

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»

На правах рукописи

ВАСЯЙЧЕВА ВЕРА АНСАРОВНА

**РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика инноваций)

Диссертация
на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Самара – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ..... | 15 |
| 1.1 Основы исследования эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 15 |
| 1.2 Проблемы обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 30 |
| 1.3 Условия обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 57 |
| ГЛАВА 2 МЕТОДОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ..... | 68 |
| 2.1 Методы и инструменты обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 68 |
| 2.2 Модель обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 88 |
| 2.3 Механизм развития инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 101 |
| ГЛАВА 3 КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ..... | 118 |
| 3.1 Моделирование системы управления инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий..... | 118 |
| 3.2 Проектирование функционально-технологических взаимосвязей в системе управления инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий..... | 142 |
| 3.3 Концепция обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 165 |

| | |
|---|-----|
| ГЛАВА 4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СФЕРЕ ИННОВАЦИЙ..... | 184 |
| 4.1 Методика обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций..... | 184 |
| 4.2 Методика оценки инновационной активности промышленных предприятий..... | 212 |
| 4.3 Цифровая трансформация инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 225 |
| ГЛАВА 5 СТРАТЕГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ..... | 248 |
| 5.1 Перспективные направления повышения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 248 |
| 5.2 Структурно-функциональная модель развития R&D&I системы поддержки инновационной деятельности промышленных предприятий..... | 265 |
| 5.3 Моделирование параметров инновационного развития промышленных предприятий..... | 284 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 301 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 307 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 338 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Эволюция глобальной экономики обуславливает потребность в усилении конкурентных преимуществ отечественных экономических субъектов и их ориентации на инновационный сценарий развития, предусматривающий масштабное обновление производств за счет внедрения передовых технологических разработок, обеспечивающих лидерство России в мировом сообществе. Недостаточная готовность промышленного сектора адаптироваться к сложившимся трендам, низкая активность и продуктивность научно-исследовательских работ, консерватизм применяемых управленческих технологий, отсутствие положительного эффекта от использования традиционных методов и инструментов инновационной деятельности детерминируют совокупность проблем, приводящих к структурным деформациям, падению темпов инновационно ориентированного роста предприятий и мотивирующих радикальные изменения в их инновационной системе.

Согласно Концепции технологического развития на период до 2030 г. и Послания Президента Федеральному собранию от 29.02.2024 г. ключевым ориентиром в модернизации отечественных субъектов экономики является фокус на обеспечении их прорывного развития и достижении технологического суверенитета посредством инновационного обновления и усиления использования интеллектуальных ресурсов. Особую важность в этой связи приобретают вопросы кардинального переосмысления существующей инновационной инфраструктуры. Модификация методологических подходов к проектированию инновационной системы «нового типа», типологизация методических и технологических инструментов ведения инновационной деятельности и создание синергетической информационно-инновационной среды, способствующих развитию сквозных технологий и производству конкурентоспособной инновационной продукции, являются актуальными направлениями структурного преобразования и инновационного роста предприятий РФ.

В настоящее время увеличивается технологический разрыв между отечественными производителями и иностранными конкурентами. Негативная

внешнеэкономическая обстановка спровоцировала «проседание» предприятий в темпах инновационного роста, что связано, с низкой эффективностью используемых методов и инструментов хозяйствования, ориентацией на устаревшие регламенты и стандарты управления, сдерживающих наращивание научно-технического потенциала, ограничивающих возможности расширения инновационной деятельности и обеспечения опережающего развития. Множество современных исследований сфокусировано на решении данных проблем. Однако вопросы развития методологии обеспечения эффективности инновационной деятельности предприятий на уровне элементов инновационной системы, создания условий для ее масштабного обновления и интеграции с новыми субъектами инновационной инфраструктуры, благоприятствующими формированию стержневых компетенций и капитализации знаний, проработаны в недостаточной степени.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что для достижения стратегических целей деятельности промышленных предприятий и повышения конкурентоспособности отечественных инновационных разработок требуется построение устойчивой опоры для эффективного развития инновационной деятельности посредством моделирования ее рациональной архитектуры, таксономии структурных элементов, модификации используемых подходов, методик, инструментов и методов с учетом ключевых приоритетов технологического развития РФ в долгосрочной перспективе.

Степень научной разработанности темы исследования. Диссертация опирается на знания и опыт отечественных и зарубежных исследователей в области развития методологии обеспечения эффективности инновационной деятельности, создающей платформу для достижения целевых долгосрочных ориентиров функционирования промышленных предприятий в современных условиях экономики.

Научно-практические разработки по формированию теоретико-методологических основ управления предприятиями отражены в трудах А.Г. Аганбегян, Р. Акоффа, С.А. Али, В.С. Анфилатова, А.В. Барвинок, А.Д. Бурькина, О.С. Виханского, Г.Р. Гариповой, А.М. Губернаторова, Д.В. Денисова, В.В. Дик, П.Ф. Друкера, М.А. Жук, Е.А. Калачева, В.М. Колпакова, Ю.С.

Клочкова, А.И. Кузнецова, Ю.Г. Лавриковой, Л.Я. Мищенко, А.А. Нечитайло, О.В. Никулиной, Т.В. Омельченко, Т. Питерса, А.И. Пригожина, Н.Я. Сацкова, В.Н. Спицнадель, Е.Р. Счисляевой, Э.А. Уткина, М. Хаммера, В.А. Цыбатова, Р.Б. Чейза, В.М. Шарапова, А.И. Шинкевич и др.

Работы А.Ю. Антипова, К.В. Балдина, П.И. Ваганова, С.В. Валдайцева, М.И. Гераськина, Г.Я. Гольдштейн, В.Н. Гунина, Р.Л. Дафта, П.Н. Завлина, Д.Ю. Иванова, С.Д. Ильенковой, Е.В. Иода, М.Е. Касса, В.А. Колоколова, Н.Д. Кондратьева, М.Г. Круглова, Р.Г. Купера, В.В. Лихолетова, А.И. Николаева, И.В. Рыжова, Б. Санто, Л.А. Сараева, М.О. Сураевой, Б.Я. Татарских, Н.М. Тюкавкина, Б. Твисса, О.В. Федорова, К. Фримана, Д.Ю. Хомутского, Е.И. Хрищева, Л.Н. Устиновой, В.М. Цлаф, М.В. Чебыкиной, А.И. Чулок, М.Н. Чечуриной, Т.Н. Шаталовой, Й.А. Шумпетера и др. сфокусированы на концептуальных подходах к развитию инновационной деятельности и ускорению инновационно ориентированного роста промышленных предприятий.

Важную роль в формировании авторского подхода к развитию методологии обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в инновационной сфере сыграли исследования В.В. Агафоновой, Е.Д. Андроновой, И.М. Ансоффа, А.Ю. Антипова, А.Н. Асаула, В.П. Бабушкина, А.Г. Бездудной, В.А. Бердникова, Л.В. Бобкова, В.Д. Богатырева, М.Я. Веселовского, В.И. Воропаева, Б.Н. Герасимова, К.Б. Герасимова, С.Ю. Глазьева, И.Б. Гуркова, М. Джамриско, Ю.А. Дулепина, О.Н. Киселевой, Л. Лич, А.М. Колесникова, С.И. Межова, В.Г. Медынского, Р.В. Молчанова, Л.А. Мыльникова, А.М. Новикова, Т.В. Погодиной, С.Д. Резника, Т.Л. Саати, А.В. Тычинского, А.Е. Тюлина, Р.А. Фатхутдинова, Дж. Харрингтона, В.А. Цветкова, И.И. Чуевой, А.В. Юдина и др.

Бесспорно, вышеупомянутые ученые внесли существенный вклад в решение проблем инновационного роста промышленных предприятий и формирование продуктивной инновационной системы. Однако, несмотря на масштаб научных изысканий, ключевые теоретико-методологические положения по построению инновационной инфраструктуры «нового типа» и технологическому обновлению инновационной деятельности в соответствии со

стратегическим вектором долгосрочного развития РФ исследованы недостаточно глубоко.

Принципиально важным вопросом в рамках выбранной темы, требующим особого внимания, является построение сбалансированной системы развития инновационной деятельности, адаптированной к глобальным трендам экономики и создающей условия для выработки уникальных разработок, по качеству не уступающих (или превосходящих) зарубежные аналоги. Для ускорения его решения необходимо радикально пересмотреть текущие подходы к реализации инновационной деятельности промышленными предприятиями в аспекте расширения оборота научных знаний и сквозной реализации накопленного потенциала в процессах инжиниринга и выпуска системно значимой продукции.

Цель исследования состоит в теоретическом обосновании и практической апробации методологических рекомендаций по обогащению инноватики в аспекте развития подходов, методик, инструментов и методов обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

- детерминировать специфику, основные проблемы и ключевые условия ускорения инновационного развития промышленных предприятий;
- сформировать модель обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий;
- разработать механизм развития инновационной деятельности субъектов промышленности;
- произвести моделирование системы управления инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий;
- спроектировать функционально-технологические взаимосвязи в структуре инновационной деятельности промышленных предприятий;
- обосновать концепцию обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий;
- разработать методику обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций;

- создать модель цифровой трансформации инновационной деятельности промышленных предприятий;
- построить структурно-функциональную модель развития R&D&I системы поддержки инновационной деятельности промышленных предприятий.

Объектом исследования являются подходы, методики, инструменты и методы обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий.

Предмет исследования – организационно-экономические и управленческие отношения, возникающие в процессе развития методологии обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в инновационной сфере.

Теоретико-методологической основой исследования являются фундаментальные и прикладные труды ведущих отечественных и зарубежных ученых и экономистов, посвященные развитию теории инноватики в аспекте разработки рациональных подходов к развитию методологии обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий с целью создания потенциала для обновления продукции и технологий, завоевания новых рынков. При реализации целей и задач диссертации применялись методы системного и структурно-функционального анализа и синтеза, экономико-математического моделирования, построения графиков и моделей. Обоснование научных выводов и предложений проводилось с использованием системного, ситуационного, процессного и функционального подходов.

Информационно-эмпирической базой исследования послужили нормативно-правовые документы, регламентирующие стратегические ориентиры формирования инновационной модели развития экономических субъектов; сведения отчетов промышленных предприятий, отраженные в сети Internet; данные Федеральной службы государственной статистики РФ; материалы периодических журналов, научно-практических конференций, монографических исследований и диссертаций, а также оригинальные материалы, полученные по результатам практической и исследовательской деятельности автора.

Обоснованность и достоверность результатов исследования подтверждается использованием современного методологического инструментария и цифровых технологий исследования эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий, практической апробацией полученных результатов через их обсуждение на научно-практических конференциях и публикацию в рецензируемых научных журналах и монографиях.

Соответствие содержания диссертации научной специальности. Исследование проведено в соответствии с требованиями специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика инноваций): п. 7.1. «Теоретико-методологические основы анализа проблем инновационного развития и инновационной политики»; п. 7.9. «Разработка методологии и методов анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности. Оценка инновационной активности хозяйствующих субъектов»; п. 7.13. «Управление инновациями и инновационными проектами на уровне компаний, предприятий и организаций. Инновационные риски».

Научная новизна результатов исследования заключается в развитии методологии обеспечения эффективности инновационной деятельности отечественных субъектов промышленности, формирующей основу для достижения ими технологического суверенитета и адаптации к новым реалиям экономики. Новые научные результаты, выносимые на защиту и раскрывающие личный вклад автора в решение исследуемой проблематики, следующие:

1. Детерминирована специфика, основные проблемы и ключевые условия ускорения инновационного развития промышленных предприятий с учетом модульности структуры факторов, обеспечивающих экономический рост, формирование доминантных конкурентных преимуществ и рациональный выбор методологических инструментов и технологических средств, способствующих расширению функциональных возможностей и проявлению мультипликативных эффектов инновационной деятельности (п. 7.1. Паспорта специальности 5.2.3).

2. Сформирована модель обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий, отличающаяся от существующих

развернутой оценкой полноты и достаточности состава ее компонентов с позиции системного, ситуационного, процессного и функционального подходов, ориентированная на построение когерентной архитектуры интегрированной инновационной системы, создающей платформу для высокоэффективного бизнеса, устойчиво реализующего свою миссию и стратегические цели в современных реалиях рынка (п. 7.9. Паспорта специальности 5.2.3).

3. Разработан механизм развития инновационной деятельности субъектов промышленности, в отличие от ранее созданных, объединяющий важнейшие элементы их внешней и внутренней среды, накопленный опыт и знания в области теории инноватики для проведения глубокого качественно-количественного анализа проблем инновационного роста и синтеза методологических решений, обуславливающих готовность предприятий к бесперебойному функционированию в условиях радикальных экономических перемен (п. 7.1. Паспорта специальности 5.2.3).

4. Произведено моделирование системы управления инновациями и инновационными проектами, существенно расширяющее традиционное представление о методологическом инструментарии инновационного развития промышленных предприятий и отличающееся таксономическим подходом к идентификации информационно-логических взаимосвязей элементов инновационной деятельности, формирующих основу для сбалансированного развития инноваций и ускорения синергизма субъект-объектных отношений (п. 7.13. Паспорта специальности 5.2.3).

5. Спроектированы функционально-технологические взаимосвязи в структуре инновационной деятельности, отражающие совокупность иерархически упорядоченных процедур решения задач инновационного развития промышленных предприятий, в отличие от существующих, раскрывающие специфику консолидации, регламентации, методической интеграции и ресурсной согласованности инновационных процессов на всех этапах жизненного цикла инноваций (п. 7.13. Паспорта специальности 5.2.3).

6. Обоснована концепция обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий, в отличие от существующих, детерминирующая ключевые императивы развития инновационной системы,

предопределяющие формирование благоприятных условий для достижения технологического суверенитета и технологической независимости высокотехнологичных отраслей (п. 7.13. Паспорта специальности 5.2.3).

7. Разработана методика обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций, отличительной особенностью которой является комплексный подход к оценке инновационной активности предприятий, включающий систему методов, показателей и критериев верификации равновесного состояния инновационной деятельности, аргументации адекватности стратегических ориентиров ее развития, прогнозирования перспектив наращивания конкурентных преимуществ и укрепления рыночных позиций (п. 7.9. Паспорта специальности 5.2.3).

8. Создана модель цифровой трансформации инновационной деятельности промышленных предприятий, отличающаяся отображением процессов ее бифуркации и обоснованием выбора цифровых инструментов, определяющих устойчивый базис для совместного интерактивного взаимодействия участников инновационных процессов в синергетической информационно-инновационной среде, благоприятствующей расширению знаниевого потенциала и поддержке принятия управленческих решений (п. 7.9. Паспорта специальности 5.2.3).

9. Построена структурно-функциональная модель развития R&D&I системы поддержки инновационной деятельности промышленных предприятий, в отличие от существующих, позволяющая сформировать эффективно функционирующую инновационную инфраструктуру на основе коллаборации взаимодействия «наука – технологии – инновации», приводящего к объединению собственных компетенций с компетенциями предприятий-партнеров с целью улучшения делового климата, активизации использования интеллектуальных ресурсов и технологического обновления предприятий (п. 7.9. Паспорта специальности 5.2.3).

Теоретическая значимость результатов исследования состоит в обогащении теории инноватики и дополнении теоретико-методологических подходов к обеспечению эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий. Сформулированные автором научные рекомендации и

выводы по обновлению инновационной инфраструктуры и усилению инновационного потенциала могут быть использованы для поддержки трансформационных процессов, реализуемых с целью достижения технологического суверенитета, конкурентоспособности и инновационного лидерства отечественных производителей.

Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности их широкого использования при формировании инновационной модели функционирования субъектов промышленности, создании механизмов их опережающего развития, интеграции в глобальную инновационную инфраструктуру и решении актуальных социально-экономических проблем путем модернизации и цифровой трансформации инновационной деятельности, а также построения R&D&I структуры поддержки инновационной активности.

Изложенные выводы и практические рекомендации по развитию методологии обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий используются в АПМ «Кластер автомобильной промышленности», ООО «Пегас-Агро» и Министерстве промышленности и торговли Самарской области, что подтверждено документально.

Результаты проведенного исследования нашли отражение в учебном процессе ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» при создании курсов лекций по дисциплинам: «Управление инновациями и инвестициями», «Инновационный менеджмент управления персоналом», «Управленческое консультирование», «Управленческий учет и учет персонала», а также в монографиях, используемых обучающимися при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ.

Апробация результатов исследования. Теоретические и практические положения диссертации докладывались и обсуждались в рамках международной научно-практической конференции Science, Technology and Higher Education (Вествуд, 2015), международной научно-практической конференции «Наука в современном мире» (Киев, 2016), международной научно-практической конференции «Инновации, технологии, наука» (Уфа, 2016), международной научно-практической конференции «Теоретико-методологические и практические проблемы интеграции, диверсификации и модернизации региональных промыш-

ленных комплексов» (Самара, 2017), международной научно-практической конференции «Управление инновационными и инвестиционными процессами формирования и развития промышленных предприятий в условиях цифровой экономики» (Санкт-Петербург, 2018), всероссийской научно-практической конференции «Промышленная политика: глобализация, инновации, устойчивость» (Самара, 2018), межрегиональной научно-практической конференции «Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития» (Курск, 2019), всероссийской научно-практической конференции «Современная парадигма и механизмы экономического роста российской экономики и ее регионов» (Самара, 2019), международной научно-практической конференции Efficient Production and Processing (Прага, 2020), международной научно-практической конференции «Современный менеджмент: проблемы и перспективы» (Санкт-Петербург, 2021), всероссийской научно-практической конференции «Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия» (Курск, 2021), международной научно-практической конференции «Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации» (Пенза, 2021), всероссийской научно-практической конференции «Право, экономика и управление: теория и практика» (Чебоксары, 2022), международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие: общество и экономика» (Санкт-Петербург, 2022), международной научно-практической конференции «Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах» (Курск, 2023), всероссийской научно-практической конференции «Инновационные стратегии управления человеческими ресурсами» (Самара, 2023), международной научно-практической конференции «Стратегия формирования экосистемы цифровой экономики» (Курск, 2024).

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 52 научных работы общим объемом 70,78 п. л. (личный вклад – 67,91 п. л.), в том числе 5 монографий общим объемом 42,06 п. л. (личный вклад – 42,06 п. л.) и 20 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК России, общим объемом 17,96 п. л. (личный вклад – 16,96 п. л.).

Структура диссертации: введение, пять глав, заключение, список литературы (состоящий из 324 наименований), приложения (включающие 19 таблиц). Общий объем работы – 361 страница текста, включая 69 таблиц и 75 рисунков.

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

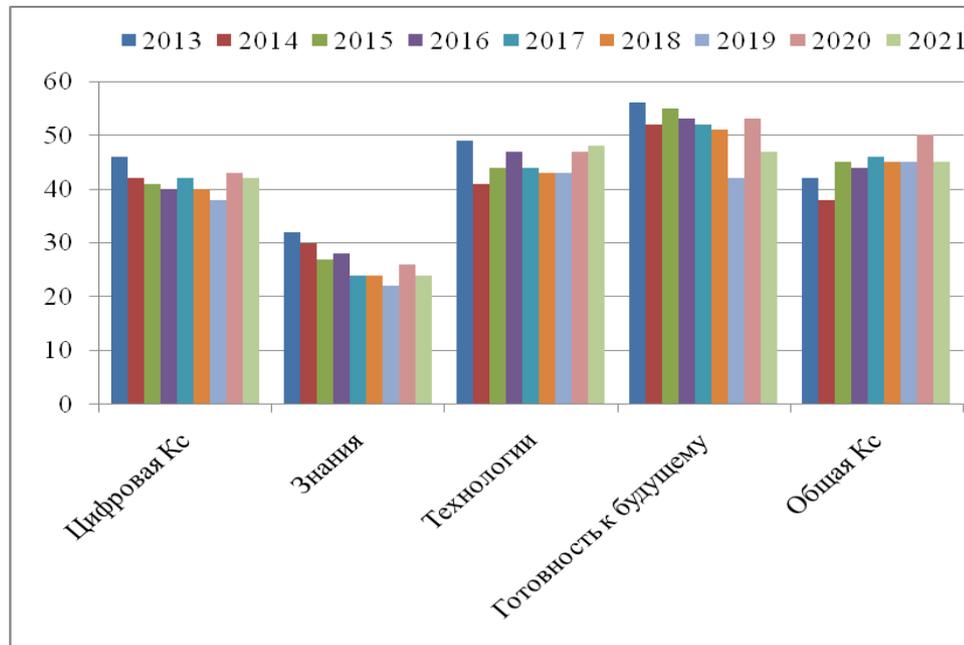
1.1 Основы исследования эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий

Ключевым фактором повышения конкурентоспособности (Кс) российских промышленных структур на мировом рынке является развитие методологии обеспечения эффективности инновационной деятельности (ИД) и формирование передовой инновационной системы, адаптированной к глобальным вызовам и трансформационным тенденциям в экономике, способствующей научно-техническому прогрессу, ускорению темпов инновационного развития и технологической независимости предприятий, а также росту уровня благосостояния общества.

Аналитика последних лет демонстрирует отставание экономики РФ от экономик стран-лидеров мирового сообщества по многим параметрам. Например, по данным ежегодного исследования глобальной экономической Кс, производимого Международным институтом управленческого развития (Швейцария), в 2021 г. по сравнению с 2020 г. наблюдается снижение рейтинга РФ: по показателю цифровой Кс на 1 пункт, по уровню знаний на 2 пункта, по степени готовности к будущему на 6 пунктов, и только по показателю развития новых технологий, необходимых для инновационного роста страны, отмечается повышение на 1 пункт [320]. Общее падение России в рейтинге составляет 5 пунктов (Рисунок 1.1.1). Подобный результат свидетельствует о наличии системных проблем, препятствующих выходу РФ на лидирующие позиции.

По данным Международного рейтингового агентства Standard & Poor's, положение РФ характеризуется как неблагоприятное, с нулевыми темпами экономического роста. Подробнее этот вопрос освещен в монографии автора [29]. Однако за последние два года зафиксирована положительная динамика в производственной деятельности, о чем свидетельствует повышение показате-

ля деловой активности в 2022 г. по сравнению с предыдущим годом (когда был отмечен критический уровень показателя в 47,5 пунктов) – чуть выше 50 пунктов [29]. При этом из-за угрозы дальнейшего роста цен и негативного влияния санкций на российскую экономику уровень делового оптимизма в 2022 г. достиг минимальной отметки, рухнув с 34 до 5 пунктов [321].



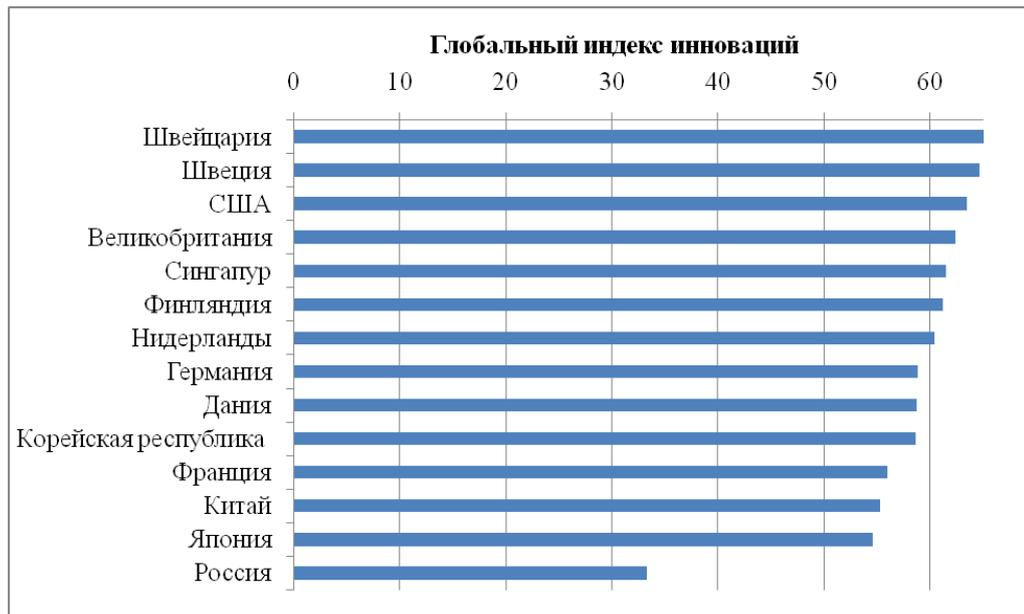
Источник: Составлено по данным [320].

