $a_2 \times b_2$ .

3. H8 (через инфраструктуру, вариант 2): MKT → INFRA → PERF =  $a_3 \times b_2$ .

Соответственно, полученный отрицательный результат подтверждает гипотезу; диапазоны порогов ( $\sim 0,05$  - небольшой,  $0,10-0,25$  - средний,  $>0,25$  - большой) позволяют оценить «ощутимость» косвенных эффектов в реальной модели.

Исходные данные для проведения расчетов следующие: FIN → MKT = 0,839; MKT → PERF = 0,859; FIN → INFRA = 0,128; INFRA → PERF = -0,796; MKT → INFRA = 0,700.

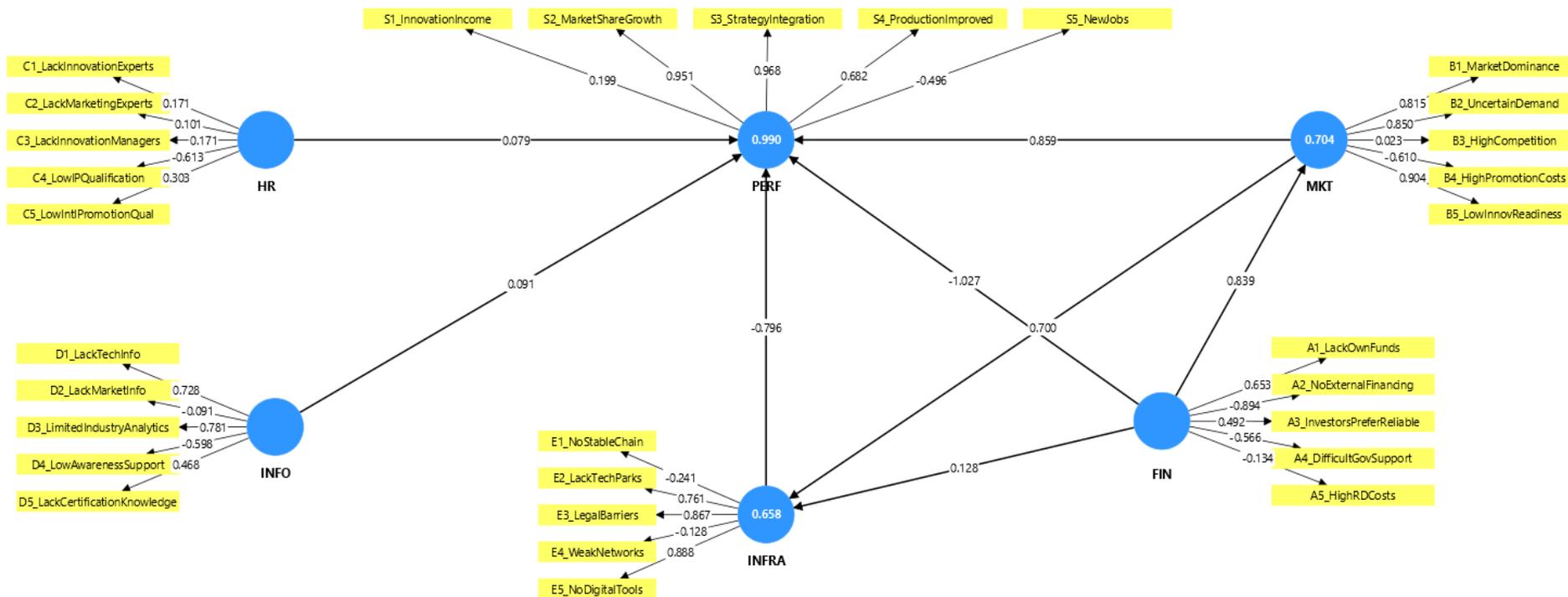


Рисунок 2.3.3 – Проверка медиированных гипотез в SmartPLS4

Примечание – Рассчитано автором

Сформулируем выводы, полученные в рамках проверки медиированных гипотез:

1. *H6 (FIN → MKT → PERF)*

Косвенный эффект по данной гипотезе составил 0,720, что свидетельствует о выраженном положительном опосредованном влиянии финансовых барьеров на инновационную результативность сквозь призму маркетинговых факторов. Такой результат полностью расходится с исходным предположением, так как изначально ожидалось, что рост финансовых ограничений неизбежно приведет к снижению результативности за счет усиления рыночных трудностей. Однако, анализ показал противоположную тенденцию. Данная ситуация может объясняться тем, что при дефиците финансов предприятия и исследовательские организации более активно концентрируются на поиске дополнительных источников получения ресурсов, уделяют больше внимания рыночным стратегиям и укреплению конкурентных позиций, получению выраженных конкурентных преимуществ. Эти компенсаторные механизмы в итоге позволяют повысить эффективность инновационной деятельности.

2. *H7 (FIN → INFRA → PERF)*

Рассчитанный косвенный эффект в рамках проверки второй гипотезы оказался равным -0,102, что указывает на отрицательное, но слабое влияние финансовых ограничений на инновационную результативность через инфраструктурные факторы. Говоря иначе, дефицит финансирования действительно может отражаться на состоянии инфраструктурной базы, но, при этом, масштаб такого воздействия невелик. Вероятнее всего, это связано с тем, что развитие инфраструктуры определяется в большей мере институциональной средой и мерами государственной поддержки, чем уровнем собственных финансовых возможностей отдельных предприятий. Таким образом, медиированный эффект присутствует, но его вклад в модель незначителен.

3. *H8 (MKT → INFRA → PERF)*

Наиболее значимый результат продемонстрировала гипотеза *H8 (MKT → INFRA → PERF)*, где косвенный эффект составил -0,557, что говорит о заметном отрицательном влиянии маркетинговых барьеров на инновационную результативность через инфраструктуру. Это подтверждает предположение о том, что рыночные трудности – такие как неопределенность спроса, высокая конкуренция или низкая восприимчивость рынка к инновациям - усиливаются при слабости инфраструктуры, проявляющейся в отсутствии устойчивых цепочек поставок, недостатке специализированных центров или несовершенстве правовой базы. В совокупности эти факторы существенно ограничивают инновационную активность предприятий. Таким образом, гипотеза *H8* находит полное подтверждение, подчеркивая имеющийся системный характер барьеров, оказывающих негативное воздействие на инновационное развитие.

Таким образом, проведенный анализ экспертного опроса на основе построения и проверки статистических моделей позволил выявить группы

барьеров, которые оказывают влияние, либо могут служить своеобразным стимулом для развития инновационной активности промышленных предприятий.

#### **2.4 Оценка эффективности использования ресурсов для повышения инновационной активности промышленности регионов Казахстана методом DEA**

Для всесторонней оценки результативности промышленного сектора по регионам Республики Казахстан будет проведен DEA-анализ (Data Envelopment Analysis). Данный подход позволит выявить, насколько эффективно отдельные регионы задействуют имеющийся потенциал – социально-экономические, технологические и организационно-управленческие ресурсы – для стимулирования инновационного развития и повышения конкурентоспособности промышленности.

В качестве базы для анализа будут использованы официальные статистические данные, отражающие ключевые характеристики производственной деятельности, научно-исследовательского сектора и инновационной активности. Это позволит проследить взаимосвязь между уровнем ресурсного обеспечения и фактическими результатами в сфере внедрения инноваций, что особенно важно в условиях перехода к индустриально-инновационной модели экономики.

Региональный разрез исследования предоставляет возможность сравнить и ранжировать области Казахстана по степени их эффективности, а также выделить лидеров и отстающих с точки зрения использования потенциала для инновационного роста. Кроме того, DEA-анализ позволит не только определить текущие позиции регионов, но и указать направления для повышения их эффективности, выявив резервы, которые могут быть задействованы для более динамичного развития промышленности.

В рамках данного исследования применена следующая система входных (Inputs) и выходных (Outputs) переменных:

*Входные переменные (Inputs):*

- 1) затраты на продуктовые и инновации бизнес-процессов в промышленности (млн. тенге);
- 2) инвестиции в основной капитал по промышленности (млн. тенге);
- 3) численность работников, осуществлявших НИОКР (чел.).

*Выходные переменные (Outputs):*

- 1) уровень инновационной активности предприятий промышленности по всем типам инноваций (%);
- 2) количество предприятий, внедривших новые или усовершенствованные товары и услуги (ед.);
- 3) количество выданных охранных документов/патентов (ед.).

Исходные данные для DEA-анализа в разрезе регионов Казахстана представлены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1 – Исходные данные для DEA-анализа за 2023 год в разрезе регионов Казахстана

Регион	Входные переменные (Inputs)			Выходные переменные (Outputs)		
	Input 1_ Затраты на продуктовые и инновации бизнес-процессов в промышленности (млн тенге)	Input 2_ Инвестиции в основной капитал по промышленности (млн тенге)	Input 3_ Численность работников, осуществлявших НИОКР (чел.)	Output 1_ Уровень инновационной активности предприятий промышленности по всем типам инноваций (%)	Output 2_ Количество предприятий, внедривших новые или усовершенствованные товары и услуги (ед.)	Output 3_ Кол-во выданных охранных документов /патентов (ед.)
1	2	3	4	5	6	7
Абайская (Region_1)	9360,8	196480	1214	8,4	21	22
Акмолинская (Region_2)	10355,2	249037	775	16,8	25	14
Актюбинская (Region_3)	34835,7	596692	472	23,7	82	20
Алматинская (Region_4)	55107,9	257570	404	13,1	75	33
Атырауская (Region_5)	968577,6	2350067	140	14,3	30	6
ЗКО (Region_6)	24743,8	395247	379	6,6	14	28
Жамбылская (Region_7)	20853,1	267020	405	9,6	35	43
Жетысуская (Region_8)	3631,6	104109	333	18,4	15	9
Карагандинская (Region_9)	106743,2	520323	1463	14,4	100	81
Костанайская (Region_10)	27145,1	270835	513	20,7	20	27
Кызылординская (Region_11)	12699,3	217174	423	22,5	23	8

Продолжение таблицы 2.4.1

1	2	3	4	5	6	7
Мангистауская (Region_12)	9903,0	611646	683	5,7	23	13
Павлодарская (Region_13)	51139,2	489352	551	18,3	82	80
СКО (Region_14)	116434,4	62475	162	14,6	26	16
Туркестанская (Region_15)	7976,1	370554	353	18,4	64	21
Улытауская (Region_16)	12286,0	172690	21	16,2	6	0
ВКО (Region_17)	11063,6	281380	1051	8,7	45	51
г. Астана (Region_18)	16127,6	257186	4867	16,0	243	246
г. Алматы (Region_19)	26310,7	153771	9994	17,9	320	617
г. Шымкент (Region_20)	1773,7	115622	1270	4,9	48	62
Примечание – Составлено автором на основе источников [195; 205]						

В рамках проведения DEA-анализа необходимо, в первую очередь, брать во внимание DMU (Decision-Making Unit – единицу, принимающую решение), во-вторых, учитывать эффект масштаба и то, как модель соотносится к размеру DMU, в-третьих, понимать ориентацию модели: на входы или выходы. В рамках проводимого исследования мы будем ориентироваться на примененный эффект масштаба VRS (Variable Returns to Scale), понимая, что регионы Казахстана сильно различаются по масштабу, то есть крупные и малые DMU могут работать с разной отдачей и использовать вариативные возможности, а также в качестве ориентационной модели будет апробирована «Input-oriented (IO)», ориентированная на входы, что позволит нам понять, где и какие ресурсы необходимо сократить, не снижая и не изменяя результатов.

Для проведения анализа был использован пакет `dear` программного продукта R-Studio, а также язык программирования Python (для написания кода в R-Studio). В исходных данных таблицы 1 имеются нулевые значения в «Output 3\_Кол-во выданных охранных документов /патентов (ед.)», но, если для DEA этот факт может быть допустимым, то, функции обработки массива данных `dear` всегда должны быть только положительные данные. В связи с этим, было принято решение добавить к нулевому значению по Output 3 минималистичную константу ( $1e-6$  (0.000001)) (таблица 2.4.2). С одной стороны, это не будет искажать результаты, с другой стороны, решит проблему с использованием `dear`.

Таблица 2.4.2 – Корректировка исходных данных для DEA

Region (регион)	input_1	input_2	input_3	output_1	output_2	output_3
Region_1	9360,8	196480	1214	8,4	21	22
Region_2	10355,2	249037	775	16,8	25	14
Region_3	34835,7	596692	472	23,7	82	20
Region_4	55107,9	257570	404	13,1	75	33
Region_5	968577,6	2350067	140	14,3	30	6
Region_6	24743,8	395247	379	6,6	14	28
Region_7	20853,1	267020	405	9,6	35	43
Region_8	3631,6	104109	333	18,4	15	9
Region_9	106743,2	520323	1463	14,4	100	81
Region_10	27145,1	270835	513	20,7	20	27
Region_11	12699,3	217174	423	22,5	23	8
Region_12	9903	611646	683	5,7	23	13
Region_13	51139,2	489352	551	18,3	82	80
Region_14	116434,4	62475	162	14,6	26	16
Region_15	7976,1	370554	353	18,4	64	21
Region_16	12286	172690	21	16,2	6	0,000001
Region_17	11063,6	281380	1051	8,7	45	51
Region_18	16127,6	257186	4867	16	243	246
Region_19	26310,7	153771	9994	17,9	320	617
Region_20	1773,7	115622	1270	4,9	48	62
Примечание – Составлено автором						

Далее, для формирования устойчивой модели, все используемые показатели были приведены к сопоставимым порядкам, используя метод линейного масштабирования (таблица 2.4.3).

Таблица 2.4.3 – Линейное масштабирование исходных данных

Region (регион)	input_1	input_2	input_3	output_1	output_2	output_3
Region_1	9,3608	0,19648	1,214	8,4	21	22
Region_2	10,3552	0,249037	0,775	16,8	25	14
Region_3	34,8357	0,596692	0,472	23,7	82	20
Region_4	55,1079	0,25757	0,404	13,1	75	33
Region_5	968,5776	2,350067	0,14	14,3	30	6
Region_6	24,7438	0,395247	0,379	6,6	14	28
Region_7	20,8531	0,26702	0,405	9,6	35	43
Region_8	3,6316	0,104109	0,333	18,4	15	9
Region_9	106,7432	0,520323	1,463	14,4	100	81
Region_10	27,1451	0,270835	0,513	20,7	20	27
Region_11	12,6993	0,217174	0,423	22,5	23	8
Region_12	9,903	0,611646	0,683	5,7	23	13
Region_13	51,1392	0,489352	0,551	18,3	82	80
Region_14	116,4344	0,062475	0,162	14,6	26	16
Region_15	7,9761	0,370554	0,353	18,4	64	21
Region_16	12,286	0,17269	0,021	16,2	6	0,000001
Region_17	11,0636	0,28138	1,051	8,7	45	51
Region_18	16,1276	0,257186	4,867	16	243	246
Region_19	26,3107	0,153771	9,994	17,9	320	617
Region_20	1,7737	0,115622	1,27	4,9	48	62
Примечание – Рассчитано автором с использованием инструментов R-Studio и языка программирования Python						

Важно заметить, что используемое масштабирование не оказывает влияние на результаты оценки эффективности, так как Data Envelopment Analysis инвариантен к подбору единиц измерения.

Расчет эффективности для обеспечения корректности полученных результатов был выполнен дважды с использованием исходных и данных, полученных линейным масштабированием (таблица 2.4.4).

Таблица 2.4.4 – Проверка корректности расчета эффективности методом DEA на исходных и масштабированных данных

Region (регион)	eff_original ( $\theta$ ) (расчет по исходным данным)	eff_scaled ( $\theta$ ) (расчет по масштабированным данным)	Difference (полученная разница между измерениями)
1	2	3	4
Region_1	0,533599	0,533599	0
Region_2	0,539667	0,539667	0
Region_3	1	1	0
Region_4	1	1	0

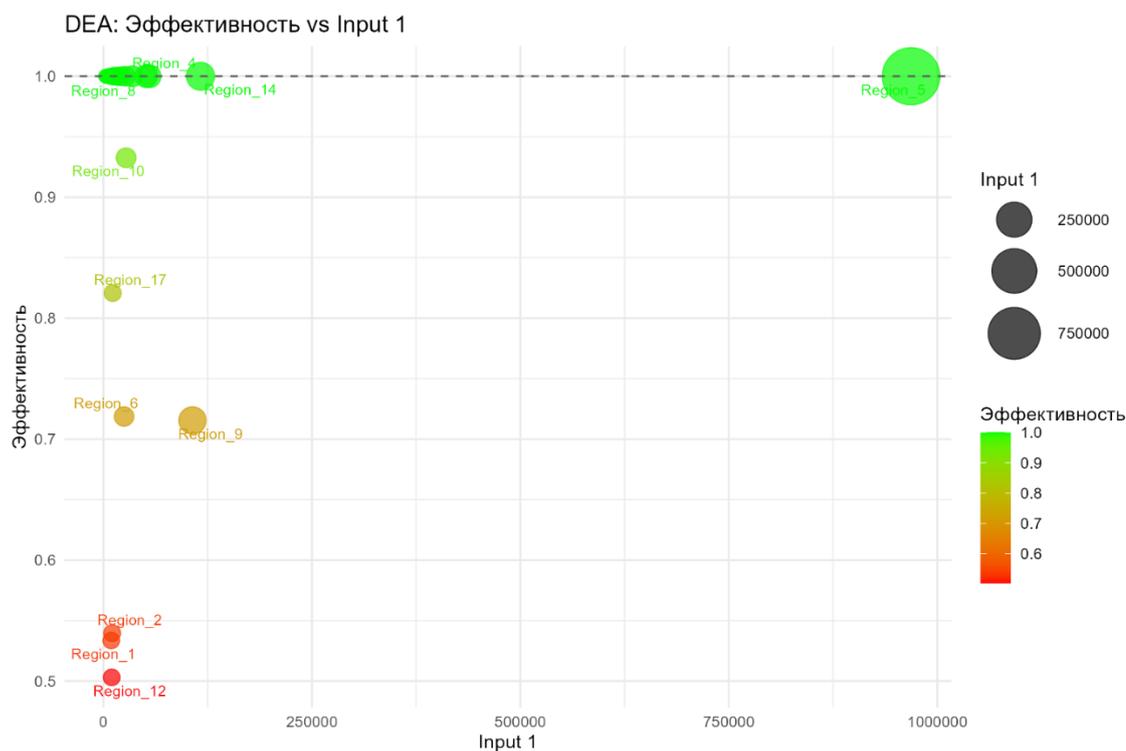
Продолжение таблицы 2.4.4

1	2	3	4
Region_5	1	1	0
Region_6	0,718751	0,718751	0
Region_7	1	1	0
Region_8	1	1	0
Region_9	0,71553	0,71553	0
Region_10	0,932613	0,932613	0
Region_11	1	1	0
Region_12	0,503085	0,503085	0
Region_13	1	1	0
Region_14	1	1	0
Region_15	1	1	0
Region_16	1	1	0
Region_17	0,820823	0,820823	0
Region_18	1	1	0
Region_19	1	1	0
Region_20	1	1	0
Примечание – Рассчитано автором с использованием инструментов R-Studio и языка программирования Python			

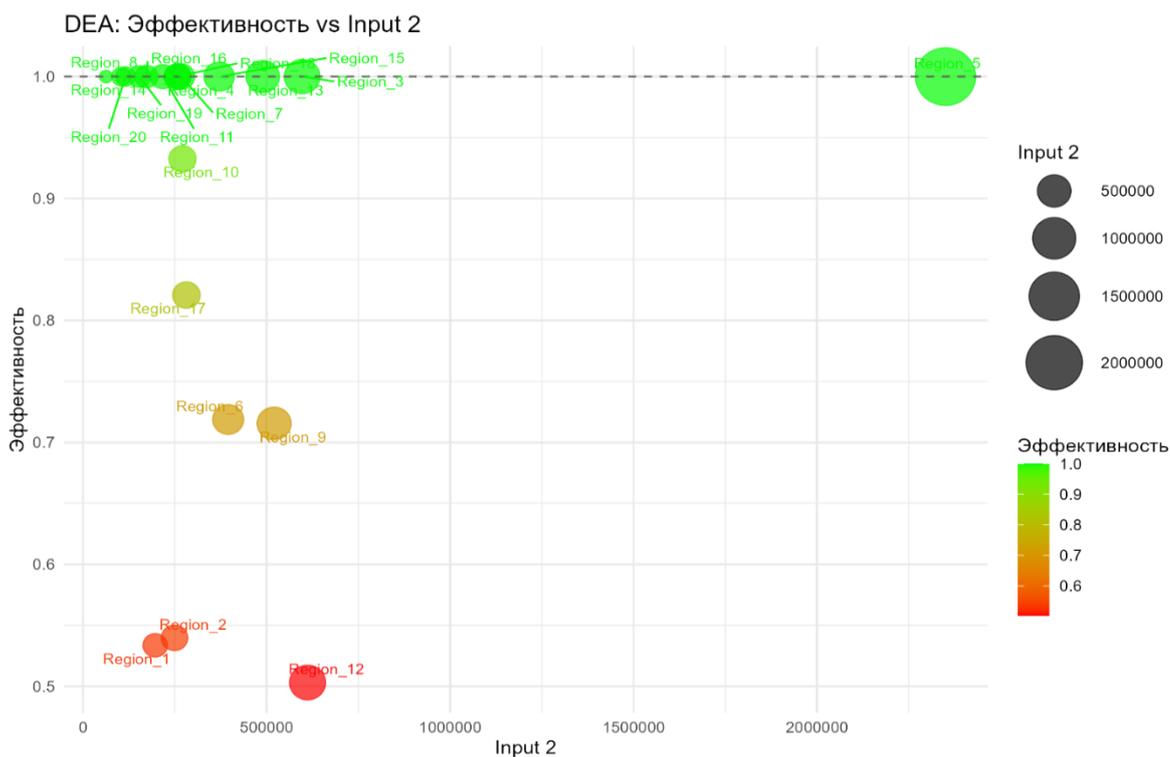
Данные таблицы 2.4.4 показывают, что полученные вычисленные значения (по исходным и масштабированным данным) совпадают до шестого знака; это говорит о корректности данных и инвариантности DEA к масштабу используемых показателей.

Следует отметить, что результаты проведенного анализа эффективности с использованием модели DEA (VRS, Input-oriented model) показали, что большинство исследованных регионов – 13 из 20 (65%) – функционируют на границе производственных возможностей, то есть характеризуются полной эффективностью ( $\theta=1,0$ ). Для этих регионов не выявлено потенциала радикальной оптимизации затратных ресурсов при сохранении достигнутого уровня результатов, что позволяет рассматривать их в качестве эталонных ориентиров для последующего бенчмаркинга.

Однако, для 7 регионов зафиксированы значения эффективности в интервале от 0,503 (Region\_12) до 0,933 (Region\_10). Подобные результаты свидетельствуют о наличии возможностей пропорционального сокращения совокупных входных ресурсов на величину от 6,7 до 49,7%, не приводя к снижению объема выходных показателей. Но, прежде чем мы перейдем к следующему шагу (ресурсной оптимизации), рассмотрим показатели рассчитанной эффективности в разрезе каждого параметра входа (рисунок 2.4.1а, 2.4.1б, 2.4.1в).



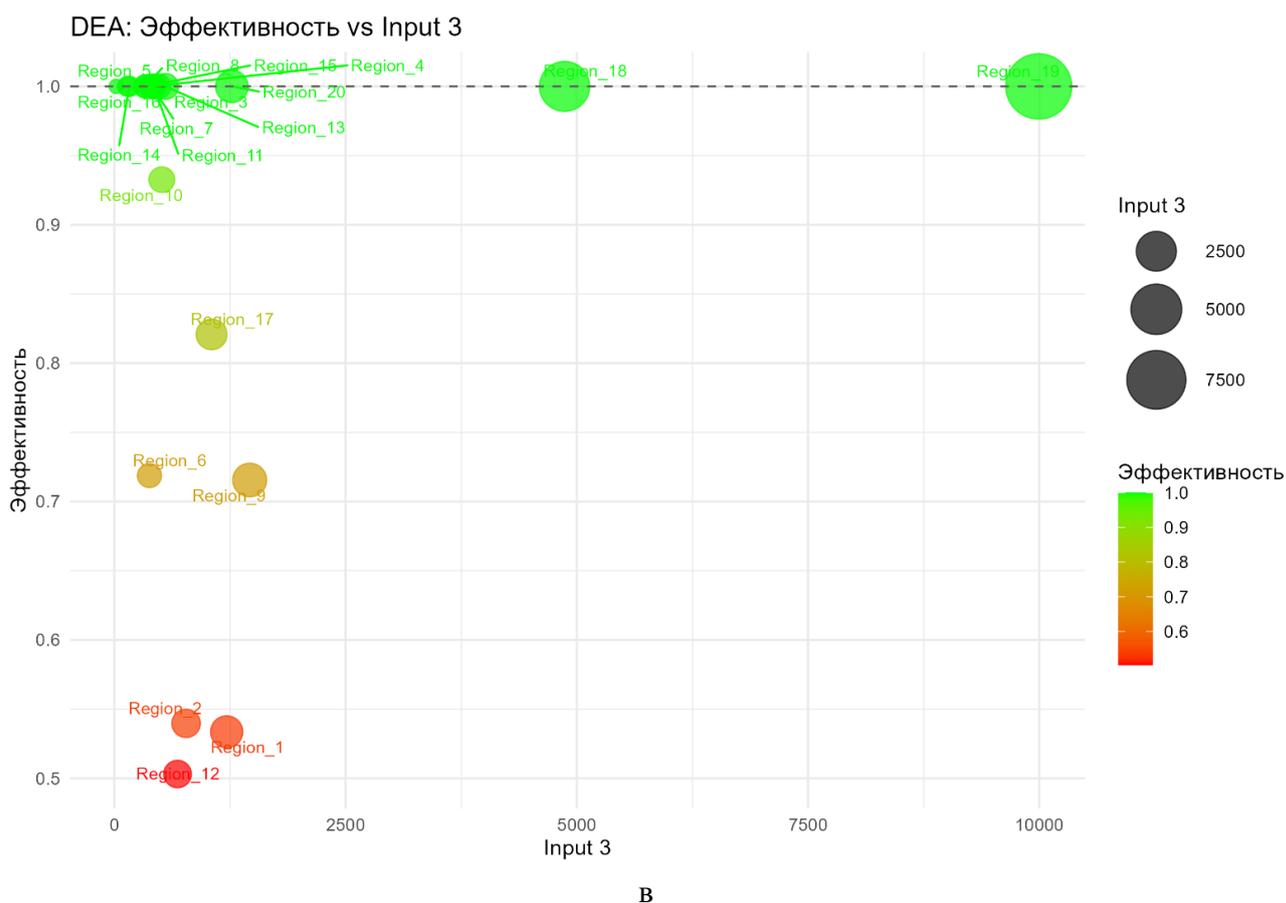
а



б

а – рассчитанная эффективность регионов Казахстана с точки зрения использования ресурсов для повышения инновационной активности относительно Input 1Н; б – рассчитанная эффективность регионов Казахстана с точки зрения использования ресурсов для повышения инновационной активности относительно Input 2

Рисунок 2.4.1 – Показатели рассчитанной эффективности в разрезе каждого параметра входа (Input1-3), лист 1



в – рассчитанная эффективность регионов Казахстана с точки зрения использования ресурсов для повышения инновационной активности относительно Input 3

Рисунок 2.4.1, лист 2

Примечание – Рассчитано автором с использованием инструментов R-Studio и языка программирования Python

Опираясь на данные рисунка 2.4.1, можно сделать вывод, что представленная визуализация результатов DEA-оценки, представленных на трех диаграммах рассеивания (а, б, в), позволяет сопоставить эффективность регионов в зависимости от различных входных параметров. На рисунках отчетливо выделяются две группы: регионы, находящиеся на границе эффективности ( $\theta=1,0$ ), и регионы с более низкими значениями, что отражено цветовой шкалой от зеленого к красному. Размер окружностей отражает масштаб используемых ресурсов, что дополнительно демонстрирует различия в структуре региональных входов.

Для полностью эффективных регионов наблюдается расположение точек в верхней части графиков, что подтверждает их статус эталонных наблюдений.

В то же время, отдельные регионы с низкими показателями эффективности формируют «отставание» на диаграммах, указывая на значительный резерв сокращения ресурсной базы при сохранении достигнутых выходных результатов. Сравнение распределения точек на трех плоскостях позволяет выявить специфику влияния каждого входного показателя на общую картину ресурсно-результативного баланса регионов и формирует основу для

дальнейшего бенчмаркинга.

Представленные на диаграммах рассеивания различия в уровне эффективности целесообразно представить также в числовом формате. В таблице 2.4.5 показаны как значения коэффициентов эффективности по регионам, так и рассчитанные показатели сокращения ресурсов в процентном выражении (возможности ресурсной оптимизации).

Таблица 2.4.5 – Возможные варианты ресурсной оптимизации с процентами снижения в разрезе регионов, рассчитанные на основе результатов DEA

Region (регион)	Efficiency (рассчитанная эффективность)	percent_reduction (процент снижения)
Region_1	0,533599	46,64
Region_2	0,539667	46,03
Region_3	1	0
Region_4	1	0
Region_5	1	0
Region_6	0,718751	28,12
Region_7	1	0
Region_8	1	0
Region_9	0,71553	28,45
Region_10	0,932613	6,74
Region_11	1	0
Region_12	0,503085	49,69
Region_13	1	0
Region_14	1	0
Region_15	1	0
Region_16	1	0
Region_17	0,820823	17,92
Region_18	1	0
Region_19	1	0
Region_20	1	0
Примечание – Рассчитано автором с использованием инструментов R-Studio и языка программирования Python		

Далее, на рисунке 2.4.2, тепловой карте, показано, на сколько процентов каждый регион может сократить использование трех входных ресурсов (Input 1, Input 2, Input 3) для того, чтобы достичь эффективности  $\theta = 1$  по результатам проведенного DEA-анализа.

Соответственно, чем темнее синий цвет, тем выше возможность сокращения ресурсов; светлые зоны означают, что регион уже близок к эффективному уровню и экономия ресурсов минимальна / либо не значительна (хотя возможна), К примеру: нижняя часть диаграммы (Region 1, Region 2, Region 12) имеет наибольшие резервы сокращений по всем входам, а верхняя (Region 19, Region 18, Region 11) почти не требует оптимизации.

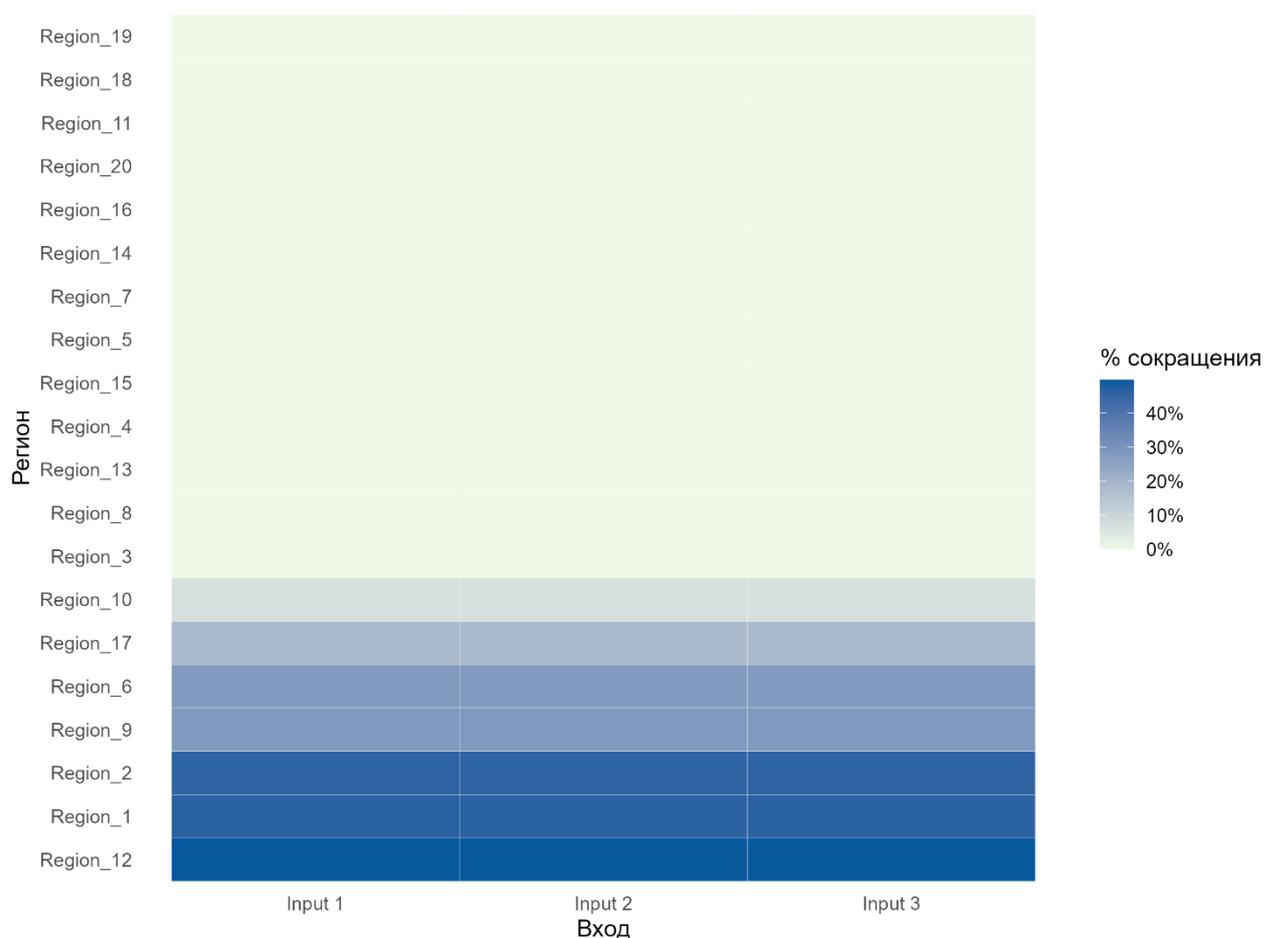


Рисунок 2.4.2 – Тепловая карта, отражающая процентное сокращение входов для достижения эффективности (модель: VRS, IO) в разрезе регионов Казахстана

Примечание – рассчитано автором с использованием инструментов R-Studio и языка программирования Python

На следующем шаге необходимо определить для каждого региона (DMU) эталонные группы (reference set/регионы с передовой эффективностью) (таблица 2.4.6), а также значения по inputs и outputs, которые должны иметь регионы с целью достижения верхних границ эффективности (эталонного значения =1; таблица 2.4.7).