Рисунок 1.1.1 – Динамика рейтинга России по данным ежегодного исследования глобальной экономической Кс

По мировому индексу инноваций за 2023 г. Россия из 132 стран занимает 51-е место, что свидетельствует о недостаточном уровне инновационной активности, низкой эффективности ИД и нерациональном использовании инновационного потенциала [322]. Очевидно, что текущая система управления инновациями и инновационными проектами (СУИиИП) требует существенных преобразований для наращивания Кс экономики РФ и достижения уровня развития ведущих мировых лидеров (Рисунок 1.1.2).

Международные рейтинговые агентства относят Россию к развивающимся странам. Это доказывает необходимость в осуществлении кардинальных структурных преобразований и технологического обновления экономики, а также в переходе на интеллектуальные ресурсы развития с целью «вхождения Российской Федерации в число пяти крупнейших экономик мира» [252, 262]. Ключевым ориентиром в решении этих задач является переход к

непрерывному опережающему развитию на основе адаптации к экономическим трендам и усиления ИД промышленных структур.



Источник: Составлено по данным [322].

Рисунок 1.1.2 – Рейтинг стран-лидеров по индексу инноваций, 2023 г.

В трудах современных исследователей можно встретить рекомендации, раскрывающие содержательную сторону базовых идей по трансформации российской экономики, например: развитие институциональной среды [59, 74], модернизация системы управления производственными и технологическими процессами [117, 119], формирование качественной инновационной инфраструктуры [118], повышение эффективности трудовой деятельности персонала [141], совершенствование работы правительства [237] и т. п.

Оптимальным, по нашему мнению, является подход к реформированию экономики, базирующийся на развитии элементов внутренней среды промышленных предприятий, обеспечивающих эффективность их инновационного развития и элиминацию барьеров, сдерживающих инновационный рост.

Анализируя работы отечественных и зарубежных авторов, можно выделить ряд трактовок понятия «инновация», представляющих интерес для данного исследования. В трудах [110, 137, 203, 291], например, при решении теоретико-методологических вопросов формирования стержневых компетенций и наращивания Кс субъектов экономики основной акцент сделан на интеллектуальном аспекте инноваций. Также можно подчеркнуть наличие про-

цессного, процессно-утилитарного, процессно-финансового, объектного и объектно-утилитарного подходов к определению этого понятия [29]:

– В работах [79, 106, 144, 145, 185, 200] ключевой фокус сделан на процессно-утилитарном и процессном подходах, описывающих инновации как новые объекты, способствующие экономическому росту производственных систем.

– Процессно-финансовый подход в работах [7, 16] характеризует инновации как результат инвестирования средств в производство новых продуктов, обладающих конкретными (уникальными) ценностями и обеспечивающих удовлетворение потребительского спроса.

– Под инновациями в фокусе объектного подхода понимаются результаты научных и прикладных исследований, материализованные в конечных продуктах [102, 147, 256, 257].

– В трудах [15, 101, 135, 155, 174, 197, 247] объектно-утилитарный подход раскрывает инновации как конечный продукт, имеющий практическую значимость для общества и приносящий высокий экономический эффект.

Для реализации последующего исследования под *инновациями* будем понимать конечный результат ИД предприятий, представляющий собой успешно материализованные в новых продуктах или технологических решениях знания, обладающий уникальными качествами и обеспечивающий наращивание конкурентных преимуществ.

Стоит обратить внимание на исследования, авторы которых по-разному раскрывают дефиниции «новшество» и «инновация». Инновация, как правило, раскрывается как воплощенное в жизнь новшество. Новшество же трактуется как новый подход, явление, открытие, изобретение и т. д. [152]. Оно приобретает статус инновации после его внедрения на предприятии [194, 215].

Диверсифицированные подходы к классификации инноваций формируют базовое представление об этой категории и позволяют построить эффективную СУИиИП, адекватную сложившимся условиям функционирования отечественных субъектов экономики. Многокритериальная классифика-

ция актуальна в настоящих условиях, когда ускорение эволюционных процессов и повышение статуса России в мировом сообществе обуславливается интенсификацией научно-исследовательской и проектной деятельности, приводящих к росту потоков инноваций на рынок и капитализации предприятий [111, 115, 240].

С целью извлечения максимума эффектов от реализации инноваций на каждой стадии их жизненного цикла следует применять определенные методы управления (Таблица 1.1.1).

Таблица 1.1.1 – Методы управления инновациями

| Стадия жизненного цикла инноваций | Методы управления инновациями | Примечание |
|---|---------------------------------|---|
| Разработка инноваций | Метод маркетинговых воздействий | Маркетинговые исследования, бенчмаркинг |
| | Диверсификация | Технологическое освоение производства новых видов продукции, расширение сферы влияния на рынке |
| Производство и коммерциализация инноваций | Инжиниринг | Ряд мероприятий по производству инноваций |
| | Реинжиниринг | Деятельность по внедрению новых видов продуктов и их коммерциализации |
| | Реструктуризация | Реализация изменений в системе управления инновациями для повышения Кс предприятия |
| | Брэнд-стратегия | Продвижение бренда для ускорения коммерциализации инновационных продуктов |
| Продвижение и диффузия инноваций | Ценовой метод управления | Воздействие на скорость продвижения и диффузии инноваций за счет ценовой политики и ценообразующих факторов |
| | Фронтинг | Расширение сферы влияния инноваций для увеличения масштабов их продвижения и диффузии |
| | Мэрджер | Поглощение либо интеграция с другой компанией для стимулирования синергетического эффекта от продвижения и диффузии инноваций |

Источник: Составлено по данным [123, 130, 132, 158, 175].

В работах [121, 205] отмечается комплексный характер ИД. Авторами проанализированы успешно внедренные инновации, положительно повлиявшие на рост эффективности функциональных областей предприятий (производство, маркетинг, финансы, персонал и др.). Стоит отметить, что в различных источниках литературы термин «инновационная деятельность» не имеет единообразной трактовки [20, 163, 193, 249]. Зачастую его определения раскрываются неоднозначно. Обобщая проанализированные труды, можно пред-

ложить следующую интерпретацию этого понятия, максимально отражающую современные тренды развития экономики и цели данного исследования.

По мнению автора, раскрываемому в работе [29], *инновационная деятельность* трактуется как деятельность, базирующаяся на аккумуляции знаний и формировании стержневых компетенций (ценные способности персонала и уникальные конкурентные преимущества), ориентированная на расширение научно-технологического потенциала и освоение наукоемких технологий, обеспечивающих выпуск инновационных продуктов, способствующих капитализации предприятий.

Отечественные и зарубежные подходы к организации и управлению инновациями и инновационными проектами имеют существенные различия. Ведущие европейские компании, например, ориентированы на использование инновационных методов управления, активное внедрение инноваций в методологию и технологии управления предприятиями, использование цифровых инструментов для поддержки принятия решений и рационализации СУИиИП. Руководство же большинства российских предприятий придерживается традиционных методов управления, порождающих проблемы в области осуществления ИД в дополнение к тем, которые обусловлены сложившимися в мировом сообществе обстоятельствами.

Отсутствие взвешенной политики и стратегии инновационного роста, современной инновационной инфраструктуры объясняется иррациональностью методологического инструментария ИД и наличием нерешенных проблем системного характера, сдерживающих создание сбалансированной системы развития ИД как ключевого элемента технологического развития отечественных предприятий. В практике функционирования субъектов промышленности назрела необходимость в переходе на инновационную бизнес-модель, элиминации тривиальных подходов к инновационному развитию, инновационному целеполаганию и обоснованному выбору стратегии инновационного роста. Первостепенной, в сложившейся ситуации, является задача рационализации СУИиИП, создающей платформу для повышения эффективности ИД.

Как показывают результаты авторских научных изысканий, *управление ИД (инновациями и инновационными проектами) промышленного предприятия* – это «система адресных воздействий и общих функций управления, способствующих достижению стратегических целей за счет эффективной совместной интерактивной деятельности субъектов и согласованности взаимодействия инновационных подсистем (как объектов управления)» [40]. Многие авторы (например, [15, 71, 80, 106, 110, 197]) в своих научных трудах используют синоним этого термина – инновационный менеджмент.

Под *совместной интерактивной деятельностью* понимается коллаборативное взаимодействие участников ИД в синергетической информационно-инновационной среде, обеспечивающее качество и результативность реализации внутрисистемных процессов, непрерывность осуществления инновационных цепочек. Ее эффективность достигается посредством соблюдения принципов актуальности, обоснованности, целеполагания, информативности, креативности, системности, комплексности и гибкости.

Под *синергетической информационно-инновационной средой (СИИС)* понимается совокупность условий интегрированного использования прогрессивных цифровых и интеллектуальных технологий для обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий и достижения синергизма субъект-объектных отношений посредством безопасного распределения информационно-инновационных потоков, способствующих обогащению знаний и наращиванию стержневых компетенций, обуславливающих достижение инновационного лидерства.

Инновационные цепочки промышленного предприятия – это логическая последовательность связанных инновационных процессов и метапроцессов.

Инновационные процессы описываются в монографии автора [29], как хронологически реализуемые операции (функционально-технологические процедуры) по преобразованию накопленных знаний в инновации с их последующей коммерциализацией в качестве инновационных продуктов.

Метапроцессы ИД промышленного предприятия – это совокупность процессов промышленного предприятия, ориентированных на решение мно-

жества задач обеспечения эффективности и результативности функционирования предприятия в инновационной сфере.

Реализация функций управления инновациями и инновационными проектами промышленного предприятия – это результат совместной интерактивной деятельности руководителей и исполнителей ИД, получаемый путем когерентного упорядочивания элементов инновационной системы.

Инновационная система (подсистема) промышленного предприятия объединяет множество взаимосвязанных компонентов, воздействующих на эффективность процессов инжиниринга и продвижения инноваций.

Система управления ИД (инновациями и инновационными проектами) промышленного предприятия является составной частью целостной системы управления и представляет собой совокупность подсистем, обеспечивающих инновационное целеполагание, достижение устойчивости функционирования предприятия и его выход на качественно новый уровень развития.

Сбалансированная система развития ИД определяет множество внешних и внутренних элементов, взаимоувязанных в контуре интегрированной инновационной системы конкретного промышленного предприятия и создающих условия для «инновационного лифта» и социально-экономического развития страны.

Подсистема управления ИД – структурный элемент СУИиИП предприятия, в рамках которого реализуется последовательность функционально-технологических процедур, обеспечивающих качество и эффективность выполнения функций управления инновациями и инновационными проектами.

Инновационная инфраструктура промышленного предприятия – совокупность субъектов, обеспечивающих эффективное развитие ИД.

Вопросы развития ИД промышленных предприятий рассмотрены в трудах таких исследователей, как: А.Г. Аганбегян [2], И.М. Ансофф [9], А.Н. Асаул [11], П.И. Ваганов [26], К.Б. Герасимов [67, 68], М.А. Гершман [71], С.Ю. Глазьев [72, 73], В.Н. Гунин [89], Кондратьев Н.Д. [125], Ю.Г. Лаврикова [133], О.В. Никулина [154], Ю.О. Пронина [171], Б. Санто [185], В.Н. Спицнадель [195], Б. Твисс [200], Е.П. Третьякова [202], А.В. Тычинский [207], Р.А. Фатхутдинов [216], Г. Хеймел [222], Е.И. Хрищев [230], М.Н. Чечурина

[238], J. Birkinshaw [284], R.L. Daft [292], F. Damanpour [293, 294], M. Dodgson [298], P. Drucker [100, 300], Ch. Freeman [301], R. Harrod [305], M. Jamrisko [308], S. Metcalf [310] и др.

Авторами [68, 73, 171, 195, 202, 207] основной акцент делается на продуктовых, технологических и кадровых инновациях. В работах [222, 284, 292–294] напротив, акцентируется внимание на важности организационно-управленческих инноваций, которые (по мнению исследователей) обеспечивают гарантированный инновационный и экономический рост предприятий в нестабильных условиях функционирования.

В этой связи особую актуальность в решении задач обеспечения эффективности развития ИД приобретают вопросы детализации элементов СУИиИП отечественных промышленных предприятий и ее гибкой адаптации к текущим реалиям экономики посредством обоснованного подбора рационального методологического инструментария реализации инновационных процессов и метапроцессов на каждом этапе инновационных цепочек.

Исходя из сведений, представленных в источниках [48, 180, 218], *методология управления предприятием* включает в себя совокупность методов, приемов и способов, благоприятствующих логической структуризации ментальной активности субъектов, направленной на обеспечение эффективности процессов познания и регулирования деятельности объектов с учетом ситуационных характеристик и имеющихся возможностей.

Опираясь на вышесказанное, *методологию управления ИД предприятия* раскроем как комплекс специфических методов (приёмов, способов) управления инновациями и инновационными проектами, осуществляемых посредством выполнения функций управления.

Ключевые аспекты методологии управления освещены в трудах Е.Д. Андроновой [4], О.С. Анисимова [5], В.С. Анфилатова [8], А.Н. Асаула [11, 12], Н.И. Архоповой [13], В.П. Бабушкина [14], А.Г. Бездудной [18], В.А. Бердникова [19], Веселовского М.Я. [319], В.Ф. Взятыхшева [48], О.С. Виханского [50], В.И. Воропаева [54], Г.Р. Гариповой [57, 58], Б.Н. Герасимова [61], В.В. Дика [95], П. Друкера [99], Е.В. Иода [113], О.Н. Киселевой [120], А.М. Колесникова [124], А.И. Кузнецова [129], О.В. Лазько [134], Н.А. Макашовой

[140], С.И. Межова [143], А.И. Пригожина [173], М. Хаммера [220], К.В. Хлебникова [223], Р.Б. Чейза [234], А.И. Шинкевича [245], Т.А. Шишковой [246] и др.

Авторы акцентируют внимание на развитии теоретико-методологических положений, составляющих основу экономического и инновационного роста предприятий в условиях глобализации.

В работе [50], например, отмечается важность взаимосвязи «внешняя среда – производство – персонал», обеспечивающей повышение устойчивости предприятий за счет адекватного целеполагания и обоснованного выбора методологического инструментария ИД.

В исследованиях [95, 99] внимание авторов сфокусировано на потребности в интенсификации использования цифровых технологий в решении экономических задач.

В трудах [11, 57, 113, 245] подчеркивается необходимость в системной модернизации отечественных предприятий, способствующей элиминации проблем, сдерживающих рост эффективности их деятельности, развитие инновационных процессов и внедрение технологических и организационно-управленческих инноваций.

С точки зрения авторов [61, 220, 234], полное переосмысление (реинжиниринг, перепроектирование) управленческой деятельности и уход от тривиальных методик управления позволят качественно улучшить результаты функционирования предприятий.

Соглашаясь с автором [173], отметим, что в современной методологии управления ИД детерминирован вариативный набор методов и инструментов, позволяющих к конкретной ситуации подобрать оптимальное решение и обеспечить устойчивость функционирования предприятия в условиях высокой неопределенности и рисков. Основным приоритетом достижения эффективности инновационного развития в этом аспекте является СУИиИП, определяющая стратегические ориентиры инновационного обновления и технологического развития предприятия, а также пути их достижения.

Большинство исследователей отмечают эндогенный характер экономического роста отечественных промышленных структур и акцентируют

внимание на потребности и способах внедрения технико-экономических изменений, упуская из виду неразвитость методологии управления инновациями и инновационными проектами, несовершенство инструментария реализации инновационных процессов, оценки и обеспечения эффективности ИД. В этой связи фокус настоящей работы сделан на определении базовых императивов инновационного обновления и экономического роста предприятий с учетом текущих тенденций развития экономики.

Методы управления ИД предприятия – это способы (приемы) организации субъект-объектных отношений с учетом целевых ориентиров функционирования экономического субъекта [160, 214].

Развитие ИД промышленного предприятия состоит в формировании благоприятных условий экономического и инновационного роста предприятия, обеспечивающих повышение качества, эффективности и результативности ИД на основе:

- компиляции успешных отечественных и зарубежных практик и обогащения знаний для ускорения инновационных процессов предприятий и повышения их статуса на внутреннем и внешнем рынках;
- коллаборации «наука – технологии – инновации», формирования и поддержки развития R&D&I систем (Research, Development and Innovation);
- реструктуризации существующей инновационной инфраструктуры и перевода ее в «новый формат»;
- капитализации знаний и усиления эффектов от коммерциализации объектов интеллектуальной собственности;
- обеспечения лояльности персонала, мотивации его вовлеченности в научно-исследовательскую деятельность и активизации использования знаниевого потенциала;
- цифровой трансформации организационно-управленческих структур предприятий, упразднения тривиальных бизнес-моделей, формирования синергетической информационно-инновационной среды и ориентации на использование прогрессивных технологий ИД;
- расширения направлений использования инновационного потенциала для усиления конкурентных позиций предприятий.

Авторские научные изыскания [29] позволили сформулировать следующие определения, способствующие раскрытию сущности исследуемых объектов:

– *эффективность ИД промышленного предприятия* – это соотношение результатов реализации функций управления, проявившихся «на выходе» из инновационной системы, и оптимальной структуры ресурсов «на входе»;

– *результативность ИД промышленного предприятия* – это совокупность результатов реализации инновационных процессов, соответствующих заданным целевым параметрам ИД;

– *качество ИД промышленного предприятия* – это степень удовлетворения результатами ИД с позиции реализации миссии и целей инновационно ориентированного роста предприятия.

Методология обеспечения эффективности ИД промышленного предприятия – это совокупность подходов, методик, методов, инструментов и принципов реализации направленных воздействий на ИД, благоприятствующих выпуску инноваций с высокой добавленной стоимостью, наращиванию конкурентных преимуществ и ускорению инновационного роста предприятия. Ее перманентное развитие, в том числе на основе цифрового обновления IT-архитектуры ИД, гарантирует рациональное использование инновационного потенциала и оптимальное расходование ресурсов.

Проблемы развития ИД промышленных предприятий и вопросы качественно-количественной оценки ее эффективности освещены у авторов [25, 67, 91, 134]. В работах [5, 166, 241, 281] представлены научно-практические рекомендации по применению системно-процессного подхода к ИД. Между тем, унифицированной методологии обеспечения эффективности инновационного развития предприятий, в них практически не сформировано.

Так, в трудах [23, 107, 164, 180] решение вопросов обеспечения эффективного ИД сводится к оценке частных показателей эффективности, на основе которых вырабатываются теоретические предложения рекомендательного характера. Отсутствие четко разработанной методологии и методов анализа, моделирования и прогнозирования ИД с использованием современных цифровых методов и инструментов связано с недостатком исследований элемен-

тов СУИиИП, их спецификации и алгоритмизации, а также с несформированностью технологического инструментария, способствующего выявлению закономерностей их развития. Разделяя мнение ученых [82, 223, 290], отметим высокую важность этих проблем и первостепенную потребность в их элиминации в сложившихся условиях рыночной конъюнктуры.

Исследования [62, 64, 66] ориентированы на решение общих вопросов методологии управления различными отраслевыми предприятиями и определение структуры и содержания процессов управления. Применительно к СУИиИП эти вопросы авторами конкретизированы не были. Считаем, что после ряда дополнений и расширения категориального аппарата предложенный в этих работах подход может быть использован для развития методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий посредством формирования когерентной структуры СУИиИП, детализации инновационных процессов и усиления согласованности информационно-инновационных потоков.

По итогам исследования, отраженного в авторской монографии [29], отметим, что эффективное развитие ИД промышленных предприятий предполагает усиление деятельности научно-исследовательских, организационно-производственных и опытно-конструкторских структур, ориентированных на реализацию комплекса мероприятий по осуществлению глубинных исследований, созданию и продвижению инновационных разработок и технологических решений, а также коммерциализации объектов интеллектуальной деятельности. Построение инновационной инфраструктуры «нового типа», спецификация и регламентация СУИиИП, логическое структурирование функционально-технологических процедур и моделирование организационно-управленческих отношений базируются на использовании модели обеспечения эффективности развития ИД, детерминированной методики реализации структурных элементов СУИиИП и механизма развития ИД, адаптированных к условиям внешней и внутренней среды промышленных предприятий.

Постоянная диагностика ИД обеспечивает своевременную идентификацию «узких мест» и серьезных отклонений в ней, оперативное принятие управленческих решений, обоснование вектора инновационного развития,

направлений совершенствования и рационального использования трудовых ресурсов и инновационного потенциала предприятий.

Инновационный потенциал (ИМП) представляет собой совокупность ресурсов, необходимых для «инновационного лифта» промышленного предприятия. Концептуальные подходы к развитию и рациональному использованию ИМП рассматриваются в работах [52, 126, 192, 242, 255]. Наиболее подходящим к проблематике настоящего исследования считаем ресурсно-структурный подход, отраженный в источнике [257].

Проанализировав труды, посвященные инновационному проектированию, отмечены наиболее актуальные работы [21, 24, 165, 172, 228], на основе которых выведено определение одного из ключевых элементов ИД – *инновационного проекта* (ИП), как проекта по развитию и продвижению конкретной инновации.

Принципиально важным условием создания ИП является его конкурентный потенциал, который следует анализировать на каждом этапе инновационной цепочки по следующим параметрам: уникальность, новизна, социальная значимость, возможность коммерциализации, практическая применимость, уровень рисков и неопределенности и т. д.

Отметим авторов, в трудах которых отражены основные аспекты инновационного проектирования и управления ИП: Е.Д. Андропова [4], В.М. Винокур [49], В.И. Воропаев [54, 55], И.В. Гонтарева [83], М.Г. Круглов [127], Л. Лич [138], И.И. Мазур [139], Н.А. Макашова [140], Л.А. Мыльников [149], Р.М. Нижегородцев [150], К.Ю. Орлова, Д.Ю. Иванов [108], А.В. Полковников [168], Ю.О. Пронина [171], Л.И. Ушвицкий [213], Дж. Харрингтон [221], В.А. Цветков [231] и др.

Основной акцент в работах сделан на формировании унифицированной модели управления инновациями, развитии теоретической базы поддержки ИД и осуществления инновационного проектирования, разработке методологического инструментария по оценке, внедрению и реализации ИП.

Методологический инструментарий обеспечения эффективности ИД промышленного предприятия составляет опору для осуществления глубинной аналитики и развития ИД, повышения качества и результатив-

ности СУИиИП, а также для ускорения инновационно ориентированного роста предприятия.

Считаем целесообразным ориентировать настоящее исследование на обогащение инструментария ведения ИД, унификацию СУИиИП и создание ее цифрового двойника в СИИС, обеспечивающей эффективность развития ИД промышленных предприятий. Научные исследования, отраженные в монографии автора [29], позволили сформулировать определения следующих инструментов, необходимых для раскрытия поставленной в диссертации цели:

– *модель обеспечения эффективности ИД промышленного предприятия* – это структурированная схема, определяющая основные этапы исследования эффективности ИД и построения целевой (нормативной) СУИиИП, устойчивой к турбулентным условиям экономики;

– *информационная модель СУИиИП промышленного предприятия* – это концептуальная схема, отражающая логически упорядоченный конструкт последовательно связанных элементов, обеспечивающих эффективное осуществление миссии и достижение стратегических целей в реалиях современного рынка;

– *механизм развития ИД промышленного предприятия* – это совокупность взаимозависимых компонентов СУИиИП, устанавливающих когерентный порядок сбалансированного развития ИД и влияющих на результативность функционирования целостной экономической системы;

– *схема взаимодействия подсистем СУИиИП со смежными подсистемами промышленного предприятия* – это форма описания важнейших взаимосвязей элементов, задействованных в ИД, обуславливающих эффективность инновационного развития предприятия.