Таблица 2.4.6 – Reference set – регионы-бенчмарки

Region (регион)	Efficiency (рассчитанная эффективность)	Reference_set (эталонные группы)
1	2	3
Region_1	0,533598502	Region_8, Region_14, Region_19
Region_2	0,539667018	Region_4, Region_8, Region_15, Region_18
Region_3	1	Region_3

Продолжение таблицы 2.4.6

1	2	3
---	---	---

Region_4	1	Region_4
Region_5	1	Region_5
Region_6	0,718750518	Region_7, Region_15, Region_16
Region_7	1	Region_7
Region_8	1	Region_8
Region_9	0,715530004	Region_3, Region_4, Region_13, Region_18
Region_10	0,932612848	Region_8, Region_11, Region_13, Region_14, Region_19
Region_11	1	Region_11
Region_12	0,50308493	Region_8, Region_15, Region_20
Region_13	1	Region_13
Region_14	1	Region_14
Region_15	1	Region_15
Region_16	1	Region_16
Region_17	0,820822835	Region_7, Region_15, Region_19, Region_20
Region_18	1	Region_18
Region_19	1	Region_19
Region_20	1	Region_20
Примечание – Рассчитано автором с использованием инструментов R-Studio и языка программирования Python		

Данные таблицы 2.4.6 показывают, что, к примеру, для региона 1 с показателем рассчитанной эффективности 0,533598502 эталонными регионами могут служить -Region\_8, Region\_14, Region\_19, Аналогично представлены данные и по другим территориальным единицам, не имеющих верхних границ значений эффективности - Region\_2, Region\_6, Region\_9, Region\_10, Region\_12 и Region\_17.

Важно подчеркнуть, что проведенный расчет показал, что для достижения уровня эффективности, соответствующего эталонным регионам, отдельным территориям необходимо сократить объем используемых ресурсов до целевых значений, При этом следует выделить, что предлагаемая оптимизация основана на принципах модели DEA с ориентацией на входы, то есть сохранение достигнутых выходных показателей возможно при условии пропорционального снижения затратных ресурсов, В таблице 2.4.7 представлены скорректированные значения входов, а также величины потенциальной экономии, которые демонстрируют направления ресурсной адаптации.

Таблица 2.4.7 – Таблица с показателями (Inputs), которые могут быть скорректированы для получения базовых Outputs – результаты ресурсной оптимизации

region	efficiency_theta	input_1_target	input_2_target	input_3_target	output_1_target	output_2_target	output_3_target	save_input_1_abs	save_input_2_abs	save_input_3_abs	save_input_1_pct	save_input_2_pct	save_input_3_pct
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Region_1	0,534	4994,909	104841,434	647,789	8,4	21	22	4365,891	91638,566	566,211	46,64	46,64	46,64
Region_2	0,54	5588,36	134397,055	418,242	16,8	25	14	4766,84	114639,945	356,758	46,03	46,03	46,03
Region_3	1	34835,7	596692	472	23,7	82	20	0	0	0	0	0	0
Region_4	1	55107,9	257570	404	13,1	75	33	0	0	0	0	0	0
Region_5	1	968577,6	2350067	140	14,3	30	6	0	0	0	0	0	0
Region_6	0,719	17784,619	284083,986	272,406	6,6	14	28	6959,181	111163,014	106,594	28,12	28,12	28,12
Region_7	1	20853,1	267020	405	9,6	35	43	0	0	0	0	0	0
Region_8	1	3631,6	104109	333	18,4	15	9	0	0	0	0	0	0
Region_9	0,716	76377,962	372306,718	1046,82	14,4	100	81	30365,238	148016,282	416,18	28,45	28,45	28,45
Region_10	0,933	25315,869	252584,201	478,43	20,7	20	27	1829,231	18250,799	34,57	6,74	6,74	6,74
Region_11	1	12699,3	217174	423	22,5	23	8	0	0	0	0	0	0
Region_12	0,503	4982,05	307709,885	343,607	5,7	23	13	4920,95	303936,115	339,393	49,69	49,69	49,69
Region_13	1	51139,2	489352	551	18,3	82	80	0	0	0	0	0	0
Region_14	1	116434,4	62475	162	14,6	26	16	0	0	0	0	0	0
Region_15	1	7976,1	370554	353	18,4	64	21	0	0	0	0	0	0
Region_16	1	12286	172690	21	16,2	6	0,000001	0	0	0	0	0	0

Продолжение таблицы 2.4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Region_17	0,821	9081,256	230963,12 9	862,6 85	8,7	45	51	1982,3 44	50416, 871	188,31 5	17,92	17,92	17,92
Region_18	1	16127,6	257186	4867	16	243	246	0	0	0	0	0	0
Region_19	1	26310,7	153771	9994	17,9	320	617	0	0	0	0	0	0
Region_20	1	1773,7	115622	1270	4,9	48	62	0	0	0	0	0	0
Примечание – Рассчитано автором с использованием инструментов R-Studio и языка программирования Python													

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

#### **3.1 Разработка рекомендаций по совершенствованию организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации инноваций на промышленных предприятиях Казахстана**

Эффективное управление процессами коммерциализации инноваций становится важнейшим, а порой решающим фактором обеспечения конкурентоспособности промышленных предприятий, особенно учитывая современные глобальные тренды развития индустрии, технологий и функционирования компаний в условиях и, в то же время, возможностях Четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0).

Учитывая повсеместную цифровую трансформацию, а также явления, связанные с появлением новых технологических укладов и интенсификацией международной конкуренции, странам недостаточно лишь стимулировать научные исследования и создавать разработки, необходимо обеспечивать эффективный трансфер результатов интеллектуальной деятельности в реальную производственную среду и формировать на их основе товары и услуги, востребованные рынком, а также носящие кастомизированный характер и обладающие высокой добавленной стоимостью.

Для Казахстана данный вызов имеет особое значение. Страна располагает развитой системой образования, инновационной инфраструктурой, сетью научных институтов, растущим сектором стартапов и активной государственной поддержкой инновационной активности, но, тем не менее, сохраняется проблема низкой конверсии научных результатов в экономически значимые инновации. Получаемые патенты и разрабатываемые прототипы часто не доходят до стадии промышленного внедрения, а инновационная продукция и другие результаты НИОКР промышленных предприятий не формирует существенной доли в структуре ВВП и экспорта.

В связи с этим, актуальность рассмотрения текущего организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий в Казахстане обусловлена рядом причин:

1. Во-первых, на современном этапе экономического развития именно способность предприятий и государства обеспечивать рыночное внедрение инноваций становится критерием зрелости национальной инновационной системы. Простое накопление патентов и научных публикаций без их практического применения не создает долгосрочных конкурентных преимуществ.

2. Во-вторых, экономическая стратегия Казахстана ориентирована на повышение технологической независимости и интеграцию в глобальные цепочки создания стоимости. Без эффективного механизма коммерциализации

невозможно добиться устойчивого роста несырьевого экспорта и повышения производительности труда.

3. В-третьих, в республике наблюдается институциональный разрыв между субъектами инновационной системы. Университеты и научные центры продуцируют разработки, но каналы их трансфера в промышленность остаются ограниченными. Бизнес, в свою очередь, часто воспринимает инновации как рискованные вложения, предпочитая импортировать готовые решения. Инвесторы и венчурный капитал находятся на стадии становления и не покрывают «середины процесса» - прототипирование, включая создание цифровых двойников, опытные партии и т.п.

4. В-четвертых, действующая система управления (с учетом имеющихся и сформированных на текущий момент времени субъектно-объектных отношений) в большей степени акцентирует внимание на отчетных индикаторах. Так, например, количество проектов, заявок и патентов используется в качестве основных показателей инновационной активности, тогда как сведения о масштабах внедрения и экономической отдаче учитываются в меньшей степени. Такая ситуация снижает полноту оценки фактических результатов и создает риск формирования преимущественно формализованного представления об инновационном развитии. Вместе с тем, необходимо отметить, что государство предпринимает шаги в направлении изменения этой ситуации: вводятся новые формы поддержки, усиливается внимание к результативности внедрений, ведется поиск инструментов, позволяющих увязать показатели инновационной активности с экономическими эффектами, активно внедряются инструменты грантовой поддержки проектов коммерциализации, где одним из целевых индикаторов является объем произведенной и реализованной инновационной продукции. Необходимо заметить, что особое значение приобретают вызовы, связанные с характером взаимодействия ключевых субъектов организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации: государства, бизнеса, научно-образовательных организаций и инвестиционного сообщества. Их интересы не всегда совпадают, а механизмы координации находятся на стадии развития и совершенствования. В ряде случаев это ведет к разрыву между стадиями генерации знаний и их последующей рыночной апробации. Следует также отметить, что нельзя не учитывать и глобальный контекст: ускорение научно-технического прогресса, рост конкуренции на рынках высоких технологий, а также активное развитие транснациональных инновационных сетей создают для Казахстана как новые возможности, так и дополнительные риски. В этих условиях выявление внутренних вызовов и их систематизация позволяют глубже понять специфику национальной модели и определить направления, требующие первоочередного внимания.

Таблица 3.1.1 – Ключевые вызовы для системы коммерциализации инноваций в Казахстане

Уровень	Характеристика вызова	Проявления	Последствия
1	2	3	4
Институциональный	Слабая кооперация субъектов	Недостаточная интеграция науки и бизнеса	Разрывы в цепочке «НИОКР – внедрение – рынок»
Экономический	Недостаток финансирования «долины смерти»	Ограниченный венчурный капитал, слабая поддержка пилотных проектов, прототипирования, создания цифровых двойников	Замедление процесса перехода от прототипа (этапа прототипирования) к промышленному образцу
Управленческий	В системе управления инновациями в большей степени задействованы организационные меры, тогда как потенциал экономических рычагов пока используется не в полной мере	Программы, отчетность	Недостаточные стимулы для бизнеса внедрять инновации и создавать, тем самым, конкурентные преимущества
Рыночный	<p>Данный уровень отражает степень готовности национальной экономики – прежде всего промышленных предприятий и сферы услуг – воспринимать и внедрять новые технологии, продукты и организационные решения. Однако их инновационная активность остаётся низкой, что объясняется ограниченной конкуренцией, ориентацией на краткосрочную прибыль и отсутствием устойчивого спроса на наукоёмкие решения.</p> <p>Слабая ориентация государственных закупок и экспортной политики на инновации (так, например, закупочные процедуры в основном ориентированы на традиционную продукцию, а меры экспортного продвижения преимущественно</p>	Отсутствие системных инновационных оффтейков и ограниченное количество экспортных контрактов (новые разработки редко закрепляются в долгосрочных договорах поставки, а выход на внешние рынки носит эпизодический характер, что снижает устойчивость спроса на инновационную продукцию, получение в последующем роялти)	Ограниченная рыночная отдача (существующая инновационная активность в значительной мере отражается через статистические показатели - патенты, заявки, прототипы, тогда как экономические эффекты в виде роста продаж и увеличения доли инновационной продукции в выручке промышленных предприятий пока проявляются в меньшей степени, несмотря на предпринимаемые государством шаги по стимулированию этого процесса)

Продолжение таблицы 3.1.1

1	2	3	4
	<p>фокусируются на сырьевых и стандартных товарах, что ограничивает спрос на новые разработки и их продвижение на внешние рынки)</p>		
Социальный	<p>Недостаток компетенций в области инновационного менеджмента, экономики инноваций, процесса коммерциализации результатов НИОКР (в системе подготовки кадров и практики промышленных предприятий пока недостаточно развито обучение специалистов по вопросам трансфера технологий, оценки рыночного потенциала и сопровождения внедрения инноваций, использования современных ИКТ и цифровых платформ для упрощения процессов, связанных с инновационной деятельностью; в результате возникают трудности при реализации стратегий коммерциализации, хотя предпринимаются шаги по развитию образовательных программ и специализированных курсов)</p>	<p>Отсутствие системной подготовки менеджеров / специалистов по коммерциализации, в том числе инновационной продукции промышленных предприятий (подготовка специалистов, обладающих навыками в области трансфера технологий, лицензирования, привлечения инвестиций и сопровождения инновационных проектов, пока носит фрагментарный характер; специализированные программы и образовательные модули лишь начинают внедряться, поэтому предприятия и вузы часто сталкиваются с дефицитом профессиональных кадров для эффективного управления процессами коммерциализации)</p>	<p>Ошибки в стратегиях внедрения и частичная потеря инновационного потенциала (на практике отдельные проекты сталкиваются с трудностями при выборе оптимальной модели коммерциализации, что приводит к замедлению внедрения или снижению ожидаемого эффекта; вместе с тем постепенно накапливается опыт, который способствует более эффективной реализации подобных инициатив в будущем)</p>
Примечание – Составлено автором			

В соответствии с таблицей 3.1.1, именно поэтому в работе представляется целесообразным рассмотреть основные вызовы, препятствующие эффективному процессу коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана, сгруппировав их по институциональным, экономическим, управленческим, рыночным и социальным признакам.

Организационно-экономический механизм управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий Казахстана представляет собой систему субъектно-объектных отношений, в которой государство, промышленные предприятия, научные организации и инвесторы выступают субъектами управления, а объектом является процесс трансформации инновации из идеи и прототипа в рыночный продукт. Воздействие осуществляется посредством организационных и экономических рычагов: законов, программ поддержки, институциональных структур, финансовых стимулов, налоговых вычетов, венчурных инвестиций.

Эффективность механизма определяется согласованностью действий субъектов, полнотой охвата стадий инновационного цикла (от TRL 1–3 до TRL 8–9) и наличием устойчивой обратной связи, позволяющей корректировать политику на основе реальных рыночных результатов. Но, несмотря на активную институциональную политику, казахстанская модель характеризуется рядом проблем:

1. Преобладание государственных институтов как основных инициаторов инновационной политики при ограниченном участии частного сектора и инвестиционного сообщества. Такая ситуация обусловлена исторически сложившейся моделью, в рамках которой ключевые инициативы по поддержке инноваций исходят преимущественно от государственных органов и институтов развития. В результате именно государство выступает основным источником финансирования и организационных решений, тогда как бизнес и инвесторы пока лишь постепенно наращивают свою вовлеченность в процессы трансфера технологий и внедрения новых разработок.

2. Формализация результатов проявляется в том, что показатели инновационной деятельности в значительной степени выражаются через количественные индикаторы - число патентов, заявок на изобретения, количество резидентов технопарков и т.п. Такой подход позволяет отслеживать динамику инновационной активности, однако в меньшей степени отражает фактические экономические эффекты, связанные с объемами продаж инновационной продукции и ее вкладом в выручку предприятий. В итоге создается ситуация, при которой статистическая база развивается быстрее, чем практические рыночные результаты, хотя предпринимаются усилия по сбалансированию этой оценки

3. Инфраструктурные разрывы заключаются в том, что технопарки, инкубаторы и другие акторы национального инновационного рынка функционируют, но их взаимодействие с промышленными предприятиями остается недостаточно тесным. Созданные площадки обеспечивают поддержку стартапов и развитие исследовательских инициатив, однако практическая интеграция этих структур в цепочки создания стоимости пока несколько

ограничена. В результате потенциал инфраструктуры используется не в полной мере.

4. Финансовые барьеры - наиболее уязвимой остается середина процесса (TRL 5–7), где требуются значительные ресурсы для пилотирования, создания прототипов, цифровых двойников, стандартизации и прохождения процедур сертификации (таблица 3.1.2).

Таблица 3.1.2 – Сравнение международных и казахстанских практик в структуре организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации инноваций

Элемент механизма	Международная практика	Казахстанская специфика
Субъекты управления	Коллективные (гос–бизнес–наука–инвесторы)	Преимущественно государство и институты развития
Экономические рычаги	Венчурные фонды, налоговые кредиты, outcome-based субсидии	Ограниченное венчурное финансирование, грантовая поддержка
Организационные инструменты	Регуляторные песочницы, кластеры, отраслевые РМО	Технопарки и инкубаторы, часто формальные
Обратная связь	KPI по внедрению, экспорту, ROI	Отчётность по патентам и проектам
Объект управления	Полный цикл TRL 1–9	Разрывы между лабораторией и производством
Примечание – Составлено автором		

Таблица 3.1.3 – Причины актуальности исследования

Причина	Содержание	Значимость
Методологическая	Недостаток системных исследований механизма управления коммерциализацией	Уточнение понятий, разработка категориального аппарата
Практическая	Низкая конверсия патентов и НИОКР в серийные внедрения	Возможность устранить барьеры и повысить эффективность
Стратегическая	Задачи диверсификации и технологической независимости экономики	Формирование долгосрочных конкурентных преимуществ
Примечание – Составлено автором		

В соответствии с таблицей 3.1.3, таким образом, проведение исследования действующего организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации инноваций в Казахстане и разработка соответствующих рекомендаций необходимы по трем причинам:

1. Методологические – для уточнения теоретических основ субъектно-объектных отношений и выявления инструментов воздействия, которые реально работают.

2. Практические – для выявления констатации текущих барьеров / проблем и разработки решений, позволяющих довести инновации до стадии промышленного внедрения.

3. Стратегические – для укрепления национальной технологической независимости, повышения эффективности экономики и роли Казахстана в глобальных цепочках создания стоимости.

В целом, можно заключить, что анализ и оценка действующего организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации инноваций на промышленных предприятиях Казахстана представляют собой актуальную научную и практическую задачу. Подробное рассмотрение структуры механизма, его субъектно-объектных отношений, рычагов воздействия и системного результата необходимо для последующего выдвижения рекомендаций по его совершенствованию (рисунок 3.1.1).

Представленный на рисунке 3.1.1 действующий организационно-экономический механизм управления процессом коммерциализации инноваций на промышленных предприятиях Республики Казахстан представляет собой сложную систему взаимосвязанных элементов - государства, бизнеса, отраслевых институтов и инфраструктурных организаций, направленную на то, чтобы обеспечить непрерывное движение результатов научно-технической деятельности от стадии генерации идей до серийного производства и выхода продукции на рынок. В рамках этой системы государство выступает одним из ключевых субъектов, определяющим стратегические приоритеты, формирующим нормативно-правовую базу и создающим инфраструктурные условия для развития инновационной деятельности компаний. Вместе с тем важную роль играют и промышленные предприятия, внутри которых функционируют специализированные подразделения и департаменты, отвечающие за координацию НИОКР, адаптацию разработок к производственным процессам и их внедрение в серийное производство, особенно в рамках текущих условий – глобализации рынка и цифровой трансформации промышленного сектора в рамках Индустрии 4.0.

Необходимо заметить, что объектом управления выступает сам процесс коммерциализации, включающий последовательность стадий, которые во многом коррелируют с уровнями технологической готовности (TRL). Так, на первом этапе формируются идеи, создаются прототипы и закрепляются результаты в виде патентов. Однако здесь наблюдается проблема слабой ориентации разработчиков на конкретные потребности производственных предприятий, что ведет к разрыву между предложением научных разработок и фактическим спросом со стороны бизнеса. В дальнейшем процесс предполагает трансфер технологий, включающий патентование, лицензирование и передачу ноу-хау. Несмотря на наличие определенного задела в этой сфере, рыночная активность лицензий остается невысокой: заключение сделок и получение роялти по ним пока носит эпизодический, переменный характер, что снижает экономическую отдачу от интеллектуальной собственности и результатов интеллектуального труда в промышленности.

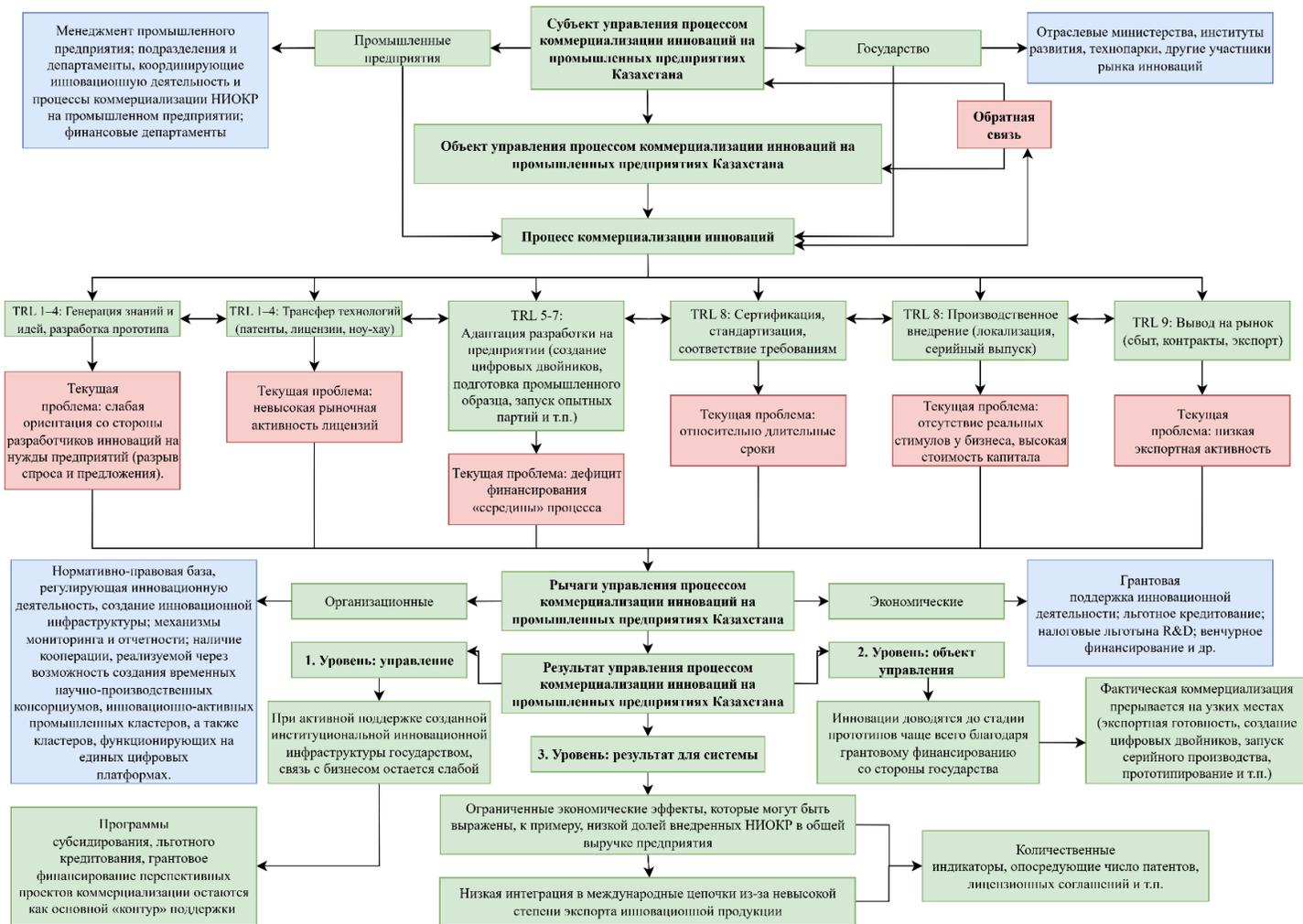


Рисунок 3.1.1 – Действующий организационно-экономический механизм управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий Казахстана

Примечание – Разработано автором

Далее, на среднем уровне технологической готовности, где осуществляется адаптация разработок на предприятиях, создаются цифровые двойники, подготавливаются промышленные образцы и запускаются опытные партии.

Именно на этой стадии наиболее отчетливо проявляется дефицит финансирования, так как государственные гранты в основном ориентированы на ранние исследования, а бизнес и инвесторы не всегда готовы вкладываться в проекты с высоким уровнем неопределенности. В мировой литературе эта проблема обозначается как «долина смерти» инновационного процесса, и казахстанская практика, к сожалению, подтверждает ее наличие.

Очевидным является тот факт, что отсутствие достаточного объема ресурсов в «середине» цикла приводит к тому, что значительная часть перспективных разработок останавливается на стадии прототипов и не доходит до промышленного образца. Такая ситуация во многом отражает классическую проблему «долины смерти», когда накапливаемые научные результаты не получают достаточной финансовой поддержки для перехода к стадии масштабирования и рыночной реализации. Высокая капиталоемкость опытных партий, необходимость прохождения сложных процедур сертификации и отсутствие гарантированного спроса делают этот этап наименее привлекательным для инвесторов и, в то же время, труднодоступным для государственных инструментов поддержки. В итоге, в научной и практической литературе именно средние уровни технологической готовности рассматриваются как наиболее уязвимые с точки зрения прерывания инновационного процесса.

Однако, полученные в рамках ранее проведенного PLS-анализа результаты (пункт 2.3 диссертационного исследования) позволяют уточнить данное утверждение. Нами было выявлено, что дефицит финансирования не всегда становится однозначным барьером: в ряде случаев он выступает фактором, стимулирующим промышленные предприятия к поиску новых источников, форм сотрудничества и кооперации. Столкнувшись с ограниченностью традиционных инструментов, компании начинают активнее обращаться к партнерским проектам, кооперации с научными организациями, привлечению венчурного капитала или использованию консорциумных моделей. Такой поворот демонстрирует, что дефицит ресурсов может выполнять двойственную функцию: с одной стороны, он ограничивает темпы продвижения инноваций по стадиям технологической готовности (TRL), но с другой - способствует формированию более гибких и диверсифицированных стратегий финансирования, повышающих устойчивость предприятий к внешним вызовам, и выраженных конкурентных преимуществ.

Следующий этап в структуре представленного механизма связан с сертификацией и стандартизацией продукции. Здесь также фиксируются трудности: сроки прохождения необходимых процедур часто оказываются продолжительными, что задерживает процесс внедрения инноваций в производство. На стадии производственного внедрения предприятия сталкиваются с другой проблемой - высокой стоимостью капитала и

отсутствием достаточных стимулов для бизнеса инвестировать в новые разработки. Эти барьеры сдерживают масштабирование инновационных решений и ограничивают их распространение в промышленности. На завершающей стадии, связанной с выводом продукции на рынок, возникают трудности с низкой экспортной активностью, что препятствует интеграции отечественных инноваций в международные цепочки добавленной стоимости и снижает общий эффект от вложенных усилий.

Функционирование механизма, как и в любом организационно-экономическом механизме подобного рода, опирается на совокупность организационных и экономических рычагов, которые в своей взаимосвязи обеспечивают координацию участников процесса и формируют условия для достижения поставленных целей.

К организационным относятся нормативно-правовые акты, регулирующие инновационную деятельность, программы и институты поддержки, а также созданная инновационная инфраструктура в виде технопарков, инкубаторов, консорциумов и специализированных платформ. Государство последовательно формирует условия для развития таких структур, однако их связь с промышленными кластерами и бизнесом остается недостаточно тесной и эффективной, что снижает отдачу от уже созданных институтов. Экономические рычаги включают грантовое финансирование (в том числе перспективных проектов коммерциализации), льготное кредитование, налоговые льготы для предприятий, осуществляющих НИОКР, а также элементы венчурного финансирования. Основное внимание при этом, по-прежнему, уделяется грантовым инструментам, что позволяет продвигать проекты до стадии прототипа и последующего внедрения и коммерциализации.

Необходимо заметить, что важной составляющей организационно-экономического механизма является система обратной связи, позволяющая оценивать динамику и корректировать управленческие решения. В настоящее время она преимущественно строится на основе статистических индикаторов, включающих количество зарегистрированных патентов, заявок на изобретения, число резидентов технопарков и ряд иных показателей инновационной активности. Такие данные позволяют достаточно полно фиксировать масштабы исследовательской и проектной деятельности, демонстрируют заинтересованность субъектов в участии в инновационном процессе и создают основу для сопоставления результатов по годам и отраслям.

Вместе с тем необходимо признать, что подобные индикаторы в меньшей степени отражают фактические экономические эффекты, связанные с ростом выручки предприятий от инновационной продукции, расширением спектра заключенных контрактов, в том числе экспортных, а также с увеличением доли разработок, реально внедренных в производственную практику. Это означает, что действующая модель обратной связи имеет несколько ограниченный характер: она надежно фиксирует количественные параметры инновационной активности, но лишь частично отражает качественные результаты, напрямую влияющие на конкурентоспособность промышленности. При этом предпринимаются шаги в сторону совершенствования системы оценки, и

постепенно внимание акцентируется на тех показателях, которые способны более полно показать практическую отдачу от инновационной деятельности.

В совокупности функционирование действующего механизма приводит к тому, что на начальных стадиях формируется достаточный объем идей, прототипов и патентов, создается инфраструктурная база и поддерживаются исследования за счет грантов (в основном, предоставляемых со стороны государства). Однако на более поздних этапах - при адаптации к условиям производства, сертификации, масштабировании и выходе на внешние рынки - возникают существенные барьеры, которые препятствуют превращению инновационной активности в устойчивые экономические эффекты.

Таким образом, можно отметить, что при сохранении положительной динамики по показателям инновационной активности фактические рыночные результаты пока остаются сравнительно скромными. Вместе с тем необходимо отметить, что государство предпринимает шаги в направлении преодоления выявленных проблем: развивается сеть технопарков и инновационных кластеров, расширяются инструменты финансовой поддержки, ведётся работа над созданием условий для усиления экспортного потенциала инновационной продукции. Это позволяет говорить о постепенном движении в сторону формирования более сбалансированного и результативного механизма, хотя потенциал для его совершенствования остается значительным.

Совокупность выявленных в ходе исследования барьеров коммерциализации инноваций требует системного сопоставления с результатами эмпирического анализа эффективности и предложенными направлениями совершенствования организационно-экономического механизма. Для обеспечения внутренней логической связи между содержанием разделов 2 и 3 в работе сформирована матрица взаимосвязей «Проблема (Барьер) → Результат ДЕА-оценки → Предложение/Инструмент совершенствования», представленная на рисунке 3.1.2. Данная матрица выполняет функцию аналитического «моста» между диагностическим и проектным блоками исследования, показывая, каким образом конкретные ограничения, выявленные на уровне предприятий и отраслей, получают свое отражение в количественных показателях эффективности и находят решение в рамках разработанных методических и практических рекомендаций.

Важно отметить, что в представленной на рисунке 3.1.2 матрице зафиксирована прямая коннективность между основными проблемными зонами, обозначенными в разделе 2, и разработанными автором инструментами их преодоления. Каждый элемент отражает последовательную цепочку анализа: от идентификации барьера - через количественную фиксацию масштаба неэффективности - к выработке практического решения. Так, низкий уровень использования инновационных активов, установленный по данным ДЕА, получил продолжение в предложении цифровых инструментов – внедрении «умных» производственных систем и цифровых двойников.

Недостаточная вовлеченность бизнеса соотнесена с предложением трехсторонних контрактов и налоговых стимулов, финансовые ограничения - с инициативой создания отраслевых венчурных фондов, а институциональные

разрывы - с проектом единой цифровой платформы управления инновационными потоками. Проблематика кадрового дефицита увязана с предложением системы дуального обучения и международных стажировок.

	Проблема (Барьер)	Результат DEA-оценки	Предложение по совершенствованию / Инструмент
1	Низкая эффективность использования инновационных активов на промышленных предприятиях	DEA-анализ показал коэффициент эффективности ниже 0,7 у большинства предприятий машиностроения	Внедрение цифровых двойников и IoT-систем для оптимизации производственных процессов
2	Недостаточная вовлеченность бизнеса в инновационные проекты (организационно-институциональный барьер)	Идентифицировал разрыв между уровнем инвестиций и инновационным выпуском продукции	Развитие трёхсторонних контрактов 'государство-бизнес-университет'; стимулирование участия через налоговые преференции
3	Ограниченные финансовые инструменты коммерциализации (венчурный капитал, льготное кредитование)	DEA-анализ подтвердил низкий уровень отдачи на инновационные инвестиции	Создание отраслевых венчурных фондов и использование механизмов прямого инвестирования
4	Низкий уровень институциональной координации между министерствами, технопарками и центрами трансфера технологий	DEA-оценка выявила слабую взаимосвязь институциональных факторов с результатами инновационной деятельности	Формирование цифровой платформы управления инновационными потоками; интеграция центров трансфера технологий
5	Дефицит квалифицированных кадров и слабая связь образования с промышленными потребностями	DEA-анализ показал низкую эффективность кадрового ресурса как входного фактора в инновационные процессы	Развитие дуального образования и международных стажировок на промышленных предприятиях

Рисунок 3.1.2 – Матрица «Проблема (Барьер) → Результат DEA-оценки → Предложение / Инструмент совершенствования»

Примечание – Составлено автором

Таким образом, матрица, представленная на рисунке 3.1.2, обеспечивает прозрачность взаимосвязей и демонстрирует, что все ключевые барьеры, выявленные во втором разделе, получили четкое отражение в методических подходах и рекомендациях третьего раздела.

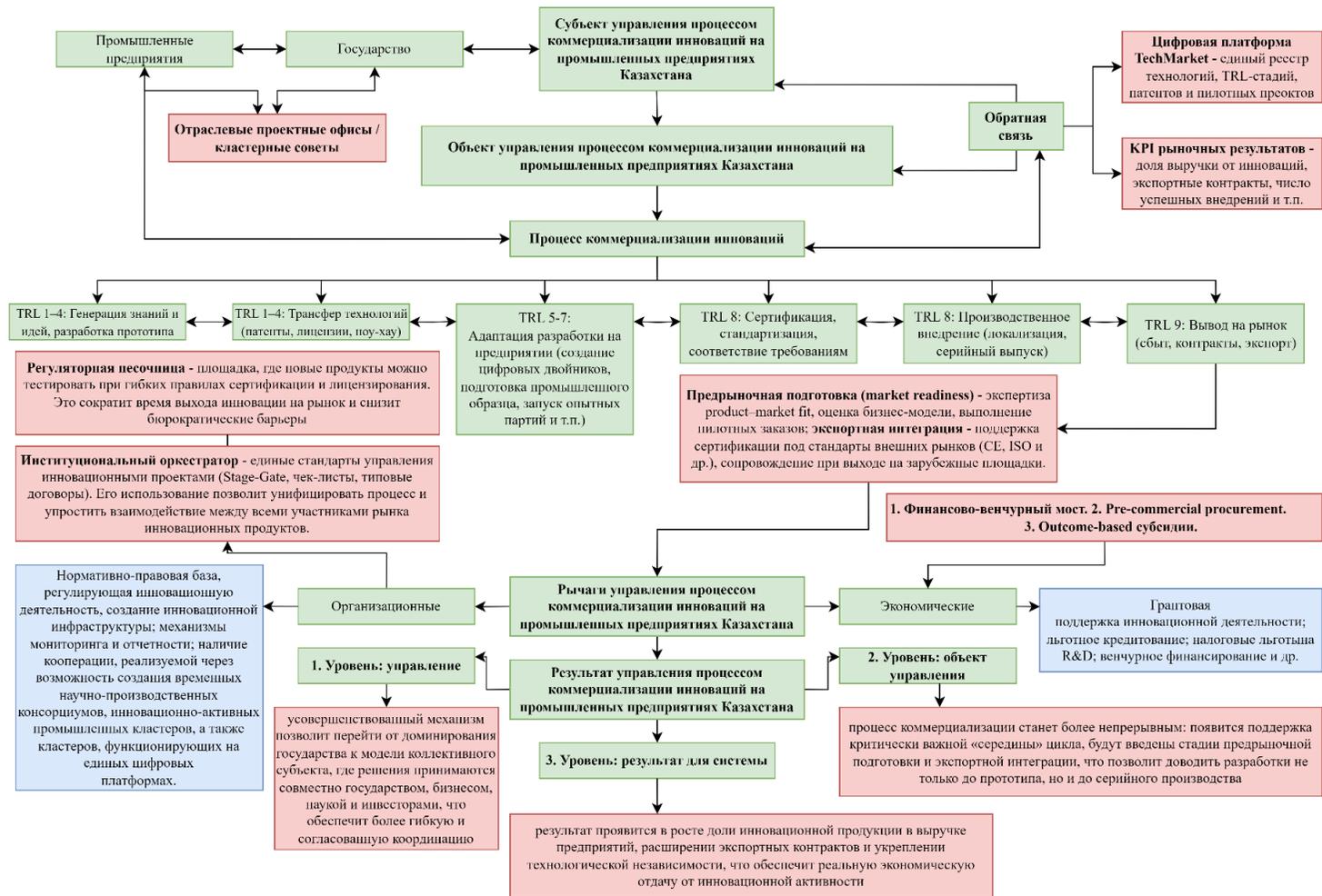


Рисунок 3.1.3 – Усовершенствованный организационно-экономический механизм управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий Казахстана (красные блоки – новые рекомендуемые элементы)

Примечание – Разработано автором

В соответствии с рисунком 3.1.3, усовершенствованный организационно-экономический механизм управления процессом коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана должен опираться на расширенную систему субъектно-объектных отношений, где каждое звено выполняет четко определенную функцию и находится во взаимосвязи с другими элементами. В отличие от действующего механизма, где ключевая роль принадлежит государственным структурам, новая конфигурация строится на принципе коллективного субъекта.

Это означает, что координация инновационного процесса осуществляется не только министерствами и институтами развития, но и отраслевыми проектными

офисами, кластерными советами, а также объединениями предприятий и инвесторов. Подобная форма взаимодействия создает условия для более равномерного распределения ответственности и обеспечивает согласованность интересов науки, бизнеса и государства. При этом, объектом управления остается сам процесс коммерциализации, но его структура в усовершенствованном варианте расширяется. К традиционным стадиям - от создания прототипа и опытных партий до сертификации и промышленного внедрения (TRL) - добавляются такие элементы, как предрыночная подготовка и экспортная интеграция.

Первая стадия предполагает оценку рыночной готовности инновации, проверку бизнес-модели, апробацию продукта в условиях ограниченного спроса и получение первых заказов от клиентов (также возможна на этом этапе и кастомизация продукта под запросы отдельного клиента, особенно на рынке B2B). Вторая связана с адаптацией технологии под международные стандарты, прохождением зарубежной сертификации, участием в специализированных выставках и формированием каналов выхода на внешние рынки. Таким образом, объект управления становится более полным, что позволяет рассматривать инновацию не как локальный результат НИОКР, а как товар с потенциалом масштабирования и экспорта.

Особо следует заметить, что существенное значение приобретают новые организационные и экономические рычаги, которые обеспечивают прохождение наиболее «уязвимых» стадий цикла. С организационной точки зрения предполагается внедрение «регуляторных песочниц», где инновационные продукты могут проходить сертификацию и тестирование в более гибких условиях. Кроме того, создаются институциональные инструменты «оркестрации» процессов - единые стандарты управления проектами, типовые формы договоров, электронные платформы мониторинга.

Следует также заметить, что среди экономических рычагов ключевыми нововведениями становятся финансово-венчурные мосты, обеспечивающие поддержку на уровнях TRL 5–7, а также механизмы инновационных закупок, когда государственные и квазигосударственные компании выступают первыми заказчиками опытных образцов. В дополнение к этому формируются «outcome-based субсидии», предоставляемые не за факт проведения НИОКР, а за доказанный результат внедрения, выраженный в росте производительности или

увеличении объёма экспорта.

В новом механизме особое внимание уделяется системе обратной связи, которая в модернизированном механизме приобретает более комплексный характер, который ориентирован на конкретный результат и целевые индикаторы. Если ранее она строилась преимущественно на основе количественных индикаторов - числа патентов, заявок и резидентов технопарков, - то в новой модели ключевое место занимают показатели реальной рыночной отдачи. К ним относятся: доля выручки предприятий от инновационной продукции, число заключенных экспортных контрактов, показатели возвратности инвестиций, а также доля разработок, доведенных до стадии серийного производства. Для повышения прозрачности и эффективности мониторинга создается единая цифровая платформа, где в режиме реального времени фиксируется движение инноваций по стадиям технологической готовности, формируется база данных о результатах пилотных проектов и обновляются сведения о динамике внедрений.

Говоря об ожидаемых результатах, то здесь их можно рассматривать на трех уровнях. На уровне управления произойдет переход от модели, основанной на доминировании государственных институтов, к модели коллективного субъекта, что позволит достичь большей сбалансированности интересов и более эффективной координации инновационного процесса. На уровне объекта управления будет обеспечена непрерывность движения инноваций по всем стадиям, включая наиболее уязвимые этапы пилотирования и сертификации, что приведет к росту доли разработок, доведенных до промышленного образца и внедренных в производство. На уровне системы результат проявится в усилении экономической отдачи: увеличении доли инновационной продукции в выручке предприятий, расширении экспортных поставок, росте частных инвестиций и формировании устойчивых отраслевых кластеров.

Подытоживая все вышесказанное, можно сделать вывод, что усовершенствованный механизм сочетает в себе институциональные, организационные и экономические изменения, которые направлены на преодоление существующих барьеров и формирование более результативной модели коммерциализации. Его практическая реализация позволит перейти от формальных индикаторов инновационной активности к реальным экономическим эффектам, обеспечивающим рост конкурентоспособности национальной промышленности и укрепление ее позиций на отечественном и международных рынках.

### **3.2 Приоритетные направления и инструменты усиления коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана**

Современный этап индустриального развития Казахстана характеризуется возрастающей ролью инноваций как ключевого источника конкурентных преимуществ. При этом особую значимость приобретает не столько процесс создания инноваций, сколько их успешная коммерциализация - превращение научных и технологических разработок в востребованные продукты, услуги и

технологии. Несмотря на то, что в стране за последние годы сформирована система институтов поддержки инновационной деятельности, уровень инновационной активности промышленных предприятий остается низким. По данным Бюро национальной статистики РК, в 2023 году доля инновационно активных предприятий по всем типам инноваций составила лишь 12% [222, 223], тогда как в странах ОЭСР этот показатель превышает 40-50%. Финансирование также остается слабым: в 2023 году расходы на НИОКР достигли 172,5 млрд. тенге, а в 2024-м выросли до 219,7 млрд. тенге, что составляет всего 0,16% ВВП при целевых ориентирах 2-3% в странах-лидерах [224].

Приоритеты государственной политики заданы рядом стратегических документов: Национальным планом развития РК до 2025 года (Указ Президента №636 от 15.02.2018 г.) [179], определившим цели диверсификации экономики, роста производительности труда и развития человеческого капитала; Концепцией индустриально-инновационного развития РК на 2021-2025 годы (Постановление №965 от 30.12.2021 г.) [177], направленной на стимулирование инвестиций в инновации и поддержку несырьевого экспорта; Концепцией развития обрабатывающей промышленности на 2023-2029 годы (Постановление №846 от 20.12.2018 г.) [225], акцентирующей внимание на модернизации, кластеризации и цифровизации отраслей; Национальным проектом «Технологический рывок за счет цифровизации, науки и инноваций» (2021-2025) [226], предусматривающим внедрение сквозных технологий и расширение цифровой экономики.

Опираясь на эти документы и результаты анализа текущего состояния, можно выделить четыре блока приоритетов: институциональные, организационно-экономические, финансово-инвестиционные и инфраструктурно-кадровые.

1. *Институциональные приоритеты.* Институциональная среда формирует основу инновационной экосистемы и задает правила для всех участников - государства, бизнеса, науки и образования. Национальный план развития до 2025 года подчеркивает необходимость совершенствования институтов развития и правовой среды, упрощения процедур регистрации прав на интеллектуальную собственность и создания стимулов для инвесторов. Концепция индустриально-инновационного развития 2021-2025 гг. усиливает этот вектор за счет мер по поддержке трансфера технологий, развитию ГЧП и интеграции университетов в производственные процессы. Концепция обрабатывающей промышленности 2023-2029 гг. делает акцент на отраслевых инструментах: соглашениях о повышении конкурентоспособности, центрах компетенций, региональной адаптации мер поддержки.

Институциональные приоритеты включают: совершенствование законодательства об инновациях и защите интеллектуальной собственности; расширение механизмов государственно-частного партнерства; интеграцию науки, образования и бизнеса через «трехсторонние контракты»; дифференциацию институтов поддержки по стадиям инновационного цикла; региональную адаптацию инновационной политики.

2. *Организационно-экономические приоритеты.* Организационно-экономический блок отражает внутреннюю способность предприятий управлять инновационными процессами. Национальный план до 2025 года ставит задачу увеличения производительности труда на 25% по сравнению с 2017 годом. Это требует модернизации бизнес-процессов, внедрения цифровых решений и повышения качества менеджмента. Концепция 2021-2025 гг. акцентирует внимание на диверсификации экономики и развитии несырьевого экспорта. Концепция 2023-2029 гг. закрепляет необходимость кластеризации производств, создания корпоративных центров компетенций и интеграции цифровых технологий в управление предприятиями. Приоритеты включают:

- модернизацию бизнес-процессов и внедрение систем менеджмента инноваций;
- формирование корпоративных подразделений по управлению инновациями;
- развитие стратегического планирования и риск-менеджмента;
- формирование промышленных кластеров и сетевых объединений;
- цифровизацию процессов коммерциализации (ИИ, Big Data, цифровые двойники) в рамках Нацпроекта «Технологический рывок».

3. *Финансово-инвестиционные приоритеты.* Финансирование остается самым слабым звеном инновационной системы Казахстана. Несмотря на рост в последние годы, объем финансирования науки и инноваций по-прежнему остается недостаточным: в 2023 году расходы на НИОКР составили 172,5 млрд. тенге [1, с. 3-75], а в 2024 году достигли 219,7 млрд. тенге (0,16% ВВП), что в разы ниже стандартов стран ОЭСР (2-3% ВВП). Концепция 2021-2025 гг. предусматривает стимулирование частных инвестиций, развитие венчурного финансирования и внедрение инвестиционных налоговых кредитов. Концепция 2023-2029 гг. вводит механизм соглашений о повышении конкурентоспособности, которые обеспечивают компаниям доступ к льготным ресурсам при условии модернизации производства.

Финансово-инвестиционные приоритеты:

- расширение венчурного и прямого инвестирования через государственно-частные фонды;
- налоговое стимулирование (льготы на прибыль, инвестиционные налоговые кредиты);
- развитие краудфандинга и коллективного финансирования;
- поддержка экспортноориентированных инноваций (субсидии на сертификацию и участие в выставках);
- диверсификация источников финансирования с ростом роли частного сектора.

4. *Инфраструктурные и кадровые приоритеты.* Инфраструктурные и кадровые условия формируют базу для внедрения инноваций. В Казахстане действуют индустриальные зоны, технопарки, бизнес-инкубаторы, но их вовлеченность в процесс коммерциализации ограничена. Национальный план до 2025 года определяет развитие человеческого капитала и цифровых

компетенций как центральное условие конкурентоспособности. Концепция 2021-2025 гг. предусматривает расширение инновационной инфраструктуры. Концепция 2023-2029 гг. ориентирована на создание центров компетенций и отраслевых кластеров. Кадровый аспект включает подготовку специалистов в области цифровых технологий, инновационного менеджмента и коммерциализации [227]. Важными инструментами выступают дуальное образование, стажировки на предприятиях и участие в международных программах подготовки кадров (Erasmus+ [228], Horizon Europe [229]).

Приоритетные направления усиления коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана охватывают четыре взаимосвязанных блока: институциональный, организационно-экономический, финансово-инвестиционный и инфраструктурно-кадровый. Их комплексное развитие соответствует стратегическим ориентирам Национального плана развития до 2025 года, Концепции индустриально-инновационного развития 2021-2025 гг., Концепции обрабатывающей промышленности 2023-2029 гг. и Нацпроекта «Технологический рывок за счет цифровизации, науки и инноваций». Реализация данных приоритетов позволит Казахстану повысить инновационную активность предприятий, увеличить долю несырьевого экспорта, создать устойчивую инновационную экосистему и обеспечить интеграцию национальной промышленности в глобальные цепочки добавленной стоимости.

Таблица 3.2.1 систематизирует приоритетные направления и инструменты коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана, связывая их с нормативно-правовыми документами, практическими примерами, барьерами внедрения и ключевыми индикаторами результативности. Такой подход позволяет не только описать возможные меры, но и показать их прикладную применимость и оценить вероятность достижения целевых ориентиров.

Прежде всего, таблица демонстрирует, что институциональные инструменты формируют базис инновационной системы. Центры трансфера технологий, трехсторонние контракты и единые реестры проектов служат своеобразными «каналами» движения знаний от науки к бизнесу. Однако, как показывает анализ, они сталкиваются с барьерами недостаточной вовлеченности предприятий и слабой нормативной детализации. КРІ (например, доля НИОКР, дошедших до внедрения) позволяют объективно зафиксировать прогресс. Следовательно, институциональный блок выступает фундаментом, от которого зависит последующая эффективность всех остальных мер.

Организационно-экономические инструменты направлены на внутреннюю трансформацию предприятий. В таблице выделены как традиционные (кластеризация, стратегическое планирование), так и современные (цифровые двойники, стандарты ISO 56000) подходы. Их ключевой эффект заключается в росте производительности и в повышении инновационной активности предприятий. При этом проблемы внедрения, такие как высокие издержки цифровизации и дефицит компетенций в области риск-

менеджмента, демонстрируют необходимость системной поддержки со стороны государства и отраслевых ассоциаций. Показатели результативности (рост инновационной активности до 20%, повышение производительности на 25%) придают этим мерам измеримость и стратегическую направленность. Финансово-инвестиционный блок отражает наиболее уязвимое звено казахстанской инновационной системы. Таблица показывает, что инструменты - от венчурного инвестирования и налоговых льгот до краудфандинга и соглашений о конкурентоспособности - уже институционализированы или планируются к внедрению.

Однако проблемы, такие как слабая культура венчурного финансирования и недостаток доверия к коллективным инвестициям, существенно ограничивают их потенциал. Привязка КРІ к доле частных инвестиций в НИОКР и числу профинансированных проектов позволяет обосновать необходимость увеличения роли бизнеса и улучшения инвестиционного климата.

Инфраструктурно-кадровые инструменты логически завершают систему. Технопарки, СЭЗ, дуальное образование и международные программы формируют «среду роста» для будущих поколений специалистов и стартапов. Здесь барьеры связаны прежде всего с неравномерным распределением ресурсов по регионам и ограниченной вовлеченностью предприятий в подготовку кадров. В качестве индикаторов предлагаются число резидентов технопарков, объем инвестиций в СЭЗ, доля работников с цифровыми навыками. Эти показатели позволяют объективно оценить вклад инфраструктуры и человеческого капитала в процесс коммерциализации.

В (Приложении И) подтверждает, что усиление коммерциализации инноваций невозможно без комплексного подхода, включающего институциональные реформы, внутреннюю модернизацию предприятий, диверсификацию источников финансирования и развитие человеческого капитала. В совокупности эти меры образуют целостный организационно-экономический механизм, встроенный в действующую систему стратегических документов Казахстана. Ключевой вывод анализа заключается в том, что предложенные инструменты и приоритеты неразрывно связаны между собой: институциональные реформы создают «правила игры», организационно-экономические меры определяют внутреннюю готовность предприятий, финансовые механизмы обеспечивают ресурсную базу, а инфраструктурно-кадровые решения формируют долгосрочную устойчивость. Только их согласованная реализация позволит повысить инновационную активность предприятий, довести ее с нынешних 12% до уровня стран-лидеров и обеспечить интеграцию казахстанской промышленности в глобальные цепочки создания добавленной стоимости.

Анализ мировых практик показывает, что значительная часть инструментов, необходимых для активизации коммерциализации инноваций в промышленности РК, уже успешно апробирована в странах с развитой экономикой. Рассмотрение этих примеров позволяет выявить закономерности, адаптация которых может усилить национальную инновационную систему.

Так, в институциональной плоскости ключевую роль играет налоговое стимулирование интеллектуальной собственности. В Великобритании, Нидерландах и Франции действует режим «патентного бокса» [230], который снижает налоговую нагрузку на компании, извлекающие доходы из зарегистрированных патентов. Для Казахстана такая мера могла бы стать действенным стимулом роста патентной активности и повышения интереса бизнеса к научным результатам.

Организационно-экономические механизмы демонстрируют высокую эффективность в условиях кластерной модели, реализованной в Германии (автомобильная промышленность), Южной Корее (электроника), Китае (промышленные зоны Шэньчжэня) [231]. Опыт этих стран подтверждает, что территориально-отраслевые объединения способствуют снижению транзакционных издержек, ускоряют трансфер технологий и формируют долгосрочные связи между университетами, МСБ и корпорациями. Казахстанские инициативы в этой сфере (Astana Hub, Карагандинский индустриальный кластер) пока находятся на начальном этапе, но обладают значительным потенциалом масштабирования.

Финансово-инвестиционный блок особенно нагляден на примере США и Сингапура, где венчурные механизмы сочетаются с государственными программами софинансирования. Так, инициатива Startup SG Equity предусматривает участие государства в инвестициях наравне с частным капиталом, что снижает риски для инвесторов и способствует росту инновационного предпринимательства [232]. Казахстанские инструменты, реализуемые через QazTech Ventures, повторяют эту логику, однако пока ограничены по объему и охвату.

Инфраструктурные и кадровые приоритеты в европейских странах подкрепляются дуальной системой образования, наиболее ярко представленной в Германии, Австрии и Финляндии [233]. Она обеспечивает тесную связь вузов с предприятиями и формирует специалистов, обладающих практическими навыками для работы в реальном секторе. Казахстан постепенно адаптирует эти подходы через международное сотрудничество, в том числе в рамках Erasmus+ и проектов с техническими университетами Европы.

Международная практика подтверждает правильность выбранных направлений для Казахстана, при этом подчеркивая необходимость последовательной адаптации механизмов к особенностям национальной экономики и региональной структуры промышленности.

Исследование показало, что в Казахстане уже создана основа для развития инновационной деятельности: существует законодательная база, работают национальные институты поддержки, функционируют индустриальные зоны и технопарки. Однако реальная отдача от этих инструментов остается ограниченной. Низкий уровень инновационной активности предприятий, слабая вовлеченность бизнеса в НИОКР, региональные диспропорции и кадровые барьеры свидетельствуют о необходимости комплексных преобразований.

Для преодоления выявленных проблем целесообразно

сконцентрироваться на четырех взаимосвязанных направлениях: институциональном, организационно-экономическом, финансово-инвестиционном и инфраструктурно-кадровом.

### 1. Институциональные меры

Чтобы повысить результативность правовых и организационных основ инновационной системы, требуется:

- модернизация механизмов защиты интеллектуальной собственности, включая сокращение сроков регистрации патентов и введение специальных налоговых режимов по типу «патентного бокса», что стимулирует предприятия активнее использовать результаты исследований;

- закрепление и масштабирование практики соглашений о повышении конкурентоспособности, при которых льготы и субсидии увязываются с обязательствами компаний по внедрению инноваций и модернизации производства;

- формирование единой цифровой платформы для учета и продвижения перспективных инновационных проектов, обеспечивающей прозрачный доступ инвесторов к новым разработкам;

- расширение сети центров трансфера технологий при университетах и исследовательских организациях, что позволит сократить разрыв между наукой и промышленным сектором.

### 2. Организационно-экономические меры

Слабая инновационная активность (всего 11,4% предприятий в 2024 году) и результаты DEA-анализа, показавшие неэффективное использование ресурсов в ряде регионов, свидетельствуют о необходимости управленческих преобразований на уровне предприятий:

- внедрение стандартов инновационного менеджмента (например, серии ISO 56000), которые структурируют процессы разработки и внедрения новых решений;

- создание корпоративных исследовательских подразделений и акселераторов в составе крупных промышленных компаний, ориентированных на поиск и апробацию новых технологий;

- развитие кластерной модели промышленного сотрудничества - объединение предприятий, университетов и МСБ в рамках отраслевых и региональных кластеров (металлургия - Караганда, химическая промышленность - Павлодар, IT - Астана и Алматы);

- использование технологий «Индустрии 4.0» (цифровые двойники, Big Data, искусственный интеллект) для оптимизации производственных процессов и повышения эффективности бизнес-моделей.

### 3. Финансово-инвестиционные меры

Финансовое обеспечение инноваций в Казахстане остается на низком уровне: затраты на НИОКР в 2024 году составили лишь 0,16% ВВП, что значительно уступает международным стандартам. Для преодоления этой проблемы необходимы:

- активное развитие венчурного рынка с участием государства в роли

соинвестора, что позволит разделить риски и повысить привлекательность инновационных проектов;

- внедрение инвестиционных налоговых кредитов, ориентированных на предприятия, реализующие программы модернизации и технологического обновления;

- увеличение объемов грантовой поддержки прикладных исследований с обязательным условием доведения проектов до стадии коммерциализации;

- стимулирование экспорта инновационной продукции через субсидии на сертификацию, компенсацию расходов на участие в международных выставках и продвижение на зарубежных рынках;

- развитие коллективных форм финансирования, включая краудфандинг, что позволит привлекать средства не только крупных инвесторов, но и широкой предпринимательской среды.

#### 4. Инфраструктурные и кадровые меры

Региональные диспропорции и дефицит квалифицированных специалистов остаются ключевыми вызовами. Для их преодоления целесообразно:

- трансформировать индустриальные зоны и специальные экономические зоны из инвестиционных площадок в центры компетенций, включающие инжиниринговые лаборатории, сервисы для стартапов и центры испытаний;

- укреплять взаимодействие образовательных учреждений и предприятий через дуальное обучение, ориентированное на практическую подготовку специалистов;

- стимулировать участие казахстанских исследователей и студентов в международных программах (Erasmus+, Horizon Europe), что позволит интегрировать национальную систему образования в мировое инновационное пространство;

- развивать национальные программы переподготовки и повышения квалификации в области цифровых технологий, коммерциализации и инновационного менеджмента;

- устранять региональные дисбалансы за счет адресной поддержки отстающих областей (например, Мангистауской) и масштабирования положительного опыта регионов-лидеров (Павлодарской и Туркестанской).

Предложенные меры направлены на устранение ключевых ограничений, выявленных в ходе исследования: слабая защита интеллектуальной собственности, низкая инновационная активность, недостаточное финансирование и дисбаланс регионального развития. Их реализация позволит повысить эффективность использования ресурсов, стимулировать рост инновационной активности предприятий до целевых значений, увеличить объем несырьевого экспорта и создать устойчивую кадрово-инфраструктурную основу для коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненного диссертационного исследования получены следующие основные научные и практические результаты:

1. *Выявлена эволюция понятийного аппарата и исследовательских подходов к инновационной деятельности в промышленности.* Установлено, что в 1975-1990 гг. публикации концентрировались преимущественно в области биотехнологий и медицины, тогда как в 1991-2005 гг. акцент сместился к вопросам трансфера знаний и технологий, построения бизнес-моделей и роли университетов. В период 2006-2020 гг. доминирующими стали исследования цифровизации, глобализации, индустрии 4.0, а в 2021-2025 гг. – циркулярной экономики, устойчивого развития и цифровых платформ.

2. *Определены ключевые тенденции и факторы трансформации научного дискурса в области инновационной деятельности.* В разные периоды приоритетами становились: трансфер технологий, развитие стартапов, формирование инновационных экосистем, цифровая трансформация и внедрение «зеленых» решений. Построенная парадигмальная матрица подтвердила смену исследовательских акцентов от категорий «Technology», «Knowledge», «Management» к концептам «Open Innovation», «Sustainability» и «Digitalization».

3. *Установлены географические и институциональные сдвиги в публикационной активности в области инновационной деятельности.* Показано, что лидерство США и Великобритании в 1975-2005 гг. сменилось усилением позиций Китая, ставшего главным источником публикаций в 2020-е годы. При этом институциональное доминирование американских университетов постепенно дополняется активным ростом китайских исследовательских организаций, что отражает глобальное перераспределение научного потенциала.

4. *Разработана концептуальная модель организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций.* Она представлена как целостная система, включающая организационные формы, экономические инструменты и институционально-правовые условия. Эффективность механизма определяется согласованностью действий акторов, гибкостью инструментов и соблюдением принципов системности и государственно-частного партнерства. Выявлены основные принципы эффективного функционирования механизма коммерциализации. Ключевыми среди них являются системность, комплексность, адаптивность, интеграция науки, бизнеса и государства, прозрачность и ориентация на социально-экономическую значимость инноваций. Соблюдение этих принципов обеспечивает снижение рисков, повышение результативности инновационной активности предприятий и их конкурентоспособности на глобальном рынке.

5. *Обоснована роль инноваций как стратегического фактора социально-экономического развития.* Сделан вывод, что инновации в промышленности следует рассматривать не только как средство повышения эффективности и конкурентоспособности отдельных предприятий, но и как системный драйвер

долгосрочного роста экономики. Практическая значимость результатов заключается в формировании рекомендаций для государственной и корпоративной политики: развитие университетско-предпринимательских коллабораций, стимулирование цифровой трансформации предприятий, формирование национальных инновационных экосистем, а также интеграция принципов устойчивого и циркулярного развития в промышленную практику.

6. *Выделены ключевые зарубежные модели коммерциализации инноваций и их сравнительный анализ.* Установлено, что каждая страна формирует собственный механизм на основе ресурсов и институциональной среды: венчурно-рыночная модель США, кластерно-институциональная модель Европы, государственно-корпоративная модель Китая, партнерские модели Японии и Кореи, стартап-экосистема Израиля. Их сильные и слабые стороны позволяют обосновать применимость отдельных элементов в условиях Казахстана.

7. *Определены факторы успешной коммерциализации инноваций в международной практике.* Ключевыми среди них являются: развитая инновационная экосистема (университеты, корпорации, венчурный капитал, технопарки), разнообразные налогово-финансовые инструменты (налоговые кредиты, «супервычеты», гранты, «патентные коробочки»), активная роль государства в формировании инновационной инфраструктуры, цифровизация и интеграция ESG-повестки. Проведен анализ позиции Казахстана в международных рейтингах (GII 2020-2024). Казахстан занимает 78-е место среди 133 стран и 3-е место в Центральной и Южной Азии. Сильными сторонами являются цифровизация государственных сервисов и развитые инструменты охраны интеллектуальной собственности. Слабыми – ограниченность венчурного рынка, низкая степень коммерциализации научных исследований и слабое развитие креативных индустрий.

8. *Сформулированы практические рекомендации для Казахстана на основе изучения международного опыта.* Для повышения эффективности национальной модели коммерциализации целесообразно: адаптировать зарубежные инструменты (венчурное финансирование США, кластерный подход ЕС, институциональные механизмы Китая, стартап-динамика Израиля); развивать университетско-предпринимательские коллаборации и офисы трансфера технологий; внедрять налогово-финансовые стимулы для компаний, инвестирующих в НИОКР; усиливать цифровизацию и поддержку инноваций в рамках ESG-ориентированных стратегий.

9. *Проведена комплексная оценка институционально-инфраструктурной среды промышленного сектора Республики Казахстан.* Установлено, что национальная инновационная система Казахстана включает развитую нормативно-правовую базу (Предпринимательский кодекс, Закон «О коммерциализации результатов НИОКР», Закон «О промышленной политике», Экологический кодекс и др.), сеть государственных органов (МИИС РК, МЦРИАП РК, МНВО РК и др.), а также национальные институты развития («QazIndustry», «QazInnovations», Фонд науки, Банк развития Казахстана). Особое место в институциональной структуре занимают инфраструктурные

элементы – специальные экономические зоны (13 СЭЗ по состоянию на 2024 г.), технопарки, инновационные кластеры и Astana Hub. Их деятельность обеспечивает кооперацию «государство – бизнес – наука», однако анализ показал высокую неоднородность результатов: часть СЭЗ («Онтүстік», «Павлодар», «Сарыарка») демонстрирует высокую эффективность (коэффициент «производство/инвестиции» превышает 2,0, а налоговые поступления превосходят вложения), в то время как другие («Jibek Joly» и др.) остаются мало загруженными и не достигают целевых показателей. Выявлено, что программы бизнес-инкубирования под эгидой QazInnovations и Astana Hub способствуют формированию региональных инновационных экосистем: в 2022 году охвачено более 7 тыс. участников, реализовано около 200 стартап-проектов, обеспечен мультипликативный эффект за счет софинансирования частного бизнеса. Вместе с тем выявлены системные проблемы институционально-инфраструктурной среды: низкий уровень трансфера технологий из университетов в промышленность (доля внутренних НИОКР в инновационных затратах – лишь 2,7% в 2024 г.); ограниченная инновационная активность предприятий (всего 7% промышленных компаний внедряли инновации, при этом в обрабатывающей промышленности – 8,5%, в сфере утилизации отходов – лишь 0,4%); слабое участие частного и иностранного капитала (основные источники финансирования инноваций: собственные средства предприятий – 41,6%, республиканский бюджет – 2,3%, иностранные инвестиции – 14,8%). Таким образом, проведенная оценка подтвердила наличие у Казахстана всех ключевых элементов инновационной инфраструктуры, но также выявила дисбалансы в их взаимодействии: слабую координацию государства, бизнеса и науки, низкую отдачу от части СЭЗ и недостаточное развитие венчурного финансирования.

10. *Предложен действующий организационно-экономический механизм управления инновационной деятельностью промышленных предприятий Республики Казахстан, который отражает целостную систему субъектов, рычагов и инструментов регулирования, направленных на повышение степени коммерциализуемости НИОКР, рост конкурентоспособности и модернизацию промышленного сектора».*

11. *Проведен комплексный анализ динамики и отраслевых особенностей инновационной активности промышленного сектора Казахстана. Установлено, что в 2020-2024 гг. число промышленных предприятий выросло на 9,2% (до 5983), что отражает поступательное развитие сектора и структурное укрепление обрабатывающей промышленности, доля которой достигает 77% от общего числа предприятий. При этом выявлены отраслевые различия в уровне инновационной активности: в 2024 г. горнодобывающая промышленность продемонстрировала наибольший уровень (14,8%), тогда как обрабатывающая – 11,4%, а предприятия сферы водоснабжения и утилизации отходов – лишь 6%. Это подтверждает неравномерность стимулов к инновациям в разных отраслях и зависимость активности от ресурсной обеспеченности предприятий.*

12. *Выявлена региональная поляризация инновационной активности. В 2024 году лидерами стали Туркестанская и Павлодарская области (21,8%), тогда*

как в 10 регионах активность была ниже среднего уровня по РК (11,4%). Положительная динамика наблюдалась в Туркестанской, Северо-Казахстанской и Костанайской областях, в то время как традиционные индустриальные центры (Алматы, Павлодар, Астана, ВКО) показали спад, что свидетельствует о нестабильности инновационных процессов.

13. *Систематизированы особенности инновационного развития предприятий по направлениям затрат, видам инноваций и уровню коммерциализации.* Установлено, что основная часть расходов на инновации (77,6%) приходится на приобретение оборудования и технологий, что подтверждает капиталоемкий характер промышленной модернизации. В горнодобывающем секторе почти половина затрат направляется на внешние НИОКР, что усиливает технологическую зависимость от зарубежных рынков. В отраслевом разрезе обрабатывающая промышленность ориентирована преимущественно на продуктовые инновации, добывающая – на процессные, энергетика – на организационно-технологические решения. При этом доля предприятий, внедряющих все виды инноваций одновременно, крайне мала (от 0,2 до 2,6%). Анализ показал низкую отдачу инновационной деятельности: 42% обрабатывающих предприятий не получают дохода от инноваций, у 50% доход не превышает 24%, и лишь у 3% – более 50%. Это подтверждает слабую интеграцию инноваций в производственные и сбытовые процессы и их преимущественно адаптивный, а не трансформационный характер.

14. *Разработана и апробирована корреляционно-регрессионная модель факторов инновационной активности.* Она подтвердила значимое положительное влияние инвестиций в основной капитал, численности работников НИОКР и затрат на технологические инновации. Негативное воздействие оказывают рост доли крупных предприятий и снижение их гибкости. Коэффициент детерминации ( $R^2=0,97$ ) свидетельствует о высокой объяснительной силе модели и возможности ее использования в дальнейших исследованиях.

15. *Систематизированы и проанализированы организационно-экономические и институциональные барьеры инновационной активности промышленных предприятий Казахстана.* На основе статистических данных (2023-2024 гг.) выделены ключевые ограничения: отсутствие спроса на инновации (40 % предприятий), нехватка собственных финансовых средств (23 %), высокая стоимость НИОКР, дефицит квалифицированных кадров и слабость инфраструктуры. Сравнительный анализ показал, что в 2024 г. по сравнению с 2023 г. снизилась значимость ряда барьеров: «доминирование существующих предприятий на рынке» (-57,9%), «отсутствие информации о рынках» (-32,5%), что указывает на повышение доступности информации и рост конкуренции. Вместе с тем усилилось влияние таких факторов, как «отсутствие спроса на инновации» (+10,9%), «необходимость внедрения вследствие более ранних инноваций» (+2,6%) и «высокая стоимость инноваций» (+1,7%).