– *карта технологии реализации подсистемы СУИиИП промышленного предприятия* – это стандартизированная форма, раскрывающая основные сведения по регламентации и спецификации инновационных процессов, требующиеся для однозначного понимания фронта предстоящих работ с целью решения поставленных задач и реализации стратегии предприятия.

Специфика построения авторских моделей, механизмов и карт технологий заключается в потребности отражения в них информационно-управляющих отношений структурных составляющих ИД промышленных предприятий и предоставлении возможностей их исследования в определенные периоды времени с целью осуществления актуальных управленческих воздействий и получения адекватной реакции на них со стороны объектов управления.

Методика – это практический набор методов и инструментов, регламентирующих порядок какой-либо деятельности и особенности оценки ее результатов [105].

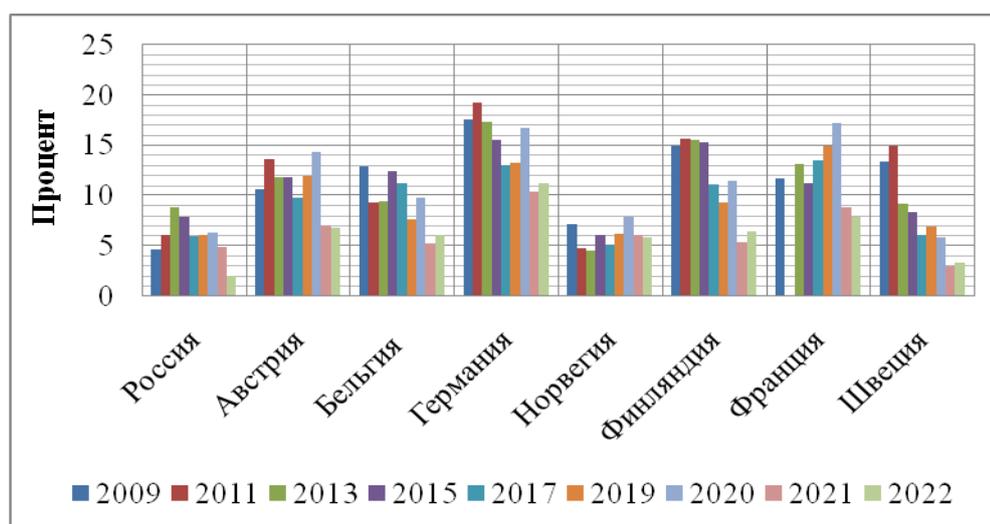
Потребность в достижении целей инновационно ориентированного роста российских производителей, их технологической независимости и Кс в мировом сообществе обуславливает необходимость в развитии методологии обеспечения эффективности ИД и формировании инновационной инфраструктуры «нового типа», учитывающей ключевые приоритеты капитализации предприятий, направления радикального изменения устаревших бизнес-моделей и тренды эволюции экономики.

1.2 Проблемы обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий

Инновационная деятельность промышленных предприятий ориентирована на создание системно значимых разработок, обеспечивающих эффективную реализацию ключевых приоритетов развития экономики РФ и достижение технологической независимости и технологического суверенитета. В ситуации высокой неопределенности и рисков проблема рутинизации ИД приобретает особую значимость. Слепое копирование заимствованных методов и технологий управления инновациями и инновационными проектами без учета специфических характеристик функционирования и потенциала предприятий может привести к ухудшению их текущего положения.

Оценка эффективности функционирования российских промышленных предприятий в сфере инноваций свидетельствует о значительном отставании темпов их инновационно ориентированного роста от иностранных конкурентов, что негативно сказывается на уровне благосостояния общества, приросте валового внутреннего продукта (ВВП) и Кс экономики. Для аргументации этого вывода приведем данные по удельному весу системно значимых видов высокотехнологичной продукции некоторых стран мира: Япония, Германия, США – более 50 % общего объема произведенной продукции, Великобритания, Китай – около 50 %, Индия – около 40 %, Россия – чуть выше 10 %. Анализируя этот показатель в разрезе, например, обрабатывающей отрасли, также фиксируется разрыв между отечественными и зарубежными предприятиями: Япония, Германия, Корея – около 50 %, США, Китай – около 40 %, Великобритания, Италия – чуть выше 30 %, Россия – чуть выше 20 % [96, 179].

В целом по структуре показателей, отражающих эффективность ИД промышленных предприятий, информация представлена в Приложении А, Таблице 1А. Приведенные данные подтверждают выводы о недостаточной степени готовности предприятий к инновационному обновлению, производству наукоемкой продукции и достижению технологической независимости в ближайшее время (Рисунок 1.2.1).



Источник: Составлено по данным [96, 112, 179].

Рисунок 1.2.1 – Колебание удельного веса инновационной продукции (в процентах к предыдущему году)

Причиной, сдерживающей их инновационный рост и ставящей под угрозу возможности достижения национальных целей развития экономики, является низкая адаптационная способность к турбулентным условиям бизнеса, провоцирующая структурные деформации в инновационной системе и падение активности в области осуществления прорывных исследований и выпуска собственных инновационных разработок, обеспечивающих эффективность реализуемых бизнес-моделей и создание новых рынков.

Низкие темпы роста инновационной активности отечественных промышленных предприятий и превалирование традиционных видов продукции в общем объеме производства подтверждается данными, представленными на Рисунках 1.2.2, 1.2.3.



Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.2 – Соотношение традиционной и инновационной продукции

Анализируя динамику организационных и технологических инноваций, отметим, что последние в настоящее время имеют наибольшее распространение в связи с фокусом современных руководителей на рационализацию осуществляемых бизнес-процессов, обеспечение бесперебойности и ускорение производственных циклов. Организационные инновации, модифицирующие устаревшие бизнес-модели и способствующие эффективной реализации знаниявого потенциала, менее востребованы (лишь 2 % российских предприятий внедряют организационные изменения против 40 % иностранных). Их игнорирование, в конце концов, приводит к необоснованному целеполаганию, ир-

рациональности стратегии развития, снижению эффективности и результативности деятельности предприятия, росту затратоемкости процессов, снижению лояльности персонала, «угасанию» стержневых компетенций и пр.



Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.3 – Сферы инновационной активности промышленных предприятий

Несмотря на высокую активность предприятий в сфере технологических инноваций, имеются существенные отличия в структуре расходов на них у отечественных и зарубежных производителей. Например, отечественные разработчики ориентированы на выполнение всего спектра исследовательских работ собственными силами, затрачивая около 13 % вложений на оплату услуг внешних участников ИД (исследовательских центров, консалтинговых агентств и др.), что в три раза ниже уровня расходов зарубежных компаний. Этот факт говорит о несовершенстве действующей инновационной инфраструктуры и несформированности эффективной R&D&I структуры. В странах с развитой коллаборативной инновационной системой экономические субъекты имеют значительную экономию на издержках и одновременно высокую отдачу от них за счет равномерного распределения нагрузки между

бизнес-партнерами и совместного решения вопросов инжиниринга инноваций, роста деловой активности и Кс головного предприятия.

Проведенное исследование позволяет констатировать наличие диссонанса в деятельности отечественных предприятий (Рисунок 1.2.4), который четко позволяет осознать наличие серьезных системных проблем в ИД, требующих незамедлительного устранения.



Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.4 – Передовые производственные технологии: новые разработки и фактически используемые

Одной из ключевых проблем является использование иностранных технологий и игнорирование российских разработок (Рисунок 1.2.5), являющихся в настоящее время основным фактором, способствующим достижению инновационного лидерства и технологического суверенитета предприятий. Негативными последствиями такого положения может стать отток передовых технологий за рубеж, что будет способствовать лишь одностороннему извлечению эффектов от них (в части коммерческой выгоды для продавцов) и упущению возможностей «инновационного лифта» экономики РФ. Кардинально изменить сложившуюся ситуацию можно за счет осуществления радикальных перемен в СУИиИП промышленных предприятий, внедрения инструментов цифрового коллаборативного управления и элиминации аморфности в используемых подходах к инновациям.

Формирование и развитие R&D&I системы поддержки ИД создает платформу для устойчивого инновационно ориентированного роста всех уча-

стников интегрированной инновационной системы на основе эффективного взаимодействия «наука – технологии – инновации», способствующего созданию мощной исследовательской базы, обеспечивающей преобразование накопленных знаний в прорывные инновационные разработки за счет объединения собственных компетенций с компетенциями бизнес-партнеров и усиления возможностей научно-технологического развития промышленных предприятий.



Источник: Составлено по данным [263].

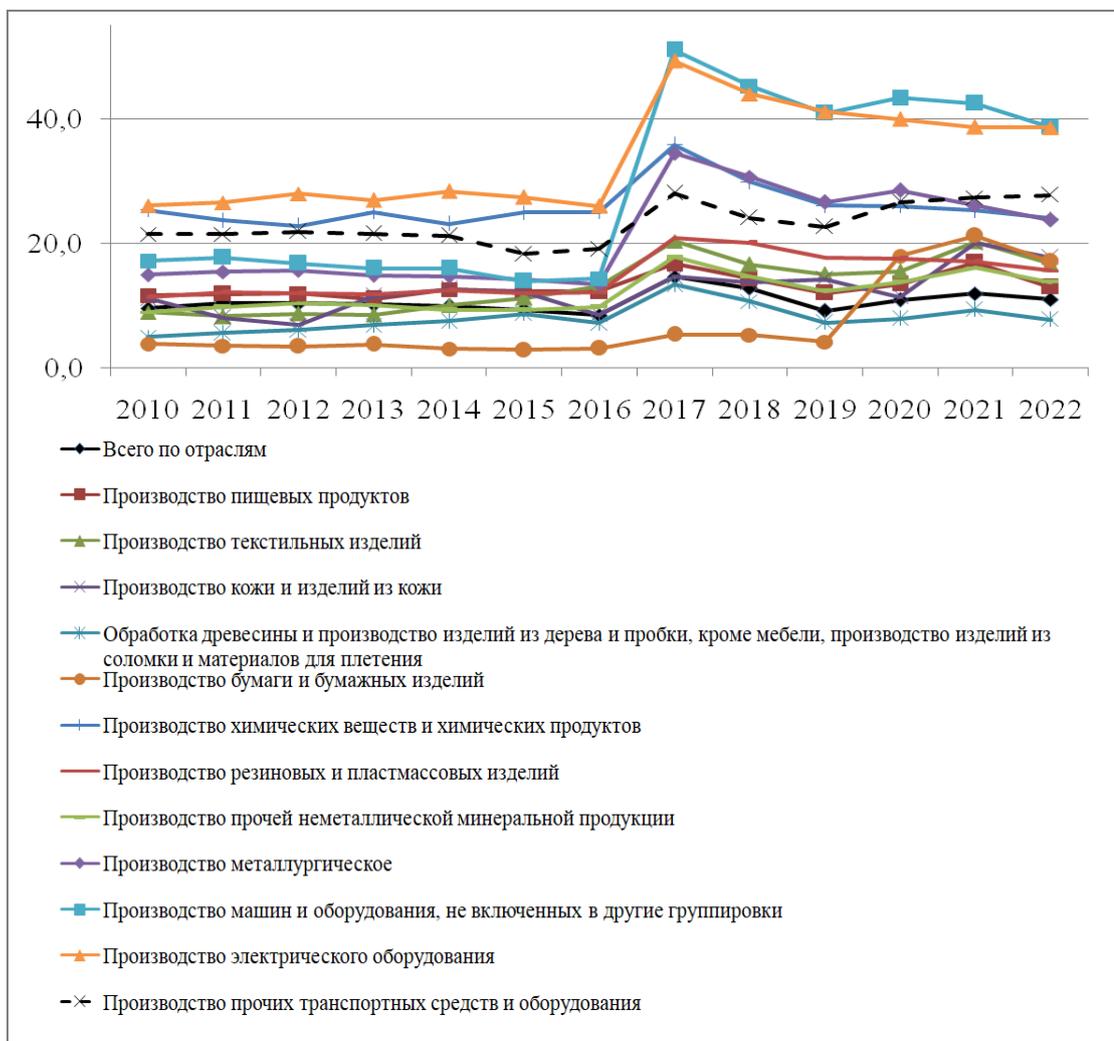
Рисунок 1.2.5 – Детализация передовых производственных технологий: новых разработок и фактически используемых

Словом, СУИиИП предприятий РФ требует совершенствования в аспекте модернизации «организационно-управленческих структур и мобилизации передовых технологий. Дестабилизация экономической ситуации обуславливает

потребность в развитии собственных инновационно-технологических и методических решений, направленных на усиление и рациональное использование ИнП» [29].

Для глубокой дифференциации проблем ИД и конкретизации перспектив роста отечественной экономики ключевой фокус в диссертации сделан на предприятиях транспортного машиностроения (ТМ), обеспечивающих прочих субъектов хозяйственной деятельности основными фондами и создающих условия для ускорения их прогресса и устойчивого конкурентоспособного функционирования.

На основе проведенных автором исследований [29] можно заключить, что основные тренды в изменении показателей ИД предприятий ТМ и в целом по обрабатывающей отрасли практически идентичны (Рисунок 1.2.6).

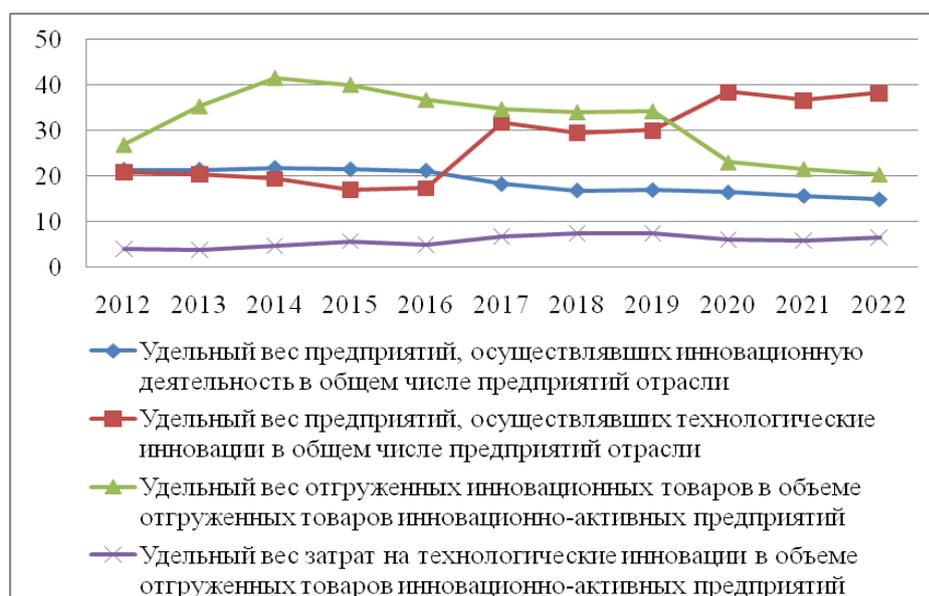


Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.6 – Активность функционирования предприятий РФ в сфере инноваций, %

Это говорит о том, что частные рекомендации по регулированию ситуации в инновационной сфере предприятий ТМ могут стать основой для инновационного развития всех промышленных предприятий РФ.

Результаты анализа инновационной активности отрасли ТМ (Рисунок 1.2.7) позволяют отметить прирост числа предприятий, реализующих передовые технологические решения, и сокращение объемов производства инновационных продуктов. Этот факт подтверждает сделанные ранее выводы о востребованности технологических инноваций и высокой потребности в инновационном обновлении предприятий. Однако концентрация внимания лишь на одном направлении инновационного развития – путь иррациональный, т. к. даже при условии высокоразвитого знаниевого потенциала и ИнП предприятия рискуют потерять конкурентные преимущества и уйти с рынка.



Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.7 – Динамика активности предприятий ТМ в сфере инноваций, %

Для решения этой проблемы и достижения равновесного состояния инновационной системы руководству следует переосмыслить основные приоритеты функционирования предприятий и скорректировать текущие стратегии, сбалансировав инновационные циклы и рационально распределив финансовые потоки между ними. В этом случае последовательная инновационная активность обеспечит не только повышение эффективности ИД, но и проявле-

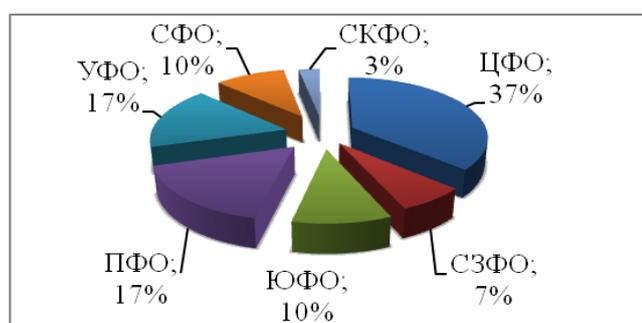
ние мультипликативных эффектов, способствующих повышению управляемости предприятий в турбулентных реалиях экономики.

На российском рынке действует более 50 тысяч предприятий ТМ, что составляет примерно 30 % всех промышленных предприятий РФ. Крупнейшими из них производится около 80 % продукции (Приложение А, Таблицы 2А), обеспечивающей текущие и перспективные потребности транспортных предприятий. В связи с тем, что данная отрасль характеризуется высоким уровнем наукоемкости, вопрос обеспечения качественного мониторинга и развития СУИиИП является особенно актуальным.

Заметим, что рынок ТМ достаточно подвижен. Общее количество предприятий постоянно меняется вследствие текучести среди малых и средних производителей (появление новых конкурентов, уход обанкротившихся компаний).

В настоящее время отрасль столкнулась с проблемой «кадрового голода», решение которой требует усиления работ кадрового менеджмента в области повышения привлекательности условий труда, целевой подготовки молодых специалистов, привлечения талантов, развития их знаний и компетенций [29, 317].

Основная масса предприятий ТМ сосредоточена в регионах с развитой инфраструктурой и научной базой (Приложение А, Таблица 3А) – крупные НИИ, конструкторские бюро и пр. (Рисунок 1.2.8, 1.2.9).

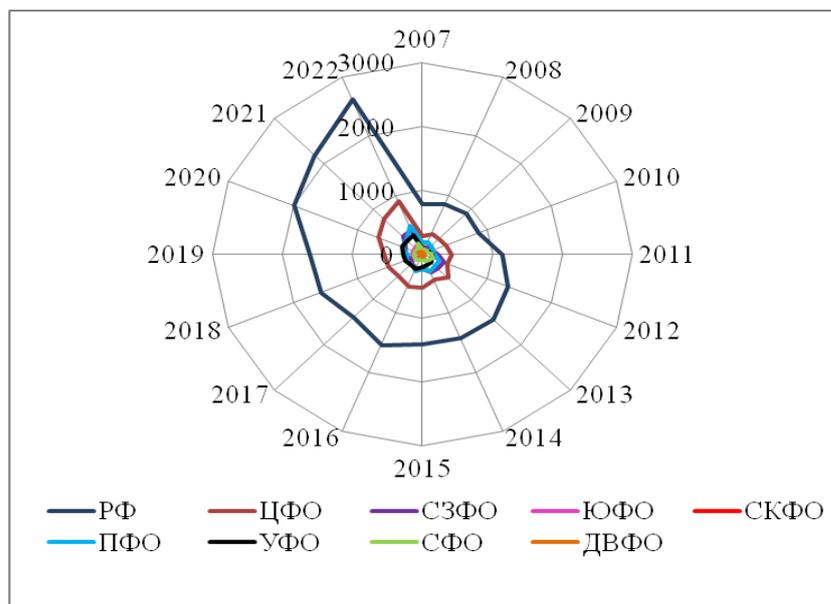


Источник: Составлено по данным [96].

Рисунок 1.2.8 – Территориальное распределение предприятий ТМ

С динамикой производства технологических инноваций в различных субъектах РФ можно ознакомиться в Приложении А, Таблице 4А.

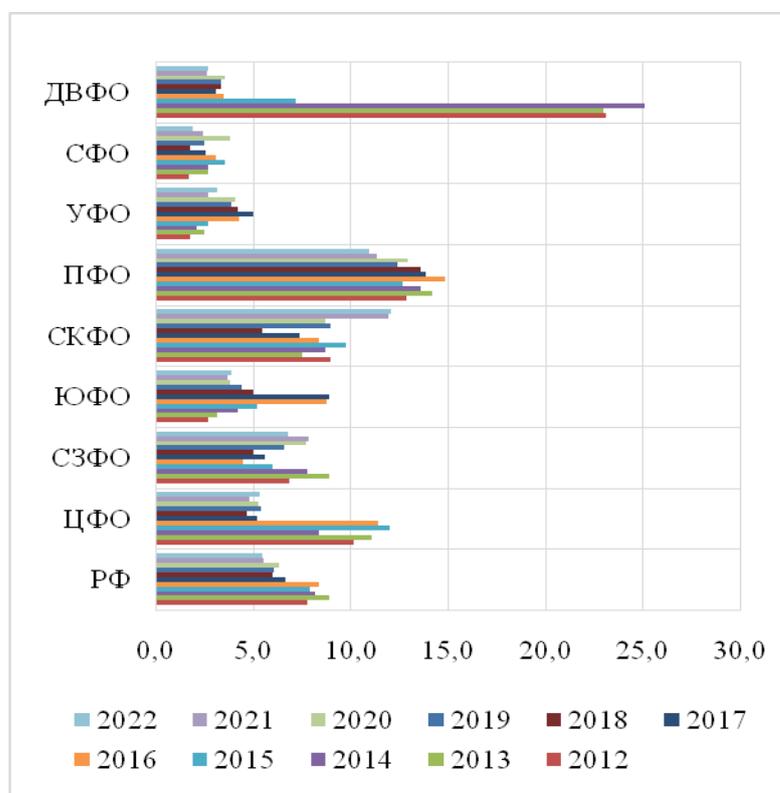
Несмотря на широкий территориальный разброс и сосредоточение большинства предприятий в центральных регионах, место расположения не является фактором, определяющим их Кс и инновационную активность (Рисунок 1.2.10).



Источник: Составлено по данным [263].

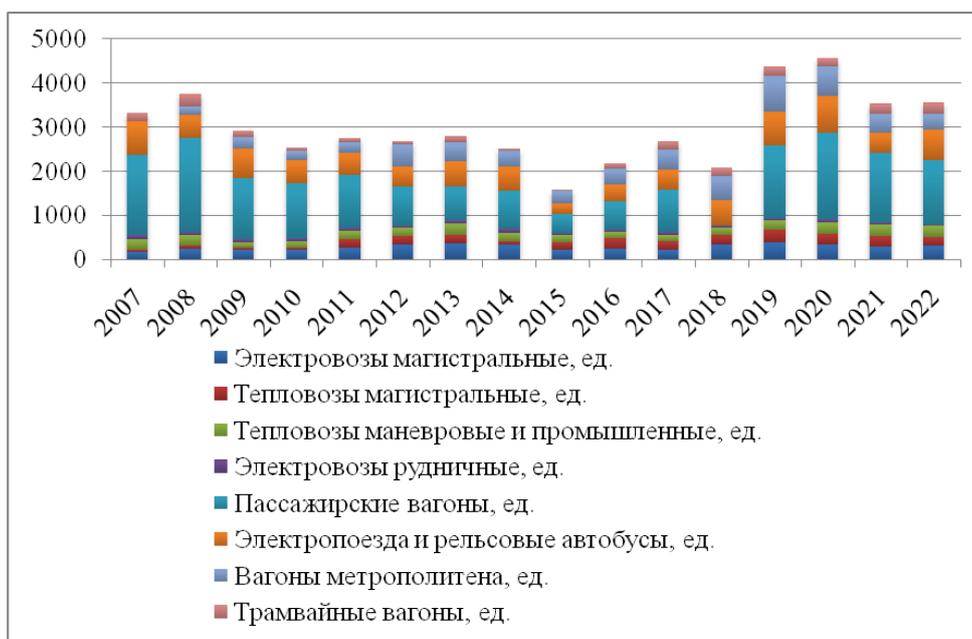
Рисунок 1.2.9 – Количество технологических инноваций предприятий ТМ в различных субъектах РФ (единицы)

Темпы экономического роста предприятий ТМ достаточно низкие (Рисунки 1.2.11–1.2.13), что отчетливо видно по динамике производства подвижного состава (Приложение А, Таблица 5А).



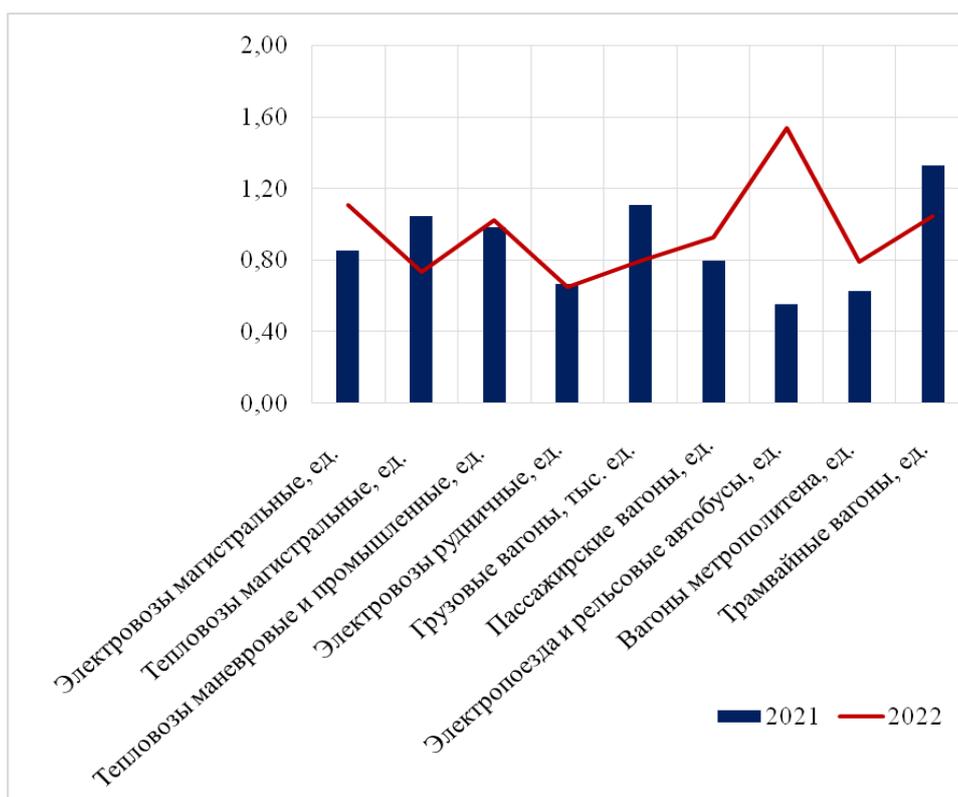
Источник: Составлено по данным [112, 263].

Рисунок 1.2.10 – Удельный вес инноваций предприятий ТМ, %



Источник: Составлено по данным [179, 263].

Рисунок 1.2.11 – Динамика выпуска подвижного состава

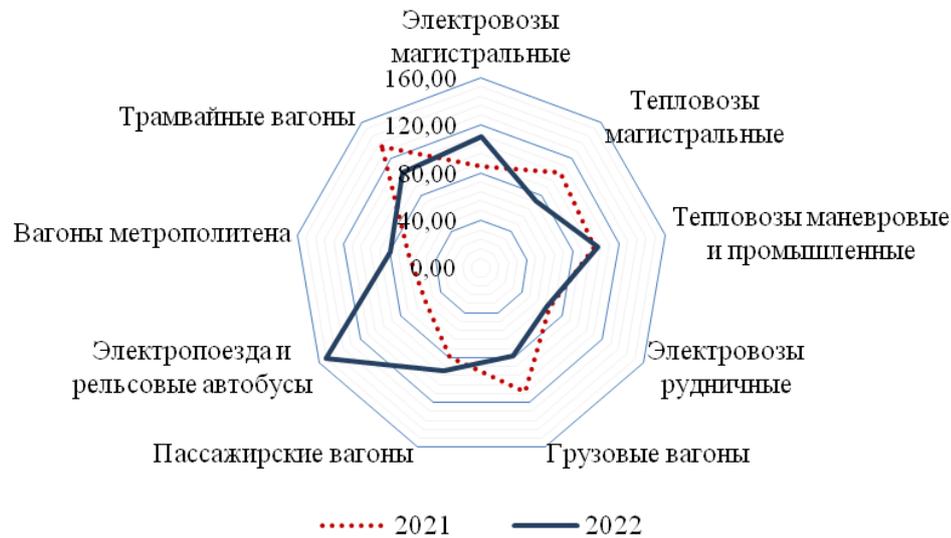


Источник: Составлено по данным [179, 263].

Рисунок 1.2.12 – Темп роста выпуска подвижного состава

В качестве ключевых причин «проседания» предприятий ТМ можно отметить сокращение инвестиционных потоков (2014–2015 года), ограничение ввоза иностранных материалов и комплектующих, уход с рынка зарубежных бизнес-партнеров и потерю части внешнего рынка вследствие разверты-

вания санкционных войн и сворачивания сотрудничества с недружественными странами (2022–2023 года). Экономический рост в 2019–2020 годах объясняется реализацией программ обновления наземного и подземного транспорта в региональных центрах РФ, а также заменой устаревшего подвижного состава крупными перевозчиками.



Источник: Составлено по данным [179, 263].

Рисунок 1.2.13 – Смена акцентов в производстве продукции отрасли ТМ (в % к предыдущему году)

Дефицит финансовых ресурсов, низкая инвестиционная привлекательность, зависимость от импортных материалов и комплектующих – все это усложняет достижение целей инновационного роста отрасли ТМ и замедляет процессы инновационного обновления прочих отечественных предприятий.

На сегодняшний момент времени не все перевозчики произвели обновление подвижного состава. Многие по-прежнему осуществляют ремонтные работы с целью восстановления устаревшей техники, что негативно влияет на качество предоставляемых ими услуг и уровень развития экономики РФ в целом. Этот факт свидетельствует об острой потребности в системном решении проблем обеспечения эффективности ИД отечественных промышленных предприятий и необходимости усиления мер государственной поддержки модернизационных процессов производственных систем и стимулирования их перехода на современные бизнес-модели функционирования.

В период 2019–2023 годы зафиксировано значительное повышение цен на продукцию ТМ (на пассажирские вагоны – почти на 20 млрд руб., на гру-

зовые вагоны – почти на 60 млрд руб., на запасные части – почти на 30 млрд руб.), что положительно сказалось на уровне заработной платы работников отрасли (повышение за 2023 год составило примерно 6 %). Детализируя динамику стоимости подвижного состава, отметим, что с 2010 по 2021 год она увеличилась почти на 97 %, с 2022 по 2023 годы – на 40 %.

В условиях колебания стоимости комплектующих материалов, металлического лома, металлопроката (повышение примерно на 30 %) и литья (рост примерно на 10 %) увеличение цен на продукцию ТМ к текущему моменту времени составило 50 %. Основные причины стоимостных изменений связаны с ростом спроса на новую технику в связи с массовым обновлением транспортного парка.

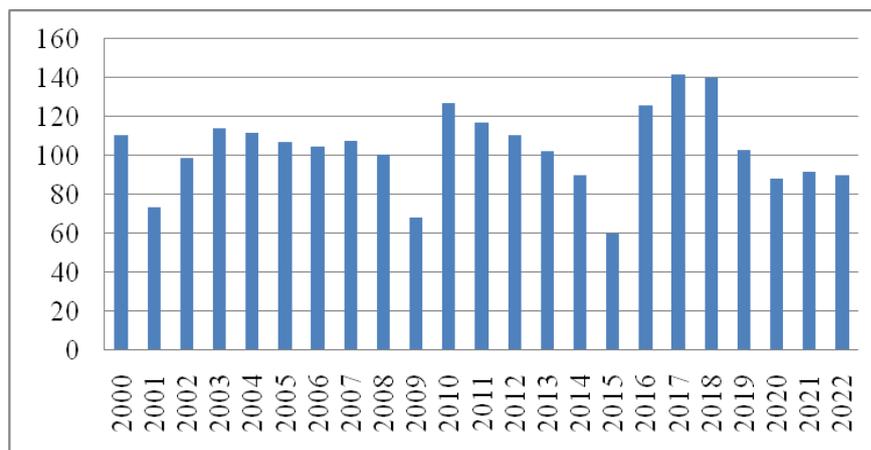
Принимая во внимание факт того, что срок эксплуатации нового подвижного состава около 30 лет и наличие профицита продукции у крупных производителей ТМ, особое опасение вызывает жизнеспособность предприятий в ближайшей перспективе. В этой связи в стратегии развития вагоностроителей следует подчеркнуть мероприятия по элиминации рисков снижения продаж, стимулированию сбыта продукции, расширению трансграничного сотрудничества с дружественными странами и усилению деловой активности с целью обеспечения устойчивости, сохранения конкурентных позиций и минимизации вероятности банкротства.

Рынок отрасли ТМ характеризуется высокой турбулентностью, напряженной конкуренцией крупных игроков и постоянно протекающими процессами укрупнения и слияния бизнеса. Для обеспечения стабильности в деятельности и достижения устойчивого экономического роста предприятий требуется, во-первых, корректировка стратегии с учетом объективной информации об эффективности развития и состоянии рыночной конъюнктуры (текущем и перспективном). Во-вторых, необходима рационализация методологического инструментария ИД на основе современных цифровых технологий и компьютерных программ. В-третьих, требуется переход на выпуск принципиально новой (уникальной) продукции и диверсификация производства. В связи с тем, что отечественный подвижной состав пользуется спросом у ино-

странных перевозчиков, усиление ИД позволит нарастить экспортный потенциал и расширить деловое сотрудничество с дружественными странами.

Согласно «Стратегии развития транспортного машиностроения РФ до 2030 года» [261], «российские транспортные предприятия должны ежегодно обновлять парки подвижного состава. Эта мера призвана стимулировать сбыт продукции ТМ и ликвидацию ее профицита у производителей. Так, пассажирских вагонов должно приобретаться отечественными перевозчиками в количестве свыше 5,0 тысяч единиц, грузовых – около 80 тысяч единиц» [29].

Как видно из Рисунка 1.2.14 динамика индекса промышленного производства отрасли достаточно нестабильная. В текущих реалиях экономики, когда предприятия столкнулись со сложностями в приобретении необходимых ресурсов, проблемами «кадрового голода» и оттока квалифицированных специалистов, стремительным ростом цен на материалы и комплектующие, сокращением капитальных вложений и прочими трудностями, преодолеть сложившиеся структурные деформации становится весьма не просто.



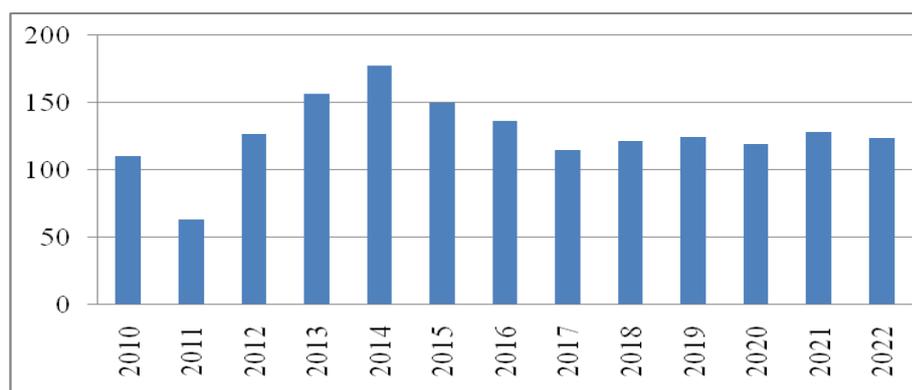
Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.14 – Изменение индекса промышленного производства ТМ (в % к предыдущему году)

Анализируя целостную картину развития российской промышленности, можно заключить, что эффективность ее функционирования значительно ниже уровня 1991 года. Усиление мер государственной поддержки бизнеса и повышение роли государства в адаптации предприятий к глобальным вызовам – бесспорный фактор достижения ими успеха на новом этапе жизнедеятельности. Актуальными мерами при этом являются: расширение спектра программ, стимулирующих инновационную активность предприятий, ком-

плексную поддержку ИД и защиту интеллектуальной деятельности; финансирование прорывных исследований и разработок; обеспечение трансграничного сотрудничества с бизнес-партнерами из дружественных стран; решение кадровых проблем; содействие в построении продвинутой инновационной инфраструктуры и т. д.

Проблемы низких темпов роста производства (Рисунок 1.2.15): невысокая K_c предприятий ТМ на внешнем рынке; нестабильность обстановки на внутреннем рынке; дефицит кадров; рост цен и инфляция; несовершенство экономической политики, наличие в ней «узких мест», препятствующих улучшению условий бизнеса; предпринимательская инертность; мобилизация сил на устранение разрывов в производственных циклах и налаживание логистических цепочек; инвестиционная пассивность; низкая платежеспособность предприятий-потребителей продукции; угрозы появления очередных санкционных ограничений; повышение налогового бремени и др.



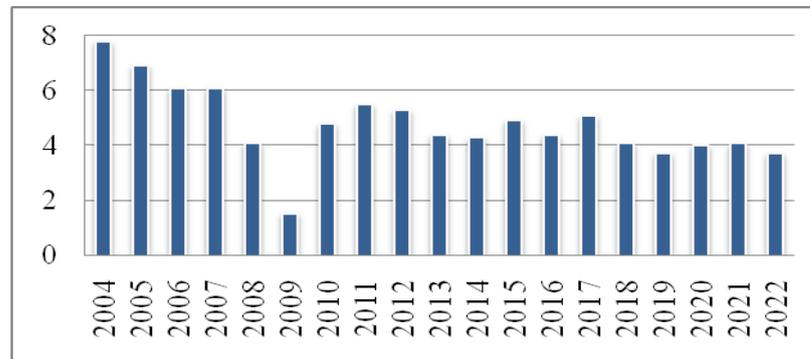
Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.15 – Темп роста производства продукции ТМ, % (2009 год принят за 100 %)

Динамика коэффициента рентабельности также нестабильна (Рисунок 1.2.16). Отчетливо видно отставание от уровня 2004 года. Отсутствие активных мер по регулированию сложившейся ситуации и следование тривиальным законам ведения бизнеса может привести к вхождению на российский рынок ТМ иностранных производителей (в частности, китайских компаний), что впоследствии приведет к еще большему «проседанию» отрасли.

Отметим, что отечественные предприятия обладают значительным потенциалом для ускорения научно-технологического развития и повышения K_c на внутреннем и международном рынках. Однако их большая доля характе-

ризуется низкой стабильностью функционирования, неустойчивостью к рыночным коллизиям, несовершенством стратегии и необоснованностью вектора развития.



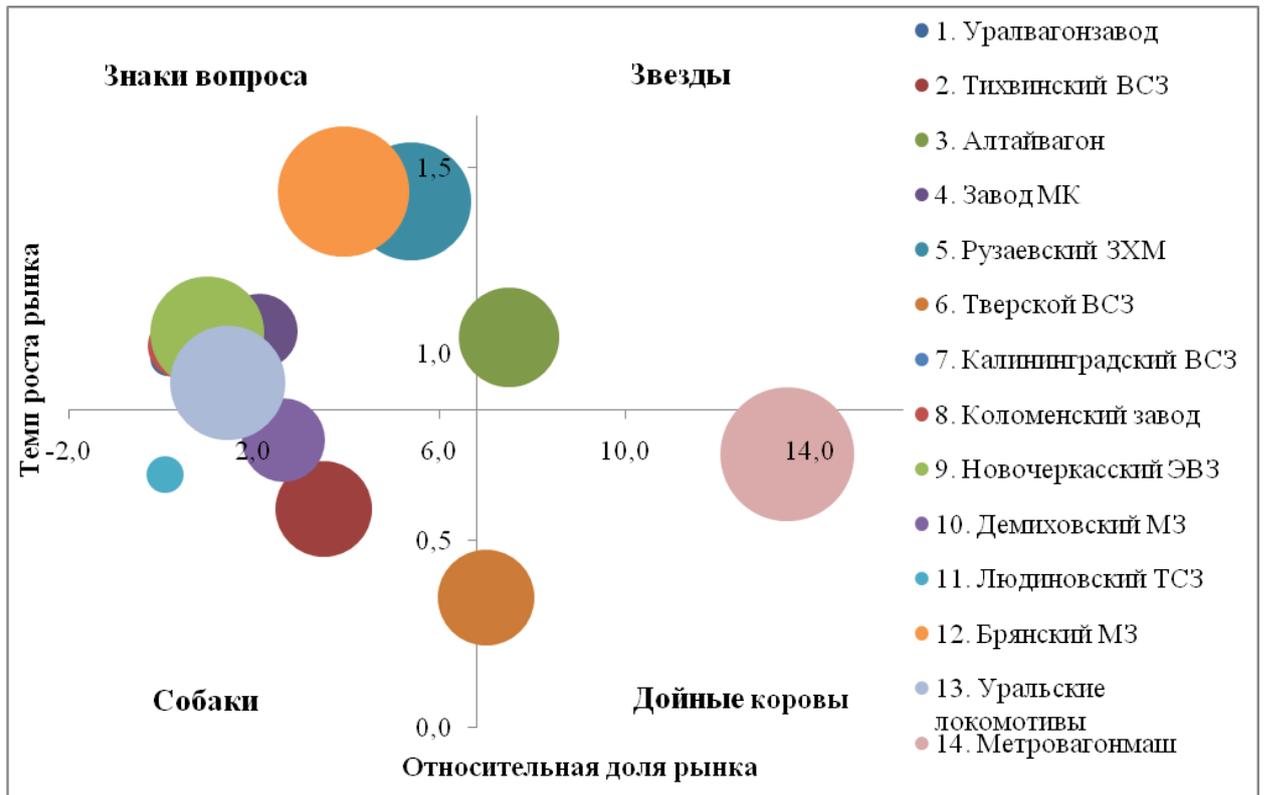
Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.16 – Изменение коэффициента рентабельности продукции предприятий ТМ

Аргументируем этот вывод, проанализировав эффективность функционирования следующих предприятий ТМ:

1. АО «НПК «Уралвагонзавод» (Уралвагонзавод).
2. АО «Тихвинский вагоностроительный завод» (Тихвинский ВСЗ).
3. АО «Алтайвагон» (Алтайвагон).
4. АО «Завод металлоконструкций» (Завод МК).
5. АО «Рузаевский завод химического машиностроения» (Рузаевский ЗХМ).
6. ОАО «Тверской вагоностроительный завод» (Тверской ВСЗ).
7. ОАО «Калининградский вагоностроительный завод» (Калининградский ВСЗ).
8. АО «Коломенский завод» (Коломенский завод).
9. ООО ПК «Новочеркасский электровозостроительный завод» (Новочеркасский ЭВЗ).
10. АО «Демиховский машиностроительный завод» (Демиховский МЗ).
11. АО «Людиновский тепловозостроительный завод» (Людиновский ТСЗ).
12. АО «УК «Брянский машиностроительный завод» (Брянский МЗ).
13. ООО «Уральские локомотивы» (Уральские локомотивы).
14. АО «Метровагонмаш» (Метровагонмаш).

Так предприятия 1, 2, 4, 5 и 7–13, не смотря на высокую популярность и инновационную активность, обладают низкой долей рынка и недостаточно высоким темпом экономического роста (Рисунок 1.2.17). Предприятие 6 при относительно высокой доле рынка имеет низкий темп его роста; 3 и 14 являются лидерами, обладающими значительными конкурентными преимуществами.



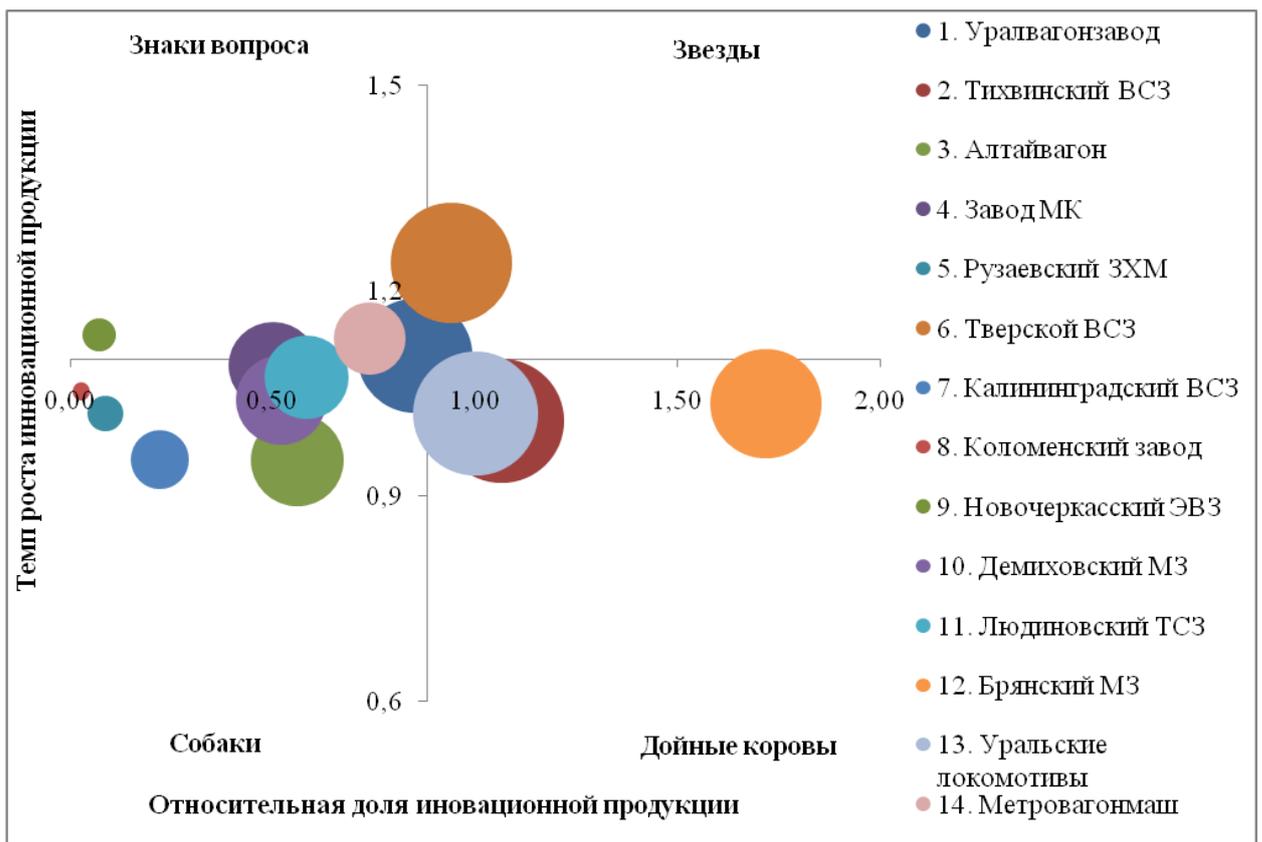
Источник: Составлено по данным [266–279].