16. *Разработана и апробирована структурная модель влияния барьеров на инновационную результативность промышленных предприятий.* На основе

экспертного опроса и анализа методом PLS-SEM установлено, что наиболее существенными негативными факторами выступают инфраструктурные барьеры ( $\beta=-0,935$ ) и кадровый дефицит ( $\beta=-0,236$ ). Вместе с тем выявлен парадоксальный эффект: финансовые ( $\beta=0,895$ ) и рыночные ( $\beta=0,467$ ) ограничения в ряде случаев оказывают стимулирующее воздействие, побуждая предприятия рациональнее использовать ресурсы и активнее адаптироваться к рыночной среде. Дополнительно доказаны медирированные эффекты: финансовые барьеры через рыночные факторы усиливают инновационную результативность (0,720), через инфраструктуру оказывают слабое отрицательное воздействие (-0,102), а рыночные барьеры через слабую инфраструктуру значительно снижают инновационную активность (-0,557). Полученные результаты позволили обосновать системный характер барьеров, где именно слабость инфраструктуры усиливает действие других ограничений и формирует основной институциональный риск для инновационной деятельности предприятий.

17. *Проведена комплексная оценка эффективности использования ресурсов для стимулирования инновационной активности промышленности Казахстана на региональном уровне с применением DEA-анализа (VRS, input-oriented).* В качестве входных параметров были рассмотрены затраты на инновации, инвестиции в основной капитал и численность работников НИОКР, а в качестве выходных – уровень инновационной активности предприятий, количество внедренных инноваций и число выданных охранных документов. Полученные результаты показали, что 13 из 20 регионов (65%) функционируют на границе производственных возможностей ( $\theta=1,0$ ), что свидетельствует об их эффективном использовании ресурсов и позволяет рассматривать их в качестве эталонных ориентиров для бенчмаркинга. Вместе с тем в семи регионах зафиксированы значительные резервы оптимизации: уровень эффективности колеблется от 0,503 (Мангистауская область) до 0,933 (Костанайская область), что предполагает возможность сокращения затратных ресурсов от 6,7% до 49,7% без снижения достигнутых результатов инновационной деятельности. Наибольшие резервы сокращений выявлены в Абайской, Акмолинской и Мангистауской областях, тогда как такие регионы, как Алматы, Астана, Туркестанская и Павлодарская области, продемонстрировали устойчивую эффективность и не требуют ресурсной корректировки. Дополнительно были определены эталонные регионы-бенчмарки для территорий с низкими значениями эффективности, что обеспечивает возможность применения межрегионального бенчмаркинга в промышленной политике.

18. *Проведен критический анализ действующего организационно-экономического механизма управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий.* Установлено, что в казахстанской модели сохраняется доминирующая роль государства как основного инициатора и инвестора, тогда как участие бизнеса и венчурного капитала остается ограниченным. Инновационная инфраструктура используется не в полной мере, а система обратной связи базируется преимущественно на количественных индикаторах (патенты, заявки, число проектов), что снижает адекватность

оценки фактической рыночной отдачи. Систематизация вызовов позволила выделить институциональные, экономические, управленческие, рыночные и социальные барьеры, препятствующие эффективной коммерциализации инноваций.

19. *Разработан усовершенствованный организационно-экономический механизм управления процессом коммерциализации инноваций промышленных предприятий Казахстана.* Его ключевой особенностью является переход от модели с доминированием государственных институтов к модели «коллективного субъекта», где координация осуществляется в связке государство – бизнес – наука – инвесторы. Существенным новшеством стало расширение объекта управления: к традиционным стадиям (прототипирование, пилотирование, сертификация, промышленное внедрение) добавлены этапы предрыночной подготовки и экспортной интеграции, что обеспечивает непрерывность инновационного цикла и условия для выхода разработок на внешние рынки.

20. *Предложен комплекс новых организационно-экономических инструментов в рамках усовершенствованного механизма управления коммерциализацией инноваций, дополненный системой обратной связи, ориентированной на реальные рыночные результаты.* Ключевыми инструментами выступают регуляторные песочницы для апробации инноваций, outcome-based субсидии (поддержка по результатам внедрения), механизмы инновационных закупок (госкомпании как первые заказчики), венчурно-финансовые мосты на стадиях TRL 5-7, а также институциональные механизмы «оркестрации» – цифровые платформы мониторинга и единые стандарты управления проектами. Важным элементом стала обновлённая система обратной связи, включающая показатели рыночной результативности: долю выручки от инновационной продукции, количество экспортных контрактов, показатели возвратности инвестиций и долю разработок, доведённых до серийного производства. Реализация данного комплекса позволит на уровне управления перейти к коллективной модели субъектов, обеспечивающей сбалансированность интересов и повышение эффективности координации; на уровне объекта – усилить непрерывность движения инноваций по стадиям TRL и увеличить долю разработок, доведённых до промышленного внедрения; на системном уровне – расширить экспорт, повысить долю инновационной продукции в структуре выручки предприятий, активизировать привлечение частных инвестиций и ускорить формирование отраслевых кластеров.

21. *Разработан комплекс приоритетных направлений – институциональных, организационно-экономических, финансово-инвестиционных и инфраструктурно-кадровых, который обеспечивает системный подход к усилению коммерциализации инноваций и согласуется со стратегическими документами индустриально-инновационного развития Казахстана.*

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Могхарбел Н.О. Инновационная деятельность предприятия: учеб. пос. – Волгоград: ВолгГТУ, 2015. – 80 с.
- 2 Morris D.M. Innovation and productivity among heterogeneous firms // *Research Policy*. – 2018. – Vol. 47, №10. – P. 1918-1932.
- 3 Berdar M., Yevtushevskaya O. Innovation activity management of enterprises under self-development // *Baltic Journal of Economic Studies*. – 2020. – Vol. 6, №2. – P. 25-31.
- 4 Spitsin V., Mikhailchuk A., Chistyakova N. et al. Development of innovative industries in Russia under unfavourable external environment // *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*. – 2018. – Vol. 13, №3. – P. 467-485.
- 5 Gorączkowska J. Influence of business support organizations on innovation activity in manufacturing companies in the Masovian Voivodeship in Poland // *Equilibrium*. – 2018. – Vol. 13, №4. – P. 741-759.
- 6 Nurpeisova A., Mauina G., Niyazbekova S. et al. Impact of R&D expenditures on the country's innovative potential: a case study // *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. – 2020. – Vol. 8, №2. – P. 682-697.
- 7 Bashnyanin G., Kutsyk V., Svidruk I. The level of knowledge intensity of the country's economic system // *Baltic Journal of Economic Studies*. – 2019. – Vol. 5, №1. – P. 1-9.
- 8 Jakimowicz A., Rzeczkowski D. Firm ownership and size versus innovation activities over the business cycle: near-zero inertia as a sign of the transition from the fifth to the sixth Kondratieff wave // *Oeconomia Copernicana*. – 2019. – Vol. 10, №4. – P. 689-741.
- 9 Голикова Ю.С. Оценка эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий // *Научный взгляд: вопросы экономики и управления: матер. 3-й междунар. науч.-практ. конф.* – Таганрог, 2015. – С. 20-23.
- 10 Savchenko V.F., Pustovoyt D.V. The analysis of innovation activity at industrial enterprises of Ukraine // *Науковий вісник Полісся*. – 2017. – №2(10), ч. 1. – P. 8-12.
- 11 Govdya V.V. et al. Problems and prospects of management accounting improvement for innovation and investment activities in agricultural enterprises // *Revista San Gregorio*. – 2020. – №41. – P. 39-44.
- 12 Mukhtarova K., Ziyadin S., Kupeshova S. et al. Problems of developing the foundations of sustainable competitiveness of industrial and innovative economy in Kazakhstan // *Economic Annals-XXI*. – 2018. – Vol. 168, №11-12. – P. 38-43.
- 13 Rummyantsev A.A. Research and innovation activity in the region as a driver of its sustainable economic development // *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. – 2018. – Vol. 11, №2. – P. 84-99.
- 14 Алибекова Г.Ж., Таяуова Г.Ж., Ильмалиев Ж.Б. Проблемы оценки эффективности программ коммерциализации научных разработок в Казахстане // *Комплексное использование минерального сырья*. – 2018. – №4. – С. 181-191.

15 Kreidych I., Bielova A., Olijnyk G. Forming the conditions of innovative development of enterprises in the transformation economy // *Baltic Journal of Economic Studies*. – 2019. – Vol. 5, №4. – P. 122-129.

16 Valeeva Y.S., Sharafutdinova N.S. Innovative activity of retail companies as a factor of economic growth // *Procedia Economics and Finance*. – 2015. – №24. – P. 710-715.

17 Веселовский М.Я., Федотов А.В., Нуралиев С.У. и др. Инновационная деятельность в России: стратегические направления и механизмы. – Королёв: Научный консультант, 2015. – 224 с.

18 Raymond L., Bergeron F., Croteau A.M. et al. Information technology-enabled explorative learning and competitive performance in industrial service SMEs: a configurational analysis // *Journal of Knowledge Management*. – 2020. – Vol. 24, №7. – P. 1625-1651.

19 Koziół-Nadolna K., Wiśniewska J. Supporting managerial decisions with IDI in the organization's innovative activities // *Procedia Computer Science*. – 2020. – №176. – P. 2783-2793.

20 Naizabekov A., Bozhko L. Future development of cluster initiatives in the Republic of Kazakhstan // *Energy Procedia*. – 2018. – №147. – P. 654-659.

21 Tashenova L., Babkin A. Innovative activity of the enterprises in Kazakhstan: economic and statistical analysis // *Bulletin of the Karaganda University. Economy Series*. – 2020. – Vol. 4, №100. – P. 142-154.

22 Mamrayeva D., Stybaeyeva A., Tashenova L. The research of global innovation capital: a review and analytical comparison // *Economic Annals-XXI*. – 2018. – Vol. 167, №9-10. – P. 4-7.

23 Мамраева Д.Г. Исследование процесса коммерциализации инноваций в Республике Казахстан и механизм его управления: монография. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2017. – 158 с.

24 Tashenova L., Babkin A., Mamrayeva D. et al. Method for evaluating the digital potential of a backbone innovative active industrial cluster // *International Journal of Technology*. – 2020. – Vol. 11, №8. – P. 1499-1508.

25 Teece D. Technology–Transfer by Multinational Firms – Resource Cost of Transferring Technological Know–How // *Economic Journal*. – 1977. – Vol. 87, №346. – P. 242-261.

26 Krugman P. Model of Innovation, Technology–Transfer, and the World Distribution of Income // *Journal of Political Economy*. – 1979. – Vol. 87, №2. – P. 253-266.

27 Van De Ven A., Poole M. Methods for Studying Innovation Development in the Minnesota Innovation Research Program // *Organization Science*. – 1990. – Vol. 1, №3. – P. 313-335.

28 Gallini N., Wright B. Technology–Transfer Under Asymmetric Information // *Rand Journal of Economics*. – 1990. – Vol. 21, №1. – P. 147-160.

29 Mansfield E., Romeo A. Technology–Transfer to Overseas Subsidiaries by United–States–Based Firms // *Quarterly Journal of Economics*. – 1980. – Vol. 95, №4. – P. 737-750.

30 Vandeven A., Hudson R., Schroeder D. Designing New Business Startups –

Entrepreneurial, Organizational, and Ecological Considerations // Journal of Management. – 1984. – Vol. 10, №1. – P. 87-107.

31 Davidson W., McFetridge D. Key Characteristics in the Choice of International Technology–Transfer Mode // Journal of International Business Studies. – 1985. – Vol. 16, №2. – P. 5-21.

32 Shapiro C. Patent Licensing and R–And–D Rivalry // American Economic Review. – 1985. – Vol. 75, №2. – P. 25-30.

33 Caves R., Crookell H., Killing J. The Imperfect Market for Technology Licenses // Oxford Bulletin of Economics And Statistics. – 1983. – Vol. 45, №3. – P. 249-267.

34 Allen T., Tushman M., Lee D. Technology–Transfer as a Function of Position in the Spectrum From Research Through Development to Technical–Services // Academy of Management Journal. – 1979. – Vol. 22, №4. – P. 694-708.

35 Kogut B., Zander U. Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology // Organization Science. – 1992. – Vol. 3, №3. – P. 383-397.

36 Zahra S., George G. Absorptive Capacity: a Review, Reconceptualization, and Extension // Academy of Management Rev. – 2002. – Vol. 27, №2. – P. 185-203.

37 Szulanski G. Exploring Internal Stickiness: Impediments to the Transfer of Best Practice Within the Firm // Strategic Management J. – 1996. – №17. – P. 27-43.

38 Hansen M. The Search–Transfer Problem: the Role of Weak Ties in Sharing Knowledge Across Organization Subunits // Administrative Science Quarterly. – 1999. – Vol. 44, №1. – P. 82-111.

39 Reagans R., Mcevily B. Network Structure and Knowledge Transfer: the Effects of Cohesion and Range // Administrative Science Quarterly. – 2003. – Vol. 48, №2. – P. 240-267.

40 Bathelt H., Malmberg A., Maskell P. Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation // Progress in Human Geography. – 2004. – Vol. 28, №1. – P. 31-56.

41 Amit R., Zott C. Value Creation In E–Business // Strategic Management Journal. – 2001. – Vol. 22, №6-7. – P. 493-520.

42 Tsai W. Knowledge Transfer in Intraorganizational Networks: Effects of Network Position and Absorptive Capacity on Business Unit Innovation and Performance // Academy of Management J. – 2001. – Vol. 44, №5. – P. 996-1004.

43 He Z., Wong P. Exploration Vs. Exploitation: an Empirical Test of the Ambidexterity Hypothesis // Organiz. Scien. – 2004. – Vol. 15, №4. – P. 481-494.

44 Rochet J., Tirole J. Platform Competition in Two-Sided Markets // Journal of the European Economic Association. – 2003. – Vol. 1, №4. – P. 990-1029.

45 Pan S., Yang Q. A Survey on Transfer Learning // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. – 2010. – Vol. 22, №10. – P. 1345-1359.

46 Fetscherin M., Lattemann C. User Acceptance of Virtual Worlds // Journal of Electronic Commerce Research. – 2008. – Vol. 9, №3. – P. 231-242.

47 Teece D. Business Models, Business Strategy and Innovation // Long Range Planning. – 2010. – Vol. 43 №2-3. – P. 172-194.

48 Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the Circular Economy:

an Analysis of 114 Definitions // Resources Conservation and Recycling. – 2017. – №127. – P. 221-232.

49 Geissdoerfer M. The Circular Economy a New Sustainability Paradigm? // Journal of Cleaner Production. – 2017. – №143. – P. 757-768.

50 Zupic I., Cater T. Bibliometric Methods in Management and Organization // Organizational Research Methods. – 2015. – Vol. 18, №3. – P. 429-472.

51 Graham I. Lost in Knowledge Translation: Time for a Map? // Journal of Continuing Education in the Health Professions. – 2006. – Vol. 26, №1. – P. 13-24.

52 Zott C., Amit R., Massa L. The Business Model: Recent Developments and Future Research // Journal Of Management. – 2011. – Vol. 37, №4. – P. 1019-1042.

53 Christidis K., Devetsikiotis M. Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things // IEEE Access. – 2016. – №4. – P. 2292-2303.

54 Mollick E. The Dynamics of Crowdfunding: an Exploratory Study // Journal of Business Venturing. – 2014. – Vol. 29, №1. – P. 1-16.

55 Gou J. Knowledge Distillation: a Survey // International Journal of Computer Vision. – 2021. – Vol. 129, №6. – P. 1789-1819.

56 Dwivedi Y. Metaverse Beyond the Hype: Multidisciplinary Perspectives on Emerging Challenges, Opportunities, and Agenda for Research, Practice and Policy // International Journal of Information Management. – 2022. – №66. – P. 102542.

57 Bardgett R. Combatting Global Grassland Degradation // Nature Reviews Earth & Environment. – 2021. – Vol. 2, №10. – P. 720-735.

58 Li W. A Perspective Survey on Deep Transfer Learning for Fault Diagnosis in Industrial Scenarios: Theories, Applications and Challenges // Mechanical Systems and Signal Processing. – 2022. – Vol. 167, №12. – P. 108487.

59 Wang L., Yoon K. Knowledge Distillation and Student–Teacher Learning for Visual Intelligence: a Review and New Outlooks // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2022. – Vol. 44, №6. – P. 3048-3068.

60 Wang J., Azam W. Natural Resource Scarcity, Fossil Fuel Energy Consumption, and Total Greenhouse Gas Emissions in Top Emitting Countries // Geoscience Frontiers. – 2024. – Vol. 15, №2. – P. 101757.

61 Corvellec H., Stowell A., Johansson N. Critiques of the Circular Economy // Journal of Industrial Ecology. – 2022. – Vol. 26, №2. – P. 421-432.

62 Amankwah–Amoah J. Covid–19 and Digitalization: the Great Acceleration // Journal of Business Research. – 2021. – №136. – P. 602-611.

63 Damase T. The Limitless Future of RNA Therapeutics // Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. – 2021. – №9. – P. 628137.

64 Dantas T. How the Combination of Circular Economy and Industry 4.0 Can Contribute Towards Achieving the Sustainable Development Goals // Sustainable Production and Consumption. – 2021. – №26. – P. 213-227.

65 Мамраева Д.Г., Токсамбаева А.Б., Мамраева Г.Б. и др. Theoretical aspects of studying of the innovations commercialization process // Вестник Карагандинского университета. – 2020. – №4(100). – С. 79-92.

66 Токсамбаева А.Б. Изучение подходов к определению сущности организационно-экономического механизма управления // Матер. 2-й междунар. студен. науч. конф. «Инновационные механизмы управления

цифровой и региональной экономикой». – М., 2020. – С. 47-53.

67 Токсамбаева А.Б. Анализ подходов к определению понятия коммерциализации // Цифровые технологии в экономике и промышленности (ЭКОПРОМ-2019): сб. тр. национ. науч.-практ. конф. с междунар. учас. – СПб., 2019. – С. 64-78.

68 Шумпетер Й. Теория экономического развития. Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры / пер. с нем. – М.: Прогресс, 1982. – 455 с.

69 Друкер П. Инновации и предпринимательство: практика и принципы / пер. с англ. – М.: Вильямс, 2007. – 430 с.

70 Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: ВладДар, 1993. – 310 с.

71 Клейнер Г.Б. Системная экономика: шаги формирования парадигмы // Вопросы экономики. – 2011. – №12. – С. 4-28.

72 Иванова Н.И. Инновационная экономика: содержание, структура, динамика. – М.: Наука, 2012. – 368 с.

73 Козырев А.Н. Коммерциализация инноваций в России: правовые и экономические аспекты. – М.: Наука, 2006. – 285 с.

74 Яковец Ю.В. Глобальные экономические трансформации XXI века. – М.: Экономика, 2011. – 410 с.

75 Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. – Ed. 4th / OECD. – Paris, 2018. – 250 p.

76 Чекулина Т.А. Механизм коммерциализации инноваций как фактор инновационного развития экономики региона // Экономика и управление. – 2011. – №7. – С. 68-72.

77 Ваганова О.В. Организационно-методологические основы коммерциализации инновационного производства // Вестник Чувашского университета. – 2011. – №4. – С. 178-183.

78 Бургат В.В. Коммерциализация инноваций: сущность, этапы и механизмы // Экономика и социум. – 2022. – №1(92). – С. 114-120.

79 Карпов А.В. Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций: сущность и этапы формирования // Вестник экономики, права и социологии. – 2021. – №2. – С. 45-52.

80 Василенко Н.В. Технологии и организационно-экономические механизмы их коммерциализации: отечественный и зарубежный опыт // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2016. – №2(58). – С. 112-121.

81 Еременко И.А., Сопельник Е.Ю., Петров Г.С. Организационно-экономический механизм коммерциализации научно-технической деятельности в вузах // Вектор экономики. – 2018. – №12(30). – С. 45-57.

82 Ситникова С. Е. Развитие форм и методов коммерциализации инноваций в вузах медицинского профиля: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Волгоград, 2014. – 178 с.

83 Полякова Т.В. Организационно-экономический механизм коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности // Вестник

Самарского государственного экономического университета. – 2015. – №7(129). – С. 89-94.

84 Ильина С.А. Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций на малых и средних предприятиях и алгоритм его оценки // Финансы и управление. – 2016. – №4. – С. 1-11.

85 Арынбаев Ж.Т. Совершенствование организационно-экономического механизма коммерциализации инноваций в перерабатывающей промышленности // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – №2-2(92). – С. 37-42.

86 Бондарева А.В. Выбор стратегии коммерциализации инноваций в системе организационно-экономического механизма // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, №7. – С. 2579-2592.

87 Ташенова Л. В., Бабкин А. В. Концептуальная модель организационно-экономического механизма управления цифровым потенциалом системообразующего инновационно-активного промышленного кластера // Естественно-гуманитарные исследования. – 2020. – №29(3). – С. 58-63.

88 Василянская А.В. Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций: дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. – Красноярск, 2020. – 196 с.

89 Клюня В.Л., Костюченко Е.А. Организационно-экономический механизм кластеризации и коммерциализации инноваций // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2020. – №12. – С. 56-64.

90 Кузнецова Т.Е. Организационно-экономический механизм управления инновационным процессом в агропромышленном комплексе // Экономика сельского хозяйства России. – 2012. – №10. – С. 54-61.

91 Головчанская Е.Э. Роль интеллектуальных ресурсов в организационно-экономическом механизме коммерциализации инноваций // Управление экономическими системами. – 2023. – №8. – С. 55-62.

92 Глущенко В.В. Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций в экономике знаний // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2017. – №4. – С. 47-52.

93 Дегтярева Е.В. Коммерциализация инноваций: организационно-экономические условия и проблемы // Креативная экономика. – 2013. – №8(80). – С. 112-118.

94 Киселева О.В. Инновационная активность в России: макроэкономические факторы и институциональные ограничения // Экономические науки. – 2023. – №212. – С. 85-92.

95 Курносова Е.А. Методологические подходы к оценке эффективности инфраструктуры инновационного развития // Вестник Тверского государственного университета. – 2021. – №4. – С. 91-98.

96 Шаталова О.М. Организационно-экономический механизм формирования инновационно-научно-технологического центра // Экономика и предпринимательство. – 2021. – №7(132). – С. 317-322.

97 Пантелеев Д.Н. Маркетинговые инструменты в организационно-экономическом механизме коммерциализации инноваций // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Т. 12, №4. – С. 1607-1622.

98 Подгаецкий Н.А. Организационно-экономические механизмы научно-технического развития: опыт Индии и Израиля // Управление экономическими системами. – 2022. – №12. – С. 23-31.

99 Bracio K., Szarucki M. Commercialization of innovations through internationalization: a systematic literature review // Business: Theory and Practice. – 2019. – Vol. 20, №3. – P. 417-431.

100 Costa A. SMEs and open innovation: Challenges and costs of implementation // Technological Forecasting and Social Change. – 2023. – Vol. 192. – P. 122562.

101 Van Hemert P., Nijkamp P., Masurel E. From innovation to commercialization through networks and agglomerations // Annals of Regional Science. – 2021. – Vol. 67, №3. – P. 425-452.

102 Dung L.T. Businesses model innovation: a key role in the internationalisation of SMEs in the era of digitalization // Journal of Innovation and Entrepreneurship. – 2024. – Vol. 13, №1. – P. 1-18.

103 Hidayat A.S., Pok W.C. Empowering SMEs innovation through intangible factors // J of Innovation and Entrepreneurship. – 2025. – Vol. 14, №1. – P. 1-26.

104 Jjagwe R., Bananuka J., Kasule D. et al. The drivers and barriers influencing the commercialization of innovations at R&I institutions in Uganda: a systemic, infrastructural, and financial approach // Journal of Innovation and Entrepreneurship. – 2024. – Vol. 13. – P. 78-1-78-38.

105 Бабкин А.В., Новиков С.В. Организационно-экономический механизм управления инновационным развитием промышленных предприятий в условиях цифровизации // Экономика и управление. – 2017. – №10(146). – С. 15-22.

106 Лапко А.В., Долгова Е.Г. Организационно-экономические механизмы управления инновационной активностью в условиях перехода к цифровой экономике // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. – 2020. – Т. 6, №1. – С. 103-118.

107 Климова Н.И., Журавлёва Н.А. Гибкость и адаптивность организационно-экономических механизмов инновационного развития предприятий // Финансы и управление. – 2019. – №1. – С. 1-12.

108 Вертакова Ю.В., Клевцова М.Г. Формирование инновационной экосистемы региона: принципы и организационно-экономические механизмы // Региональная экономика: теория и практика. – 2018. – Т. 16, №8. – С. 1464-1477.

109 Смородинская Н.В. Сетевые принципы формирования инновационной экономики и новые модели управления // Вопросы экономики. – 2016. – №12. – С. 66-83.

110 Широкова Г.В., Куницына Н.Н. Коммерциализация инноваций в предпринимательской среде: барьеры и драйверы развития // Журнал новой экономической ассоциации. – 2019. – №1(41). – С. 92-115.

- 111 Tidd J., Bessant J. *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. – Ed. 6th. –NY.: Wiley, 2015. – 680 p.
- 112 Gassmann O., Enkel E., Chesbrough H. *The Future of Open Innovation // R&D Management*. – 2015. – Vol. 45, №1. – P. 213-221.
- 113 Carayannis E.G., Campbell D.F.J. *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems // In book: SpringerBriefs in Business*. – Berlin: Springer, 2016. – P. 1-63.
- 114 Lundquist R. *Flexibility and Adaptability in Innovation Management // Journal of Business Research*. – 2015. – Vol. 68, №7. – P. 1453-1459.
- 115 Bogers M., Zobel A.-K., Afuah A. et al. *The open innovation research landscape: Established perspectives and emerging themes across different levels of analysis // Industry and Innovation*. – 2017. – Vol. 24, №1. – P. 8-40.
- 116 Kafouros M., Wang E., Piperopoulos P. et al. *Academic collaborations and firm innovation performance in China: The role of region-specific institutions // Research Policy*. – 2015. – Vol. 44, №3. – P. 803-817.
- 117 Lundvall B.-Å. *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. – London: Pinter, 1992. – 342 p.
- 118 Nelson R. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. – Oxford, 1993. – 423 p.
- 119 Godin B. *The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework // Science, Technology & Human Values*. – 2006. – Vol. 31, №6. – P. 639-667.
- 120 Kline S.J., Rosenberg N. *An Overview of Innovation // In book: The Positive Sum Strategy*. – Washington, 1986. – P. 275-306.
- 121 Freeman C. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. – London: Pinter, 1987. – 210 p.
- 122 *Science, Technology and Industry Outlook 2023 / OECD*. – Paris, 2023. – 364 p.
- 123 Nelson R.R., Winter S.G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. – Cambridge, 1982. – 437 p.
- 124 Lundvall B.-Å. *Innovation as an Interactive Process: User-Producer Interaction to the National System of Innovation*. – London: Pinter, 1985. – 256 p.
- 125 Freeman C., Soete L. *The Economics of Industrial Innovation*. – Cambridge, 1997. – 470 p.
- 126 Etzkowitz H., Leydesdorff L. *The Triple Helix – University-Industry-Government Relations // EASST Review*. – 1995. – Vol. 14, №1. – P. 14-19.
- 127 Carayannis E.G., Campbell D.F. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': *Toward a 21st Century Fractal Innovation Ecosystem // International Journal of Technology Management*. – 2009. – Vol. 46, №3/4. – P. 201-234.
- 128 Carayannis E.G., Campbell D.F. *Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix Models of Innovation // International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*. – 2010. – Vol. 1, №1. – P. 41-69.
- 129 Chesbrough H. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. – Boston, 2003. – 272 p.
- 130 Chesbrough H., Vanhaverbeke W., West J. *Open Innovation: Researching*

a New Paradigm. – Oxford, 2006. – 400 p.

131 Gassmann O., Enkel E., Chesbrough H. The Future of Open Innovation // R&D Management. – 2010. – Vol. 40, №3. – P. 213-221.

132 West J., Bogers M. Open Innovation: Current Status and Research Opportunities // Innovation. – 2014. – Vol. 16, №1. – P. 1-16.

133 The Bayh-Dole Act (P.L. 96-517, Amendments to the Patent and Trademark act of 1980) // <https://www.congress.gov/event/110th>. 10.10.2025.

134 Horizon Europe: The EU Research and Innovation Programme (2021-2027) / European Commission. – Brussels, 2021. – 84 p.

135 Lee K. The Republic of Korea's Innovation System: Successes and Challenges. – Washington, 2019. – 52 p.

136 Landgraf M. und and. Fraunhofer-Gesellschaft - Annual Report 2023. – Munich, 2023. – 112 p.

137 Senor D., Singer S. Start-up Nation: The Story of Israel's Economic Miracle. – NY.: Twelve, 2009. – 336 p.

138 Иванов В.В. Российская инновационная система: проблемы и перспективы. – М.: Наука, 2019. – 287 с.

139 Siegel D.S., Wright M. Technology Transfer Offices and Commercialization of University Intellectual Property // Research Policy. – 2015. – Vol. 44, №1. – P. 92-104.

140 Lerner J. Venture Capital and Private Equity: A Casebook. – NY.: Wiley, 2021. – 320 p.

141 Innovation Finance Advisory Report / European Investment Bank. – Luxembourg, 2022. – 68 p.

142 Wonglimpiyarat J. The Role of Equity Financing in Asian Innovation Systems // Technovation. – 2013. – Vol. 33, №4/5. – P. 163-173.

143 Belleflamme P., Lambert T., Schwienbacher A. Crowdfunding: Tapping the Right Crowd // J of Business Venturing. – 2014. – Vol. 29, №5. – P. 585-609.

144 R&D Tax Incentive Indicators / OECD. – Paris, 2022. – 74 p.

145 Hall B., Van Reenen J. How Effective Are Fiscal Incentives for R&D? // Research Policy. – 2000. – Vol. 29, №4/5. – P. 449-469.

146 European Tax Analyzer Report / European Commission. – Brussels, 2021. – 91 p.

147 Innovation Marketplace // <https://www.innocentive.com>. 25.07.2025.

148 ESG and Corporate Innovation Report / World Economic Forum. – Geneva, 2023. – 103 p.

149 Global Innovation Index 2024 / WIPO. – Geneva, 2024. – 254 p.

150 Reviews of Innovation Policy: Kazakhstan / OECD. – Paris, 2021. – 184 p.

151 R&D Premium in Austria: Guidelines 2023 / Austrian Research Promotion Agency. – Vienna, 2023. – 42 p.

152 Innovation Income Deduction Regime / Belgian Federal Government. – Brussels, 2022. – 37 p.

153 R&D Tax Incentives in Denmark / Danish Ministry of Taxation. – Copenhagen, 2021. – 51 p.

154 Crédit d'Impôt Recherche / Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la

- Recherche et de l'Innovation. – Paris, 2022. – 48 p.
- 155 Lithuanian Ministry of Finance. R&D Tax Incentives in Lithuania. – Vilnius, 2022. – 35 p.
- 156 Freeman C., Lundvall B.-Å., Soete L. Innovation Systems and Economic Development. – London, 2010. – 292 p.
- 157 Supporting Innovation in the EU / European Investment Bank. – Luxembourg: EIB, 2020. – 96 p.
- 158 Tax Expenditure and R&D Super-deductions: Policy Notes / OECD. – Paris, 2021. – 59 p.
- 159 Science, Technology and Innovation Outlook 2021: Times of Crisis and Opportunity / OECD. – Paris, 2021. – 210 p.
- 160 R&D Tax Incentives: B-Index Methodology / OECD. – Paris, 2020. – 83 p.
- 161 European Tax Analyzer User Guide / European Commission. – Brussels, 2019. – 64 p.
- 162 Hall B.H. Tax Policy for Innovation: A Review. – Cambridge, 2020. – 78 p.
- 163 Open Innovation Services // <https://www.ninesigma.com>. 25.08.2025.
- 164 ESG and Innovation in Business / World Economic Forum. – Geneva, 2022. – 87 p.
- 165 Global Innovation Index 2020 / WIPO. – Geneva, 2020. – 322 p.
- 166 Global Innovation Index 2021 / WIPO. – Geneva, 2021. – 342 p.
- 167 Global Innovation Index 2022-2023 / WIPO. – Geneva, 2023. – 365 p.
- 168 Measuring Innovation in Education and Human Capital / OECD. – Paris, 2022. – 142 p.
- 169 Предпринимательский кодекс Республики Казахстан: принят 29 октября 2015 года №375-V // <https://adilet.zan.kz/rus/docs>. 05.06.2025.
- 170 Экологический кодекс Республики Казахстан: принят 2 января 2021 года, №400-VI // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>. 05.06.2025.
- 171 Закон Республики Казахстан. О промышленной политике: принят 27 декабря 2021 года, №86-VIII // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/>. 05.06.2025.
- 172 Закон Республики Казахстан. О коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности: принят 31 октября 2015 года, №381-V // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1500000381>. 05.06.2025.
- 173 Закон Республики Казахстан. О науке и технологической политике: принят 1 июля 2024 года, №103-VIII ЗРК // <https://adilet.zan.kz/rus>. 05.06.2025.
- 174 Закон Республики Казахстан. Об инновационном кластере «Парк инновационных технологий»: принят 10 июня 2014 года, №207-V // [https://tsnik.kz/normativno-pravovye-akty/80650/31.03.2021/?work\\_](https://tsnik.kz/normativno-pravovye-akty/80650/31.03.2021/?work_). 05.06.2025.
- 175 Закон Республики Казахстан. О специальных экономических и индустриальных зонах: принят 3 апреля 2019 года, №242-VI // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1900000242>. 05.06.2025.
- 176 Закон Республики Казахстан. О государственно-частном партнерстве: принят 31 октября 2015 года, №379-V // <https://adilet.zan.kz/rus/docs>. 05.06.2025.
- 177 Концепцию индустриально-инновационного развития Республики

Казахстан на 2021-2025 годы // «О внесении изменений и дополнения в постановление Правительства Республики Казахстан от 20 декабря 2018 года №846 "Об утверждении Концепции индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 годы": утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2021 года, №965 // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000965>. 10.10.2025.