Рисунок 1.2.17 – Группировка предприятий ТМ по эффективности производственной деятельности, 2022 г.

Для сохранения лидирующих позиций на рынке и ускорения темпов инновационного роста предприятий необходим глубокий анализ их потенциала и активности в сфере инноваций с целью выявления актуального вектора эволюции их инновационной системы, радикального изменения ее архитектуры, оптимизации используемого инструментария управления и привлечения инвестиций в трансформационные процессы. Формирование гибкой СУИиИП на базе новых информационных технологий, адаптированной под современные тенденции развития экономики, является залогом эффективного функционирования предприятий и отраслей в целом. Следует отметить, что высокий интегральный эффект при наличии обоснованной методологии ИД

обеспечивает оптимизацию и прозрачность кросс-процессных и кросс-функциональных взаимосвязей компонентов СУИиИП.

Анализ инновационной активности предприятий ТМ доказывает потребность в усилении ИД, элиминации устаревших (шаблонных) подходов к управлению инновациями и инновационными проектами, в привлечении дополнительных инвестиций в НИОКР и развитии R&D&I структур. Так предприятия 3, 5, 7, 8, 10 и 11 находятся в секторе «Собаки», т. е. в слабой позиции с точки зрения эффективности ИД (Рисунок 1.2.18). Инертность в отношении прогресса инновационной системы и синхронизации стратегических целей с приоритетами развития РФ с учетом трендов рынка и тенденций эволюции мировой экономики может привести к негативным последствиям в виде экономического регресса, потери рыночных позиций, ухода квалифицированных специалистов и т. д.



Источник: Составлено по данным [266–279].

Рисунок 1.2.18 – Группировка предприятий ТМ по эффективности ИД, 2022 г.

Предприятие 9 расположено в секторе «Знаки вопроса», 4 и 14 – на границе секторов «Собаки» – «Знаки вопроса». Это положение характеризует

качество их СУИиИП как низкое. Наметившаяся траектория передвижения последних (вверх или вниз по секторам) также доказывает острую необходимость в изменении текущей парадигмы функционирования и во внедрении проактивных технологий реализации ИД, обеспечивающих им инновационный рост и наращивание конкурентного потенциала.

Предприятие 1 располагается на границе четырех секторов. От обоснованности управленческих решений и эффективности методологического инструментария их выработки зависит его переход на лидирующие позиции в отрасли либо его стагнация.

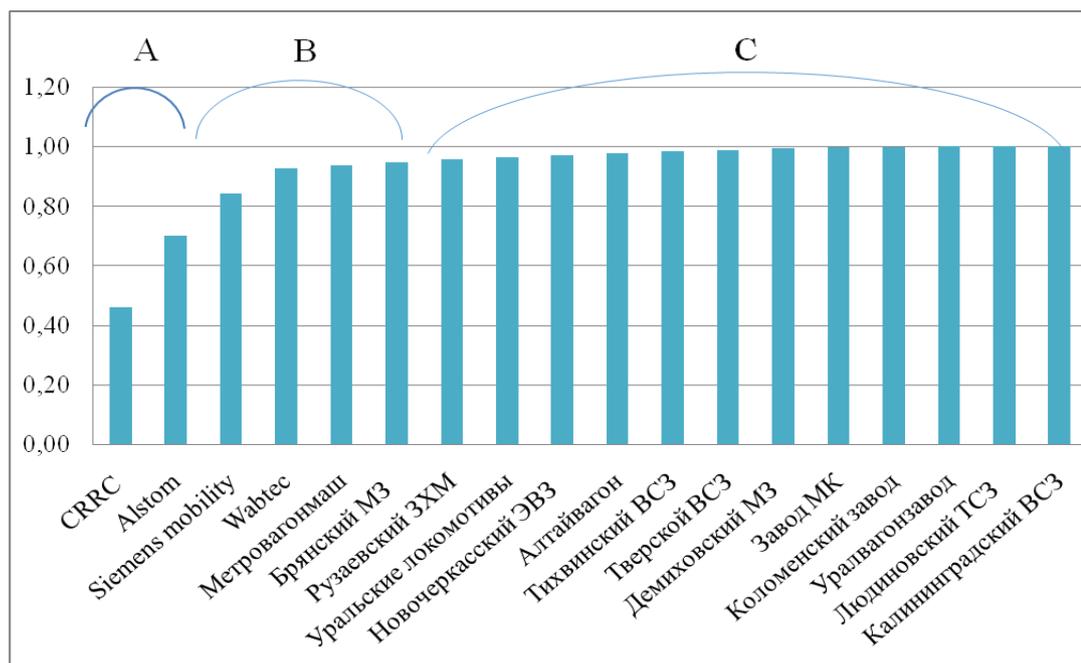
Предприятие 6 располагается в пограничной зоне «Знаки вопроса» – «Звезды». Повышению его статуса и ускорению инновационного роста может способствовать переосмысление используемой методологии ведения ИД на современном уровне научного познания. Введение прогрессивных методов, инструментов и технологий инновационного развития обеспечит повышение активности предприятия в сфере инноваций, его синхронизацию с развитием рынка, формирование стержневых компетенций, усиливающих конкурентные позиции, а также эффективное достижение поставленных целей и реализацию стратегических приоритетов.

Рассматривая предприятия 2, 12 и 13, отметим, что по показателю эффективности ИД они являются наиболее успешными. Для сохранения занимаемого конкурентного уровня и приумножения ИнП требуется цифровое преобразование внутренней инновационной системы и радикальная трансформация функционирующей инновационной инфраструктуры как основы для их технологического развития, совершенствования процессов реверсивного инжиниринга (трансфера инноваций) и глобализации инновационных цепочек, обуславливающих выход на новые рынки, расширение внешнеэкономического сотрудничества.

Кластеризация анализируемых предприятий ТМ по эффективности деятельности в сравнении с ведущими зарубежными производителями подвижного состава представлена на Рисунках 1.2.19, 1.2.20.

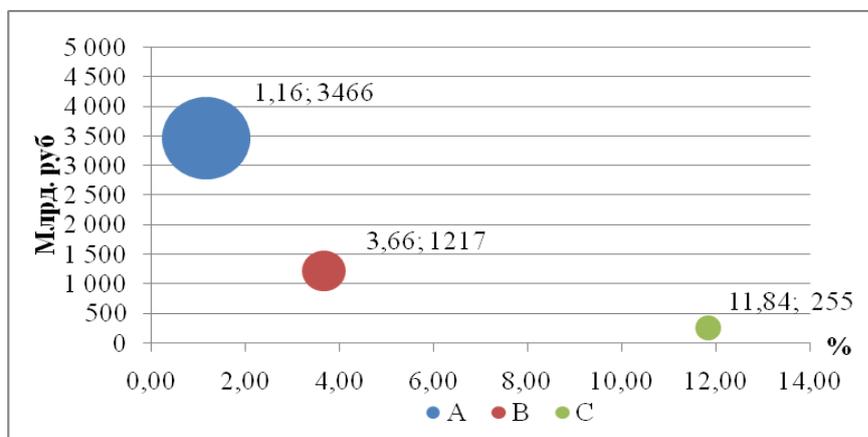
На зарубежном рынке ведущие позиции отечественные производители не занимают, хотя «Трансмашхолдинг» входит в десятку мировых лидеров

ТМ (Рисунок 1.2.21) и занимает 6-е место в рейтинге. Выручка предприятия в 2022 году составила 314,7 млрд руб., что на 0,9 % выше уровня 2021 года.



Источник: Составлено по данным [128, 266–279].

Рисунок 1.2.19 – Кластеризация отечественных и зарубежных предприятий по эффективности функционирования в сфере инноваций



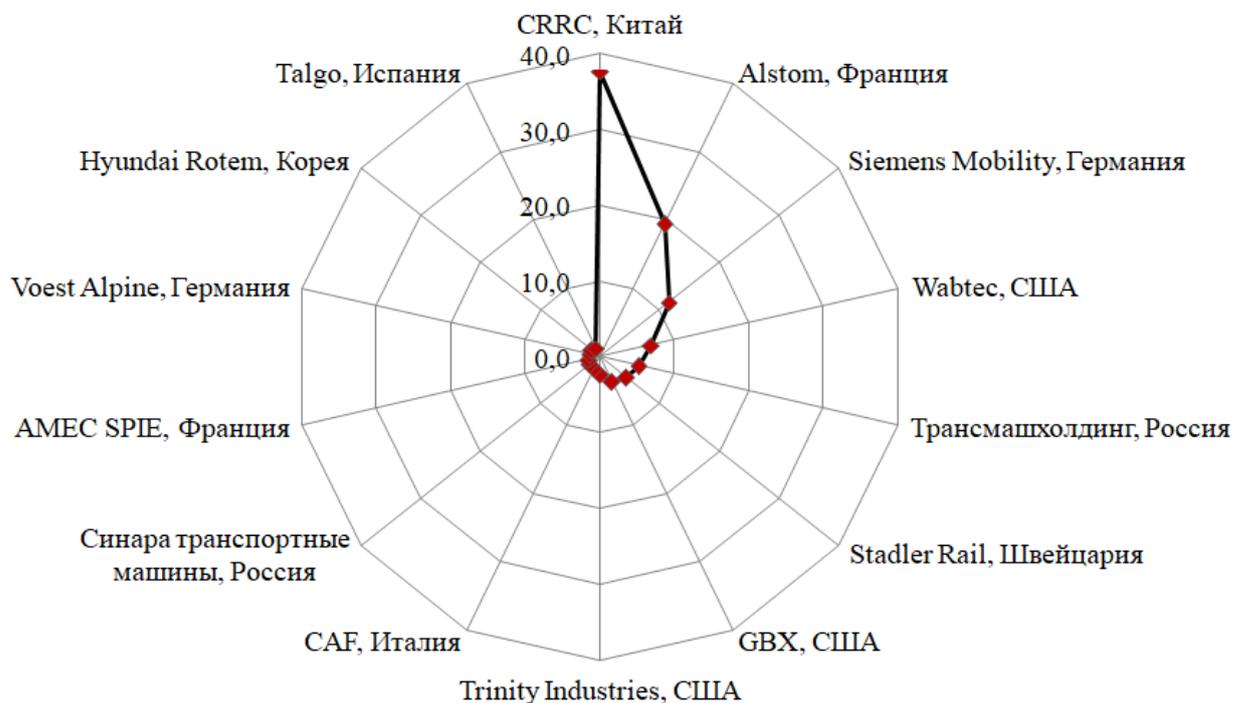
Источник: Составлено по данным [128, 266–279].

Рисунок 1.2.20 – Кластеризация предприятий по объему выпуска продукции

Столь низкий темп роста связан с уходом иностранных партнеров с российского рынка ТМ и введенными ограничениями работы на мировых рынках.

Анализируя мировой рынок ТМ, заключим, что крупные иностранные компании занимают его большую долю (более 90 %). Причем наиболее конкурентоспособными являются Alstom, CRRC и Siemens с совокупной долей

около 85 %. Заметим, что многие компании являются диверсифицированными холдингами с уникальным инструментарием осуществления ИД.



Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.21 – Крупные производители на мировом рынке ТМ, %

Аналитика внешнеторгового оборота продукции предприятий ТМ позволила выявить существенное снижение объемов экспорта в 2022–2023 годах вследствие санкционного давления и свертывания сотрудничества с «недружественными» странами. Введенные ограничения значительно усугубили положение промышленных предприятий (например, АО «Рузхиммаш», АО «Алтайвагон» и АО «Уралвагонзавод» сократили объемы производства в связи с уходом с российского рынка производителей кассетных подшипников). Несмотря на сложный период в деятельности российских производителей, они по-прежнему осуществляют поставки по действующим экспортным договорам и заключают новые контракты на экспорт (импорт) продукции ТМ. Расширение трансграничного сотрудничества и налаживание партнерских отношений с дружественными странами является приоритетным направлением в этом аспекте. Отметим также, что значительная доля импортной продукции замещена отечественной с высокой степенью суверенизации.

Доля экспорта продукции ТМ на мировом рынке в 2022 г. составляет 3,6 %, доля импорта – 0,8 %. «Наибольшая доля импорта подвижного состава

приходится на Беларусь и страны Средней Азии. Доля иностранных производителей на российском рынке – менее 1 %. Экспортируются в основном маневровые локомотивы, грузовые вагоны и трамваи в Беларусь, страны Азии и Средней Азии, Монголии, Африки, Египта, Сербии, Боливии и др.» [29].

Инновационная активность предприятий ТМ за период 2010–2022 гг. увеличилась (Рисунок 1.2.22). Реализуемая в отрасли «перестройка», обусловленная событиями последних лет, положительно сказалась на активности производителей в отношении освоения новых производственных технологий и цифровизации бизнес-процессов. Однако, несмотря на наличие позитивных сдвигов в развитии отечественной промышленности (рост инновационного потенциала, усиление государственной поддержки и пр.), можно констатировать факт присутствия значительных проблем, элиминирующих имеющиеся эффекты.



Источник: Составлено по данным [263].

Рисунок 1.2.22 – Динамика затрат на ИД и активности функционирования предприятий ТМ в сфере инноваций

Основным направлением развития отечественных промышленных предприятий является их инновационное обновление в аспекте преобразования действующих бизнес-моделей (в т. ч. СУИиИП) с целью удовлетворения текущих и потенциальных потребностей общества за счет:

- выбора адекватной методологии управления инновациями и инновационными проектами, обеспечивающей ускорение ИД и выпуск продукции нового поколения;

- расширения методического аппарата и технологий исследования и развития ИД, определяющих объективность целеполагания и рациональность решения поставленных задач;

- модернизации информационной архитектуры и формирования цифровой платформы ИД на основе современных передовых разработок отечественных компаний, способствующих достижению цифровой независимости и технологического суверенитета.

Реализуемые приоритеты развития ТМ, обозначенные в «Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 года и на период до 2035 года», утвержденной распоряжением Правительства РФ от 06.06.2020 г. №1512-р, обусловили рост интенсивности финансовых потоков в направлении инжиниринга собственных инноваций. Однако для реализации масштабных преобразований ИД (создания инновационной инфраструктуры «нового типа», активизации фундаментальных и прикладных исследований, повышения уровня безопасности и экологичности предприятий, налаживания новых логистических связей, развития сотрудничества с внешними партнерами и пр.) этих средств недостаточно.

Вопрос повышения инвестиционной привлекательности отечественных промышленных предприятий является особо актуальным, т. к. именно за счет притока инвестиций можно рассчитывать на оперативный выход предприятий из состояния адаптации к реальностям современной экономики и переход к устойчивому опережающему развитию.

Задача наращивания конкурентных преимуществ и обеспечения инновационного лидерства отечественных производителей на зарубежных рынках является достаточно сложной и многоаспектной. Специфика ее решения связана не только с глобальными вызовами, но также со степенью развитости конкуренции на мировом рынке, требованиями, предъявляемыми к качеству продукции, потребностью в ее омоложении и приведения в соответствие с техническими характеристиками, регламентированными в странах покупателей и т. д.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что актуальным ориентиром для наращивания глобальной Кс предприятий РФ является их инновационное об-

новление, разрушение устаревших стереотипов и шаблонных подходов к реализации инновационных цепочек, развитие методологии обеспечения эффективности ИД и цифровой модификации СУИиИП с целью технологического обновления предприятий, укрепления знаниевого потенциала и формирования стержневых компетенций, способствующих инициации прорывных идей и разработке принципиально новых видов продукции [19, 31–33, 199, 211, 212, 219].

Обобщим проблемы, сдерживающие достижение национальных целей развития РФ и замедляющие процессы формирования высокопроизводительных инновационно активных секторов промышленности:

1. *Институциональные проблемы промышленных предприятий*: несовершенство условий функционирования экономических субъектов, воспроизводство неэффективных практик функционирования предприятий, недостаточная согласованность интересов стейкхолдеров, неразвитость взаимосвязи «наука – производство – государство», наличие институциональных ловушек, блокирующих развитие R&D&I структур, слабая работа государственных институтов в направлении обеспечения гибкого маневрирования предприятий в условиях санкционных войн и турбулентности рынка и др. [22, 148, 186, 187, 280].

Направления решения: осуществление институциональной и структурной перестройки, переосмысление концептуального конструкта институционального пространства и построения экономической системы, создание высокотехнологичных производств и новых сфер деятельности, обеспечивающих достижение стратегических целей развития экономики РФ.

2. *Рыночные проблемы промышленных предприятий*: рост цен на ресурсы, ослабление экспортного потенциала, потеря доли внешнего рынка, низкая Кс российской продукции за рубежом, сжатие внутреннего спроса, низкая загрузка производственных мощностей, асинхронность с трендами развития мирового рынка, низкая скорость наращивания инновационной активности и др. [128, 182, 199, 203].

Направления решения: завоевание новых рынков и закрепление позиций на существующих, реализация адресных ИП и государственных закупок,

упразднение бюрократических барьеров на пути продвижения инноваций, субсидирование расходов предприятий-потребителей на покупку инновационной продукции, формирование гибких инструментов развития экспорта, расширение взаимных инвестиций при реализации масштабных совместных проектов, модернизация деятельности торговых представительств и т. д.

3. *Технико-технологические проблемы промышленных предприятий*: разрыв логистических цепочек, дефицит ресурсов вследствие санкционной изоляции, нарушение производственно-сбытовых цепочек и целостности инновационных циклов, несовершенство используемых информационных технологий, ограничение доступа к иностранным технологиям (в т. ч. цифровым), высокий износ основных фондов, системный недостаток инвестиций, низкий уровень технической оснащенности и пр. [28, 52, 208].

Направления решения: элиминация тривиальных подходов ведения бизнеса, ориентация на креативные бизнес-модели, ускорение технико-технологического обновления, развитие трансграничных взаимосвязей с дружественными странами по вопросам усиления конкурентоспособного потенциала, реверсивного трансфера инноваций, коммерциализации новой продукции и технологий, совершенствование механизма привлечения инвестиций, рационализация использования ресурсов, капитализация знаний, ускорение процессов цифровизации и т. д.

4. *Организационно-управленческие проблемы промышленных предприятий*: диссонанс в подходах к формированию и достижению долгосрочных планов инновационно ориентированного роста, несовершенство инновационной инфраструктуры, низкая готовность к созданию цифровых двойников СУИиИП, фрагментарный характер внедрения цифровых технологий, отсутствие регламентированной модели проактивного контроля ИД и обеспечения ее эффективности, иррациональное использование ресурсов (в т. ч. интеллектуальных), недостаток знаний у персонала для осуществления исследовательских проектов по приоритетным направлениям инновационного развития, а также отсутствие компетенций для реализации инжиниринговой деятельности на уровне передовых стран и пр. [18, 47, 136, 161, 162, 225, 232].

Направления решения: модификация действующей СУИиИП на уровне составляющих элементов, совершенствование методологического инструментария ИД, обеспечение эффективности функционирования инновационной системы в цифровой среде (СИИС) с учетом особенностей организации инновационных процессов и специфики деятельности предприятий, глобализация инновационных цепочек, взаимная информационная интеграция участников коллаборативного управления инновациями и инновационными проектами, кооперация с международными партнерами по вопросам повышения оборота результатов интеллектуальной деятельности и обеспечения эффективности ИД, расширение внутренних деловых связей с целью снижения чувствительности предприятий к турбулентным условиям экономики и ускорения процессов их адаптации к мировым трендам.

Прорывное развитие промышленности предполагает реализацию приоритетных направлений роста Кс экономики РФ и укрепление суверенитета страны. Несмотря на усложнение условий конкуренции на мировом рынке и наличие системных проблем, препятствующих решению стратегически важных государственных задач, в экономике отмечаются положительные сдвиги, обеспечивающие формирование благоприятных условий для «инновационного лифта» отечественных предприятий.

К ключевым предпосылкам ускорения инновационного развития субъектов промышленности и усиления их экспортной экспансии относятся:

1. Выход экономики РФ из состояния рецессии, спровоцированной пандемией COVID-19, фокус на опережающее развитие и интеграцию в мировое научно-технологическое пространство.

2. Детерминированность стратегии развития РФ на ближайшую перспективу, четкость приоритетов инновационно ориентированного роста производителей.

3. Государственная поддержка инновационной активности субъектов промышленной сферы, защита их позиций на внешнем рынке, стимулирование разработок нового поколения, содействие в продвижении результатов интеллектуальной деятельности.

4. Нарращивание деловой активности и экспортного потенциала предприятий, развитие кооперационного взаимодействия с компаниями из дружественных стран.

5. Расширение ассортимента цифровых технологий российских производителей и совершенствование инжинирингового программного обеспечения, создающих условия для роста эффективности функционирования предприятий в сфере инноваций и достижения цифрового суверенитета.

6. Продвижение передовых технологий в производство, обуславливающих выпуск конкурентоспособной продукции на уровне, соответствующем или опережающем целевые ориентиры стратегии развития РФ.

7. Повышение доступности заемного финансирования ИД и инвестиционных налоговых льгот, субсидирование фундаментальных и прикладных исследований и разработок.

8. Реализация программ целевой подготовки кадров по приоритетным направлениям развития промышленности, формирование компетенций, необходимых для интенсификации инновационного обновления предприятий.

9. Функционирование фондов поддержки субъектов промышленной сферы, благоприятствующих росту ИП, развитию импортозамещающих производств и достижению глобальной Кс предприятий.

Развитие методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий на основе капитализации знаний и их последующего воплощения в действующих подходах к управлению инновациями и инновационными проектами является целевым императивом повышения их научно-технологической и инновационной активности в направлении достижения национальных целей роста экономики РФ. Создание передовой инфраструктуры с фокусом на достижение эффективности инновационных цепочек и результативности внутрисистемных взаимосвязей с использованием современных цифровых технологий способствует формированию устойчивой инновационной системы, обуславливающей производство принципиально новых видов продукции и технологических разработок, способных конкурировать в мировом масштабе.

1.3 Условия обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий

Происходящие трансформации мировой экономики порождают модификационные процессы, приводящие к созданию инноваций, благоприятствующих росту Кс и суверенизации экономики РФ. Многие исследователи [например, 28, 75, 199, 219, 241] акцентируют внимание на первостепенности внедрения технико-технологических инноваций, потребность в которых обусловлена высоким износом основных средств, недоиспользованием производственных мощностей, устаревшими технологиями, инвестиционной пассивностью и другими стресс-факторами, сдерживающими инновационный прогресс промышленных субъектов.

Результаты эмпирических исследований и анализа литературных источников дают основание полагать, что повысить темпы «инновационного лифта» предприятий и ускорить их переход на опережающее развитие возможно за счет модернизации сложившейся инновационной инфраструктуры, автоматизации инжиниринговых процессов, повышения цифровой культуры, развития стержневых компетенций и оптимизации методологического инструментария ведения ИД. «Без осуществления этих изменений инвестирование практически бесполезно и приведет лишь к потерям инвестиционных ресурсов. Сказанное не означает, что от инвестирования в реновацию и модернизацию основных фондов, от внедрения инновационных продуктов и технологий следует отказаться. Мы утверждаем лишь, что инвестиционному процессу должен предшествовать процесс институциональных, структурных и организационно-культурных изменений, результаты которого не только важны сами по себе, но и обеспечат эффективность использования инвестиционных ресурсов» [232].

Суть авторского подхода к интенсификации инновационно ориентированного роста субъектов промышленной сферы РФ и развитию методологии обеспечения эффективности их функционирования в сфере инноваций в условиях глобальной конкуренции состоит в обогащении теории инноватики инструментами и технологиями построения адаптивной инновационной сис-

темы, образующей устойчивый базис для сбалансированного инжиниринга инноваций, приводящих к расширению доли текущих рынков и завоеванию новых. В этой связи основной фокус внимания сделан на структуре ИД и СУИиИП, составляющих платформу для экономического и инновационного роста предприятий.