178 Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 годы: утв. 31 декабря 2019 года, №1050 // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900001050>. 06.06.2025.

179 Указ Президента Республики Казахстан. Об утверждении Национального плана развития Республики Казахстан до 2025 года и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан: утв. 15 февраля 2018 года, №636 // <https://adilet.zan.kz/rus/docs>. 06.06.2025.

180 Гранты на коммерциализацию технологий / АО «Национальное агентство по развитию инноваций «QazInnovations» // <https://qazinn.kz/ru/granty/kommercializaciya-tehnologij-1>. 10.07.2025.

181 Специальные экономические и индустриальные зоны // <https://www.gov.kz/memleket/entities/comprom/press/article/details/3250>. 20.07.2025.

182 Новости // [https://forbes.kz/news/newsid\\_320487](https://forbes.kz/news/newsid_320487). 21.07.2025.

183 Единая система электронных публичных отчётов (ЕСЕП) // <https://www.gov.kz/memleket/entities/esep?lang=ru>. 21.07.2025.

184 СЭЗ «Сарыарқа» // <https://sez-saryarka.kz/>. 20.07.2025.

185 Портал специальных экономических зон Республики Казахстан // <https://www.sezpv.com/>. 20.07.2025.

186 Национальный институт промышленно-технологического развития // <https://www.nipt.kz/ru/>. 20.07.2025.

187 АО «Shymkent-Invest» // <https://shymkent-invest.kz/>. 20.07.2025.

188 СЭЗ «Тараз» // <https://seztaraz.kz/>. 20.07.2025.

189 Национальный доклад о состоянии промышленности Республики Казахстан / Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан. – Астана, 2024. – 215 с.

190 Растворцева С.Н. Формирование и развития национальных инновационных систем: зарубежный опыт и его использование в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №4. – С. 64-67.

191 Об инновационной деятельности предприятий в Республике Казахстан (2024): стат. таблица / Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // <https://stat.gov.kz/ru/publication/spreadsheets/?year=&name=19566&>. 07.03.2025.

192 Об инновационной деятельности предприятий Республики Казахстан: 2022 год: стат. сб. / под ред. Ж.Н. Шаймарданова. – Астана, 2022. – 68 с.

193 Об инновационной деятельности предприятий в Республике Казахстан (2022): стат. таблица / Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан //

<https://stat.gov.kz/ru/publication/spreadsheets/?year=&name=19566&>. 23.04.2024.

194 Об инновационной деятельности предприятий в Республике Казахстан (2023): стат. таблица / Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // <https://stat.gov.kz/ru/publication/spreadsheets/?year=&name=19566&>. 25.05.2024.

195 Mamrayeva D.G., Toxambayeva A.B., Tashenova L.V. Development of enterprises innovative activity in Kazakhstan: analysis of patenting // Вестник Карагандинского университета. – 2021. – №4(104). – С. 51-60.

196 Toxambayeva A.B., Mamrayeva D.G., Tashenova L.V. Innovative activity of industrial enterprises of Kazakhstan: research of factors and key indicators // International research Journal. – 2022. – №3-4. – Р. 4-21.

197 Наука и инновационная деятельность Казахстана 2017-2021: стат. сб. / под ред. Ж.Н. Шаймарданова. – Астана, 2022. – 68 с.

198 Наука и инновационная деятельность Казахстана 2012-2016: стат. сб. / под ред. Н.С. Айдапкелова. – Астана, 2017. – 66 с.

199 Наука и инновационная деятельность Казахстана 2007-2011: стат. сб. / под ред. А.А. Смаилова. – Астана, 2012. – 88 с.

200 Промышленность Республики Казахстан 2019-2023: стат. сб. / Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – Астана, 2024. – 194 с.

201 Промышленность Казахстана 2018-2022: стат. сб. / под ред. Ж.А. Джаркинбаева. – Астана, 2023. – 230 с.

202 Промышленность Казахстана и его регионов 2013-2017: стат. сб. / под ред. Н.С. Айдапкелова. – Астана, 2018. – 153 с.

203 Промышленность Казахстана и его регионов 2008-2012: стат. сб. / под ред. А.А. Смаилов. – Астана, 2013. – 218 с.

204 Промышленность Казахстана и его регионов 2007-2011: стат. сб. / под ред. А.А. Смаилова. – Астана, 2012. – 230 с.

205 Годовой отчет 2023 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2024. – 133 с.

206 Годовой отчет 2022 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2023. – 112 с.

207 Годовой отчет 2021 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2022. – 175 с.

208 Годовой отчет 2020 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2021. – 173 с.

209 Годовой отчет 2019 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2020. – 194 с.

210 Годовой отчет 2018 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2019. – 180 с.

211 Годовой отчет 2017 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2018. – 58 с.

212 Годовой отчет 2016 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2017. – 91 с.

213 Годовой отчет 2015 / Национальный институт интеллектуальной

- собственности Республики Казахстан. – Астана, 2016. – 98 с.
- 214 Годовой отчет 2014 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2015. – 124 с.
- 215 Годовой отчет 2013 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2014. – 101 с.
- 216 Годовой отчет 2012 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2013. – 107 с.
- 217 Годовой отчет 2011 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2012. – 92 с.
- 218 Годовой отчет 2010 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2011. – 109 с.
- 219 Годовой отчет 2009 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2010. – 73 с.
- 220 Годовой отчет 2008 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2009. – 88 с.
- 221 Годовой отчет 2007 / Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан. – Астана, 2008. – 64 с.
- 222 Об инновационной деятельности предприятий в Республике Казахстан (2024): статист. таблица / Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // <https://stat.gov.kz/ru>. 07.03.2025.
- 223 Наука и инновации в Республике Казахстан (2024) / Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // <https://stat.gov.kz>. 27.07.2025.
- 224 Main Science and Technology Indicators / OECD, 2024 // <https://www.oecd.org>. 28.07.2025.
- 225 Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Концепции развития обрабатывающей промышленности на 2023-2029 годы: утв. 20 декабря 2018 года, №846 // <https://adilet.zan>. 10.10.2025.
- 226 Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении национального проекта «Технологический рывок за счет цифровизации, науки и инноваций»: утв. 12 октября 2021 года, №727 // Республики Казахстан // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000727>. 10.10.2025.
- 227 Mamrayeva D.G., Toxambayeva A.B., Tashenova L.V. Industry digitalization in the Republic of Kazakhstan // Вестник Карагандинского университета. – 2022. – №1(105). – С. 54-67.
- 228 Erasmus+Programme Guide / European Commission // <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/resources-and-tools/data-evaluations-statistics>. 10.10.2025.
- 229 Framework Programme for Research and Innovation / Horizon Europe // <https://aeneas-office.org/funding/horizon-europe-framework-programme>. 27.07.2025.
- 230 HM Revenue & Customs. Patent Box Tax Relief / UK Government (2023) // <https://www.gov.uk/patent-box>. 27.07.2025.
- 231 Cluster Policies and Smart Specialisation / OECD (2022) // [https://art.state.gov/portfolio/paris\\_oecd\\_2022/](https://art.state.gov/portfolio/paris_oecd_2022/). 27.07.2025.
- 232 Enterprise Singapore. Startup SG Equity / Government of Singapore

(2024) // <https://www.enterprisesg.gov.sg>. 27.07.2025.

233 Dual Vocational Training in Germany / Federal Ministry of Education and Research (2023) // <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-in-europe>. 27.07.2025.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Акты внедрения

«Согласовано»  
Декан экономического факультета  
НАО «Карагандинский университет  
имени академика Е.А. Букетова»  
Е.Т. Акбаев  
23 сентября 2025 г.

### Акт внедрения результатов научно-исследовательских, научно-технических работ, (или) результатов научной и (или) научно-технической деятельности

- 1. Наименование научно-исследовательских, научно-технических работ, (или) результатов научной и (или) научно-технической деятельности:** организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана.
- 2. Краткая аннотация:** разработанный организационно-экономический механизм представляет собой комплекс институциональных, организационных, экономических и инфраструктурных элементов, направленных на повышение эффективности процессов внедрения инноваций в промышленности. Он обеспечивает трансформацию результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в рыночные продукты, услуги и технологии, повышает конкурентоспособность национальной промышленности, а также способствует росту доли инновационной выручки и расширению экспортных возможностей.
- 3. Эффект от внедрения (экономический, социальный, экологический) подчеркнуть область эффекта):** внедрение организационно-экономического механизма обеспечивает значительный экономический эффект, выражающийся в росте инновационной выручки промышленных предприятий, увеличении числа экспортных контрактов, сокращении сроков вывода новых продуктов на рынок и повышении эффективности использования ресурсов. Одновременно создается социальный эффект за счет вовлечения университетов, исследовательских центров, технопарков и промышленных предприятий в совместные проекты, что способствует формированию новых компетенций и повышению квалификации кадров. Кроме того, достигается экологический эффект, так как использование инноваций стимулирует развитие «зеленых» технологий и повышает устойчивость промышленности в соответствии с целями устойчивого развития (SDGs).
- 4. Место и время внедрения:** Институт исследований цифровой экономики Карагандинского университета имени академика Е.А. Букетова, 23 сентября 2025 года.
- 5. Форма внедрения:** форма внедрения разработанного организационно-экономического механизма заключается в его интеграции в деятельность Института исследований цифровой экономики Карагандинского университета имени академика Е.А. Букетова и промышленных предприятий Казахстана. Для Института внедрение обеспечивает укрепление научно-методической базы, повышение статуса как центра прикладных исследований и трансфера знаний, расширение возможностей для обновления образовательных программ и формирования партнерств с бизнесом. Для промышленности внедрение механизма выражается в создании условий для эффективной коммерциализации инноваций за счет организационной координации акторов, использования экономических стимулов и финансовых инструментов, совершенствования нормативно-правовой базы и повышения результативности инновационной инфраструктуры.

Директор Института исследований  
цифровой экономики НАО «Карагандинский  
университет имени академика Е.А. Букетова»,  
кандидат экономических наук,  
ассоциированный профессор  
Л.В. Ташенова

Докторант ОП 8D04101-Экономика

А.Б. Токсамбаева

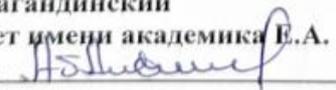
«Согласовано»

Декан экономического факультета  
НАО «Карагандинский университет  
имени академика Е.А. Букетова»

Е.Т. Акбаев  
2025 г.

**Акт внедрения результатов  
научно-исследовательских, научно-технических работ, (или) результатов научной и  
(или) научно-технической деятельности**

- 1. Наименование научно-исследовательских, научно-технических работ, (или) результатов научной и (или) научно-технической деятельности:** материалы и результаты диссертационного исследования по теме: «Организационно-экономический механизм коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана: барьеры развития и пути совершенствования», использованные при разработке и обновлении учебно-методических материалов и содержания учебных дисциплин.
- 2. Основание для внедрения:** результаты диссертационного исследования внедряются на кафедре «Менеджмент» с целью совершенствования образовательной и научной деятельности, повышения практической направленности учебного процесса, а также актуализации научно-методического обеспечения по дисциплинам, связанным с инновационным менеджментом и управлением развитием промышленности.
- 3. Эффект от внедрения:** внедрение результатов диссертационного исследования в учебный процесс обеспечивает повышение качества подготовки студентов, магистрантов и докторантов за счет включения в образовательные программы современных научных подходов к коммерциализации инноваций. Практический эффект выражается в развитии у обучающихся аналитических навыков работы с большими данными и современными методами моделирования. Социальный эффект заключается в формировании у выпускников компетенций, ориентированных на решение реальных задач промышленного сектора Казахстана.
- 4. Место и время внедрения:** кафедра «Менеджмент» Карагандинского университета имени академика Е.А. Букетова, июнь 2025 г. – сентябрь 2025 г.
- 5. Форма внедрения:** форма внедрения результатов работы заключается в разработке и обновлении учебно-методических материалов по дисциплинам «Инновационный менеджмент», «Стратегическое управление», «Управление проектами» и «Производственный менеджмент»; включении основных положений исследования в содержание лекционных и практических занятий, в том числе курсов по выбору; применении материалов диссертации при подготовке курсовых, дипломных и магистерских работ; актуализации тематики научных исследований студентов и магистрантов, ориентированных на решение проблем промышленного сектора. Внедрение в учебный процесс также способствует расширению исследовательских возможностей университета и повышению качества образовательных программ за счет интеграции современных аналитических методов (DEA, SmartPLS, наукометрия, кластерный анализ), которые апробированы в диссертации.

Заведующий кафедрой «Менеджмент»  
НАО «Карагандинский  
университет имени академика Е.А. Букетова»  
А.А. Абаев 

Докторант ОП 8D04101-Экономика  
А.Б. Токсамбаева 

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Информация о ключевых словах в рамках проведенной кластеризации данных по итогам наукометрического анализа (временной период: 1975-1990) с использованием VOSviewer

id	label	x	y	cluster	Weight <Links>	Weight <Occurrences>	Score <Avg. pub. year>	Score <Avg. citations>	Score <Avg. norm. citations>
2	aggregation pheromone	0.849	0.0338	1	14	1	1990	32	1.6893
3	aggregation pheromones	-0.2159	0.3288	1	14	1	1990	32	1.6893
10	chirality	0.3687	-0.1401	1	14	1	1990	32	1.6893
11	coleoptera	-0.8596	-0.0199	1	14	1	1990	32	1.6893
14	dendroctonus	-0.6672	-0.5256	1	14	1	1990	32	1.6893
23	enantiomers	0.7079	-0.4883	1	14	1	1990	32	1.6893
31	inhibition	0.2458	0.3066	1	14	1	1990	32	1.6893
32	inhibitors	-0.2462	-0.8233	1	14	1	1990	32	1.6893
33	ips-typographus	-0.7065	0.4719	1	14	1	1990	32	1.6893
34	ipsenol	-0.3789	-0.1038	1	14	1	1990	32	1.6893
39	mass trapping	0.6828	0.5212	1	14	1	1990	32	1.6893
47	pityogenes chalcographus	-0.2844	0.8108	1	14	1	1990	32	1.6893
55	scolytidae	0.2926	-0.7964	1	14	1	1990	32	1.6893
66	terpinene-4-ol	-0.0186	-0.392	1	14	1	1990	32	1.6893
69	verbenone	0.2307	0.8165	1	14	1	1990	32	1.6893

Примечание – Составлено автором по результатам проведенного наукометрического анализа

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Информация о ключевых словах в рамках проведенной кластеризации данных по итогам наукометрического анализа (временной период: 1991-2005) с использованием VOSviewer (с учетом фильтрации по критерию «Weight «Occurrences»»)

id	label	x	y	cluster	Weight <Links>	Weight <Total link strength>	Weight <Occurrences>	Score <Avg. pub. year>	Score <Avg. citations>	Score <Avg. norm. citations>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11040	technology transfer	-0.1089	-0.0485	1	383	1373	526	1999.6312	68.6293	1.2568
5387	innovation	-0.5686	-0.0246	8	331	1556	319	2000.7837	206.3981	3.5527
8104	performance	0.0579	0.0379	3	296	870	178	2001.3315	180.1629	3.1126
11068	technology-transfer	-0.43	-0.335	4	236	746	153	2001	171.4314	2.9922
5952	knowledge transfer	-0.2163	0.3662	1	233	651	145	2002.1931	197.8483	3.3463
6963	model	0.2973	-0.0846	1	260	537	142	2000.5563	145.8944	3.0915
6458	management	-0.0274	0.1779	1	242	653	135	2000.7926	144.4593	2.3143
10961	technology	-0.3924	-0.1063	6	232	633	127	2000.3307	190.2756	3.5345
5895	knowledge	-0.4599	0.1004	5	241	637	122	2002.4098	241.8934	3.9152
4638	growth	-0.2787	-0.4835	4	197	494	101	2001.4752	141.6238	2.4465
5243	industry	-0.5061	-0.1147	5	194	517	95	2000.9263	178.1474	2.9012
10827	systems	0.266	0.0826	3	179	302	89	2000.9101	69.0899	1.145
4045	firms	-0.6576	-0.2799	4	195	484	88	2000.6591	265.2159	4.3165
9349	research-and-development	-0.8162	-0.1781	4	181	525	81	2001.8519	149.9259	2.3946
4028	firm	-0.6817	0.0351	10	171	431	78	2000.8333	232.0769	4.3485
2678	design	0.4963	-0.004	1	123	211	74	2000.0676	58.5676	1.0566
7349	networks	-0.4256	0.3787	10	167	405	74	2001.3649	188.0135	2.7895
5292	information	-0.2015	-0.0038	4	166	324	72	2001.0694	230.5139	3.902
10557	strategy	-0.5383	0.3808	3	166	392	72	2001.5694	292.7778	4.4751
10397	startup	0.8881	-0.1089	2	67	126	63	1999.9524	21.9048	0.3947
11605	united-states	-0.7395	-0.1134	7	165	364	59	1999.9492	133.1356	2.7535
5093	impact	-0.2724	0.3755	3	154	298	58	2002.431	131.6034	2.0624
1868	competition	-0.1839	-0.3531	4	150	327	57	2001.7193	292.4386	4.4732
5929	knowledge management	-0.3346	0.5498	3	140	267	57	2002.4912	128.9298	2.0326
1284	capabilities	-0.6258	0.5225	8	147	396	56	2002.5714	797.0179	12.5096
5652	internet	-0.0701	0.585	3	77	132	54	2002.3148	100.7037	1.4055

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9660	science	-0.5372	-0.0622	5	111	253	53	2001.3962	105.0943	1.6279
8705	productivity	-0.3387	-0.3316	4	138	285	51	2001.6275	227.5882	3.9023
11309	trade	-0.5064	-0.7892	4	90	237	51	2000.4118	60.1373	1.3216
991	biotechnology	-0.3604	-0.1338	5	119	216	50	2001.32	98.18	1.6249
2787	diffusion	-0.1761	0.0872	7	131	229	50	2001.68	121.52	1.8689
3117	dynamics	0.6467	-0.3123	2	125	196	50	2000.96	147.04	2.4133
8349	policy	-0.2353	-0.0886	5	101	181	49	2000.4286	70.7143	1.2236
851	behavior	0.6113	-0.0935	2	124	180	48	2000.5	147.1458	2.8719
7827	organizations	-0.4241	0.5571	11	124	262	48	2001.7083	348.3125	5.1043
10308	spillovers	-0.841	-0.6381	4	104	261	48	2002.6042	194.5417	3.3535
2188	cooperation	-0.5797	0.1622	10	134	296	46	2000.3913	226.1304	3.9988
2721	developing countries	0.0948	-0.2101	1	90	148	44	2000.2045	24.1591	0.4254
6528	market	-0.5454	-0.365	4	135	224	44	2001.0682	98.9091	1.596
9947	simulation	0.7256	-0.0924	2	45	75	44	1999.4091	23.6364	0.4562
73	absorptive-capacity	-0.8315	0.4037	10	136	321	43	2003.907	326.6977	4.5413
1872	competitive advantage	-0.6336	0.1545	3	134	264	42	2001.0238	320.4286	6.7471
8039	patents	-0.3583	-0.3823	5	84	157	42	2001.5238	159.3333	2.6867
1810	communication	0.0511	0.1603	3	105	174	41	2000.6341	151.1707	2.4499
7764	organization	-0.3943	0.0047	6	127	245	40	2001.475	237.825	3.5669
8662	product development	-0.6808	0.5057	3	101	210	39	2001.0256	107.7949	1.7731
5405	innovation management	-0.5099	0.1645	3	94	160	38	2000.4211	58.5789	1.0349
5730	investment	-0.5132	-0.5855	4	116	207	38	2001.7368	67.7895	1.3102
5847	joint ventures	-0.8663	-0.1613	7	114	255	37	2000.6486	217.2973	3.9651
1516	china	-0.5348	-0.2318	7	86	130	36	2000.8889	49.3611	0.8095
10530	strategic alliances	-1.0213	0.4055	10	102	240	36	2001.8611	338.2222	5.8018
2713	determinants	-0.3311	0.2158	8	135	232	35	2001.9429	171.6571	2.6102
3732	experience	0.0392	0.3359	1	100	162	35	2001.6	99.4857	1.7239

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4182	foreign direct investment	-0.7747	-0.6207	7	86	168	34	2000.3529	57.8529	1.4196
5503	integration	-0.3243	0.1053	10	109	185	34	2002.4118	192.6471	2.9809
1188	business model	-0.0435	0.3356	3	44	56	33	2002.5758	147.9697	2.4452
3244	efficiency	-0.0598	-0.4421	4	93	155	33	2001.1212	177.8182	2.9677
3521	entrepreneurship	-0.5879	0.2437	5	84	136	33	2001.6364	182.8485	2.871
10555	strategies	-0.4088	0.119	7	108	171	32	2002.5625	165.375	2.5673
5099	implementation	0.0563	0.2946	1	115	159	30	2000.6333	116.7333	2.1702
8982	r-and-d	-0.7608	-0.279	4	92	159	30	1997.7	79.8667	1.6268
10805	system	0.6864	0.1126	1	52	62	30	2001.4667	33.7333	0.5964
3230	education	0.4726	0.439	1	47	63	29	2000.5862	26.9655	0.3928
3676	evolution	-0.2621	-0.292	9	95	153	29	2001.5862	144.2069	2.53
6983	models	-0.1636	0.155	3	68	92	29	2000.2069	87.2759	1.6148
8144	perspective	-0.3927	0.4379	11	103	178	29	2000.8966	165.1034	3.0654
215	adoption	0.0045	0.2882	1	77	119	28	2000.3929	88.7857	1.4912
2726	developing-countries	-0.1537	-0.4579	4	96	147	28	2000.0357	48.1429	0.9898
4243	framework	-0.1414	0.476	1	92	125	28	2001.25	72.4286	1.1639
1729	collaboration	-0.3771	0.2709	10	96	166	27	2002.4815	110.4815	1.866
5510	intellectual property	-0.4014	-0.1896	5	70	115	27	2001.1111	100.3333	1.5658
7723	optimization	0.6482	-0.1386	2	34	45	27	1998.7778	31.4815	0.7191
11494	trust	-0.6216	0.627	10	76	142	27	2003.2593	334.4074	5.0142
1192	business models	-0.1643	0.2575	3	39	46	26	2003.0769	68.0769	1.0672
3129	e-commerce	-0.0607	0.4947	3	61	87	26	2002.9615	49.7692	0.7155
3314	electronic commerce	-0.1662	0.5514	3	58	78	26	2002.3077	25	0.4071
6088	learning	-0.3392	0.2931	3	79	128	26	2000.8846	433.7308	7.8099
11217	time	0.5292	0.3133	1	62	104	26	2001.3462	74.0385	1.1839
3211	economics	-0.95	0.0455	8	80	132	25	1999.92	117.52	2.7459
4185	foreign direct-investment	-0.955	-0.4837	4	93	176	25	2003.04	142.96	2.4344

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5338	information technology	0.0269	0.4646	1	57	71	25	2000.68	33.92	0.592
10643	success	-0.121	0.3007	9	76	118	25	2000.2	68.96	1.1812
1163	business	-0.1689	0.3482	9	84	110	24	2001.7083	102.75	1.5396
11611	university	-0.0847	-0.1943	5	50	80	24	1999.8333	55.0417	0.9378
1790	commercialization	-0.8778	0.0814	5	51	74	23	2001	90.913	1.513
8057	patterns	-0.3159	-0.0178	5	81	138	23	2000.7391	391.6522	7.5188
2416	culture	-0.112	0.1369	3	66	90	22	2000.7273	68.9545	1.1785
4518	globalization	-0.5233	-0.158	9	69	112	22	2002.0455	148.5	2.825
9304	research	-0.1637	0.2267	5	46	58	22	2000.1364	57.5455	0.9326
11326	training	0.1419	0.3713	1	38	47	22	1999.3182	24.2727	0.53
6571	markets	-0.552	0.2027	3	66	85	21	1999.8571	54.6667	1.0771
8907	quality	0.1962	0.1564	1	67	81	21	2000.7143	64.8095	1.0806
10754	sustainability	0.2237	-0.0298	6	39	54	21	2000.9524	60.6667	0.8956
11010	technology management	-0.4703	0.3352	8	53	72	20	1999.7	23	0.4579
12098	work	0.179	0.7428	1	53	88	20	2002.7	189	2.9032
392	alliances	-0.8877	0.2732	3	76	125	19	2001.7368	257.6842	4.9283
6167	licensing	-0.3496	-0.5744	4	54	78	19	2001.4211	61.4211	0.9167
7801	organizational learning	-0.4565	0.4119	8	68	110	19	2000.9474	312.9474	5.9458
8962	r&d	-0.8962	-0.2145	5	78	114	19	2001.5263	64	1.0533
3524	entry	-0.6141	-0.4628	4	72	110	18	2000.7222	129.5556	2.2429
4698	health	0.4273	0.2031	1	45	57	18	2001.9444	136.5556	2.0712
9080	reactor	1.1122	-0.0892	2	34	44	18	2000.2778	36.1111	0.6203
9993	size	-0.7483	-0.2301	4	64	104	18	2000.7222	99.6111	1.8478
134	acquisition	-0.1036	0.1787	6	58	83	17	2001.0588	251.9412	3.9551
1880	competitiveness	-0.5398	-0.3066	5	64	90	17	2000.4118	68.1176	1.4637
2262	cost	0.1249	-0.0651	1	58	64	17	2000.1176	103.8824	1.8875
2288	countries	-0.4751	-0.5611	4	63	84	17	1999.7059	45.1765	0.9037

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3657	evaluation	-0.0413	-0.3528	5	38	60	17	1999.3529	14.1176	0.2584
5430	innovations	0.0476	0.2574	1	55	75	17	2000.7647	95.5882	1.4185
7326	network	0.0326	0.1019	3	51	62	17	2001.2353	445.9412	8.6761
7682	operation	1.0641	-0.2783	2	21	30	17	1997.0588	31.2353	0.8749
10541	strategic management	-0.4568	0.4552	3	60	90	17	1998.8235	114.1765	2.2008
4544	government	-0.4686	0.0291	8	51	82	16	1999.9375	94.75	1.5874
5077	imitation	-0.6815	-0.237	4	53	99	16	2000.9375	556.3125	9.0695
5514	intellectual property rights	-0.2637	-0.7762	4	42	71	16	2000.75	38.6875	0.632
5808	japan	-0.3497	-0.187	5	58	83	16	2000.3125	55.6875	1.0921
5889	kinetics	1.1137	-0.1652	2	24	32	16	2000.5625	26.0625	0.4978
6307	location	-0.585	-0.2617	6	67	98	16	2000.125	84.0625	1.2966
7154	multinational firms	-0.9711	-0.6893	4	58	96	16	2002.375	206.5625	4.2277
9455	rheology	1.1765	-0.5568	2	24	48	16	2001.4375	46.5625	0.8172
10701	supply chain management	-0.0577	0.5364	3	42	51	16	2003.875	96.8125	1.3334
10747	survival	-0.2894	0.0186	10	52	84	16	2001.8125	96.8125	1.5462
237	advantage	-0.6564	0.1098	3	68	100	15	2001.7333	150.0667	2.5395
1334	care	0.4643	0.1688	1	37	47	15	2002.6	85.8667	1.258
1531	choice	-0.9132	-0.3944	4	66	99	15	2001.3333	186.3333	3.4635
1864	competence	-0.8282	0.6437	5	60	88	15	2001.0667	593.0667	12.1907
6141	lessons	-0.3555	-0.0717	7	66	81	15	1999.8667	76.7333	1.7032
8468	power	-0.3246	0.3748	10	33	38	15	2000.6	296.9333	5.3879
8654	product	-0.5275	0.0837	8	56	70	15	1999.3333	73.7333	1.1203
9386	resources	-0.7233	0.4376	3	72	99	15	2002.8667	361.7333	6.8101
10061	smes	-0.4468	-0.0962	6	46	62	15	2001.2667	59.8667	0.8828
10622	subsidiaries	-1.0053	-0.5345	4	69	121	15	2001.8667	98.6	1.6457
10934	technological innovation	-0.6244	0.2026	8	60	83	15	1999.9333	232.6667	3.3229
11609	universities	-1.0316	-0.1781	9	40	85	15	2002.6	151.4667	2.2442

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
306	agriculture	0.414	-0.3412	6	38	48	14	1999.8571	34.5714	0.6548
2895	dissemination	0.4987	0.5303	1	36	57	14	2002.3571	99.9286	1.4101
2945	diversification	-0.7936	-0.4032	4	41	59	14	2001.5	139.0714	2.2002
3205	economic-growth	-0.6977	-0.884	4	38	59	14	2000.3571	68.7857	1.3835
3366	embeddedness	-0.6664	0.6599	10	57	98	14	2002.6429	911.5714	12.9963
4094	flow	1.0355	-0.2355	2	28	36	14	2002	46.9286	0.6868
8301	plants	0.3377	-0.0604	1	45	53	14	2000.5	28.3571	0.5655
8742	project management	-0.1742	0.4269	1	43	57	14	2000	62.2143	1.0446
8774	protection	-0.5453	-0.9279	4	28	44	14	2001.7857	63.5	0.8962
11571	uncertainty	0.0883	-0.1451	3	47	57	14	2001.2143	69.6429	1.1388
11961	water	1.0164	-0.2934	2	25	30	14	2000.5	35.5714	0.7126
1639	clusters	-0.7493	0.057	8	50	61	13	2002.3846	273.6923	3.9399
1851	companies	-0.5856	-0.3309	5	49	64	13	2000.9231	123.3846	2.0352
2271	costs	-0.2877	-0.3506	10	56	69	13	2001.6923	82.4615	1.2438
3216	economy	-0.0884	-0.5729	6	48	63	13	2000.8462	48.8462	0.8274
3531	environment	-0.0286	-0.074	3	43	52	13	2000.1538	37	0.586
3792	extension	0.1676	0.2883	1	18	29	13	1999.8462	31.1538	0.4596
4541	governance	-0.6341	0.2787	10	47	65	13	2002.3077	263.7692	4.0828
5422	innovation strategy	-0.9327	0.0131	7	44	60	13	2002.3846	263.8462	3.7611
5641	international technology transfer	-0.8964	-0.347	7	34	36	13	2000.3846	55.0769	1.0903
5785	issues	0.1735	0.2417	1	53	58	13	2001.2308	82.1538	1.3766
6229	linkages	-0.8462	-0.4562	7	56	80	13	2002.0769	240.6923	3.7814
7883	oxidation	1.0853	-0.2018	2	18	22	13	1999.7692	29.6154	0.6063
8728	program	0.3478	0.3231	1	43	52	13	1999.9231	63.8462	0.9817
9307	research and development	-0.8787	0.2016	5	45	55	13	2000.3846	78.3077	1.3895
9512	rodlike polymers	1.145	-0.6264	2	11	25	13	1998.0769	37.0769	1.649

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9668	science parks	-0.3808	-0.6457	5	24	44	13	1999.6923	56.2308	0.8953
9711	search	-0.1923	0.7522	3	59	72	13	2003.0769	494.6154	7.6491
9959	simulations	1.0804	-0.1002	2	17	25	13	2000.3077	21.4615	0.4901
10344	stability	0.8486	-0.2502	2	18	19	13	2000.8462	35.9231	0.6797
11951	waste-water	1.0585	-0.1631	2	32	46	13	2001.5385	33.5385	0.5864
376	algorithm	0.6224	-0.0312	1	17	19	12	1999	52.9167	1.4393
962	biomass	0.9955	-0.182	2	26	32	12	2001.5833	82.1667	1.365
1351	case study	0.0005	0.6857	1	34	40	12	2002	29.8333	0.5288
2950	diversity	-0.01	0.3521	6	61	75	12	2002.25	411.1667	7.4493
3110	dynamic simulation	0.717	-0.253	2	25	28	12	1999.8333	18	0.3742
3435	energy	0.4873	-0.0671	2	39	42	12	2000.8333	27.0833	0.4748
4868	history	-0.2208	-0.4127	9	36	41	12	2001.25	137.4167	4.1222
5169	indicators	-0.2626	0.2016	5	37	47	12	2001.25	62.1667	1.0913
6497	manufacturing	0.0435	-0.4153	6	31	40	12	1999.75	47.5	0.7327
7877	ownership	-0.8389	-0.5301	4	47	74	12	2000.5	91.6667	1.5953
8022	patent	-0.0285	-0.6861	4	24	34	12	2003.1667	60.1667	0.9463
8828	public policy	-0.0559	0.2603	1	37	48	12	2001.1667	108.3333	1.8711
9383	resource-based view	-0.7961	-0.0192	9	48	74	12	2001.75	336.5833	7.2003
10426	state	0.5329	-0.1106	2	25	28	12	1998.0833	158	4.4444
10761	sustainable development	-0.0047	-0.1243	1	37	43	12	2000.8333	51.8333	1.1633
11847	view	-0.3518	0.7608	10	47	65	12	2003.8333	432	6.4017
72	absorptive capacity	-0.7954	0.2582	8	60	77	11	2002.5455	627.9091	9.5556
86	academic research	-1.0216	-0.0771	8	46	81	11	2000.6364	214.6364	3.5548
653	asymmetric information	-0.1412	-0.7023	4	37	48	11	2001.5455	156.6364	2.6266
2199	coordination	-0.5471	0.4484	11	38	46	11	2000.9091	108.7273	2.0013
2566	decision	-0.2429	0.0874	6	50	61	11	2002.6364	150.8182	2.0486
2582	decision-making	-0.0813	0.4208	1	47	60	11	2000.3636	85.6364	1.5454

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2751	diagnosis	0.6159	0.3775	1	17	23	11	2001.4545	25.9091	0.3723
2847	direct-investment	-0.6533	-0.9385	4	41	60	11	2001.7273	66.8182	1.1083
3123	e-business	-0.2975	0.5197	3	34	38	11	2002.8182	279.4545	4.7736
3847	failure	-0.6512	-0.089	7	57	72	11	1999.7273	152.9091	3.4615
5164	india	0.0994	-0.3009	2	30	34	11	2001.0909	46.1818	0.7063
5810	japanese	-0.3723	-0.2386	9	53	65	11	1999.1818	80.2727	1.7427
5992	laboratories	-0.8114	-0.0874	5	43	59	11	1997.9091	66.1818	1.1175
6976	modeling	0.9874	-0.0931	2	16	19	11	1999.3636	49.6364	0.7815
7158	multinational-corporations	-1.113	-0.1633	7	56	85	11	2001.8182	140.0909	2.023
7387	new product development	-0.4666	0.2376	3	43	53	11	2001.9091	85.7273	1.2591
8543	prevention	0.4617	0.5674	1	28	40	11	2000.9091	89.9091	1.459
8740	project	0.1831	0.33	1	32	36	11	1998.4545	33.8182	0.6461
9235	relaxation	1.1435	-0.4868	2	20	34	11	2000.4545	62.7273	1.1453
9647	scheduling	0.5222	0.2322	1	17	18	11	1999.8182	14.3636	0.247
10138	software	0.0474	0.7311	1	28	33	11	1998.9091	61.0909	1.1848
10148	software engineering	0.2867	0.7763	1	12	15	11	1997.8182	2.4545	0.0459
10846	tacit knowledge	-0.7405	0.3045	3	53	75	11	2000.8182	182.2727	3.7578
11022	technology policy	-0.7343	-0.0312	5	26	32	11	1999.5455	12.5455	0.2851
11642	university-industry collaboration	-0.7445	-0.3398	5	25	28	11	2001.7273	98.7273	1.6371
447	anaerobic digestion	1.1622	-0.1477	2	17	21	10	1997.9	52.6	1.2021
1292	capacity	-0.1308	-0.3518	4	42	47	10	2001.9	464.9	6.7337
2136	contracts	-0.4882	-0.6301	4	38	42	10	2001	82	1.5629
2607	degradation	1.226	-0.2473	2	20	25	10	1998.4	22.6	0.7791
3038	drug discovery	-0.0351	0.0306	3	36	40	10	2001.7	72.1	1.0591
3753	expert systems	0.2403	0.3315	1	25	27	10	1997	3.4	0.0931
3915	fdi	-0.4233	-0.7375	4	49	70	10	2002.8	86.9	1.5551

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4036	firm performance	-0.8549	-0.2679	4	48	58	10	2002.8	129.2	1.7953
5200	industrial	-0.6821	0.3801	8	52	65	10	1998.9	399.1	5.8277
5453	instability	0.6918	-0.6922	2	18	21	10	1997.4	25.7	0.5011
5651	internationalization	-1.0514	-0.3527	6	46	68	10	2002.7	52.1	0.8115
5894	know-how	-0.8768	0.4596	10	46	60	10	2001.7	185.3	2.6056
6979	modelling	0.2898	0.1754	3	17	19	10	2002.2	21.4	0.3294
7057	mortality	0.3531	0.0743	1	30	32	10	2000.8	59.6	1.1415
8673	product innovation	-0.7327	0.3751	6	44	52	10	2000.5	48.1	0.8147
9242	reliability	0.5522	0.5434	1	31	33	10	2000.9	66.8	1.1448
9258	removal	1.1666	-0.3159	2	19	24	10	2000.9	49.8	0.9291
9479	risk	0.1982	0.0419	1	24	26	10	2001.6	52.1	0.8719
10393	start-ups	-0.6457	-0.5667	9	37	46	10	2003.3	172.5	2.6886
11092	temperature	0.966	-0.428	2	19	22	10	1997.2	61	1.8212
11246	tokamak	1.399	-0.0067	2	12	20	10	2000.6	56.8	1.2776
11355	transfer	-0.1137	-0.4628	6	23	29	10	1999.5	13.4	0.2424
11373	transformation	-0.0156	0.0882	7	39	42	10	2000.8	79.3	1.9187
11380	transient	0.9855	-0.4584	2	16	22	10	1998.6	25.8	0.6162
11807	verification	0.6358	0.1058	9	8	8	10	2000.7	20.2	0.3523
178	adaptation	0.0505	-0.0772	6	35	44	9	2001.3333	745.7778	14.3421
266	africa	0.3498	0.1105	1	21	24	9	2002.1111	46.8889	0.7603
377	algorithms	0.3046	-0.4622	2	12	12	9	1998.2222	22.5556	0.5268
799	barriers	-0.129	0.0839	7	45	53	9	2002.5556	106.7778	1.7229
932	biodegradation	1.3705	-0.2625	2	16	21	9	2000.5556	21.1111	0.352
933	biodiversity	0.5973	-0.233	2	21	25	9	2000.6667	51.7778	0.8343
1223	business strategy	-0.8418	-0.0204	5	40	54	9	1999.4444	175	2.9795
1511	children	0.4485	0.2479	1	26	26	9	1999.1111	46.5556	0.8595
2248	corporations	-1.1974	-0.4873	7	45	66	9	2001.6667	332.6667	6.55

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3563	environments	-0.3838	0.5141	3	37	43	9	2001.2222	73.6667	1.3616
5043	identification	0.2412	0.4911	3	20	20	9	2000.2222	297.4444	4.6679
5326	information systems	0.0084	0.5592	3	30	41	9	2000.3333	9.5556	0.2219
5515	intellectual property-rights	-0.3924	-0.9383	4	32	48	9	2002.3333	84.7778	1.2183
5694	interventions	0.3949	0.4454	1	26	30	9	2002.3333	54	0.9028
5850	joint-ventures	-0.946	0.1804	6	53	73	9	2001.8889	188.3333	3.0925
7432	nitrogen	0.7085	-0.4156	6	21	26	9	2000.2222	27.1111	0.5384
8302	plasma	1.2936	-0.0378	2	5	5	9	2000	63	1.3811
8608	process control	0.5639	-0.1579	1	23	25	9	1998.8889	6.2222	0.1163
8613	process improvement	0.1813	0.5672	1	15	15	9	1999.2222	14.8889	0.2775
8806	psychotherapy	0.5861	0.4861	1	21	25	9	1999.1111	58.1111	1.1083
9741	selection	-0.6568	0.2289	11	31	40	9	1999.5556	111.2222	1.8721
9848	services	0.131	0.6963	1	35	38	9	2001	73.7778	1.1402
9882	shareholder wealth	-0.7873	-0.8532	4	17	33	9	1997	93.5556	3.008
10035	small firms	-0.591	-0.082	5	47	57	9	2000	53.2222	1.0794
10320	spinoff	-0.6349	-0.7951	4	26	38	9	2000.6667	114.3333	2.324
10570	stress	0.9623	-0.0232	2	18	22	9	1998.6667	62.8889	1.1688
10982	technology commercialization	-1.1557	0.4255	5	22	27	9	2001.3333	103.1111	1.6823
11421	transport	1.0585	0.0176	2	25	29	9	1999	17	0.3609
136	acquisitions	-1.1919	-0.2633	5	39	51	8	2002.375	111.875	1.6205
214	adolescents	0.481	0.6123	1	21	26	8	2002.625	61.75	0.8551
459	anaerobic treatment	1.2388	-0.2224	2	11	15	8	1997.25	22.75	0.467
687	auctions	-0.0281	0.4867	3	17	18	8	2002.625	40.875	0.6331
768	bacteria	1.1073	-0.2172	2	22	30	8	2002.625	85.25	1.7824
808	basic research	-0.7089	0.1279	5	24	33	8	1998.875	26.5	0.4612
1002	birefringence	1.2167	-0.5503	2	16	24	8	1998.875	40.5	0.7615

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1189	business modeling	0.4102	0.6122	1	11	11	8	2001	21.125	0.3272
1246	bwr type reactors	0.6075	-0.2776	2	12	13	8	1996.5	2.5	0.046
1293	capacity building	-0.1583	-0.075	7	26	29	8	2002.125	12.875	0.2275
1568	classification	-0.3445	0.7065	3	13	13	8	2003	95	1.4912
1689	coevolution	-0.5216	0.4956	8	37	49	8	2002.125	1222.625	17.1703
1823	communities	0.7019	0.0751	2	36	38	8	2003.25	125.5	1.824
1879	competitive strategy	-0.5147	0.3079	3	30	34	8	2001.5	66.25	1.3126
2057	constraints	0.4576	-0.0836	1	17	21	8	1999.375	29	0.6536
2631	demand	-0.0796	-0.5309	4	26	33	8	1999.625	32.75	0.6536
3182	economic development	-0.8306	-0.3102	5	20	22	8	2000.125	14.125	0.2095
3386	emissions	0.8068	-0.2931	2	20	23	8	2000.25	78.75	1.3509
3488	entangled polymers	1.3105	-0.6311	2	10	18	8	2001.375	56.125	0.938
3489	enterprise	-0.4655	-0.0397	4	20	21	8	2003.5	106.625	1.5082
3526	entry mode	-1.0916	-0.2822	4	39	58	8	2001.5	150	2.5403
3945	fermentation	0.84	-0.1609	2	8	9	8	1998.875	26.75	0.643
4362	gap	0.4137	0.5381	1	17	21	8	2004	79.75	1.1728
4420	generation	0.64	0.0282	9	19	24	8	2000	72	1.1454
4574	granulation	1.2018	-0.2144	2	18	26	8	2000.25	35.625	0.8468
4648	guidelines	0.315	0.3445	1	29	36	8	1998.75	25	0.5585
4711	health-care	0.258	0.5331	1	21	22	8	2001.75	51	0.8454
4999	hydrogen	1.1827	-0.0803	2	9	15	8	2000.875	62.75	1.057
5152	increasing returns	-1.0398	-0.4814	4	28	35	8	2000.125	56.875	1.2059
5357	information	-0.239	0.6383	3	32	38	8	2004.125	273.125	4.1689
5648	international-trade	-0.8243	-0.735	4	35	48	8	2000.5	80.625	1.351
7110	multicast	0.6394	0.6319	1	5	7	8	2002.5	17.375	0.2588
7240	nanotechnology	-0.0995	0.6303	1	16	19	8	2003.125	55.875	0.914
7348	networking	-0.9891	-0.2369	5	21	23	8	2002.875	34.875	0.6735

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7428	nitrification	1.1707	-0.3523	2	9	13	8	1998.125	35.125	0.6871
7611	off announcements	-0.7672	-0.8449	4	16	31	8	1996.5	102.875	3.3422
8234	physicians	0.2972	0.3181	1	23	24	8	2001	98.625	1.4283
9261	renewable energy	-0.3307	-0.4274	7	16	19	8	1998.75	222.125	3.4773
9585	safety	0.7636	0.2418	1	20	23	8	1999.375	17.25	0.2625
9727	security	0.1267	0.1268	3	13	13	8	2002	14.25	0.212
9829	service	0.3883	0.3697	1	23	24	8	2002.125	39.625	0.5815
10176	soil	0.4623	-0.3636	6	12	13	8	1997.625	15.125	0.3071
10387	start-up	1.071	-0.2542	2	21	24	8	1998.875	31.125	0.9088
10742	survey	0.2393	0.6557	3	13	19	8	2000	13.125	0.208
10776	sustainment	1.4594	-0.0168	2	11	27	8	2000.875	24.5	0.3977
10900	technical change	-0.8552	0.343	8	42	55	8	1997.375	145	4.2272
11036	technology strategy	-0.9083	-0.4631	5	22	34	8	1999.125	73.75	1.4924
11400	transition	0.4722	-0.2622	6	34	37	8	2001.25	188.5	3.3531
11414	transmission	0.5426	0.4541	1	19	19	8	1998.875	24.875	0.5524
11455	trends	0.1053	-0.0205	1	25	31	8	1999	53.25	0.8033
11601	unit commitment	0.6192	0.1347	1	8	11	8	1998.875	30.75	0.6925
12095	women	0.3163	0.2432	1	18	21	8	2001.25	80.5	1.3049
520	antecedents	-0.4339	0.3128	3	41	58	7	2002.8571	128.5714	2.1089
616	artificial intelligence	0.7164	0.5175	1	12	16	7	1998.5714	4.7143	0.0692
626	asia	0.1903	-0.3494	2	10	13	7	2001.5714	41.8571	0.6852
680	attitudes	0.3418	0.664	1	20	21	7	2001.7143	180	2.9551
716	automation	0.4965	-0.2253	2	14	14	7	1997.5714	6.2857	0.1499
726	automotive industry	-0.5211	0.0204	7	27	31	7	2003.5714	49.2857	0.8201
873	benchmarking	0.2171	0.4104	8	15	16	7	2000.7143	39.5714	0.7057
1065	boundary	0.1551	0.0744	9	30	39	7	2002	644.4286	12.6706
1190	business modelling	0.4801	0.2605	9	9	11	7	1999.2857	9.1429	0.167

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1350	case studies	-0.1253	0.5359	3	24	26	7	2000	31.7143	0.4995
1450	change management	-0.0509	0.3028	1	16	19	7	2002.4286	47.8571	0.7459
1924	computer	0.6964	0.3696	1	10	11	7	1998.2857	36.5714	1.1948
1945	computer simulation	0.888	-0.4812	2	10	10	7	1998.5714	9.1429	0.1573
2035	conservation	0.0249	-0.0204	3	27	29	7	1999.1429	28.7143	0.632
2139	control	0.6303	0.2737	1	20	23	7	2002	69.5714	0.9538
2164	convergence	-0.8765	-0.9856	4	15	21	7	2000.2857	198.5714	3.642
2206	copyright	0.0591	-0.7184	4	7	7	7	1999.5714	15	0.2808
2317	creation	-0.6345	0.9282	10	25	38	7	2000.5714	155.4286	2.6281
2425	current drive	1.3504	-0.0223	2	11	19	7	2002.2857	22	0.3363
2579	decision support systems	0.0006	0.4383	1	9	9	7	1999.2857	15	0.3713
2606	deformation	1.0127	-0.369	2	15	20	7	2001.4286	82.2857	1.3216
2728	development	0.0325	-0.3087	7	29	30	7	1998.5714	21.1429	0.367
2743	development spillovers	-0.5547	-0.5129	4	36	48	7	2003.7143	198	3.0642
3201	economic-development	-0.7929	-0.3593	7	43	47	7	2000.4286	109	1.8431
3214	economies	-0.6455	-0.4085	4	45	53	7	2004.4286	429.4286	5.8866
3602	ergonomics	0.3919	0.0526	1	6	9	7	1998.8571	17.4286	0.3839
3644	europe	-0.4907	-0.4546	4	24	27	7	2003	59.4286	0.8676
3758	expertise	0.3902	-0.0992	6	20	29	7	2000.1429	141.2857	2.7441
3968	field	1.0558	-0.084	2	9	10	7	2002	21.1429	0.3142
4151	focus	-0.7698	-0.7868	4	16	28	7	2001.2857	88.8571	1.7649
4195	foreign-investment	-0.593	-0.6212	7	27	38	7	1999.4286	95.4286	3.3734
4333	future	0.0344	-0.1457	1	13	14	7	2002.7143	6.2857	0.1004
4395	gender	0.2215	0.4659	1	22	25	7	2002.2857	134.4286	1.8352
4463	geography	-0.3164	-0.1566	6	29	35	7	1999	31.8571	0.5819
5108	improvement	0.3612	0.1744	1	20	23	7	2001.5714	34.7143	0.5398
5134	incentives	-0.4508	0.1777	3	24	27	7	2000.5714	170.2857	2.7676

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5468	institutions	-0.6016	0.0198	6	33	40	7	2003.4286	49	0.8091
5584	intermediaries	-0.2492	0.5427	3	25	27	7	2001.7143	67	0.9688
5644	international trade	-0.1663	-0.7639	4	25	26	7	2001.2857	32.5714	0.535
5692	intervention	0.2845	0.3785	1	20	21	7	2000	33.8571	0.5604
5939	knowledge sharing	-0.0122	0.8774	1	33	39	7	2003.5714	170.8571	2.7532
6559	marketing	-0.0221	-0.0122	3	22	24	7	2001.4286	10.7143	0.1865
6726	men	0.362	0.2569	1	12	12	7	2000.2857	57.7143	0.9842
6793	methodology	0.3237	0.4238	1	28	30	7	2002.1429	23.4286	0.3234
6807	mexico	-0.0211	-0.2115	4	24	27	7	2001.5714	19.2857	0.3253
6859	microstructure	1.0577	-0.4618	2	16	16	7	2000.4286	32.5714	0.5784
7159	multinational-enterprise	-0.96	-0.6179	4	38	50	7	2001.5714	196.2857	4.1599
7161	multinationals	-0.5766	-0.4343	4	41	51	7	2002.8571	113.2857	1.6469
7800	organizational knowledge	-0.4503	0.8677	10	30	43	7	2001.4286	1469.1429	24.5098
7830	orientation	0.5128	-0.2552	2	32	35	7	2001.2857	87.8571	1.3403
7867	outsourcing	-0.2768	0.2662	3	31	32	7	2003.2857	54	0.7727
8102	perceptions	0.2771	0.6147	1	29	33	7	2002.2857	168.8571	2.4287
8145	perspectives	-0.5466	0.5412	3	42	46	7	2000.2857	124.8571	2.2674
8361	politics	0.1484	0.1806	1	13	13	7	2001.2857	109	1.6068
8553	pricing	-0.048	0.4039	3	9	9	7	2002.2857	36.5714	0.5472
8726	profitability	-0.0199	-0.4787	6	23	25	7	1999.7143	38.1429	0.5987
8738	programs	0.3684	0.4634	1	24	29	7	2000.4286	41	0.7739
9889	shear-flow	1.1687	-0.4347	2	13	23	7	1998.4286	31	0.688
10015	sludge	1.2752	-0.2207	2	18	23	7	2000.5714	96.1429	1.5821
10603	students	0.5746	0.2201	1	20	22	7	2001.2857	51.7143	1.2893
10698	supply chain	-0.2485	-0.2109	4	30	37	7	2003.7143	36.1429	0.5438
10926	technological discontinuities	-0.894	0.3746	10	32	44	7	2002.2857	33.5714	0.4819
10988	technology diffusion	-0.4379	-0.2636	7	22	24	7	2000	72.8571	1.257

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11008	technology licensing	-0.2088	-0.748	4	28	31	7	1999.4286	53.5714	0.8746
11288	total quality management	-0.1013	0.2543	1	27	28	7	2002.4286	51.7143	0.8523
11798	venture capital	-0.1803	0.3146	3	19	22	7	2001.1429	86.1429	1.1624
11878	viscoelastic properties	1.2597	-0.5832	2	15	18	7	2000.2857	85.8571	2.003
12160	xml	0.3773	0.4084	1	10	10	7	2001.8571	17.2857	0.2767
279	agents	-0.2082	0.5607	3	5	5	6	2002.5	11.5	0.1823
410	aluminum	0.7132	-0.4463	6	8	9	6	1997	20.6667	0.382
469	analysis	0.1505	-0.1452	3	20	20	6	2000.6667	17.6667	0.2954
585	architecture	0.0845	0.2025	3	15	16	6	2001.8333	228	3.5915
993	biotechnology industry	-1.3726	0.1156	10	31	43	6	2003.8333	118.3333	1.6249
1276	cancer	0.3068	-0.1996	2	17	17	6	2001.5	36.5	0.6652
1776	combustion	1.2191	-0.0875	2	8	13	6	2003.5	32	0.5075
1825	community	0.6096	0.3416	1	26	27	6	2000.5	54.3333	1.0389
1861	compatibility	-0.3713	0.2182	3	16	20	6	2003.6667	598	8.2945
1903	components	0.2941	0.0286	3	12	12	6	1998.8333	22.3333	0.4315
2303	cox-merz rule	1.3257	-0.641	2	7	14	6	2001.6667	51.8333	0.8646
2442	curriculum	0.6756	-0.1559	2	8	8	6	2002.3333	16.6667	0.2469
2572	decision making	-0.0936	0.8345	11	17	20	6	1999.1667	43	0.7962
3102	dynamic optimization	0.5806	-0.0227	3	16	21	6	2000.6667	42	0.8426
3173	ecology	-0.0692	-0.093	10	21	22	6	2000	132.5	2.3434
3358	elongational flow	1.2269	-0.4352	2	14	20	6	2000.5	52.6667	0.9339
3605	erp	0.0141	0.7825	3	14	14	6	2003.5	133.6667	2.084
3630	ethics	0.3237	0.2971	1	18	18	6	2004.6667	19.8333	0.3085
3752	expert system	0.9005	0.33	1	6	6	6	1997.3333	8	0.1783
3883	farmers	0.4601	0.0702	1	15	18	6	2000.6667	45.8333	0.7543
3977	fields	0.4083	-0.0271	9	15	16	6	2001.3333	186.5	6.7579
4113	flows	-0.3835	0.9751	10	17	20	6	1998.8333	113.1667	2.1986

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4572	granular sludge	1.2276	-0.1704	2	18	26	6	2000.6667	35.1667	0.6005
4895	hong kong	-0.676	-0.0178	7	23	29	6	2000.1667	21.6667	0.3409
4951	human-resource management	-1.0397	0.332	3	18	23	6	2003	286.1667	4.1199
5138	income	-0.5765	-0.9771	4	25	32	6	1999.3333	43.6667	0.6606
5239	industrialization	-0.7277	0.1744	5	22	24	6	1998.8333	26.6667	0.4893
5414	innovation process	-0.3023	0.0581	3	20	22	6	1998.1667	20.3333	0.5932
5734	investments	-0.6944	-0.7463	4	16	16	6	2000.3333	91.5	2.0115
5911	knowledge creation	-1.0378	0.2386	8	24	28	6	2002.6667	470.8333	6.3892
5969	knowledge-based system	0.7901	0.5008	1	8	12	6	2001.6667	12.6667	0.2309
5986	labor	-0.4754	-0.9094	4	14	18	6	1999.8333	51.5	0.9404
6081	leadership	0.2647	0.1219	2	29	31	6	2002.8333	42.1667	0.7077
6542	market orientation	-0.3034	0.4731	3	43	49	6	2003.3333	155.8333	2.1045
6558	market-structure	-0.9618	-0.0847	8	45	57	6	2000.6667	73.6667	1.6775
6722	memory	0.1186	0.5721	9	23	31	6	2001.5	243	3.3252
6761	metaanalysis	0.3573	0.5784	1	27	30	6	2001.6667	207	2.9623
6777	methane	1.227	-0.1211	2	12	15	6	1996.5	13.3333	0.417
7013	molecular-orientation	1.1888	-0.6674	2	5	12	6	2001.8333	15.5	0.326
7014	molecular-weight	1.2754	-0.6212	2	10	13	6	2001.3333	37.6667	0.6897
7050	moral hazard	-0.785	-0.9371	4	18	20	6	1999.3333	65.3333	1.4555
7227	n-policy	0.905	0.3885	1	6	17	6	2002.8333	22.1667	0.3072
7255	national culture	-0.9044	0.322	6	31	34	6	2000.8333	108.1667	1.9421
7278	natural circulation	0.975	-0.6262	2	8	15	6	2003	25	0.4396
7354	neural networks	0.5302	0.5937	1	4	5	6	1998.6667	13.6667	0.211
7694	operations management	-0.1254	0.5743	3	15	17	6	2002.8333	28	0.4755
7778	organizational capabilities	-0.5699	0.8066	10	34	41	6	2000.8333	152	2.5592
7810	organizational performance	-0.5914	0.3901	3	26	27	6	2000.6667	55.8333	1.1448
7850	outcomes	0.4352	0.3752	1	30	33	6	2002.6667	31.8333	0.454

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8007	particles	1.1737	-0.0497	2	9	9	6	2002	42.5	0.638
8287	plant	0.2152	-0.252	6	22	24	6	2001.3333	26.3333	0.4882
8348	policies	0.1454	-0.5502	1	13	15	6	1999	23.1667	0.7408
8389	polymer-solutions	1.2342	-0.5348	2	11	20	6	1999.8333	43.3333	0.7859
8408	population	0.437	-0.2254	2	17	17	6	1999.8333	29.8333	0.5538
8580	privatization	-0.3974	-0.8639	6	8	11	6	2001.1667	2.6667	0.0421
8674	product innovation management	-0.2012	0.9187	3	10	11	6	2002.8333	49.6667	0.6701
8706	productivity growth	-0.3502	-0.5139	4	15	19	6	2000.6667	166.5	2.5773
8739	progress	0.3412	-0.3185	9	17	17	6	2002.6667	94.8333	1.5106
8941	queue	0.8764	0.4115	1	6	17	6	2003.1667	27.8333	0.4004
9098	reactors	0.9698	0.0229	2	15	16	6	1999	17	0.4423
9143	recycling	0.3686	-0.3718	6	10	12	6	1998.1667	23.8333	0.3446
9178	region	-0.3166	-0.2419	4	22	23	6	2001.3333	57.1667	1.3625
9196	regional-development	-0.4875	-0.3003	6	29	35	6	1998.1667	51.3333	1.0095
9278	replication	0.1741	0.8553	1	26	31	6	2002.8333	259.8333	4.1949
9376	resource management	-0.1965	0.5006	3	5	5	6	2001.5	10.8333	0.2071
9392	responses	0.612	-0.4416	6	10	10	6	2000.8333	301.3333	4.5198
9427	reuse	0.1188	0.845	1	7	8	6	2001.1667	5.3333	0.0886
9445	rf	1.4845	-0.0387	2	7	11	6	1997.5	8.8333	0.3367
9453	rheological properties	1.1386	-0.5846	2	13	16	6	1997.6667	71.1667	2.9069
9481	risk assessment	0.4287	0.1495	1	16	18	6	1999.1667	15.8333	0.2656
9722	sector	-0.1327	-0.2932	4	29	33	6	2003	25	0.3709
9783	semiconductor industry	-0.7129	0.6186	3	25	28	6	2002.5	101.5	1.7826
10080	social capital	-0.403	0.6128	8	26	29	6	2003.6667	186.8333	2.5182
10100	social networks	-0.6902	-0.159	9	25	32	6	2002.1667	683.5	13.7106
10107	social-structure	-1.0225	0.4715	8	34	47	6	2002.3333	1198.6667	16.1371

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10291	speed	-0.191	0.679	11	27	35	6	2002.1667	424.3333	7.0995
10322	spinoffs	-0.3352	-0.2823	4	21	24	6	2002.3333	125.6667	1.7292
10413	startup problem	0.9357	-0.4635	2	4	7	6	1994.5	7.6667	0.2446
10611	sub-saharan africa	0.2769	0.2377	1	21	23	6	2000.3333	64.8333	1.185
10629	substance abuse treatment	0.327	0.8332	1	9	13	6	2003.1667	32	0.4497
10708	support	0.6594	0.4061	1	14	16	6	1999.3333	48.3333	1.0341
10716	surface	0.6047	-0.3845	6	7	7	6	1998.3333	75.5	1.838
10853	taiwan	-0.7344	0.2436	7	25	28	6	1998.8333	23.3333	0.4742
10921	technological change	-0.1106	-0.1736	9	10	11	6	2001.6667	19.5	0.3286
10960	technologies	-0.3107	0.6609	8	32	35	6	2001.3333	53.1667	1.0633
10968	technology adoption	0.0219	0.375	1	17	20	6	2000.5	87.8333	1.6529
10973	technology assessment	0.2477	0.2781	8	15	16	6	1999.8333	27.8333	0.4228
10987	technology development	-0.9638	0.1491	5	14	14	6	2000.5	19	0.4169
11152	therapy	0.5409	0.1888	9	14	14	6	2001	62	0.9147
11275	torus	1.4225	-0.0228	2	13	21	6	2000.1667	18.1667	0.3739
11338	transaction costs	-1.0853	-0.0403	6	35	42	6	1999	157.6667	3.8291
11464	tribology	0.8727	0.3109	1	7	7	6	1997.5	6.1667	0.1712
11646	university-industry relations	-0.344	-0.7196	5	20	38	6	1998.8333	56.1667	0.8215
11683	us	-0.1487	-0.2472	9	34	42	6	2003.3333	126.3333	1.6925
11737	validation	0.8166	-0.0812	2	14	15	6	2001.6667	20	0.5767
11744	value chain	-0.2383	0.4814	3	11	11	6	2002.3333	63.3333	1.0367
11747	value creation	-0.4866	0.6741	3	18	24	6	2004.1667	463.6667	8.1224
11814	vertical integration	-0.5381	-0.6769	9	20	25	6	1999.8333	174	4.0968
12013	web	-0.2868	0.7987	3	19	21	6	2002.1667	46.8333	0.6483
82	academic entrepreneurship	-0.7277	-0.6401	5	26	32	5	2003.8	404.8	5.6605
97	acceptance	0.19	0.6324	1	16	18	5	2003.4	435.8	6.431

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
221	adsorption	-0.1891	-0.6249	5	4	4	5	2003.6	26	0.3804
323	aids	0.2947	0.4444	1	13	13	5	2002	54.8	0.9335
365	alcohol dependence	0.4352	0.6844	1	12	14	5	2001.2	83.8	1.2481
379	alignment	0.8558	-0.3624	2	8	8	5	2002	31	0.6734
427	ammonia	1.1952	-0.2787	2	11	11	5	1998.4	58.2	0.9314
442	anaerobic	1.2876	-0.1746	2	13	17	5	1998	65.2	1.0544
639	assessment	0.2559	0.8422	1	8	11	5	2001.2	11.4	0.2482
641	asset sales	-0.8401	-0.8467	4	16	24	5	1999.6	101.6	2.3604
694	australia	-0.1979	-0.2695	9	20	20	5	2001.4	5.2	0.0751
791	bargaining power	-1.0585	0.0339	6	25	32	5	1999.6	388.4	7.4496
834	bayh-dole act	-1.0218	-0.3967	9	20	23	5	2003.4	208.6	3.1019
1116	britain	-0.1403	-0.0024	6	23	25	5	1999.8	26	0.4537
1205	business process	0.0818	0.9091	1	4	4	5	2002.2	28.2	0.4671
1270	canada	0.0851	0.4149	11	17	18	5	2003.2	51.6	1.2046
1381	causal ambiguity	-0.7253	0.8992	11	27	44	5	2002.6	409.8	7.3558
1398	cells	0.9681	-0.1939	2	16	18	5	2000.8	84	1.9927
1608	clinical trials	0.4261	0.3274	1	17	20	5	2002	23.4	0.445
1615	clinical-trials	0.2953	0.5804	1	14	15	5	2003.8	47.2	0.6515
1763	column	0.5974	-0.5351	4	5	5	5	2000.4	18.8	0.3658
1862	compensation	-0.4638	-0.4931	4	32	35	5	2002.4	290	4.5422
1905	composite	1.1534	-0.1937	2	5	6	5	2002	22.8	0.387
1962	computers	0.6012	-0.1459	1	20	21	5	2000.2	18.6	0.3061
2011	conflict	-0.0235	0.6396	10	22	23	5	2002.8	119.4	1.6523
2118	continuous	0.0091	0.0576	9	14	15	5	1998.8	18.6	0.4447
2127	contract	0.159	-0.4796	4	12	13	5	2000.2	29.2	0.4219
2149	control systems	0.6635	-0.043	1	14	18	5	1992.8	0.8	0.0265
2226	corporate culture	-0.7126	0.5466	3	17	18	5	2000.6	23.6	0.3632

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2230	corporate governance	-0.6886	-0.4355	4	20	21	5	2003.4	236	3.1911
2319	creativity	-0.0475	0.7583	1	25	28	5	2003	168.6	2.6225
2436	current startup	1.4783	-0.0188	2	10	18	5	1998	16.8	0.4608
2445	curve	0.199	-0.1021	1	14	15	5	2000.6	97	2.0901
2471	cycle	-0.3688	-0.8073	4	15	17	5	1995.6	24.4	0.5362
2588	decomposition	0.8074	-0.1499	2	8	8	5	2002.6	132.8	2.0355
2648	denitrification	1.2156	-0.3251	2	10	12	5	2000.4	17.8	0.3883
2666	dependence	0.8074	0.1408	1	10	10	5	2000.6	35	0.6825
2791	diffusion of innovation	0.1596	0.7926	1	7	7	5	2001.4	34.8	0.6512
2798	digestion	1.2482	-0.2037	2	15	17	5	1999.6	63.6	1.351
2865	discontinuous innovation	-1.2026	0.5615	5	10	11	5	2003	148.6	2.1626
2903	distillation	0.5301	0.0766	3	6	7	5	2000.4	57.8	1.0208
2962	dna	0.38	0.7629	1	9	9	5	1999	211.8	6.7777
3180	economic analysis	0.3832	-0.3274	1	19	20	5	1998	21.6	0.4713
3331	electronic markets	-0.098	0.3275	3	12	12	5	2002.4	78	1.2177
3343	electronics industry	-0.1564	-0.1605	3	26	27	5	2001.6	17.2	0.2771
3390	empirical research	-0.7889	0.1737	6	30	31	5	2001.2	82.2	1.3788
3395	empirical-analysis	-0.7959	0.0381	3	34	38	5	1999.8	451.4	9.2863
3507	enterprises	-0.7063	-0.4775	7	35	41	5	2001.4	91	1.3801
3586	equations	0.8356	-0.2297	2	10	10	5	1996.8	53	1.9106
3588	equilibrium	0.2415	-0.6507	4	13	14	5	2002	33.8	0.4878
3590	equipment	-0.2153	-0.5867	5	6	6	5	1998.4	53	0.8413
3593	equity	-0.2416	-0.8861	5	21	31	5	2004	176	2.7818
3755	expert-system	0.8156	0.5106	1	8	12	5	2001.8	10.6	0.1833
3771	exploration	-0.93	0.4914	8	30	34	5	2003.2	1333.4	18.3759
3788	expression	0.9001	-0.1876	2	5	5	5	1999	99.2	2.4454
3844	faculty	-0.4104	-0.6114	5	11	16	5	2003.2	57	0.7667