Трансформационные процессы в ИД осуществляются на основе известных законов диалектики: источником обеспечения эффективности ИД являются порожденные в СУИиИП противоречия (информационные, кадровые, организационно-управленческие, технико-технологические); развитие ИД заключается в преобразовании количественных изменений в качественные и наоборот; каждый последующий этап в инновационной цепочке, отрицая предыдущий, способствует материализации знаний в инновациях.

В сложившихся экономических реалиях наиболее рациональным способом повышения эффективности ИД является достижение результативности инновационных процессов посредством оптимизации их взаимосвязей и степени дисперсности ответственных исполнителей, а также элиминации дублирующихся функций и задач. С этой точки зрения СУИиИП уместно рассматривать как ключевой элемент целостной системы управления предприятием, постоянно взаимодействующий с компонентами последней. В свою очередь СУИиИП также является интегрированной и состоит из совокупности подсистем, поддерживающих ее гибкость, адаптивность и динамичность.

Создание условий для обеспечения эффективности инновационного развития промышленного предприятия предполагает повышение ценности ИД за счет конгломерации миссии и инновационной политики; генерации знаний и аккумуляции лучших практик ведения ИД; создания и экспансии технологических и организационно-управленческих инноваций; производства уникальной продукции; трансферта ИП; формирования целевой модели инновационного развития предприятия и проактивного моделирования сценариев ИД в зависимости от степени влияния преобладающих факторов Кс.

Замысел настоящей работы заключается в развитии методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий посредством ре-

формирования сложившейся инновационной системы на основе принципа единства «цель – структура – процесс – результат». Он реализуется за счет:

- формирования модели СУИиИП промышленного предприятия, обеспечивающей рационализацию распределения элементов инновационной системы, обоснованность выбора организационно-управленческих методов, инструментов и технологий, а также создающей предпосылки для ускорения инновационного и экономического роста;

- разработки механизма развития ИД, ориентированного на обоснование необходимости в реформировании инновационной системы и оценке влияния ее параметров на обобщающие результаты функционирования предприятия;

- спецификации, моделирования и алгоритмизации элементов СУИиИП как целевого ориентира обеспечения качества, эффективности и результативности ИД;

- построения структурно-функциональной модели развития R&D&I системы поддержки ИД промышленных предприятий, способствующих коллаборации взаимодействия «наука – технологии – инновации» и совместному сотрудничеству по вопросам обеспечения ИД необходимыми ресурсами и разработке мероприятий по оптимизации затрат.

- проектирования модели цифровой трансформации ИД, отражающей оптимальные параметры формирования цифровой инновационной инфраструктуры, благоприятствующей динамическому равновесию ИД, наращиванию знаний, поддержке принятия управленческих решений и усилению синергетического эффекта от них.

При разработке научно-практических предложений по обогащению теории инноватики и развитию методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий предполагается руководствоваться следующими аргументами:

1. Формирование целевой (нормативной) СУИиИП требует установления степени зависимости ИД от имеющихся конкурентных преимуществ промышленного предприятия.

2. В рамках исследования ИД, оценки инновационной активности и эффективности деятельности предприятия первостепенное значение имеют факторы K_c , определяющие стратегические ориентиры его научно-технологического развития, а также инструментарий, определяющий приоритеты поведения на рынке.

– Анализ инновационной активности и эффективности развития ИД базируется на сопоставлении основных параметров деятельности объекта исследования и группы отраслевых предприятий. В качестве оцениваемой характеристики могут быть рассмотрены, например, ресурсы: обоснованность распределения: оценка максимального выпуска инноваций при фиксированном объеме ресурсов, эффективность использования: оценка минимального расхода ресурсов при фиксированном выпуске инноваций.

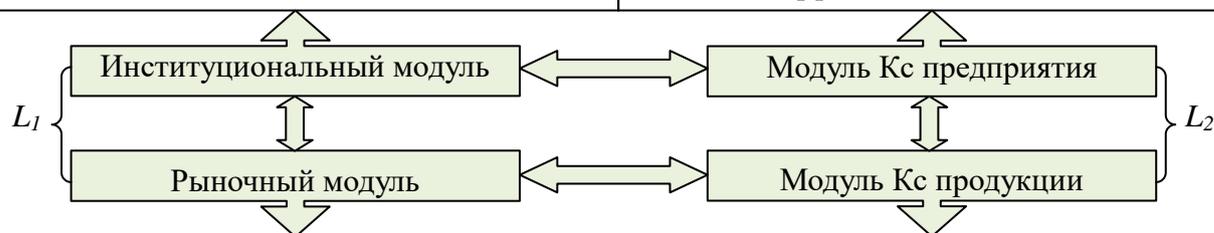
Аналитика показателей продвижения и коммерциализации инноваций позволяет осознать зависимость K_c предприятия от основных параметров его деятельности.

Трансформационные процессы в экономике, охватившие в последние годы мировое сообщество, создали колоссальные возможности для развития отечественной промышленности. Вопросы оценки результативности СУИиИП и обеспечения эффективности ИД приобрели высокую значимость. В этой связи приоритетным направлением современных исследований стало формирование качественного методологического инструментария и технологий реализации ИД, обоснования вектора инновационного роста и повышения K_c в условиях ограниченности ресурсов и перманентного санкционного давления.

3. С позиции системного подхода улучшающие процессы в ИД организуются с учетом дифференциации разнородных L – факторов, максимально влияющих на динамику инновационного роста, конкурентные преимущества и финансовую устойчивость предприятия (Рисунок 1.3.1) [17, 36, 39, 302].

Считаем, что $L = L_1 \cup L_2$ (L_1, L_2 – подпространства пространства L , включающие совокупность внешних и внутренних факторов, обуславливающих повышение K_c , инновационный и экономический рост предприятия).

| | |
|---|---|
| Наличие аналогичных ИП у конкурентов | Персонал |
| Уникальность ИП. Потенциальные ИП | Кс персонала. Эффективность управления |
| Интеграция и вхождение предприятия в промышленные объединения | Информационно-коммуникационное обеспечение |
| | Качество и современность IT-инфраструктуры |
| Наличие отраслевых взаимосвязей. Сокращение продолжительности разработки ИП | Инновационная деятельность |
| | Рентабельность инвестиций. Научеёмкость производства. Прибыльность ИП |
| Инфраструктура ИД | Инвестиционная привлекательность предприятия |
| Наличие деловых центров и центров поддержки НИОКР, R&D&I структур | Инвестиционный потенциал. Риски |
| Промышленная политика государства | Финансово-хозяйственная деятельность |
| Поддержка ИД. Стимулирование спроса. Стиму- лирование экспорта | Финансовая устойчивость. Рентабельность. Деловая активность. Ликвидность |
| | Система управления |
| Территориальное расположение | Эффективность. Качество |
| Близость (удаленность) поставщиков, покупа- телей, конкурентов | |



| | |
|--|---|
| Потенциал предприятия | Себестоимость |
| Маркетинговая стратегия. Зрелость предприя- тия. Политика ценообразования | Адаптация предприятия к меняющимся усло- виям развития |
| Положение на мировом рынке | Инновационность |
| Уровень рыночной конкуренции. Уровень Кс продукции. Уровень спроса на продукцию | Оптимальность использования ресурсов. Ра- циональное использование ИнП |
| Положение на внутреннем рынке | Уникальность |
| Уровень развития отрасли. Уровень обеспе- ченности ресурсами | Инвестиционная привлекательность. Квали- фикация и профессионализм персонала |
| Потенциальные конкуренты | Качество, эргономичность, надежность |
| Возможности влияния предприятия. Охват рынка | Соответствие международным стандартам |
| | Экологичность |
| Гудвилл предприятия | Экологическая эффективность и безопасность использования |
| Бренд. Степень монополизации рынка | |

Источник: Разработано автором.

Рисунок 1.3.1 – Модульная структура факторов, обеспечивающих эффективность ИД и наращивание конкурентных преимуществ промышленного предприятия

В подпространстве L_1 отражаются факторы институциональной и рыночной среды, детерминирующие эффективность развития экономики за счет создания юридических, политических, экономических и социальных

законов и принципов выстраивания взаимодействия между субъектами хозяйственной деятельности.

Подпространство L_2 (как объект исследования диссертации) объединяет ключевые факторы, раскрывающие специфические аспекты функционирования предприятия и опорные ориентиры ускорения его инновационно ориентированного роста.

С позиции производимого исследования раскроем сущность модулей, обозначенных на рисунке.

1. Институциональный модуль. Мониторинг факторов институциональной среды обеспечивает принятие проактивных решений, способствующих решению институциональных проблем.

Результаты анализа отрасли ТМ, проведенного в предыдущем разделе диссертации, дают основание полагать, что кризисные явления последних лет не обошли ее стороной. Несмотря на усиление мер государственной поддержки (например, [259, 261]) и наличие положительных сдвигов в направлении импортозамещения и суверенизации производства по-прежнему наблюдается отставание отечественных производителей от зарубежных конкурентов.

Первопричинами сложившейся ситуации являются институциональные «ловушки» (например, инертность предприятий, чрезмерная забюрократизированность функционально-технологических процедур, формализм), дефицит необходимых ресурсов, отсутствие синхронизации национальных целей и стратегии развития субъектов промышленной сферы, ориентация на устаревшие нормы и правила ведения бизнеса, сдерживающие скорость инновационного развития и технологического обновления, высокий физический и моральный износ основных фондов.

Объективная оценка влияния факторов институциональной среды на эффективность функционирования предприятий в сфере инноваций может быть получена по итогам анализа действенности мер государственной поддержки, выгодности местоположения производителей, развитости инновационной инфраструктуры, деловой активности и степени вовлеченности

предприятий в интеграционные процессы, а также схожести направлений инновационного развития с конкурентами.

В аспекте наличия у конкурентов аналогичных идей инновационного развития можно сделать двоякие выводы. С одной стороны, этот факт может негативно повлиять на деятельность промышленного предприятия, нивелировав его конкурентные преимущества (если внедрение ИП является инициативой конкурентов). Однако, с другой стороны, если процесс внедрения ИП подконтрольный (то есть происходит в результате продвижения конкурентам успешно реализованных ИП), это может привести к коммерческому успеху и повышению K_c предприятия, а также развитию такого явления, как соконкуренция, положительно воздействующему на рост экономики страны.

Государственная промышленная политика является основным фактором, влияющим на развитие благоприятной среды для инновационно ориентированного роста отечественной промышленности за счет:

- консолидации ресурсов государства и бизнеса;
- поддержки стратегических инициатив экономических субъектов по продвижению принципиально новых видов продуктов и технологических решений;
- радикального перепроектирования инновационной инфраструктуры и развития R&D&I системы поддержки ИД;
- нивелирования влияния афтершоков крупных рисков на эффективность функционирования предприятий.

2. *Рыночный модуль.* Оперативный мониторинг и контроль влияния факторов этого модуля предоставляет возможность руководству адекватно определить приоритеты инновационно ориентированного роста субъектов промышленности на ближайшую перспективу.

В аспекте обеспечения эффективности развития ИД выделены ключевые компоненты, оказывающие сильное влияние на конкурентное положение предприятий и вариацию направлений достижения ими инновационного успеха посредством выпуска уникальной продукции или новых технологических решений, а также за счет продвижения успешно реализованных ИП:

- потенциал предприятия,
- гудвилл и его положение на мировом и внутреннем рынках,
- конкуренты (реальные и потенциальные).

3. *Модуль конкурентоспособности предприятия.* Аналитика состояния промышленных предприятий с позиции силы воздействия на них стресс-факторов и факторов конкурентного успеха формирует опору для поддержания благоприятного климата Кс и оперативной ликвидации системных проблем.

Потребность в достижении эффективного развития ИД наукоемких предприятий и расширении сферы их влияния на рынке (как внешнем, так и внутреннем) обусловлена бурнопротекающими процессами глобализации экономики и интеграции отечественных субъектов экономики в мировую систему производства и сбыта.

Преодолеть все барьеры и сложности на пути инновационного обновления и обеспечить баланс в условиях мировой конкуренции способны лишь крупные субъекты промышленной сферы, вовлеченные в активную R&D&I деятельность (например, консолидированные исследования, стратегическое партнерство, совместное развитие технологических инноваций, вовлечение в ИД конечных потребителей наукоемкой продукции).

Модификация устаревших подходов функционирования промышленных структур, ликвидация управленческих привычек и шаблонного мышления руководителей, а также корректировка корпоративных бизнес-стратегий с учетом основополагающих приоритетов социально-экономического развития РФ – первостепенная задача обновления, достижения технологического суверенитета и технологической независимости современных предприятий. Эффективность ее решения зависит от качества применяемого инструментария и технологий реализации ИД, рациональности распределения организационно-управленческих функций с учетом ключевых принципов и закономерностей развития экономических систем в условиях турбулентности экономики.

В связи с этим особо важными являются вопросы развития методологии обеспечения эффективности ИД на основе внедрения наилучших практик ведущих мировых компаний, а также обоснованной структуризации элемен-

тов инновационной системы, определения степени дисперсности их взаимосвязей и потенциала ускорения инновационных процессов отечественных промышленных предприятий.

Оценка влияния факторов этого модуля на эффективность инжиниринговой деятельности производится на основе следующих показателей:

- социально-экономическая эффективность ИД;
- результативность финансово-хозяйственной деятельности;
- инвестиционная привлекательность;
- объективность инновационного целеполагания и рациональность отбора ИП;
- прогрессивность используемых цифровых технологий, степень цифровой независимости от западных разработчиков;
- компетентность персонала и эффективность использования интеллектуальных ресурсов.

4. *Модуль конкурентоспособности продукции.* Аналитика факторов данного модуля обеспечивает решение технико-технологических проблем промышленных предприятий.

Выход на внешний рынок предприятий ТМ осложняется наличием ряда специфических особенностей выпускаемой продукции, нивелирующих конкурентные преимущества предприятий по сравнению с крупными мировыми производителями. Ликвидация конкурентных слабостей осуществляется на основе количественного анализа Кс продукции на основе определения наукоемкости технологии производства, наукоемкости продукции, ее себестоимости, уникальности, экологичности, надежности и соответствия международным стандартам качества.

Для переоценки корпоративных бизнес-стратегий и обеспечения эффективности ИД требуется модернизация СУИиИП, развитие R&D&I систем поддержки ИД, выбор актуальных методологических инструментов и технологических средств для расширения функциональных возможностей инновационной системы, алгоритмизации и картографии инновационных процессов.

Развитие методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий предполагает учет следующих положений, частично раскрытых в работе автора [29]:

- реформирование экономико-правовых условий функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций способствует ускорению их инновационного и экономического роста;

- в состав национальной инновационной системы входят отраслевые инновационные системы, определяющие вектор развития отраслевых и региональных новшеств;

- R&D&I система поддержки ИД представляет собой сложную иерархическую структуру, объединяющую совместную деятельность субъектов различных уровней хозяйствования (государство – важнейший из них) на микро-, мезо- и макроуровнях;

- объектом обеспечения эффективности ИД может быть как целостная СУИиИП, так и составляющие ее элементы с присущими им информационно-логическими и функционально-технологическими взаимосвязями в структуре инновационной системы;

- модификация организационно-управленческих и инновационных процессов способствует вовлечению промышленных предприятий в деятельность R&D&I структур и развитию отраслевой конкуренции (трансформация концепции «выигрыш – проигрыш» в «выигрыш – выигрыш»);

- долголетие и Кс промышленных предприятий, а также устойчивость и адаптивность отрасли к изменяющимся тенденциям в экономике достигается за счет смещения акцентов в ИД (отхода от шаблонов к гибким технологиям), непрерывного развития ИП, рационального использования ИнП, ускорения инновационных процессов и диверсификации производства.

Руководствуясь предложенной модульной структурой факторов, можно построить на предприятии эталонную инновационную систему, обеспечивающую создание конкурентных разработок и технологических решений, а также осуществление эффективного трансферта и диффузии инноваций.

Выводы по главе.

1. По итогам исследования отечественных и зарубежных научных работ современных ученых и экономистов в области развития концептуальных положений инноватики, теории и методологии обеспечения эффективности ИД субъектов промышленности, установлена потребность в формировании передовой инновационной системы, адаптированной к глобальным вызовам и трансформационным тенденциям мировой экономики. Аргументирована необходимость в проектировании инновационной инфраструктуры «нового типа» как опорного императива выпуска конкурентоспособных инноваций и экономического роста отечественной промышленности. Для решения поставленных в диссертации задач раскрыты основные дефиниции ИД промышленных предприятий, уточнен и дополнен понятийно-категориальный аппарат обеспечения ее эффективности.

2. Ретроспективный анализ активности промышленных предприятий в сфере инноваций позволил установить диспропорции между текущими приоритетами развития РФ и состоянием их ИД, что является серьезным препятствием на пути достижения технологического суверенитета и технологической независимости. На примере отрасли ТМ выявлены проблемы развития ИД предприятий, доказана высокая степень дифференциации инновационной активности отечественных и зарубежных производителей. Обоснованы предпосылки для обеспечения эффективности инновационного развития предприятий, обуславливающие рост их готовности к трансформационным преобразованиям, адаптацию бизнес-стратегий к условиям конкурентного рынка, формирование компетенций по генерированию новых идей и оптимизацию использования ресурсов.

3. Раскрыты условия эффективного развития ИД и наращивания Кс промышленных предприятий. Сформулированы базовые ориентиры их функционирования в сфере инноваций, предполагающие расширение текущих положений теории инноватики и приоритизацию стратегий доминирования на внешнем рынке. Аргументирована целесообразность использования модульной структуры факторов для модификации инновационной системы, реформирования архитектуры ИД и решения задач обеспечения ее эффективности.

ГЛАВА 2 МЕТОДОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

2.1 Методы и инструменты обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий

Основной целью большинства хозяйствующих субъектов является извлечение максимальной прибыли из своей деятельности. Один из путей ее достижения – структурная трансформация устаревших подходов к ИД адекватно стратегии научно-технологического развития РФ и тенденциям эволюции современного мира. Формирование устойчивой платформы для введения позитивных изменений и ускорения инновационного развития предприятий обеспечивается посредством использования новых цифровых возможностей и освоения новых методов, инструментов и технологий ведения ИД.

Проведенные научные изыскания позволили детерминировать различные подходы к организации и эффективному осуществлению ИД (Приложение Б, Таблица 1Б). Наиболее универсальными с точки зрения настоящего исследования являются: системный, ситуационный, процессный и функциональный [56, 117, 166, 289]. Рассмотрим их подробнее.

Системный подход ориентирован на управление целостным объектом с учетом совокупности взаимосвязей элементов, входящих в его состав и обеспечивающих качество, эффективность и результативность достижения поставленных целей [13, 78, 159, 195, 250, 288]. Его объединение с элементами интеграционного подхода позволит усилить синергетический эффект от производимых воздействий.

Отметим ключевые дефиниции этого подхода: «система, структура, цель, связи, отношения, вход в систему, выход из системы, внешняя среда, организация управления, аппарат управления, системный анализ, информация, решения, формирование системы, функционирование системы, совер-

шенствование системы, противоречия в системе, вмешательство, развитие и саморазвитие» [29].

Ситуационный подход к ИД предполагает, что выбор методологического инструментария реализации инновационных процессов осуществляется в соответствии с конкретными условиями сложившейся ситуации [103, 120, 206]. На текущее состояние промышленного предприятия оказывают воздействие различные экзогенные и эндогенные стресс-факторы и факторы успеха. В этой связи использование шаблонов в ИД может не привести к желаемым результатам, а иногда и сильно ухудшить финансовое положение и конкурентные позиции.

Применение этого подхода в совокупности с элементами оптимизационного подхода обеспечит подбор методов и инструментов реализации ИД, адекватных конкретной ситуации, рационализацию расходов на ИД, повышение качества и эффективности достижения стратегических целей предприятия. В качестве примера можно отметить разработку альтернативных вариантов ИД (не менее трех), из которых будет отобран наиболее оптимальный при наступлении определенного события.

При использовании *процессного подхода* ИД рассматривается как четко структурированная последовательность взаимосвязанных процедур (процессов), осуществляемых с целью решения поставленных задач [58, 122, 142, 224, 225]. Процесс, как правило, характеризуется как комплекс логически упорядоченных действий, осуществляемых субъектами для качественно-количественного преобразования объектов на основе последовательно выстроенных функций управления.

Объединение элементов этого подхода с элементами нормативного и проектного подходов позволит обеспечить бесперебойность инновационных цепочек и исключить вероятность возникновения «хаоса» в инновационных процессах посредством регламентации их исполнения с учетом специфики управления инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий.

Согласно *функциональному подходу*, ИД раскрывается как набор функций, распределенных между ответственными исполнителями и подлежащих к

выполнению для реализации намеченных целей [65, 209, 210, 229]. В процессе осуществления функций создаются вариативные объекты, выбор которых производится с учетом оптимума совокупных затрат в течение инновационного цикла на единицу полезного эффекта от них.

По ходу применения этого подхода логически систематизируется последовательность процедур, ориентированных на формирование конкурентных преимуществ промышленного предприятия и выпуск уникальных объектов, способных удовлетворить текущие или потенциальные потребности рынка. Использование элементов технологического и поведенческого подходов при этом обеспечит точную технологизацию подсистем СУИиИП, повышение эффективности использования трудовых ресурсов и интеллектуального капитала, что гарантирует формирование стержневых компетенций и достижение высоких результатов от ИД промышленных предприятий.

Резюмируя результаты научных изысканий авторов [170, 183, 201, 309], отметим популярность функционального и процессного подходов к совершенствованию деятельности экономических систем. Как показывает практика, вертикально-иерархическое управление в функциональном подходе, создает серьезные препятствия для принятия оперативных мер по преодолению турбулентности в экономике.

Разделяя мнения авторов [134, 296, 299, 306], отметим значимость процессного подхода для обеспечения эффективности ИД адекватно откорректированной стратегии, а также его высокую действенность при условии готовности персонала к внедрению изменений.

Вместе с тем функции и процессы в ИД тесно взаимосвязаны и характер этих взаимосвязей зависит от конкретных ситуационных характеристик. В этой связи системный, процессный, функциональный и ситуационный подходы являются наиболее актуальными для использования на современных промышленных предприятиях. Их комбинирование позволяет рационализировать ИД, эффективно распределить нагрузку между подразделениями предприятий, что повышает вероятность достижения ими высоких результатов в осуществлении миссии.

Развитие методологии обеспечения эффективности ИД субъектов промышленности предполагает реализацию комплекса преобразований, способствующих получению социально-экономических эффектов, формированию новых знаний и компетенций, а также переходу промышленных предприятий в качественно новое состояние [1, 241, 318, 319]. Актуальными в этом аспекте являются следующие направления повышения эффективности ИД:

– *реинжиниринг ИД* заключается в кардинальной трансформации инновационной системы на основе полного перепроектирования ее архитектуры с целью рационализации информационно-коммуникационных связей элементов СУИиИП, оптимизации затрат на инновации и активизации использования ИнП для обеспечения прорывного развития промышленных предприятий [63, 119, 303];

– *реструктуризация ИД* состоит в преобразовании инновационной инфраструктуры с учетом чувствительности ее компонентов к внешним и внутренним стресс-факторам для разработки механизма адекватного реагирования на происходящие колебания рынка и перехода на опережающее развитие [84, 86, 129];

– *реформирование ИД* предполагает пересмотр сложившейся инновационной системы с позиции возможности внесения в ее состав актуальных элементов, создающих условия для наращивания знаниевого потенциала, усиления стержневых компетенций и повышения рыночной стоимости промышленных предприятий [72, 77, 93];

– *обновление ИД* подразумевает внедрение современных методов, инструментов и технологий ведения ИД (в том числе цифровых), благоприятствующих капитализации интеллектуальных ресурсов, повышению цифровой зрелости промышленных предприятий и наращиванию темпов их экономического и инновационного роста [27, 139, 146].