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3928	feedback	0.6349	0.3201	1	12	13	5	1997	43.4	1.0048
4038	firm size	-0.8955	-0.0455	6	30	31	5	2000.8	101.6	1.3728
4075	flexibility	-0.4636	-0.3827	6	20	24	5	1997.2	23.4	0.7347
4245	france	-0.007	-0.3244	6	14	14	5	1998.2	51	1.2143
4434	genetic algorithms	0.5625	0.4181	1	9	9	5	2004	33.8	0.5207
4940	human resource management	-0.5584	0.6472	3	28	32	5	2003.2	196.8	3.2657
5178	indonesia	-0.442	-1.078	4	13	18	5	2002.4	32.2	0.497
5294	information and communication technology	-0.6109	0.7093	3	13	13	5	2002.6	25	0.4081
5306	information management	-0.1949	-0.1152	11	16	19	5	2002.2	41.4	1.0204
5355	information-systems	0.0294	0.6011	3	22	26	5	2000.2	74	1.3297
5426	innovation systems	-0.3978	0.072	8	19	21	5	2003.4	86.4	1.3436
5452	instabilities	1.0665	-0.6528	2	6	7	5	1997.4	73	2.9056
5465	institutional theory	-0.5855	-0.1697	9	28	32	5	2001	323.6	9.5627
5547	interaction	-0.6142	0.3334	3	23	23	5	2001.8	56.2	0.8712
5566	interface	0.5476	0.2797	1	21	27	5	2000.4	45	0.7786
5846	joint venture	-0.1928	-1.0636	4	16	23	5	2000.6	106.6	2.1097
5916	knowledge diffusion	-0.6245	0.0687	7	16	21	5	2002.4	75.4	1.2406
5937	knowledge representation	0.2756	-0.121	3	10	10	5	1999.6	17.4	0.2838
6181	life-cycle	-0.2399	-0.7082	9	19	23	5	1998.8	280.8	6.2463
6257	liquids	1.121	0.0677	1	4	7	5	2000.4	6.2	0.1087
6304	localization	-1.184	0.2389	8	35	44	5	2003.4	810.4	10.9788
6378	lower-hybrid waves	1.4601	0.0102	2	8	17	5	2002.6	24.4	0.3366
6437	maintenance	0.7784	0.3152	1	8	8	5	1998.2	20.2	0.3128
6486	managers	-0.8343	0.5761	11	25	30	5	2000.2	78.2	1.486
6511	manufacturing strategy	-0.9264	0.1154	6	23	25	5	2001	45	0.714
6803	metrics	0.1185	0.7776	1	13	15	5	2001.2	30.4	0.6013

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7055	morphology	1.102	-0.48	2	9	10	5	2000	64.2	1.2946
7064	motivation	-0.3579	0.4134	3	25	33	5	2002.4	498.6	7.6562
7138	multimedia	0.6029	0.7119	1	4	4	5	2001.2	1.2	0.0241
7148	multinational corporations	-1.1379	-0.0232	7	22	27	5	1999.8	182.2	5.2529
7151	multinational enterprises	-1.1908	-0.578	7	22	29	5	2000.2	221.4	4.4559
7160	enterprises	-1.0816	-0.4353	7	28	33	5	2000.2	106.8	1.5958
7271	national systems of innovation	-1.0784	-0.2246	5	13	15	5	2001	31.2	0.5046
7636	oligopoly	-0.0051	-0.7395	4	15	19	5	2000.6	66.8	0.9218
7693	operations	0.3773	-0.2555	10	10	11	5	1995.2	6.8	0.1799
7781	organizational change	0.28	0.7007	1	12	13	5	2001.2	54.8	0.7569
7788	organizational culture	-0.145	0.6998	3	16	17	5	1999.6	42.8	0.7887
7837	oscillation	0.9967	-0.6698	2	6	11	5	2001.8	22.6	0.445
7842	oscillators	1.0854	-0.3556	2	3	5	5	1995.8	30	1.0495
7896	ozone	1.443	-0.2789	2	1	1	5	1998.8	15.4	0.2458
7923	panel-data	-0.9008	-0.7378	4	19	27	5	2003	339.6	4.6512
7985	participation	0.4091	0.1066	1	11	12	5	2001.6	32.6	0.5675
8029	patent licensing	0.1175	-0.6575	4	17	18	5	2001.4	53.8	0.7809
8033	patent protection	-0.2935	-1.0079	4	21	25	5	2001	13.8	0.2262
8187	phase	1.0676	-0.555	2	11	15	5	1995.4	78.2	3.392
8285	planning	0.2224	0.0046	1	12	13	5	1999.8	5.4	0.0774
8402	polystyrene solutions	1.2947	-0.5704	2	13	15	5	1999.2	100	2.5862
8531	pressure	1.016	0.1721	1	9	11	5	2001.6	10.6	0.1817
8839	public-policy	-1.1817	-0.0905	8	16	16	5	1998.6	230.2	5.111
8908	quality assurance	0.6018	0.087	9	5	5	5	2002.4	22.8	0.3916
8947	r & d	-1.2474	-0.3125	5	22	27	5	1999.2	154.6	3.5466
9154	reduction	1.1067	-0.2439	2	11	12	5	2002.4	26.6	0.5253

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9309	research and development management	-0.2938	-0.6943	5	9	25	5	1998	7.8	0.2039
9373	resource	-0.7728	0.5562	8	31	35	5	2000.6	143.8	2.0151
9408	retention	-0.0943	0.0155	3	23	29	5	2002.6	42	0.7311
9426	returns	-0.6325	-0.8518	4	22	27	5	2000	119.4	2.5823
9443	revolution	0.0754	0.5662	1	14	15	5	1999	38.4	0.6453
9470	rights	-0.108	-0.8829	4	24	29	5	1999.8	32	0.5129
9491	risk-factors	0.4713	0.2304	1	15	15	5	1998.6	59.6	1.16
9665	science and technology policy	-0.6407	-0.1778	8	26	33	5	2000.2	51	0.9044
9811	separation	0.3782	0.1416	3	7	7	5	1997.8	18.6	0.4956
9812	sequence	0.4269	0.7542	1	7	7	5	2000.6	205.6	6.3937
9963	singapore	-0.7656	0.113	7	20	21	5	1998.4	13.4	0.2246
10147	software development	-0.4779	0.7648	5	21	23	5	2000.6	144.8	2.2257
10185	soils	0.4435	-0.4402	6	10	12	5	1997.4	6	0.1185
10306	spillover efficiency	-0.6898	-0.5225	7	32	37	5	2002.8	394.2	8.1536
10314	spin-offs	-1.002	-0.8032	4	7	8	5	2000.4	46.6	0.7908
10633	substance-abuse	0.7017	0.3413	1	14	18	5	2001.4	146	2.0485
10735	surgery	0.1799	0.672	1	6	6	5	2000.2	37	0.7219
10777	sweden	-0.4264	-0.7944	5	19	23	5	2001.6	98.4	1.3237
10810	system dynamics	0.4265	0.4304	9	7	11	5	2001.2	21.4	0.2976
10965	technology acquisition	-0.8275	-0.2369	5	30	36	5	2001.8	30.4	0.5058
11080	telecommunications	-0.9446	0.4339	8	14	16	5	2001	57	0.8583
11095	temperature distribution	0.7443	0.1864	1	5	5	5	1999.6	28.4	0.6705
11131	thailand	-0.8052	0.1	7	7	11	5	1999.8	22.8	0.3953
11257	tool	-0.1595	0.8245	3	6	6	5	2003.6	368	5.8831
11299	tqm	-0.0144	0.2224	1	23	29	5	2001.2	81.2	1.3387
11457	trial	0.5704	0.3863	1	7	7	5	2000.8	22.4	0.3953

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11476	trips	-0.089	-0.749	4	22	27	5	2001.6	9.6	0.1412
11548	uk	-0.6014	-0.7238	6	23	26	5	2001.2	16.8	0.2985
11602	united kingdom	0.0117	-0.2605	6	12	12	5	1996.8	18.2	0.4537
11638	university technology transfer	-0.9554	-0.3027	5	17	19	5	2003	93.4	1.2562
11837	video	0.6118	0.6838	1	4	5	5	2003.2	31	0.436
11955	wastewater	1.2355	-0.2811	2	8	8	5	1999.4	36	0.7635
11958	wastewater treatment	1.1511	-0.2408	2	15	20	5	2001	45.2	0.7618
12002	waves	1.4053	-0.0523	2	9	11	5	1999	32.2	0.7086
12169	yield	1.3146	-0.1916	2	12	12	5	1997.2	59	1.29
Примечание – Составлено автором по результатам проведенного наукометрического анализа										

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Информация о ключевых словах (ТОП-100\*) в рамках проведенной кластеризации данных по итогам наукометрического анализа (временной период: 2006-2020) с использованием VOSviewer (с учетом фильтрации по критерию «Weight «Occurrences»»)

id	label	x	y	cluster	Weight <Links>	Weight <Total link strength>	Weight <Occurrences>	Score <Avg. pub. year>	Score <Avg. citations>	Score <Avg. norm. citations>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32451	innovation	-0.5098	-0.0152	6	4081	39036	4359	2015.9924	56.6116	1.3309
49517	performance	-0.2305	0.0462	4	4328	37735	3980	2015.9992	55.2668	1.3023
36198	knowledge transfer	-0.4489	-0.1449	4	3540	28055	3338	2014.9305	46.2999	1.0122
39318	management	-0.1785	0.1483	9	3499	21288	2377	2016.1763	54.8443	1.3452
35790	knowledge	-0.5403	-0.1522	6	3036	18631	1981	2015.4821	60.1651	1.3749
30882	impact	-0.3497	-0.0015	4	3276	17401	1874	2016.7481	47.1345	1.1791
42185	model	0.191	0.1769	1	3056	12585	1579	2015.689	52.6656	1.2082
56803	research-and- development	-0.9311	-0.1609	6	2310	16261	1571	2015.5226	63.154	1.4006
46824	open innovation	-0.5405	0.2522	10	2351	13997	1539	2016.4789	53.8493	1.3053
67087	technology	-0.2684	0.1289	6	2807	14101	1520	2015.7395	69.6263	1.6497
533	absorptive- capacity	-1.0761	0.1026	4	2099	14061	1320	2015.5682	64.8462	1.4903
6958	business model	-0.015	0.3656	3	2288	9588	1259	2017.0199	54.8769	1.4053
67373	technology transfer	-0.1245	-0.514	6	2011	8406	1225	2013.9976	37.4465	0.7908
7055	business models	0.0608	0.2555	3	2273	9603	1222	2017.1809	59.7185	1.5712
21283	entrepreneurshi p	-0.5888	-0.2244	5	2156	11206	1221	2016.9492	60.3129	1.491

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
67469	technology-transfer	-0.477	-0.5893	7	1902	10466	1177	2014.4325	51.4206	1.0952
24226	firms	-0.8437	-0.1529	6	2110	11132	1153	2015.4623	55.9636	1.2697
44589	networks	-0.5154	0.0719	4	2213	10516	1115	2015.4251	60.9865	1.3958
64467	strategy	-0.3697	0.3209	9	2263	10154	1106	2016.1329	67.9901	1.6544
16066	design	0.5078	0.3046	1	2229	7940	1095	2016.516	59.2858	1.4692
66347	systems	0.1981	0.1185	1	2413	8966	1082	2016.1497	60.6506	1.5081
25298	framework	0.0179	0.2743	3	2248	9284	1033	2017.0794	66.576	1.717
31785	industry	-0.503	-0.1793	6	2144	9754	1017	2015.8358	52.3284	1.2464
65614	sustainability	0.0879	0.2062	8	1943	8294	965	2017.8995	76.458	1.9872
7534	capabilities	-0.8253	0.3134	4	1888	9580	917	2015.3784	65.1516	1.5036
50922	policy	-0.0237	-0.3157	2	1882	6550	792	2016.1061	51.8586	1.2814
49823	perspective	-0.5554	0.2569	4	1974	7859	784	2016.2092	60.6696	1.4897
24122	firm	-0.9012	0.1543	4	1634	7473	769	2014.8453	63.6021	1.3767
10427	collaboration	-0.6001	0.0235	6	1796	7642	768	2015.9323	54.8424	1.2784
27851	growth	-0.2771	-0.3796	7	1748	6598	750	2015.5493	58.936	1.3584
58671	science	-0.2894	-0.5523	6	1552	6454	742	2015.1698	59.2615	1.3039
64458	strategies	-0.2329	0.0922	9	1949	6848	727	2016.4539	65.6492	1.5858
16290	determinants	-0.6394	-0.0825	7	1816	7068	697	2015.7963	50.9971	1.189
8955	china	-0.2921	-0.1089	7	1604	5698	659	2015.7921	61.5296	1.4734
25863	future	-0.006	0.295	3	1703	5814	649	2017.7319	63.6687	1.7272
32080	information	-0.1309	0.1889	3	1745	5441	640	2015.5703	55.1969	1.3176
47786	organizations	-0.5224	0.0017	4	1644	6107	621	2015.2738	62.9903	1.4378
52835	product development	-0.8223	0.453	4	1387	5933	600	2014.9967	69.71	1.5645
24176	firm performance	-1.0012	0.2468	4	1511	6248	587	2016.9744	63.7956	1.5892
27217	governance	-0.3196	-0.0276	2	1686	5400	578	2016.4048	57.1315	1.3763

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39776	market	-0.3727	0.0766	5	1543	4869	566	2015.3004	66.4223	1.5032
11322	competition	-0.3516	0.1952	3	1306	4516	531	2015.8286	59.7797	1.3856
8616	challenges	0.143	0.1494	3	1548	4789	528	2017.6174	70.3182	1.8358
11345	competitive advantage	-0.8591	0.4235	4	1411	5349	526	2015.3384	75.3099	1.7005
36041	knowledge management	-0.4935	0.269	4	1290	4503	522	2014.9387	51.9253	1.2173
53068	productivity	-0.5281	-0.5055	7	1279	4830	521	2014.6545	52.1382	1.1205
71790	value creation	-0.6156	0.4487	4	1350	5171	520	2017.0288	101.6596	2.5271
6801	business	-0.3816	0.192	5	1544	4571	503	2016.5427	58.2525	1.4202
66199	system	0.7268	0.1877	1	1419	3267	502	2016.1753	48.4024	1.2288
18397	dynamic capabilities	-0.8576	0.4373	4	1306	5134	498	2016.7129	91.512	2.1581
18544	dynamics	0.1956	-0.0573	1	1482	4272	474	2016.0084	62.0675	1.4248
70039	trust	-0.5506	0.3884	4	1264	4448	466	2015.3283	56.382	1.2984
22223	evolution	-0.3015	0.0246	6	1385	4319	465	2016.0688	64.9441	1.4599
4854	behavior	0.4639	0.0062	1	1501	3552	457	2016.1663	45.488	1.0897
13692	creation	-0.6303	0.0709	5	1289	4359	455	2016.2813	70.3165	1.654
54432	quality	0.0537	-0.0865	2	1425	3444	450	2015.9889	43.2689	0.9354
33348	integration	-0.3303	0.3773	4	1399	4387	448	2015.7076	54.6451	1.2821
30960	implementation	0.2977	-0.2431	2	1301	3790	445	2015.5708	69.3326	1.5668
32611	innovation management	-0.3586	0.2995	9	1222	3420	433	2015.6744	42.7829	1.0351
2977	antecedents	-0.849	0.3782	4	1213	4526	432	2016.3495	58.9236	1.4019
63610	startup	1.0156	0.1731	1	977	2244	415	2015.3181	27.8048	0.6554
34291	internet	0.1468	0.4064	3	1136	3278	412	2016.3131	68.4296	1.7652
10849	commercialization	-0.4709	-0.7015	6	972	4035	408	2015.8725	54.25	1.2466

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7011	business model innovation	-0.3399	0.5691	3	1122	3698	404	2018.2426	86.7351	2.273
9232	circular economy	0.298	0.5484	3	835	3370	387	2019.1938	135.801	3.7173
1390	adoption	0.011	0.098	3	1216	3416	382	2016.4136	51.0183	1.2381
19298	education	0.0075	-0.4407	2	1005	2521	373	2016.2279	28.429	0.6919
22637	exploration	-0.8834	0.3303	4	1047	3808	373	2015.9651	61.2172	1.455
64252	strategic alliances	-1.146	0.2696	4	962	3912	371	2013.9623	74.0593	1.475
70804	university	-0.5596	-0.6508	6	946	3299	366	2015.7077	38.2049	0.8773
47529	organization	-0.6399	0.1595	4	1148	3504	364	2014.8874	66.4203	1.4354
52797	product	-0.3974	0.513	3	1163	3544	363	2016.0909	73.8044	1.6731
63100	spillovers	-0.7977	-0.5687	7	885	3560	361	2013.9695	52.9695	1.0804
16704	diffusion	0.012	-0.2371	2	1160	3071	353	2014.779	55.1048	1.1013
57052	resource-based view	-0.9283	0.3091	4	1085	3549	345	2015.4116	79.2812	1.8454
42291	models	0.168	0.0784	1	1266	2581	342	2016.0643	43.4795	1.0302
12890	cooperation	-0.7838	0.0917	4	1025	3489	340	2015.2324	58.8647	1.2543
24946	foreign direct-investment	-0.8189	-0.4621	7	809	3280	329	2014.6565	44.2249	1.0124
19429	efficiency	0.3053	-0.0022	1	1041	2536	326	2016.4663	53.7945	1.3406
33411	intellectual property	-0.4414	-0.423	6	856	2599	318	2014.0849	59.7075	1.2779
65752	sustainable development	0.0998	-0.064	2	967	2530	316	2017.0538	87.2152	2.2174
527	absorptive capacity	-1.145	0.1937	4	961	3500	314	2015.3471	67.0032	1.4952
4603	barriers	0.2123	0.0657	2	1097	2856	314	2017.5924	55.2229	1.5048
47291	optimization	0.7715	0.3088	1	836	1869	310	2016.6774	38.2516	1.0152
10939	communication	-0.1481	-0.0717	2	1044	2610	309	2014.9288	49.9515	1.1245

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
65044	success	-0.5612	0.1558	4	1014	2810	308	2015.6591	54.1753	1.2331
22622	exploitation	-1.0281	0.3442	4	864	3157	306	2015.5654	55.5196	1.2937
20546	energy	0.622	0.0666	1	953	2159	302	2016.8477	47.457	1.2145
48972	patents	-0.4881	-0.4472	6	827	2651	294	2014.2517	46.3231	0.9724
70787	universities	-0.5911	-0.6789	6	840	2741	294	2015.2653	48.5204	1.0478
60097	services	-0.0409	0.1217	3	1042	2437	290	2016.2172	54.7172	1.3501
61502	smes	-0.8195	0.2591	10	886	2835	284	2017.3873	51.5634	1.3227
34718	investment	-0.3627	-0.1807	5	1006	2496	282	2015.5567	42.8298	0.9709
22488	experience	-0.4	-0.0724	4	1068	2552	281	2015.7153	52.4377	1.183
44375	network	-0.1775	0.2488	4	1018	2466	280	2016.0964	64.8179	1.4707
32277	information- technology	-0.4647	0.488	3	962	2708	279	2015.7814	103.3943	2.3211
11013	communities	0.0216	0.0333	3	891	2471	275	2014.8291	57.3709	1.2642
51658	power	0.4151	0.1994	1	1020	2239	275	2016.3345	49.9345	1.2319
60750	simulation	0.8042	0.0958	1	827	1550	272	2015.875	35.989	0.8785
39881	market orientation	-0.8952	0.4953	4	785	2861	268	2015.4067	67.2836	1.4987
<p>* – Число записей в Приложении сокращено до 100 ввиду большего объема полученных данных                      Примечание – составлено автором по результатам проведенного наукометрического анализа</p>										

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Информация о ключевых словах (ТОП-100\*) в рамках проведенной кластеризации данных по итогам наукометрического анализа (временной период: 2021-2025) с использованием VOSviewer (с учетом фильтрации по критерию «Weight «Occurrences»»)

id	label	x	y	cluster	Weight <Links>	Weight <Total link strength>	Weight <Occurrences >	Score <Avg. pub. year>	Score <Avg. citations>	Score <Avg. norm. citations>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38052	innovation	-0.4415	-0.0885	8	4772	45612	4931	2023.0018	10.826	1.0896
57074	performance	-0.2974	-0.1068	5	4906	42039	4355	2023.0838	11.0882	1.1796
45782	management	-0.2009	-0.0201	7	4337	29138	3028	2022.9845	14.1136	1.3974
36261	impact	-0.4001	-0.0096	4	4288	27924	2903	2023.0462	11.5236	1.1529
42281	knowledge transfer	0.1015	0.266	3	3567	20098	2572	2023.0599	9.6753	0.9819
74949	sustainability	-0.0037	-0.3561	1	3121	18616	2038	2022.9877	16.2154	1.5698
41892	knowledge	-0.4976	0.0612	8	3300	18089	1799	2023.035	10.3558	1.1309
48907	model	0.2125	0.065	1	3597	14430	1751	2023.0308	10.2056	1.0703
25040	entrepreneurs hip	-0.6082	-0.0091	8	2910	16187	1743	2023.0574	10.2329	1.0688
8045	business models	0.0424	-0.2321	1	2912	15472	1684	2022.9311	16.6793	1.5851
76924	technology	-0.2694	0.0422	7	3165	15625	1611	2022.9808	13.694	1.3415
7897	business model	-0.046	-0.0353	6	2897	13161	1578	2022.8023	13.0558	1.1417
54080	open innovation	-0.6266	0.2188	5	2691	15462	1574	2022.8869	12.0705	1.1817
29778	framework	0.1065	0.0275	7	2989	15028	1571	2022.9835	15.2132	1.5085
10417	circular economy	0.2172	-0.5626	1	2060	12658	1417	2023.0275	21.3747	1.9426
18481	design	0.4983	-0.0372	1	2670	10249	1244	2022.8883	14.2685	1.2581

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
76059	systems	0.1367	-0.197	1	2687	10947	1222	2022.991	12.6506	1.2392
73691	strategy	-0.3538	0.0794	5	2531	11709	1209	2022.9156	12.8172	1.3039
7957	business model innovation	-0.5319	0.2222	7	2167	11240	1136	2023.0018	17.5607	1.7629
21396	dynamic capabilities	-0.8961	0.2521	5	2062	11415	1066	2023.1754	18.0216	1.928
28596	firms	-0.7289	-0.1533	4	2326	10728	1048	2023.1689	10.6221	1.1813
64884	research-and-development	-0.87	-0.2897	4	2134	11054	1013	2022.9003	12.3761	1.1942
9717	challenges	0.1298	-0.0762	7	2387	9474	993	2023.005	15.3887	1.5433
57407	perspective	-0.5178	0.1003	5	2349	9692	924	2023.0325	13.1602	1.3004
7687	business	-0.3868	0.108	5	2348	9035	876	2023.113	11.3927	1.1956
613	absorptive-capacity	-1.0142	0.031	5	1888	9691	875	2022.9486	12.0674	1.1565
37365	industry	-0.3227	-0.2335	8	2159	8287	865	2022.9965	10.6393	1.0398
8552	capabilities	-0.791	0.1403	5	1979	9026	838	2023.0835	13.278	1.3719
28537	firm performance	-1.0065	0.1288	5	1885	9234	832	2022.97	15.8582	1.5268
30355	future	-0.0889	0.0441	7	2161	7946	803	2022.9228	15.2578	1.4624
32897	growth	-0.362	-0.3696	4	1983	7427	802	2023.1097	9.1933	0.9822
58562	policy	-0.1935	-0.3576	4	2028	7002	798	2022.9962	11.0426	0.9994
51755	networks	-0.2639	0.0091	8	2051	7667	793	2023.0252	10.8802	1.0736
19804	digital transformation	-0.4084	0.2991	7	1703	6929	772	2023.2228	19.5389	2.0807
73679	strategies	-0.1457	-0.1498	7	2223	7558	772	2023.0285	13.8161	1.3388
82002	value creation	-0.6355	0.0799	7	1817	8016	772	2022.9637	17.2655	1.6482
11898	collaboration	-0.3447	0.0951	8	1962	7855	750	2022.988	11.3173	1.2015
5417	barriers	0.119	-0.3602	1	1797	7463	728	2023.0288	17.9423	1.7134
31892	governance	-0.4062	-0.2388	4	1933	6796	709	2023.0141	11.4443	1.1636

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18688	determinants	-0.5385	-0.2315	4	2007	7262	700	2022.9871	9.8129	1.065
75227	sustainable development	-0.1401	-0.4654	7	1624	5848	661	2022.944	15.8911	1.5337
77192	technology transfer	-0.1353	-0.3767	8	1490	4565	653	2022.8576	5.9219	0.6194
70300	smes	-0.8349	0.0523	5	1521	6619	645	2023.0682	14.7907	1.5035
37679	information	-0.162	0.164	2	1904	5817	631	2022.9271	14.7813	1.2783
10074	china	-0.2836	-0.4407	4	1734	5286	617	2022.9951	11.7115	1.1224
1521	adoption	-0.042	-0.049	6	1692	5780	605	2023.1074	12.2926	1.2354
75883	system	0.6695	-0.087	1	1745	4357	604	2022.798	13.0464	1.2723
15299	covid-19	-0.161	0.1763	2	1460	4000	574	2022.5035	13.2787	1.0804
5721	behavior	0.1517	0.088	1	1744	4949	570	2022.9912	10.8175	1.0386
22387	economy	-0.0152	-0.3989	7	1449	5105	570	2023.0596	14.0772	1.3533
54646	optimization	0.9639	0.0693	3	1309	3898	551	2023.2087	15.3376	1.6504
67207	science	-0.192	-0.0345	2	1585	4968	551	2022.9946	9.9492	1.056
3464	antecedents	-0.7887	0.4783	5	1536	5945	544	2023.0864	12.3676	1.3116
55232	organizations	-0.5099	0.2525	7	1701	5751	530	2023.0585	9.7962	1.0522
22610	education	-0.1022	0.3238	2	1347	3987	528	2023.0114	6.6402	0.6835
4008	artificial intelligence	0.292	0.263	3	1366	3974	518	2023.4131	18.7529	2.2184
15428	creation	-0.6644	0.0435	8	1448	5100	514	2022.9786	12.57	1.4137
77308	technology-transfer	-0.5259	-0.5072	4	1375	5027	509	2022.9194	8.6483	0.9004
21626	dynamics	-0.0486	-0.2243	8	1567	4662	505	2022.9287	10.3129	0.9281
62372	quality	-0.0332	0.1301	2	1647	4247	500	2022.972	12.128	1.2025
12826	competition	-0.2377	-0.1182	4	1378	4429	497	2023.0262	11.2113	1.0599
6095	big data	-0.0869	0.3832	7	1386	4956	496	2022.879	23.0706	2.1795
28473	firm	-0.8505	-0.0313	5	1514	5148	495	2023.1212	10.0242	1.2396
46317	market	-0.3256	-0.1583	4	1607	4511	494	2023.0304	8.9069	0.9498

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38311	innovation management	-0.3007	0.2218	9	1430	4180	479	2023.0167	8.023	0.9752
76919	technologies	0.2006	-0.1046	1	1518	4766	473	2023.0169	19.7548	1.8998
79365	transfer learning	1.0873	0.396	3	675	2233	473	2023.3002	12.9471	1.3586
72721	startup	0.6848	-0.1718	1	1238	2876	460	2022.9739	7.7717	0.7991
79438	transformation	-0.3932	0.0159	7	1301	4610	456	2023.2566	16.0395	1.7494
40112	internet	0.2851	0.2417	3	1332	4316	452	2022.6792	24.9181	2.0362
49031	models	0.0198	-0.0082	4	1550	3758	448	2023.1607	10.0201	1.0137
54493	opportunities	-0.064	-0.1735	7	1451	4707	444	2022.8626	19.6982	1.73
19887	digitalization	-0.2829	0.1446	7	1204	4050	443	2022.9345	19.6862	2.0103
74608	supply chain	0.0384	-0.303	6	1281	4284	443	2022.9549	19.544	1.9793
24058	energy	0.5619	-0.3894	1	1366	3431	439	2022.8269	15.2187	1.3063
36347	implementation	0.0166	0.0451	2	1314	4296	439	2022.9134	17.082	1.5855
12844	competitive advantage	-0.911	0.1724	5	1325	4762	435	2022.8782	16.7977	1.6741
49051	moderating role	-0.9804	0.2962	5	1391	4789	433	2023.0139	14.7621	1.3987
42126	knowledge management	-0.6424	0.3597	5	1274	4155	430	2022.9488	12.4605	1.2447
26185	evolution	-0.2048	-0.0861	8	1395	4018	426	2022.8897	10.6385	0.9459
37368	industry 4.0	0.0735	0.2782	7	1082	3920	424	2023.0212	21.3491	2.118
80086	trust	-0.4203	0.3974	6	1333	3993	424	2022.9387	10.8632	1.0429
51556	network	0.483	0.3195	3	1355	3494	421	2023.0665	12.9596	1.3928
47168	mediating	-0.9523	0.4531	5	1299	4684	413	2023.063	15.322	1.3961
72919	startups	-0.4779	0.0211	2	1177	3083	407	2022.9853	6.4521	0.6299
40591	investment	-0.3132	-0.3138	4	1378	3816	396	2023.1237	9.6515	0.9659
39140	integration	-0.1106	-0.021	5	1410	3925	392	2022.949	12.3954	1.2237

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
79188	training	0.9777	0.4937	3	977	3371	377	2023.5544	10.5464	1.1196
22813	efficiency	0.1996	-0.4557	1	1288	3174	376	2023	11.4521	1.0254
69005	sharing economy	-0.1174	0.289	6	1017	3299	375	2022.64	14.2533	1.1417
26684	exploration	-0.7782	0.3312	5	1189	4048	374	2023.0267	12.9278	1.3469
22526	ecosystems	-0.3673	0.0789	7	1262	3886	371	2023.2102	11.6739	1.3927
76802	technological innovation	0.005	0.1975	3	1381	4625	371	2023.1267	10.841	1.2309
60561	product	-0.4457	0.1735	6	1228	3709	362	2022.9475	13.6022	1.4724
60606	product development	-0.6321	0.2733	5	1276	3958	356	2022.7865	14.6067	1.2702
76000	systematic literature review	-0.3714	-0.0694	7	1298	3898	355	2023.3803	18	1.8734
6748	blockchain	0.4022	0.1485	3	898	2587	352	2022.7614	21.6648	1.7975
68735	servitization	-0.3704	0.5323	7	888	3797	351	2023.0997	19.1481	1.8798
13982	consumption	0.1732	-0.1673	1	1133	3163	350	2022.8486	15.0714	1.374
38198	innovation ecosystem	-0.5015	-0.2739	8	964	2706	347	2023.2565	9.6081	1.1625
* – Число записей в Приложении сокращено до 100 ввиду большего объема полученных данных										
Примечание – Составлено автором по результатам проведенного наукометрического анализа										

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Эволюционная трансформация содержания исследуемых научных направлений и ключевых тем в разрезе временных отрезков: 1975-1990, 1991-2005, 2006-2020, 2021-2025 гг.