В науке и практике функционирования отечественных субъектов промышленности в сфере инноваций остаются слабо проработанными вопросы развития методологии обеспечения эффективности их ИД на основе цифровых нововведений, алгоритмизации и спецификации СУИиИП в целом и ее элементов в отдельности с учетом принципов научного анализа, обеспечи-

вающих качественную оценку и развитие ИД. Аналитические исследования, проведенные автором настоящей работы и раскрытые в научной статье [42], позволяют заключить, что в большинстве случаев научно-практические рекомендации современных ученых и экономистов сводятся к оценке условий функционирования предприятий и обоснованию возможностей внедрения передовых методов и технологий, а не на разработку собственного (принципиально нового) инструментария ведения ИД, особенно актуального в настоящее время для повышения Кс и устойчивого развития крупных наукоемких производственных объединений.

Базой обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий являются:

– прогрессивность информационных технологий и компьютерных программ, способствующих аккумулированию, оперативной обработке и безопасному хранению данных о состоянии ИД и возможностях ее улучшения релевантно рыночной конъюнктуре;

– когерентность инновационных процессов с позиции достижения целей стратегического развития предприятий;

– обоснованность структуры сбалансированной системы развития ИД, благоприятствующей повышению качества, эффективности и результативности деятельности предприятий;

– развитость R&D&I системы поддержки ИД, создающей платформу для ускорения инновационного роста промышленных предприятий и укрепления экономического суверенитета России.

Процесс создания подобной базы длительный и трудоемкий. Для того чтобы всесторонне осмыслить архитектуру целевой СУИиИП и объективно подобрать актуальный методологический и технологический инструментарий требуется глубокая аналитика качественно-количественных характеристик составляющих ее элементов, спецификация их структуры и таксономия взаимосвязей. Для повышения результативности этого процесса в него могут быть вовлечены внешние эксперты, компетентные в решении вопросов модернизации ИД посредством расширения использования принципиально но-

вых знаний в сфере инноваций и цифрового обновления предприятий [85, 95].

В связи с тем, что любая система является организованной совокупностью взаимосвязанных элементов, совместно взаимодействующих для достижения определенных целей на основе логически выстроенной последовательности процессов и реализации функций управления, то для понимания глубины и масштаба трансформационных мероприятий необходимо детерминировать ее ключевые характеристики [94, 198]. Их адекватное описание можно составить, используя моделирование, позволяющее не только четко и лаконично представить структуру элементов, но также проанализировать их свойства и аргументировать достаточность.

Используя традиционные компоненты инновационной системы, рассматриваемые современными авторами (например, [62, 226]), возможно поверхностно описать ее структуру, без конкретизации специфики информационно-логических и функционально-технологических связей, методов, инструментов, функций, задач и параметров управления, а также без раскрытия прогрессивных цифровых технологий, гарантирующих ускорение синергизма субъект-объектных отношений. В связи с этим настоящее исследование ориентировано на введение новых составляющих, дополняющих информационное поле СУИиИП и способствующих повышению мобильности и качества инновационных процессов. Обоснованность их выбора обусловлена, во-первых, потребностью в обеспечении эффективности развития ИД, а во-вторых, возросшими требованиями современности. «Аккумуляция, обработка, систематизация, аналитика и хранение большого объема данных, необходимых для актуализации и верификации вектора инновационного развития предприятия, утверждения стратегии, целей и задачи ИД, соответствующих трендам экономической конъюнктуры, должны осуществляться надлежащим технико-технологическим и кадровым сопровождением» [29].

Традиционные элементы системы управления:

Входы – разнородные данные (например, сведения о назначении текущей деятельности и целях ее выполнения в общей системе управления) или объекты (документация, ресурсы и пр.), поступающие в систему из внешней или внут-

ренной среды и обладающие определенными свойствами, согласующимися с политикой промышленного предприятия.

Целостная система управления предприятием состоит из комплекса взаимосвязанных систем и их подсистем, эффективность и результативность реализации которых предполагает постоянный обмен актуализированной информацией. В этой связи в качестве входов в систему (подсистему) могут рассматриваться результаты реализации смежных систем (подсистем), необходимые для осуществления работ (процессов) по преобразованию полученных данных (ресурсов) и их передачи далее по цепочке управления.

Для обеспечения эффективного управления любой системой требуется не только идентификация ее составных частей и внутрисистемных взаимосвязей, но и определение структуры процессов, протекающих в ней, обладающих процессными и системными свойствами, а также осуществляющихся на основе функций управления, реализуемых в соответствии с ситуационными характеристиками внутренней и внешней среды.

Процессы – последовательность действий (процедур) по трансформации входных данных системы в выходные, соответствующие целевым ориентирами деятельности промышленного предприятия.

Выходы – достигнутые целевые ориентиры функционирования системы (например, пакет документов), проявляющиеся по итогам исполнения определенных процессов при заданном бюджете расходов, обозначенных задачах, технологиях и параметрах управления. Как было отмечено выше, выходы (итоги осуществления) одной системы (подсистемы) могут одновременно являться входами в другую.

Инновационная деятельность производится в соответствии с нормативными значениями целевых параметров деятельности промышленного предприятия и стратегическими ориентирами его развития. Поэтому выходом системы может быть *удовлетворенность* ее функционированием, то есть завершенность всех процессов, качество результатов и их готовность для передачи далее по цепочке подсистем.

Параметры – целевые характеристики выходов системы, соответствующие заданным критериям качества, результативности и эффективности.

Технологии и методы управления – способы реализации ИД, используемые на конкретном промышленном предприятии, способствующие достижению стратегических целей.

Ресурсы – средства, способствующие бесперебойному функционированию и наращиванию конкурентных преимуществ промышленного предприятия.

Финансовые ресурсы составляют денежные средства промышленного предприятия, аккумулируемые в процессе его жизнедеятельности, поддерживающие бесперебойность инновационных циклов и технологическое обновление ИД.

Материальные ресурсы – это сырье, материалы, комплектующие и другие ресурсы, требующиеся производителям для эффективного осуществления инновационных процессов и прочих метапроцессов, обеспечивающих решение инжиниринговых задач и достижение целей ИД.

Кадровые ресурсы – креативные, инициативные, ответственные руководители и специалисты, компетентные в области ИД, способные ориентироваться и активно действовать в постоянно изменяющихся условиях экономики.

Информационные ресурсы – это, с одной стороны, развернутые сведения об объектах ИД, накапливаемые в информационных фреймах промышленного предприятия и составляющие основу для эффективного развертывания инновационных процессов и прочих метапроцессов; с другой – это компьютерные программы и приложения, создающие условия для безопасного использования данных ИД.

Технические ресурсы – оборудование, различные устройства, транспортные средства и прочие средства, необходимые для преобразования знаний в инновации.

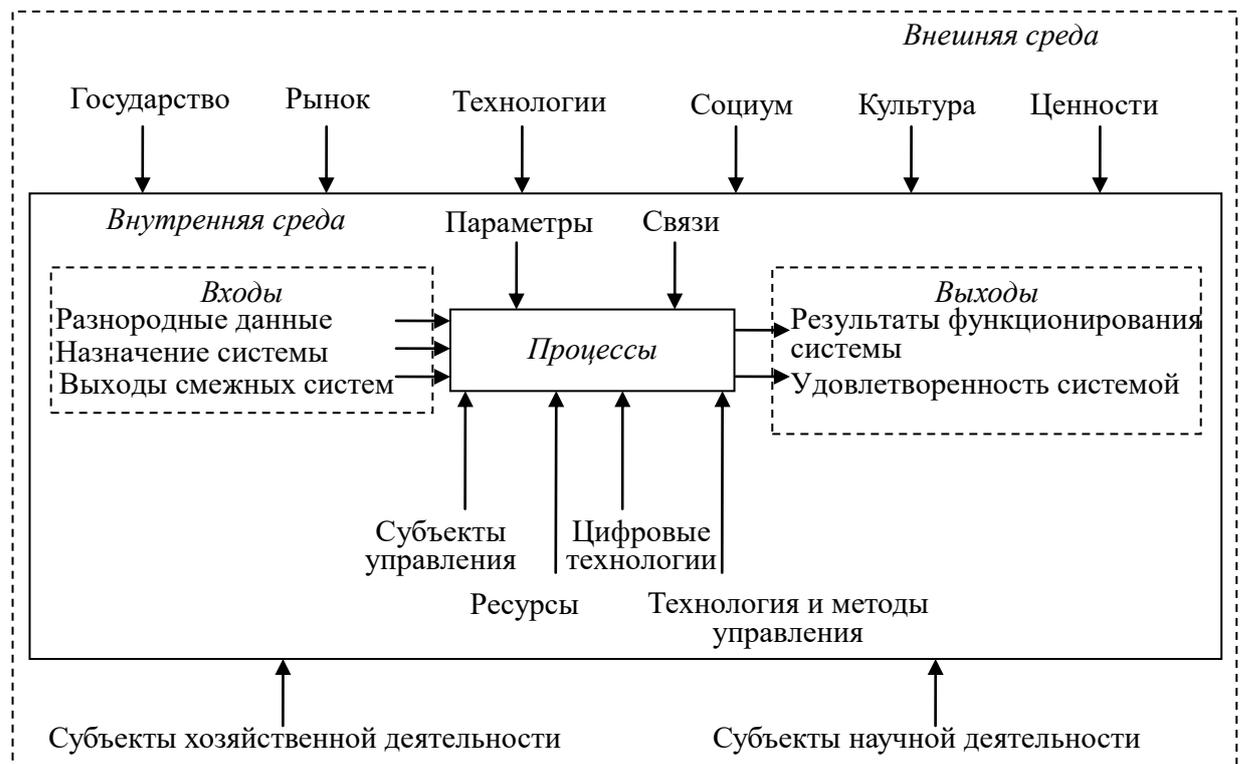
Научно-технические ресурсы – накопленные знания, передовые решения в области осуществления прикладных и опытно-экспериментальных исследований, проектный фонд ИД и другие ресурсы, обеспечивающие глобальные конкурентные преимущества инноваций.

Связи системы – логически выстроенная совокупность жестких (образующих устойчивую платформу для бесперебойности функционирования промышленного предприятия) и гибких (способствующих жизнедеятельности промышленного предприятия в изменяющихся условиях экономики) внутрисистемных и межсистемных взаимоотношений.

Внутренняя среда системы – элементы внутри границ определенной системы, обеспечивающие ее полноценное функционирование.

Внешняя среда системы – элементы, находящиеся за границами конкретной системы и задающие некоторые условия (ограничения), оказывающие воздействие на эффективность ее развития.

В качестве дополнения традиционной структуры СУИиИП в работе предлагаются следующие элементы (Рисунок 2.1.1):



Источник: Разработано автором.

Рисунок 2.1.1 – Структура СУИиИП промышленного предприятия

Цифровые технологии – это передовые технологии и программные приложения (отечественного производства), создающие платформу для качественного управления гетерогенными данными и обоснования управленческих решений, а также гарантирующие цифровую независимость предприятий от иностранных разработчиков. Важность этого элемента объясняется

потребностью в технологическом обновлении промышленности и необходимостью модернизации ИД на основе формирования СИИС, благоприятствующей усилению деловой активности и развитию эффективных интеграционных отношений субъектов R&D&I системы.

Субъекты управления – это участники ИД, ответственные за обеспечение бесперебойности инновационных циклов и достижение эффективности инновационных процессов и прочих метапроцессов, приводящих систему к целевому состоянию. Значимость данного элемента обосновывается необходимостью в утверждении участников управленческой команды и регламентации функциональных обязанностей с учетом их кросс-функционального взаимодействия.

На Рисунке 2.1.2 представлены основные уровни ответственности субъектов ИД, характеристики которых могут быть конкретизированы в соответствии со спецификой деятельности конкретного промышленного предприятия и стратегических ориентиров его развития.



Источник: Составлено автором.

Рисунок 2.1.2 – Дифференциация уровней ответственности участников ИД предприятия

Исходя из масштабов и сложности инновационной системы, зрелости промышленного предприятия и степени диверсификации производства, в состав участников управленческой команды могут быть включены руководители стратегического, тактического и оперативного уровней управления.

Представленная дифференциация уровней ответственности в ИД будет способствовать ускорению инновационных процессов, оперативности решения стратегических задач, повышению реакции подразделений на производимые изменения, что в целом обеспечит эффективность инновационного

развития промышленных предприятий в долгосрочной перспективе. В Таблице 2.1.1 представлен шаблон матрицы интеграционного взаимодействия субъектов ИД, позволяющей визуализировать системные отношения на уровне конкретных руководителей, что способствует рациональному распределению функций и задач ИД.

Таблица 2.1.1 – Шаблон матрицы интеграционного взаимодействия субъектов ИД промышленного предприятия

| Подсистемы | Подсистема 1 | Подсистема 2 | ... | Подсистема <i>n</i> |
|---------------------|--------------|--------------|-----|---------------------|
| Подсистема 1 | – | С | ... | Т |
| ... | О | Т | ... | О |
| Подсистема <i>n</i> | Т | С | ... | – |

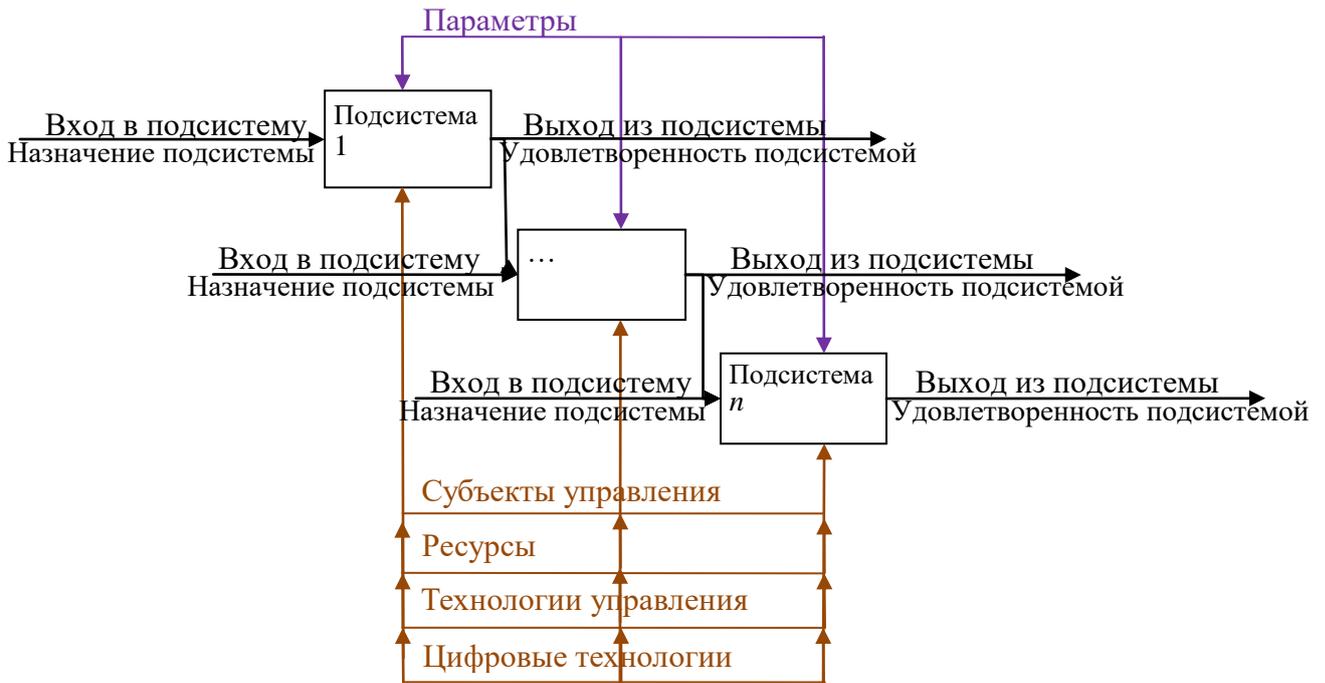
Примечание: «С» – стратегический уровень, «Т» – тактический уровень, «О» – оперативный уровень, «–» – взаимосвязь отсутствует.

Источник: Составлено автором.

Исследование ИД, оценка ее эффективности, целостности и достаточности элементов СУИиИП, полноты системных взаимосвязей, сложности инновационных процессов, комплексности решения задач, а также проектирование и внедрение модернизационных изменений в деятельность промышленного предприятия производятся посредством установления соответствия качественно-количественных характеристик подсистем СУИиИП заданным целевым параметрам. Как правило, выделяется не менее пяти базовых взаимосвязанных подсистем, образующих так называемое ядро СУИиИП.

Спецификация подсистем ядра по схеме «сущность – назначение – результаты» формирует опору для построения информационной модели СУИиИП промышленного предприятия (Рисунок 2.1.3), раскрывающей информационно-логические отношения подсистем, что актуально для обоснования требуемого объема ресурсов, методологических и технологических инструментов ведения ИД.

В процессе развития любой экономической субъект сталкивается с совокупностью проблем, возникающих в результате воздействия внешних и внутренних стресс-факторов и нивелирующих усилия руководства по обеспечению его эффективности и равновесия в сложившихся условиях деятельности.



Источник: Составлено автором.

Рисунок 2.1.3 – Шаблон информационной модели СУИиИП промышленного предприятия

Идентификация отклонений и «узких мест» в СУИиИП в целом и по ее отдельным элементам в частности позволяет определить причины этих патологий, спрогнозировать вероятные последствия от функционирования несовершенной СУИиИП и обосновать потребность во введении изменений, способствующих модификации ИД, экономическому и инновационному росту предприятия. В Таблице 2.1.2 представлен шаблон для конкретизации проблем в ИД.

Таблица 2.1.2 – Шаблон описания проблем эффективного развития ИД промышленного предприятия

| Проблемы | |
|-----------------------|-----------------------|
| Причины возникновения | Ожидаемые последствия |
| Проблема 1 | |
| 1. | 1. |
| ... | ... |
| | |

Источник: Составлено автором.

Решение выявленных проблем выстраивается исходя из полученных результатов их экспертизы и оценки возможностей развития ИД, в том числе за счет реформирования СУИиИП.

В случае введения в систему новых подсистем, отсутствующих на промышленном предприятии в настоящее время, следует иметь в виду, что их количество не должно превышать семи–десяти, а очередность внедрения изменений должна быть распределена во времени таким образом, чтобы оптимизировать нагрузку на ключевых исполнителей, минимизировать риски и повысить шансы успешного внедрения нововведений. Выбор новых подсистем делается на основе сопоставления популярных в практике ИД подсистем с имеющимися на предприятии. Их актуальность и валидность обосновывается посредством определения ожидаемых результатов от элиминации проблем и построения прогностических моделей развития ИД (Таблица 2.1.3).

Таблица 2.1.3 – Шаблон для описания требуемых изменений в ИД промышленного предприятия

| Реформируемые подсистемы СУИиИП | |
|---------------------------------|----------------------|
| Решаемые проблемы | Ожидаемые результаты |
| Изменение в подсистеме 1 | |
| 1. | 1. |
| ... | ... |
| | |

Источник: Составлено автором.

Производимые реформы в ИД окажут благоприятное воздействие на эффективность функционирования предприятия в целом.

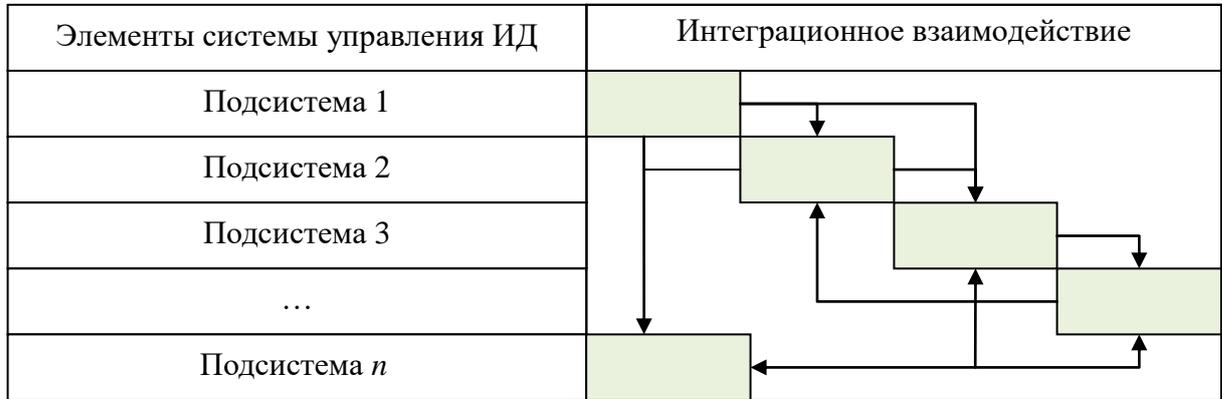
Для формирования модифицированной структуры элементов СУИиИП составляются краткие характеристики новых подсистем, в случае необходимости корректируется описание и функциональность старых, а также осуществляется их моделирование с целью верификации и уточнения информационно-логических и функционально-технологических отношений в системе.

В матрице интеграционного взаимодействия (Таблица 2.1.4) визуализируется логически упорядоченная последовательность инновационных подсистем, расставляются прямые и обратные связи между ними, а также устанавливаются параметры их завершенности и результативности.

Все элементы целостной СУИиИП находятся в постоянном взаимодействии друг с другом, оказывая прямое влияние на эффективность функционирования промышленного предприятия. Любые изменения в одной из подсистем

тем влекут неизбежные изменения в другой (хотя бы в одном из ее параметров).

Таблица 2.1.4 – Шаблон матрицы интеграционного взаимодействия элементов СУИиИП промышленного предприятия



Источник: Составлено автором.

Ввиду этого высокую актуальность приобретают процессы тестирования действующей СУИиИП и мониторинга прямых и обратных связей между подсистемами с целью определения соответствия фактических параметров ИД заданным характеристикам инновационного развития промышленного предприятия. Игнорирование либо недостаточное внимание к аналитике состояния инновационной системы порождает проблемы, связанные с потерей ответственности исполнителей и снижением управляемости инновационных процессов.

Развитие методологии обеспечения эффективности ИД в аспекте детализации характеристик инновационных подсистем обеспечивает современных руководителей универсальным инструментарием, легко адаптируемым под специфику деятельности любого промышленного предприятия и создающим платформу для рационализации решений задач ИД, повышения ее гибкости и маневренности, а также для роста профессионализма и компетентности персонала. Интеграция стержневых компетенций при обоснованном распределении инновационных процессов и максимальном вовлечении в них работников предприятия проявляется в будущем экономией затрат на ИД, рациональным использованием ресурсов, совершенствованием методов и инструментов принятия решений.

Одним из ключевых факторов в этом аспекте является таксономия информационно-логических взаимосвязей элементов СУИиИП на основе шаблона, представленного в Таблице 2.1.5.

Таблица 2.1.5 – Шаблон информационно-логического таксона подсистемы СУИиИП промышленного предприятия

| Входящая информация (источник) | Исходящая информация (адресат) | Способы обработки информации | Параметры оценки управленческих решений |
|--|---|---|--|
| <i>Прямые информационные потоки</i> | | | |
| →→→ | | Способы обработки полученной информации для решения задач текущей подсистемы СУИиИП | Характеристики результативности взаимодействия подсистем |
| Результат реализации смежной подсистемы управления (Наименование смежной подсистемы-источника) | Результат реализации текущей подсистемы СУИиИП (Наименование смежной подсистемы-адресата) | | |
| <i>Обратные информационные потоки</i> | | | |
| ←←← | | Способы обработки полученной информации для решения задач смежной подсистемы СУИиИП | Характеристики результативности взаимодействия подсистем |
| Результат реализации смежной подсистемы управления (Наименование смежной подсистемы-источника) | Результат реализации текущей подсистемы СУИиИП (Наименование смежной подсистемы-адресата) | | |
| <i>Технологии управления</i> | | | <i>Цифровые технологии</i> |
| | | | |

Источник: Разработано автором.