Временной отрезок	Кластеры, полученные по итогам проведения наукометрического анализа (ТОП-3)	Примеры ключевых слов в структуре кластеров, имеющие наибольший вес	Новые научные темы / направления	Научные направления, содержательная сторона которых изменилась
1	2	3	4	5
1975-1990	Красный – развитие инноваций в области медицины, биотехнологий, биологии.	Aggregation pheromone, chirality, coleoptera и др.	Исследование структуры и биологической активности феромонов насекомых; разработка новых ингибиторов такого типа сигнализации у насекомых.	Постепенное изменение научного фокуса в сторону исследований трансфера технологий и менеджмента инноваций.
1991-2005	Красный – особенности трансфера технологий и знаний; менеджмент инноваций (включая вопросы построения новых бизнес-моделей); роль образовательных учреждений в инновационной деятельности; безопасность инновационных процессов.	Technology transfer, knowledge transfer, model, management и др.	Построение новых и эффективных бизнес-моделей, адаптируемых в условиях инновационной деятельности фирм и трансфера технологий; выявление роли образовательных учреждений в вопросах построения национальных и региональных инновационных систем; безопасность бизнес-операций в условиях глобализации и использования новых технологий (в том числе инновационного характера); анализ механизмов передачи новых технологических решений между компаниями (бизнесом, включая производство) и университетами (в том числе актуализация знаний по вопросам имплементации и адаптации модели Triple Helix) и др.	Смещение внимания со стороны научного сообщества с тяжелой промышленности в сторону высокотехнологичных отраслей и сферы услуг; изменение роли информации: теперь она не «вспомогательный

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5
1991-2005	Желтый – трансфер технологий для обеспечения устойчивого экономического роста; роль инвестиционной деятельности в вопросах трансфера технологий; эффективная реализация патентных прав; международная торговля и ее роль в инновационной активности фирм.	Technology-transfer, growth, firms, research-and-development, information, competition, trade и др.	Исследование характера и степени влияния НИОКР на развитие региональной и национальной экономики; изучение роли инновационной деятельности в обеспечении устойчивого экономического роста фирм; анализ международной деятельности и ее осуществления в условиях глобализации; развитие «информационной экономики» и др.	ресурс», а стратегически важный актив; техническая модернизация не ради самой модернизации, а для обеспечения стратегической устойчивости предприятия в условиях рыночных отношений; общая проблематика «научно-технического прогресса (НТП)» уступает место более конкретным научным категориям – инновациям, НИОКР, технологиям, трансферу технологий и др.
	Зеленый – стартап деятельность компаний, направленная на формирование новых ниш рынка, разработку и предложение инновационных продуктов и услуг.	Startup, dynamics, optimization, stability, modeling, microstructure и др.	Выявление роли стартапов в вопросах обеспечения эффективной деятельности предприятия, обеспечиваемой подходами новой формации; рассмотрение и изучение стартапов как инновационной формы предпринимательской деятельности в условиях трансформации рынков; определение степени важности и необходимости развития студенческого предпринимательства для совершенствования региональной и национальной инновационных систем.	
2006-2020	Зелено-голубой – инновационная деятельность предприятия, международные предприятия и особенности их деятельности в условиях глобализации; наукометрический анализ аспектов, связанных с инновационной деятельностью и трансфером технологий.	Innovation, literature review, globalization, multinational-enterprises.	Наблюдается формирование новых научных направлений в области менеджмента – «инновационные стратегии в условиях глобализации рынка», «открытые инновации», «формирование и развитие инновационных экосистем»; рассматриваются вопросы успешной адаптации ТНК и международных компаний	Классический технологический трансфер смещается в сторону создания эффективных инновационных экосистем и

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5
2006-2020			<p>инноваций к локальным и региональным рынкам; закрепились такие понятия как «международный бизнес», «трансграничные потоки знаний», «глобальная цепочка добавленной стоимости» и др.; расширяется методологический аппарат в части проведения мета-анализов научных публикаций на основе наукометрического подхода; выявлен пул исследований, посвященных зеленым инновациям и устойчивому развитию; происходит интернационализация знаний и проводятся исследования по изучению роли вузов в части создания глобальной цепочки добавленной стоимости.</p>	<p>формирования глобальных сетей знаний; информация рассматривается не как базовый ресурс, а как важнейший компонент формирующихся цифровых платформ в условиях Индустрии 4.0 (Четвертой промышленной революции).</p>
	<p>Горчичный – формирование новых бизнес-моделей, в том числе ориентированных на развитие, внедрение и адаптацию ИКТ, а также на стратегию развития с четко установленными целевыми индикаторами, нацеленную на получение добавленной стоимости.</p>	<p>Business model, high-tech SMEs, strategic orientation, network position, capture value.</p>	<p>Наблюдается значительный рост публикаций, освещающих вопросы разработки новых бизнес-моделей и их адаптации в условиях активной инновационной деятельности предприятия; предпринимаются попытки определения роли высокотехнологичных малых и средних предприятия в развитии региональных и национальных инновационных систем и, в целом, инновационного предпринимательства; изучается стратегическая ориентация и сетевые позиции компаний; отдельное внимание уделяется аспектам, связанным с созданием и удержанием ценности предприятием.</p>	
	<p>Красный – определение степени влияния потребительского поведения на формирование эффективных маркетинговых</p>	<p>Behavior, start-up, waste-water, energy</p>	<p>Особое внимание в рамках набора публикаций, согласно анализа ключевых слов 3 кластера исследуемого периода, отводится вопросам, связанным с оценкой роли маркетинга и изучением</p>	

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5
2006-2020	политик; ориентирование на энергосбережение и эффективное использование других ресурсов для обеспечения деятельности предприятия (подход, основанный на устойчивом развитии и системном понимании стратегических ориентиров компании); стартап деятельность фирм и исследование характера такого взаимодействия в рамках совместной кооперации деятельности с университетами / институтами и органами государственной власти.	harvesting.	особенностей потребительского поведения в условиях соблюдения принципов устойчивого и инновационного развития; также в центре внимания – новые компании (стартапы), венчурные компании, бизнес-инкубаторы и другие посредники и игроки рынка инноваций.	
2021-2025	Синий – трансфер технологий; оптимизация деятельности предприятия, в том числе благодаря внедрению современных цифровых решений; подготовка персонала новой формации.	Knowledge transfer, optimization, algorithm, statistics, training и др.	В рамках данного кластера сосредоточены публикации, в большей степени раскрывающие сущность и необходимость цифровой трансформации производственных процессов и бизнес-моделей предприятий в условиях Индустрии 4.0, а также отражающие сущность процесса «трансфера технологий» в новых реалиях рынка.	Уход от базовых понятий инновационного менеджмента – «трансфер технологий», «трансфер знаний» и др. к пониманию более сложных механизмов взаимодействия всех участников современного рынка – единых цифровых платформ, различных

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5
2021-2025	<p>Сиреневый – результативность компаний и исследование факторов, влияющих на нее; изучение организационных и технологических возможностей, необходимых для эффективного управления знаниями; анализ внутренней динамики компании сквозь призму удовлетворенности персонала, гибкость и адаптивность организационных структур и существующих бизнес-моделей.</p>	<p>Firm performance, moderating role, knowledge transfer, multinational-enterprises, job-satisfaction, organization agility, project-based organizations.</p>	<p>Исследуется роль современных цифровых решений в достижении устойчивости компаниями, а также влияние трансформации на ключевые бизнес-процессы фирмы; рассматривается «трансформационное лидерство», которому отводится особая роль – модератора; в рамках направления «цикл управления знаниями» изучаются вопросы удовлетворенности персонала работой, а также изучается природа «новой» корпоративной культуры, формирующейся в условиях Индустрий 4.0 и 5.0 соответственно.</p>	<p>платформенных решений и экосистем; в связке понятий «инновации – эффективность фирмы» исследования теперь ориентируются на формирование и развитие устойчивых бизнес-моделей, оценку цифровой зрелости предприятий для обеспечения устойчивого роста.</p>
	<p>Красный – вопросы устойчивого развития; исследование особенностей циркулярной экономики и ее роли в рамках происходящей цифровой трансформации; аспекты, связанные с развитием промышленных симбиозов и сложных кластерных объединений.</p>	<p>Sustainability, circular economy, design, industrial symbiosis, flow.</p>	<p>Отмечен пул работ, в которых устойчивое развитие рассматривается как часть взаимной интеграции с современными цифровыми решениями; активно изучаются компоненты циркулярной экономики, в частности – циклическое управление цепочками поставок; исследуются преимущества внедрения цифровых двойников, цифровых фабрик, блокчейна и промышленного интернета вещей в производство для обеспечения более эффективного отслеживания потоков ресурсов; рассматриваются кластерные объединения промышленных предприятий, успешно интегрированные в единые цифровые платформы.</p>	
<p>Примечание – Составлено автором по результатам наукометрического анализа</p>				

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Таблица Ж.1 – Ключевые институциональные акторы и их роль в сфере промышленной инновационной политики Казахстана

Ключевые акторы промышленной инновационной политики	Основные функции в контексте инновационной системы
1	2
<i>I. Государственные органы и отраслевые регуляторы</i>	
Министерство индустрии и строительства РК	Ключевой орган по промышленной политике, индустриализации, модернизации предприятий и промышленным инновациям
Министерство науки и высшего образования РК	Формирует научную политику, регулирует коммерциализацию НИОКР и трансфер технологий в промышленность
Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК	Отвечает за цифровизацию промышленности, развитие Индустрии 4.0, IT-решений и космических технологий
Министерство энергетики РК	Внедрение инноваций в топливно-энергетический комплекс, «зеленая» энергетика, энергоэффективность в промышленности
Министерство национальной экономики РК	Стратегическое планирование, разработка приоритетов развития экономики, в том числе промышленного сектора
Министерство здравоохранения РК	Регулирует внедрение инноваций в фармацевтику и медицинскую промышленность
Министерство финансов РК	Посредством финансовых регуляторов оказывает косвенное регулирование инновационной деятельности в промышленности
Министерство сельского хозяйства РК	Регулирует внедрение инноваций в агропромышленном комплексе, биотехнологии
Местные исполнительные органы (акиматы)	Регулируют региональную индустриализацию, инновационную инфраструктуру
<i>II. Национальные институты развития (в промышленности и технологиях)</i>	
АО «QazIndustry» – Казахстанский центр индустрии и экспортной поддержки	Поддержка промышленным предприятиям в вопросах инноваций, цифровизации и экспорта
АО «QazInnovations» – Национальный институт развития инноваций	Развитие индустриально-инновационной деятельности, грантовая поддержка

Продолжение таблицы Ж.1

1	2
Фонд науки	Осуществляет финансирование прикладных НИОКР и совместные проекты науки с промышленными предприятиями
АО «Банк развития Казахстана»	Осуществляет финансирование крупных промышленных и инфраструктурных проектов, в том числе инновационные
АО «Qazaqstan Investment Corporation» (QIC)	Венчурное и прямое инвестирование в инновационные промышленные проекты
Национальный институт интеллектуальной собственности «Qazpatent»	Обеспечение правовой охраны объектов интеллектуальной собственности, развитие инновационной, патентной культуры.
<i>III. Инфраструктурные площадки</i>	
Индустриальные зоны и региональные технопарки (СЭЗ «Инновационный технологический парк», г. Алматы; СЭЗ «Астана – новый город», СЭЗ «Ontustik», г. Шымкент; СЭЗ «Сарыарка», г. Караганда и др.)	Создание благоприятной среды для инновационного бизнеса, налоговые и таможенные льготы, развитие инновационных кластеров, поддержка трансфера технологий, консультирование и помощь в коммерциализации НИОКР и т.п.
Astana Hub и отраслевые технологические парки	Разработка и внедрение цифровых решений в том числе в промышленности
Национальная палата предпринимателей «Атамекен»	Продвигает интересы промышленного бизнеса, участвует в разработке мер поддержки инноваций в промышленности
Международные центры трансфера технологий	Обеспечивают выход на внешние рынки: поиск партнеров, РСТ-патентование, лицензионные соглашения и «soft-landing» в зарубежных экосистемах.
Инновационные кластеры	Координируют кооперацию «вуз-НИИ-бизнес», предоставляют общую инфраструктуру (лаборатории, пилотные линии) и сервисы акселерации/сертификации.
Венчурные фонды	Предоставляют риск-капитал и «смарт-деньги» на ранних стадиях, ускоряют коммерциализацию и масштабирование через ко-инвестирование и стратегии выхода
<i>IV. Ведущие промышленные корпорации, формирующие инновационную среду</i>	
АО «КазМунайГаз»	Внедрение технологий в нефтегазовом секторе
АО «Казатомпром»	Инновации в урановой отрасли, «зеленые» технологии
АО «Самрук-Энерго»	Цифровизация энергетики и промышленной инфраструктуры
QARMET	Модернизация металлургии и горнодобывающей промышленности с внедрением инноваций
АО «Казахмыс»	
АО «ERG»	

Продолжение таблицы Ж.1

1	2
<i>V. Научные институты и университеты (Центры коммерциализации технологий, Конструкторские бюро)</i>	Генерация знаний, проведение НИОКР и подготовка кадров для промышленного сектора; оценивают коммерческий потенциал НИОКР, управляют ИС (патенты/лицензии), создают сопровождают сделки и пилоты с промышленными партнерами.
Примечание – Составлено автором	

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 3.1 - Промышленные предприятия Казахстана и результаты их изобретательской активности за 2020 г.

Наименование промышленного предприятия	Регион	Характеристика инновации	Раздел МПК	Изобретения (кол-во)	Полезные модели (кол-во)	Промышленные образцы (кол-во)
1	2	3	4	5	6	7
АО «Национальная атомная компания «Казатомпром»	Астана	- способ подземного выщелачивания урана - способ извлечения урана из растворов - способ получения химического концентрата природного урана из товарного десорбата; - способ получения закиси-окиси урана; - гидродинамический способ приготовления водотопливной эмульсии и система для его осуществления	С - химия и металлургия  В. Различные технологические процессы; транспортирование	3	2	
ТОО "ЛУКОЙЛ Лубрикантс Центральная Азия"	Алматинская область	Канистра	-			1
ТОО "Кастинг"	Алматы, Павлодар	- способ защиты сернокислого электролита при электроэкстракции меди от испарения; - способ переработки медеэлектролитных шламов	С - химия и металлургия	2		
ТОО "НПО "Гибридные технологии"	Алматы	Способ получения карбоксиметилированного крахмала	С - химия и металлургия		1	
АО «Усть-Каменогорский титано-магниевый комбинат»	Усть-Каменогорск	- устройство для хлорирования титаносодержащего сырья в расплаве хлористых солей; - способ получения магния и хлора и электролизер для его осуществления	С - химия и металлургия F. Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы	2		
ТОО "ЭкоПромТехнолоджи"	Карагандинская область, Темиртау	Пропиточно-омолаживающий состав для асфальтобетона	С. Химия; металлургия Е. Строительство и горное дело	2		
ТОО "Fueland (Фьюэлэнд)"	Атырау	Установка фильтрации и компаундирования топлива	G. Физика		1	
АО «КЕЛЕТ»	Алматы	Электрокалорифер Электрокалорифер КЭВ 30 – 60	-			2

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
ТОО "KAZ-OPTIMUM"	Карагандинская область, Темиртау	Стеклоочищающая жидкость для автотранспорта и способ её получения	С - химия и металлургия	1		
ТОО "Vashkevichtechnology"	Карагандинская область, Бухар-Жырауский район,	Котел отопления с экономайзером	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы	1		
ТОО "НПО ОКСИ"	СКО, Петропавловск	Модульная установка для получения кислорода из атмосферного воздуха	В.Различные технологические процессы; транспортирование		1	
ТОО "Добывающее предприятие "ОРТАЛЫК"	Шымкент	Ловильное устройство	Е.Строительство и горное дело		1	
ТОО «Жамбылская цементная производственная компания»	Жамбылская Область, п. Мынарал	Упаковка для цемента «EXTREMA Plus 550»	-			1
ТОО «Научно-производственное объединение МедиДез»	Костанайская область, г. Рудный	Средство энзимное для очистки изделий медицинского назначения	Удовлетворение жизненных потребностей человека	1		
ТОО "Иновация ДП"	Алматы	Промывочный сальник для двойной бурильной колонны	Е.Строительство и горное дело		1	
АО «Тыныс»	Акмолинская область, Кокшетау	Способ просеивания сыпучих материалов и устройство для его осуществления	Различные технологические процессы; транспортирование	1		
ТОО "Научно-производственное объединение	Астана	- Способ получения бездымных топливных брикетов из сернистых углей; -Переработка золы от сжигания угля	С.Химия; металлургия В.Различные технологические процессы;	1	3	
"Казтехноуголь" совместно с ТОО "Институт химии угля и технологии"		электрофизическим способом; - Способ получения пористо-углеродного материала для изготовления электродов суперконденсатора; -Способ получения углеродных нанокompозитных волокон из каменноугольной смолы методом электроспиннинга	транспортирование D.Текстиль; бумага			

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
ТОО "ТехснабТрейдинг"	Астана	- Противопримесное приспособление для подземного оборудования; - Герметизатор механический - Крюк подпружиненный штанговый	Различные технологические процессы; транспортирование Е.Строительство и горное дело		3	
ТОО "MIAL-KZ"	Актюбинская Область	Полимерный шламовый корпус насоса	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		1	
ТОО "Техинвест ТЭК"	Атырауская	Электродегидратор	В.Различные технологические процессы; транспортирование		1	
ТОО "АРМЗ-НефтеГаз Сервис"	Астана	Колодка штуцерная фланцевая	Е.Строительство и горное дело		1	
ТОО «Стандартпарк Казахстан»	Астана	Лоток для систем сбора и удаления воды с проезжей части мостов и перекрытий	Е.Строительство и горное дело		1	
ТОО "ledsystemmedia/лэд систем медиа"	Астана	Способ изготовления светодиодных филаментных ламп с заливкой нанофосфора	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		1	
ТОО "NTS Design"	Астана	Микрофон	Н.Электричество		1	
АО "Костанайские минералы" (KZ); "Горизонт" LLCcompany (RU)	Костанайская область, г. Житикара	Электрическая схема электровоза	В.Различные технологические процессы; транспортирование	1		
АО "Волковгеология"	Алматы	- Наземная комплексная установка для промывки и освоения технологических скважин и проведения ремонтно-восстановительных работ в скважинах; - Способ бурения с обратной промывкой при сооружении технологических скважин для добычи полезных ископаемых подземным выщелачиванием.	Е.Строительство и горное дело		2	
ТОО "АКТОБЕХИМКОМБИНАТ "КЕЛИ"	г. Актобе	Состав для увеличения добычи нефти на нефтяных месторождениях с высокой минерализацией	Е.Строительство и горное дело		1	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
АО «Азия Авто»	ВКО	-Телематическая охранно-сервисная система и способ ее работы; -Крышка для автомобильного прицепа (2);	В.Различные технологические процессы; транспортирование	1	1	1
ТОО "Алматыэнергосервис"	Алматы	- Тренажер водителя автомобиля повышенной проходимости внедорожника; - Комплект стрельбищного оборудования	Г.Физика F.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		2	
ТОО "SAVENERGY"	Алматы	Сырьевая смесь и способ изготовления вакуумных теплоизоляционных панелей	С.Химия; металлургия	1		
ТОО «МОЛСЕРВИС»	Северо-Казахстанская область	Упаковка для молочных продуктов	-			2
ТОО "Алматыэнергосервис"	Алматы	Ящик командирский с прицельным станком	F.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		1	
ТОО "Intelligent Protective System"	Алматы	Газоанализатор портативный	Г.Физика		1	
ТОО «Научно-производственное предприятие «ИНТЕРРИН»	Алматы	-Зарядчик пневматический порционный; -Установка для охлаждения водомасляной эмульсии; -Взрывчатый состав	В.Различные технологические процессы; транспортирование F.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы С.Химия; металлургия	3		
ТОО "Совместное предприятие "Южная горно-химическая компания"	Шымкент	- Теплонасосная система горячего водоснабжения помещений; - Способ рекуперации тепла	F.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		2	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
ТОО «ВзрывПромТехнолоджи»	Костанайская область, г. Костанай	Устройство для создания воздушных промежутков в скважинных зарядах	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы Е.Строительство и горное дело		2	
ТОО "Asphalt Technology"	Караганда	Адгезионно-дисперсионный состав модификатора битума	С.Химия; металлургия	1		
ТОО «IS GROUP PHARMA» (ИС ГРУПП ФАРМА)	Алматы	- Фармацевтическая композиция гепатопротекторного действия; - Гепатопротекторное средство; - Гепатопротекторный препарат	А.Удовлетворение жизненных потребностей человека		3	
ТОО «Эко-Техникс»	Атырау	Способ очистки промышленных отходов биопрепаратом	В.Различные технологические процессы; транспортирование	1		
ТОО «КазТехАвтоматика»	Темиртау	Модуль охранно-пожарной безопасности	Г.Физика	1		
ТОО «Энергосистемы ЭЛТО»	Караганда	Способ изготовления стальной опоры в конструкции многогранных сечении, переменных по высоте, для опорсветильников наружного освещения	Е.Строительство и горное дело		1	
ТОО «SIRIUS DMG»	Атырауская область	Узел шарнира кривошипно-шатунного механизма	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		1	
ТОО «ДАЛА-ЭКОС» совместно с АО «Институт металлургии и обогащения»	Уральск	Способ переработки хвостовых газов медного завода в техническую серу для производства строительных материалов	В.Различные технологические процессы; транспортирование	1		
ТОО "Молочный завод "Солнечный"	Алматы	Способ производства молокосодержащеготермизированного кефирного продукта	А.Удовлетворение жизненных потребностей человека		1	
ТОО «Chem-invest»	Западно-Казахстанская область, Уральск	Способ получения раствора на основе магния хлористого (бишофита) для применения в пылеподавлении	С.Химия; металлургия		1	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
ТОО «ЭкоФармИнтернейшнл»	Шымкент	Иглодержатель для системы забора венозной крови	-			1
ТОО «Bolashak Electric»	Астана	Графеновый светодиодный светильник	Ф. Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		1	
ТОО «VINCONTE (ВИНКОНТ)»	Алматы	Упаковка для чулочно-носочных изделий	-			1
АО «Ульбинский металлургический завод»	Усть-Каменогорск	Способ получения Ве концентрата из флюорит-берtrandит-фенакитовых руд	С. Химия; металлургия	1		
Зайченко Владимир Семенович (KZ); ТОО «ТСК Титан»	Костанай	Блочно-модульная котельная	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		1	
ТОО «Институт химии угля и технологии»; ТОО «Научно-производственное объединение «Казтехноуголь»	Астана	-Способ получения магнитных нанокompозитных сорбентов; -Способ получения наносорбентов из окисленных бурых углей и технологическая линия для его осуществления	В.Различные технологические процессы; транспортирование		2	
ТОО «Казтехресурс»	Астана	-Модуль светофорный светодиодный для железнодорожных светофоров мачтового и карликового типа; -Способ включения огневого реле; -Способ защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений; - Головка мачтового светодиодного светофора	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы Н.Электричество В.Различные технологические процессы; транспортирование		4	
ТОО «Фрак Джет»	г. Кызылорда	-Способ обработки призабойной зоны пласта многокомпонентными составами; -Многокомпонентный состав для обработки призабойной зоны пласта (варианты)	С.Химия; металлургия		2	
ТОО «Vashkevichtechnology»	Карагандинская область, Бухар-Жырауский район	Жаротрубный вертикальный водогрейный котел	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы	1		

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
ТОО «Avagro»	г. Петропавловск	Треугольная система подвески штанги опрыскивателя на гибких растяжках	А.Удовлетворение жизненных потребностей человека		1	
ТОО «НИИСТРОМПРОЕКТ»	Алматы	Смесь для приготовления самоуплотняющегося бетона	С.Химия; металлургия		1	
ТОО «Научно-исследовательский инжиниринговый центр ERG»	Астана	Способ производства галлия из алюминатно-щелочных растворов, получаемых при переработке на глинозем бокситов Краснооктябрьского месторождения	С.Химия; металлургия		1	
ТОО "Совместное предприятие "Поток-К"	Алматы	Стойка поворотная	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		1	
ТОО «АльянсСтройКонстракш; ТОО «ЛАШЫН Фактори»; ТОО «SKY EXPRESS ELEVATOR KZ»; ТОО «SKY ELEVATOR KZ»; Хабиб Нариман Асқарұлы; Шашпан Жоламан Амангельдиұлы	Астана	-Интеллектуальная стенка лифтовой кабины; -Противовес для лифтов	В.Различные технологические процессы; транспортирование		2	
АО «Казахстанско-Британский технический университет»; ТОО «WARDA STAR (ВАРДА СТАР)»	Алматы	-Суперпластификатор для цемента на основе модифицированной мелассы; -Нанокompозитное полимочевинное покрытие на водной основе	С.Химия; металлургия	1	1	
ТОО «КаспийЦемент»	Мангистауская область	Грунтофиксирующий материал	С.Химия; металлургия		1	
ТОО «Ақтау-Химия»	Мангистауская область	Способ очистки технологического оборудования безразборным методом и установка по его осуществлению	Е.Строительство и горное дело		1	
ТОО «Спутник Казахстан»	Алматы	-Модернизированный обратный клапан штанговых глубинных насосов; -Электромеханическое пакерное устройство	Е.Строительство и горное дело		2	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
ТОО «Карагандинский завод комплексных сплавов»	Карагандинская область, Бухар-Жырауский район	Шихта для выплавки марганцевых сплавов	С.Химия; металлургия	1		
ТОО «PlasmaScience»	ВКО, Усть-Каменогорск	Установка для плазменного поверхностного упрочнения деталей из стали и чугуна	С.Химия; металлургия		1	
АО «КБТУ»; ТОО «ВАСТЕ»; Дочернее ГПХ «Научно-исследовательский институт новых химических технологий и материалов» РГП на ПХВ «Казахский национальный университет им. Аль-Фараби» МОН РК	Алматы	Ненасыщенная полиэфирная смола на основе продуктов гликолиза полиэтилентерефталата (варианты)	С.Химия; металлургия		1	
Товарищество с ограниченной ответственностью «Maker(Мэйкер)»	Карагандинская область, Жезказган	Анкер фрикционный	Е.Строительство и горное дело		1	
Товарищество с ограниченной ответственностью "Азия Техно Сервис"	Мангистауская область, Актау	Микрофакельная инжекционная газовая горелка	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		1	
НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»; АО «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение»	Костанайская область	- Устройство для перегрузки скальных пород с автотранспорта на конвейерный подъемник; - Транспортная установка для доработки приконтурных запасов под целиками железнодорожных путей	В.Различные технологические процессы; транспортирование	2		
ТОО «KazPipe Pro»	Астана	- Борона типа зигзаг; -Плуг навесной тяжелый	А.Удовлетворение жизненных потребностей человека		2	
ТОО «Казцинк»	ВКО	Способ переработки золотосодержащего сурьмяного концентрата	С.Химия; металлургия	1		

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
ТОО «Котельный завод «Добролит»	Павлодарская Область	-Котел водотрубный; -Охлаждаемая уголковая решетка в топке котла для сжигания твердого топлива в полукипящем слое	Г.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		2	
ТОО «Нефтегазовый Сервисный Альянс»	Актюбинская Область	Автономный сборщик данных	Г.Физика		1	
ТОО «Сары Казна»	Карагандинская Область	Способ рекультивации отвалов техногенных минеральных образований, возникших при открытой добыче меди из сульфидных руд	Е.Строительство и горное дело		1	
ТОО «KazTechInnovations»	Алматы	Измерительная система мониторинга и анализа качества воздуха	Г.Физика		1	
ТОО «Applied RFID Kazakhstan»	Алматы	Способ крепления идентификационных радиометок на насосно-компрессорные трубы	Е.Строительство и горное дело	1		
ТОО «Ремплазма»	г. Петропавловск	Способ восстановления рабочих лопаток диафрагм, паровых и газовых турбин	В.Различные технологические процессы; транспортирование	1		
ТОО «КМГ Инжиниринг»	Астана	-Способ разработки карбонатных нефтяных залежей системами горизонтальных скважин; - Стенд для испытания центраторов, штанговых муфт и насосно-компрессорных труб; - Прибор для определения целостности футеровки в насосно-компрессорных трубах; - Экономичная ледостойкая морская платформа с всасывающим основанием	Е.Строительство и горное дело Г.Физика  Г.Физика Е.Строительство и горное дело	1	3	
ТОО «LF Company»	Жамбылская область	-Способ производства пастеризованного верблюжьего молока; -Способ производства йогурта питьевого на основе верблюжьего молока; -Способ производства йогурта с пробиотическими свойствами на основе верблюжьего молока	А.Удовлетворение жизненных потребностей человека	3		
ТОО «Алтын Батыр Company»	Павлодарская область, Павлодар	Способ производства кисломолочного продукта	А.Удовлетворение жизненных потребностей человека	1		

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
ТОО «Water Energy»	Алматы	-Гидротаранная тепловая установка; - Гидравлическая энергетическая установка.	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы	2		
ТОО «MultiServ»	Астана	Автономное устройство контроля притока	Е.Строительство и горное дело		1	
ТОО «Каз Тек Инвест»	Алматинская Область	-Светодиодный уличный светильник; -Управляемый уличный светильник.	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы		2	
ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии»	Алматы	-Трехфазный электродный парогенератор; - Почвообрабатывающее орудие с шаговым регулятором глубины обработки почвы; - Устройство для упаковки сенажа в рулонах обмоткой стретч-пленкой, образующей рукав, и способ его применения; - Рабочий орган чизельного почвообрабатывающего орудия	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы А.Удовлетворение жизненных потребностей человека	4		
ТОО «РАУАН»	ЮКО	Бутылка для воды (2 варианта)	-			1
ТОО «Семизбай-У»	Акмолинская область, Биржан сал район, г. Степняк	- Устройство для разделения суспензий по классам частиц; - Способ повышения окислительно – восстановительного потенциала технологических растворов при подземном скважинном выщелачивании урана; - Устройство отбора проб сыпучего материала - Скважинный фильтр	В.Различные технологические процессы; транспортирование С.Химия; металлургия Г.Физика Е.Строительство и горное дело	3	1	
ТОО «ЭкостройНИИ-ПВ»	Павлодарская область	Бетонная смесь	С.Химия; металлургия	1		
ТОО «Petro-Unit»	ЗКО	Универсальный тампонажный раствор для ремонта газовых и нефтяных скважин и ликвидации поглощений бурового раствора	Е.Строительство и горное дело	1		
ТОО «ASSYL ER»	Акмолинская область, Кокшетау	Способ изготовления декоративной облицовочной плитки	С.Химия; металлургия		1	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
ТОО «Полимер Инкомтех»	Алматы	Устройство осветительного прибора на основе светоизлучающих диодов с интегрированным блоком питания	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы		1	
АО «Национальная горнорудная компания «Тау Кен Самрук»	Астана	Способ переработки вольфрамовых руд	С.Химия; металлургия	1		
ТОО «PROSNAB service»	Алматы	Пункт для уоя и переработки сельскохозяйственных животных	А. Удовлетворение жизненных потребностей человека		1	
Товарищество с ограниченной ответственностью «Мехстрой-Центр»	Карагандинская область, Темиртау	Способ получения формованного полукокса	С.Химия; металлургия	1		
РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауэзова» МОН РК; ТОО «InnovTechProduct»	Шымкент	Печь для термической обработки углеродсодержащих материалов	Ф.Машиностроение; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы	1		
ТОО «SMP Group»	Астана	Триангель тормозной рычажной передачи тележки грузового вагона	В.Различные технологические процессы; транспортирование		1	
ТОО «АНГАТ»; Дарибаев Рустем Талгатович	Алматы	Запорно-пломбировочное устройство	Г.Физика		1	
ТОО «ТОЧПРИБОР»	Алматы	Мульти универсальный психодиагностический комплекс	А.Удовлетворение жизненных потребностей человека		1	
ТОО «KGS»	Карагандинская область, Темиртау	Способ локального оттаивания сезонномерзлого грунта для забивки свайного фундамента	Е.Строительство и горное дело		1	
ТОО «ПЗТМ LTD»	Астана	Оборудование платформ для перевозки рельсов	Е.Строительство и горное дело		1	
<i>Итого</i>				52	85	10

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

Таблица И.1 - Комплекс приоритетных направлений и инструментов развития механизма коммерциализации инноваций в промышленности Казахстана

Приоритет	Инструменты	Примеры реализации	Нормативное обоснование	Ожидаемый эффект	Проблемы внедрения	Показатели результативности (KPI)
1	2	3	4	5	6	7
Институциональные	Центры трансфера технологий	Satbayev University, Назарбаев Университет	Концепция ИИР 2021-2025; Нацплан-2025; Конвенция ВОИС (1967); Соглашение о Евразийском патентном ведомстве (1994); Программа ЕС Horizon Europe (2021–2027); Соглашение о научно-техническом сотрудничестве РК–ЕС (2017).	Ускорение трансфера технологий	Недостаточная интеграция с промышленностью	Кол-во проектов, прошедших коммерциализацию
	«Трехсторонние контракты»	Гранты МНВО РК (университет–предприятие)	Концепция ИИР 2021-2025; Нацпроект «Тех. рывок»; OECD Framework for Public-Private Partnerships in STI (2021); Договор о ЕАЭС (2014)	Рост внедренных НИОКР	Слабая мотивация бизнеса к софинансированию	Доля НИОКР, дошедших до внедрения (%)
Институциональные	Единый реестр инновационных проектов	Аналог Horizon Results Platform (ЕС)	Концепция обраб. пром-сти 2023-2029; OECD Innovation Policy Review: Kazakhstan (2023); Программа ЕС Horizon Europe (2021–2027).	Повышение прозрачности	Отсутствие единой ИТ-платформы	Кол-во проектов в реестре, кол-во инвесторов
	«Патентный бокс»	Опыт Великобритании, Нидерландов	Нацплан-2025; Концепция ИИР 2021-2025;	Рост патентной активности	Не внедрен в налоговой системе РК	Кол-во патентов, доход от ИС

Продолжение таблицы И.1

1	2	3	4	5	6	7
			Соглашение о Евразийском патентном ведомстве (Москва, 1994); Конвенция ВОИС (WIPO Convention, 1967).			
Организационно-экономические	Стандарты ISO 56000 (менеджмент инноваций)	KEGOC	Концепция ИИР 2021-2025; ISO 56000:2020; ISO 56002:2019; ISO 56003:2019; ISO 56004:2019; ISO 56005:2020; OECD Oslo Manual (2018); UNIDO Innovation Management Framework (2022)	Повышение инновац. активности	Отсутствие культуры инновационного менеджмента	Доля предприятий со стандартами ISO 56000
	Корпоративные акселераторы	KazMunayGas	Концепция ИИР 2021–2025	Рост числа стартапов	Ограниченное внедрение в госсекторе	Кол-во корпоративных акселераторов, стартапов
Организационно-экономические	Отраслевые кластеры	Караганда (металлургия), Astana Hub (IT)	Концепция 2023–2029	Снижение транзакционных издержек	Слабая кооперация регионов	Кол-во кластеров, объем совместных инвестиций
	Цифровые двойники, IoT, ИИ	Qarmet	Нацпроект «Тех. рывок»; ISO 23247; ISO/IEC 30141; ISO/IEC JTC 1/SC 41 (IoT & Digital Twin guidelines); OGC SensorThings API	Рост производительности труда	Высокая стоимость внедрения	Рост производительности (%)
	Стратегическое планирование и риск-менеджмент	Stress-тесты инновационных проектов	Концепция обраб. пром-сти 2023-2029	Снижение «замороженных» проектов	Недостаток компетенций	Доля успешных инновационных проектов (%)
Финансово-инвестиционные	Венчурное и прямое инвестирование	QazTech Ventures	Концепция ИИР 2021–2025; OECD Guidelines for Venture Capital and Private Equity (2018);	Рост частных инвестиций	Недостаточная развитость венчурного рынка	Доля частных инвестиций в НИОКР (% ВВП)

Продолжение таблицы И.1

1	2	3	4	5	6	7
			UNCTAD World Investment Report (2024); Invest Europe (EVCA) Guidelines (2022); Основные направления промышленного сотрудничества в ЕАЭС (2017)			
	Инвестиционные налоговые кредиты	Предприятия обраб. промышленности	Концепция ИИР 2021–2025	Модернизация производства	Сложные налоговые процедуры	Кол-во предоставленных кредитов
	Краудфандинг и коллективное финансирование	StartTime, IPO KASE	Нацплан-2025	Привлечение средств для МСБ	Недоверие к онлайн-инвестированию	Кол-во профинансированных проектов
Финансово-инвестиционные	Соглашения о повышении конкурентоспособности	Механизм Концепции 2023-2029	Концепция обраб. пром-сти 2023-2029	Рост экспортных производств	Недостаток правоприменительной практики	Кол-во заключенных соглашений
	Грантовые программы МНВО РК	Финансирование прикладных исследований	Концепция ИИР 2021–2025	Рост внедренных разработок	Ограниченный охват предприятий	Доля грантов, дошедших до коммерциализации (%)
Инфраструктурные и кадровые	Технопарки и инновационные площадки	Astana Hub, «Алатау»	Концепция ИИР 2021-2025; Нацпроект; Договор о Евразийском экон. союзе (Астана, 2014)	Рост числа стартапов	Ограниченная диверсификация направлений	Кол-во резидентов технопарков
	СЭЗ и индустриальные зоны	СЭЗ «ИТП Алматы», СЭЗ «Павлодар»	Концепция обраб. пром-сти 2023-2029	Рост инвестиций в регионах	Недостаточная загрузка СЭЗ	Объем инвестиций в СЭЗ
	Дуальное образование и стажировки	КарТУ им. А.Сагинова	Нацплан-2025; UNESCO-ILO Recommendation on TVET (2015); EU Framework for Apprenticeships (2017); EQAVET (2009/2020)	Подготовка кадров	Недостаточная вовлеченность предприятий	Кол-во студентов, прошедших стажировки

Продолжение таблицы И.1

1	2	3	4	5	6	7
	Международные программы	Erasmus+, Horizon Europe	Концепция ИИР 2021-2025; Horizon 2020 (2014–2020)	Рост глобальных компетенций	Ограниченное участие РК	Кол-во студентов и исследователей-участников
	«Цифровой Казахстан»	Госпрограмма 2017-2025	Госпрограмма 2017-2025; UN Digital Cooperation Roadmap (2020); OECD Digital	Рост цифровых компетенций	Медленное внедрение в регионах	Доля работников с цифровыми навыками (%)
Примечание – Составлено автором						