Информационно-логический таксон – это детальное описание информационно-инновационных потоков, протекающих в рамках конкретной подсистемы, обладающих специфическими признаками, на основе которых становится возможным конкретизировать функционал и степень ответственности членов управленческой команды с учетом дисперсности системных процессов ИД промышленного предприятия.

Разработанный шаблон информационно-логического таксона подсистемы СУИиИП промышленного предприятия дополнен элементами «Способы обработки информации», «Параметры оценки управленческих решений», «Технологии управления» и «Цифровые технологии», обуславливающими преобразование стратегических целей в четкий план действий, выбор рационального инструментария реализации инновационных процессов и оценки результатов функционирования подсистемы с помощью показателей качества, результативности и эффективности.

В отличие от существующих разработок предлагаемый способ описания подсистем СУИиИП, обоснования их отношений друг с другом и со смежными подсистемами управления предприятием значительно повышает качество спецификации ИД в целом.

На основе предложенного шаблона можно составить дескриптор любой системы или подсистемы с целью проектирования схем рационального документооборота, анализа эффективности и качества развития промышленного предприятия, а также выработки обоснованных мер по его модернизации.

Отметим, что обратные информационные потоки, образующиеся в ходе обращения к смежным подсистемам, обеспечивают обоснование эффективности принимаемых решений.

Деятельность различных субъектов экономики затрагивает множество их функциональных аспектов и включает комплекс методологических инструментов, широко используемых для развития ИД адекватно сложившимся тенденциям рынка и изменениям внешней среды. Формирование адаптируемой и результативной СУИиИП, устойчивой к экономической турбулентности, требует рационального использования ресурсов и потенциала промышленного предприятия [176, 304].

В основе исследования возможностей инновационного роста предприятия и степени его использования лежит процесс сравнения, суть которого состоит в определении положения изучаемого объекта посредством измерения числовых характеристик его состояний. Наиболее удобным, на наш взгляд, инструментом сравнения является шкалирование, позволяющее выявить соответствие между описаниями исследуемого объекта и заданными значениями шкалы.

В качестве параметров оценки объектов могут быть: элементы системы управления (процессы, механизмы), отделы, подразделения, методологический инструментарий (методы, способы, инструменты), решения (их качество, оперативность принятия, полученные эффекты), цифровая зрелость предприятия (информационная архитектура, прогрессивность компьютерных программ и приложений) и др. Выбор конкретных параметров, их количество и диапазон оценки зависит от целей и задач аналитических процессов.

Шкала оценки потенциала промышленного предприятия представляет собой ряд дескрипторов с присвоенными им числовыми значениями качественных состояний анализируемых объектов, обеспечивающими количественную оценку их элементов (не поддающиеся измерению посредством использования стандартных методик), а также способствующими выработке вариативных направлений их совершенствования с учетом имеющихся возможностей. Допустимо использование шкал с различной степенью дифференциации уровней оценок.

В работе предлагается трехуровневая шкала оценки потенциала промышленного предприятия (Таблица 2.1.6), позволяющая осмыслить оптимальность расходования ресурсов, выявить скрытые резервы для ускорения инновационного развития, а также идентифицировать перспективные направления обеспечения эффективности ИД в условиях конкурентного рынка. Считаем предложенный шаблон шкалы рациональным и достаточным для осуществления полноценных оценочных мероприятий с позиции достижения целей исследования и минимизации трудоемкости работ экспертов, задействованных в этой деятельности.

Таблица 2.1.6 – Шаблон шкалы оценки потенциала промышленного предприятия

| Элементы | Состояние | | |
|----------|-------------|------------|---------|
| | Критическое | Допустимое | Целевое |
| | | | |

Источник: Составлено автором.

С целью ускорения инновационно ориентированного роста промышленных предприятий и обеспечения эффективности исполнения инновационных процессов необходимо унифицировать технологический инструментарий ИД. В трудах Герасимова К.Б. [67], Герасимова Б.Н., Морозова В.В. [65], Екатеринославского Ю.Ю. [103], Низкодубова Г.А. [151], Сацкова Н.Я. [188], Третьяковой Е.П. [202], Шарапова В.М. и Шараповой Е.В. [243] раскрыт концептуальный конструкт процесса технологизации управленческой деятельности. Екатеринославский Ю.Ю., например, освещает технологию решения конкретной задачи. Герасимов Б.Н. и Герасимов К.Б. с позиции системного и процессного подходов аргументируют состав технологий осуществления

управления общими процессами предприятия. Однако детализированные карты технологий реализации подсистем СУИиИП на каждом этапе жизненного цикла инноваций глубоко не проработаны, что обосновывает актуальность научных изысканий диссертации.

Предлагаемые карты технологий обладают рядом специфических особенностей, отличающих их от существующих более широким диапазоном категоризации инновационного пространства и отображении в их структуре функционального, процессного, ситуационного и системного подходов. Авторские рекомендации по систематизации выполняемых действий позволяют конкретизировать приемы и способы осуществления инновационных процессов для аргументации решений поставленных задач и достижения целей ИД промышленных предприятий.

Отметим, что в рамках применения функционального подхода, исполняемые процедуры реализации ИД сгруппированы по функциям управления. В ходе инновационного цикла одни функции могут повторяться (например, учет и контроль), а другие – проявляться лишь единожды (например, организация и мотивация).

В разработанных картах технологий реализации подсистем СУИиИП (Таблица 2.1.7) делается акцент на входах и выходах инновационных подсистем, что впоследствии облегчит задачу цифровизации ИД и рационализации документооборота между центрами ответственности. Целью их формирования является визуализация логической последовательности функционально-технологических процедур, функций и задач ИД для унификации деятельности руководителей и исполнителей инновационных процессов, отражения этой информации в их должностных инструкциях, а также последующего мониторинга и контроля качества, эффективности и результативности ИД промышленного предприятия.

Согласно рекомендациям авторов [66, 69] общее количество функционально-технологических процедур для решения задач ИД не должно быть меньше 25–30. Для обеспечения единообразного понимания и трактования действий в картах технологий не допускается использование сокращенных формулировок и неясных терминов.

Таблица 2.1.7 – Шаблон карты технологии реализации подсистемы СУИиИП промышленного предприятия

| Функционально-технологические процедуры | Функции управления | Задачи управления |
|---|--------------------|-------------------|
| <i>На входе в подсистему</i> | | |
| Процедура 1. Процедура 2. Процедура *. ... Процедура n. | Функции (1, m) | Задачи (1, k) |
| <i>Основные действия</i> | | |
| Процедура 1. Процедура 2. Процедура *. ... Процедура n. | Функции (1, m) | Задачи (1, k) |
| <i>На выходе из подсистемы</i> | | |
| Процедура 1. Процедура 2. ... Процедура n. | Функции (1, m) | Задачи (1, k) |
| <i>Тестирование подсистемы</i> | | |
| Процедура 1. Процедура 2. ... Процедура n. | Функции (1, m) | Задачи (1, k) |
| <i>Субъекты управления</i> | | <i>Ресурсы</i> |
| Субъекты (1, p) | | Ресурсы (1, r). |

Источник: Разработано автором.

На *входе в подсистему* аккумулируется информация, определяются требуемые ресурсы, а также формируются планы-графики выполнения работ для достижения целей ИД промышленного предприятия.

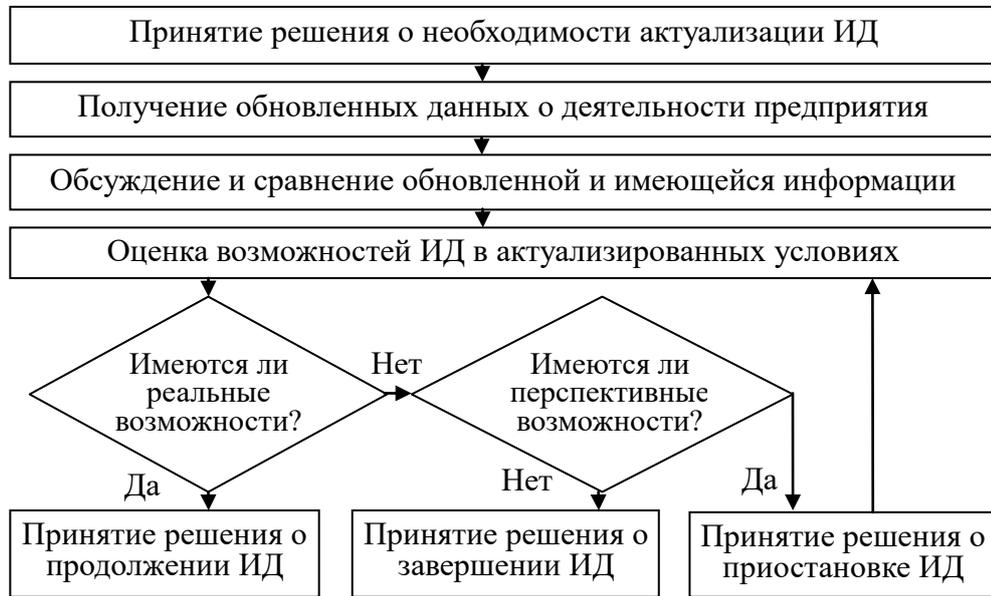
Технологизация *основных действий* предполагает системную организацию совокупности функционально-технологических процедур, обеспечивающих решение ключевых задач функционирования подсистемы.

На *выходе из подсистемы* оцениваются ее результаты, формируются итоговые решения и основные документы для передачи далее по цепочке инновационных процессов.

Тестирование подсистемы предполагает исследование эффективности ИД и выработку соответствующих рекомендаций по ее повышению.

В связи с высокой степенью турбулентности внешней среды и провоцируемыми ею рисками принципиально важным моментом в ИД промышленного предприятия является необходимость ее актуализации и обоснования

решений о продолжении работ по намеченному сценарию, приостановке до получения обновленной информации либо полной остановке и отказе от выбранного направления инновационного развития. Учитывая этот факт, в разработанном шаблоне карты технологии реализации ИД предусмотрена «Процедура *», алгоритм осуществления которой представлен на Рисунке 2.1.4.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 2.1.4 – Шаблон обоснования актуальности выбранного направления ИД промышленного предприятия

Следует иметь в виду, что процедура актуализации ИД промышленного предприятия осуществляется не на каждом этапе жизненного цикла инноваций. Частота оценки зависит от специфики функционирования подсистем, сложности решаемых задач, степени неопределенности и рисков ИД, приводящих к проявлению трудноустраняемых афтершоков и финансовых потерь. В рамках карты технологии конкретной подсистемы частота осуществления «Процедуры *» устанавливается индивидуально.

Резюмируя выше сказанное, отметим, что авторские рекомендации и выводы по развитию методологии обеспечения эффективности ИД «на основе консолидации научного подхода и практических разработок позволяют формализовать и унифицировать различные аспекты деятельности промышленного предприятия, обеспечивая рост качества, результативности и эффективности ИД. Однако отсутствие содержательного наполнения предложенного инструментария нивелирует скорость его внедрения» [29].

В этой связи модернизацию СУИиИП следует начинать с ее тестирования и сравнения действующих характеристик ее компонентов с нормативными (идеальными). В диссертации формируется когерентная модель обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий, представляющая современным руководителям конкретный алгоритм действий по исследованию и трансформации инновационной системы в соответствии с целевыми ориентирами ИД.

2.2 Модель обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий

В текущих реалиях развития отечественной экономики высокую актуальность приобретают задачи, связанные с развитием методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий. Потребность гибкой адаптации к перманентным колебаниям внешней среды обуславливает необходимость в отходе от привычных шаблонов ведения бизнеса и реформировании организационно-управленческих структур хозяйствующих субъектов с учетом современных возможностей технологизации, цифровизации и автоматизации инновационных процессов.

В этой связи первостепенными для решения являются вопросы алгоритмизации, обеспечения бесперебойности, эффективности и результативности ИД. Знания и компетенции при этом выходят на первый план как ключевые факторы устойчивого экономического и инновационного роста промышленных предприятий. В свою очередь наукоемкие технологии создают платформу для безопасного распространения знаний, повышения профессионализма руководителей и исполнителей инновационных процессов, рационализации использования интеллектуального капитала и роста динамизма ИД в целом.

Развитие ИД промышленных предприятий необходимо начинать с реформирования СУИиИП на уровне составляющих ее элементов с учетом их спецификации, архитектуры взаимосвязей, особенностей когерентных потоков информации, методологического инструментария и технологий реализации ИД.

Эффективность и результативность вводимых изменений напрямую связаны с активностью использования в инновационных процессах передового компьютерного обеспечения, способствующего оперативному обмену данными между участниками ИД [3, 22, 186].

Изучение положительного опыта ведущих отечественных и зарубежных компаний позволяет обогатить используемые подходы, методики, инструменты и методы обеспечения эффективности ИД и идентифицировать принципиально новые направления инновационно-технологического развития промышленных предприятий [1, 88, 178]. В научных трудах В.И. Винокурова, П.Ф. Друкера, Б.Н. Герасимова, Г.Я. Гольдштейна, С.Ю. Глазьева, С.Л. Ильенкова, Дж. Кларка, Н.Д. Кондратьева, А.В. Нестерова, Р. Солоу, А.В. Тычинского, К. Фримена, Ф. Хайека, Р. Харрода, Д.Ю. Хомутского, Й. Шумпетера освещаются актуальные проблемы управления инновациями. В исследованиях О.М. Белоцерковского, М.А. Гершмана, Б.Л. Кузнецова, Ю.Г. Лавриковой, И.Н. Насырова, О.А. Романовой, О.С. Сухарева, А.И. Татаркина раскрываются решения вопросов рационального выбора методов и инструментов управления инновационными процессами. В работах К.В. Балдина, В.И. Воропаева, Г.И. Иванова, С.Д. Ильенковой, В.А. Колоколова, Б.Л. Кузнецова, В.Г. Медынского, М.Л. Разу, Б.А. Райзберга, Р.А. Фатхутдинова акцентируется внимание на специфике оценки качества, эффективности и результативности внедрения изменений в деятельность промышленных предприятий.

Несмотря на значительное количество научно-практических рекомендаций в области развития методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий, можно отметить ряд аспектов, которым уделено недостаточно внимания и которые требуют глубокого осмысления и существенных доработок. Главным образом, это касается вопросов формирования современной инновационной инфраструктуры, организации и функционирования R&D&I центров поддержки ИД предприятий, оптимизации внутрисистемных и межсистемных взаимосвязей в сфере инноваций, а также рационализации и повышения отдачи от информационно-инновационных потоков.

Согласимся с авторами [12, 70, 74, 120, 146, 251], подчеркивающими необходимость в совершенствовании используемых информационно-

аналитических технологий, создающих платформу для выстраивания эффективных субъект-объектных отношений, и модификации действующих информационно-логических механизмов и моделей развития ИД, консолидирующих действия различных подразделений и образующих прочную опору для экономического и инновационного роста промышленных предприятий. Игнорирование роли организационно-управленческих и административных инноваций как ключевых факторов «долголетия» предприятий может стать причиной неполучения желаемых эффектов и потери конкурентных преимуществ [34].

Наличие существенных недостатков в традиционных подходах к реализации ИД обуславливает потребность во внедрении принципиально новых инструментов и методов обеспечения ее эффективности, базирующихся на реструктуризации и реинжиниринге бизнес-процессов. Для реализации этого замысла важно адекватно оценить текущие и перспективные возможности промышленного предприятия с учетом влияния конъюнктурных колебаний и трендов современной экономики, и выбрать целесообразные меры по ликвидации «узких мест» и осуществлению трансформационных процессов в ИД.

Достижение эффективного управления сложными системами обеспечивается за счет введения в их структуру недостающих компонентов, повышающих гибкость и адаптивность предприятия к мировым тенденциям в экономике. Подобное усложнение затрагивает лишь функциональные элементы и не влечет полного перепроектирования архитектуры системы [29, 30, 35].

В этой связи предлагаемый в диссертации подход к развитию методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий предполагает помимо спецификации базовых компонентов СУИиИП таксономию смежных элементов ИД, обуславливающих высокую управляемость процессов и бесперебойность инновационных цепочек, что является необходимым условием ускорения темпов продвижения инноваций на рынок и достижения глобального инновационного лидерства.

Согласимся, что совершенствование ИД должно осуществляться с учетом взаимного влияния внутрисистемных процессов предприятием друг на друга [30, 41, 51, 167, 244, 316]. Это достаточно важное замечание, так как в диссертации

ции формируется методологический и технологический инструментарий системного и процессного осуществления ИД, отвечающий трендам развития современной экономики.

Производить исследование и осуществлять целенаправленные корректировочные воздействия на действующие системы и процессы возможно только тогда, когда имеются специализированные оценочные шкалы, позволяющие получить объективную информацию об имеющихся отклонениях в ИД от некоторых нормативов, а также дающие возможность определить потенциальные возможности обновления промышленного предприятия.

Отметим основные составляющие системы обеспечения эффективного функционирования предприятия (детерминированные авторами [1, 47, 64]), обладающие системными свойствами: управление стратегией, управление информацией, управление персоналом, управление безопасностью жизнедеятельности, управление операциями, управление качеством, управление финансами, управление инновациями, управление маркетингом.

В работах [21, 114, 161] раскрыты основные процессы и последовательность работ, производимых с целью реализации миссии и достижения целей предприятий. В том числе подчеркнута значимость инновационных процессов и их влияние на результативность смежных процессов и эффективность функционирования предприятия.

Разделяя мнение авторов [74, 131, 167, 184, 243, 319], считаем, что ИД хозяйствующего субъекта можно охарактеризовать как эффективную, если он способен производить принципиально новые компетенции, соответствующие вызовам реального времени. В этой связи при осуществлении любых модернизационных мероприятий необходимо объективно оценить их адекватность внешним условиям и стратегии инновационного роста экономики страны.

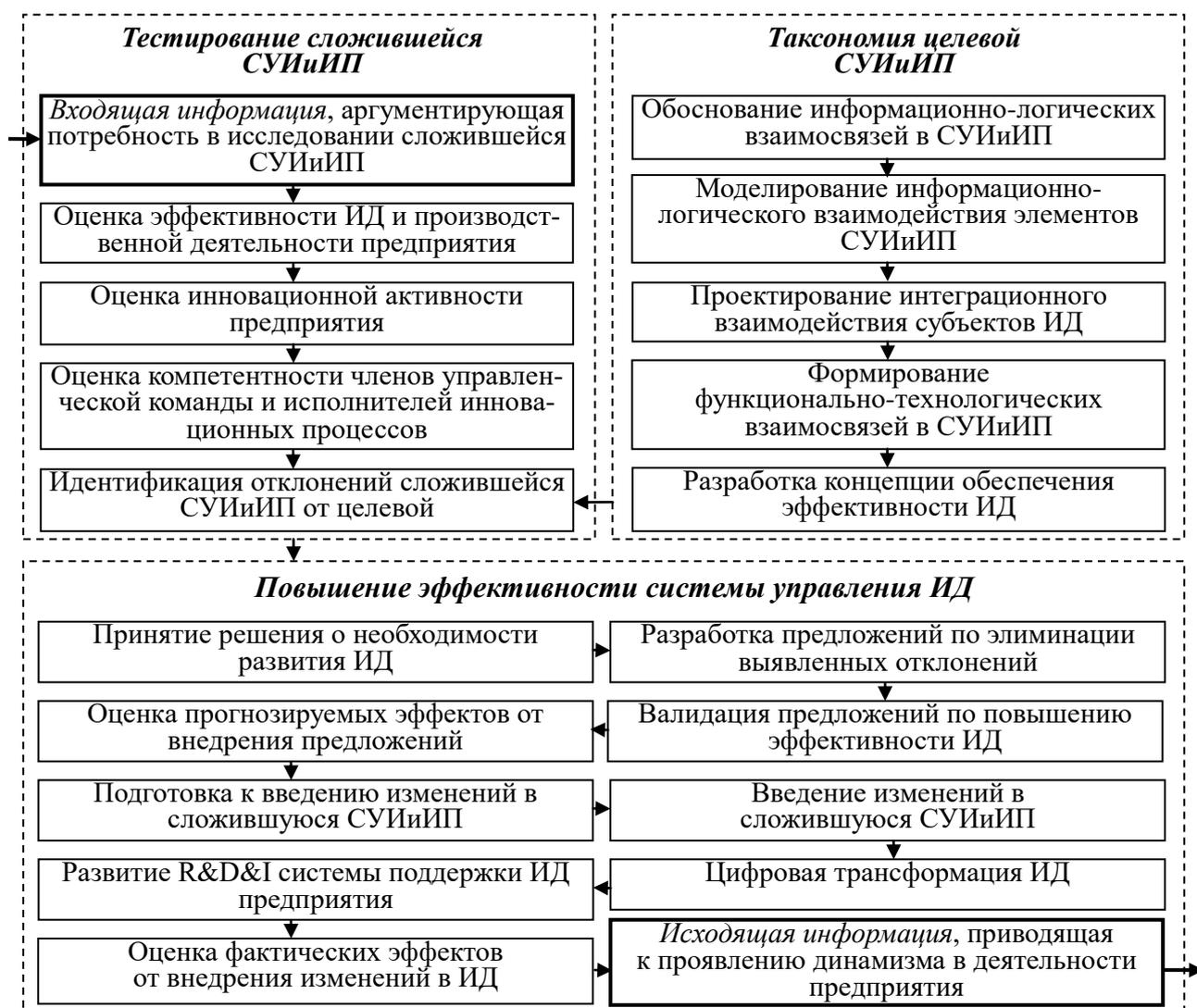
Одним из инструментов, позволяющих сформировать целевую СУИиИП предприятия с учетом ключевых приоритетов развития экономики, специфики осуществления инновационных цепочек и возможностей развития в условиях постоянных потрясений и санкционных ограничений, является моделирование. Актуальные вопросы применения этого методологического инструмента в ИД раскрыты в трудах автора [30, 31, 37, 40, 44, 46].

Сформированная в ходе настоящего исследования модель обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий представлена на Рисунке 2.2.1. Особенность ее архитектурной композиции объясняется потребностью в логическом распределении информационных потоков, создающих основу для оценки эффективности, качества и результативности сформированной инновационной инфраструктуры и аргументации необходимости в ее совершенствовании с целью рационализации использования ИнП, наращивания конкурентных преимуществ и пр. Какие-либо вмешательства в состав и содержание этих элементов могут спровоцировать искажение конечного результата реализации разработанной модели.

В зависимости от характеристик инновационной политики конкретного промышленного предприятия, его отраслевых особенностей и стратегии инновационного развития каждый из представленных элементов решает комплекс определенных задач. Это делает модель универсальной и позволяет адаптировать ее к специфике деятельности любого промышленного предприятия.

За решение задач инновационного развития и реализацию модельных решений несут ответственность члены управленческой команды и участники ИД, компетентные в вопросах мониторинга ее качества, эффективности и результативности, корректировки и реформирования в соответствии с концепцией и стратегическими целями функционирования промышленного предприятия, а также современными достижениями в инноватике. Состав членов управленческой команды и основных участников ИД утверждается приказом по предприятию. Отдельно конкретизируются квалификационные требования, предъявляемые к каждому исполнителю, и в должностных инструкциях утверждается перечень основных функций и задач ИД.

Основной замысел модели таков, что достижение эффективности ИД обеспечивается за счет алгоритмизации действий по развитию СУИиИП промышленного предприятия, а также раскрытия потребности в ресурсах, необходимых для реализации инновационных изменений. Рассмотрим подробнее характеристики элементов, вошедших в архитектуру модели.



Источник: Разработано автором.

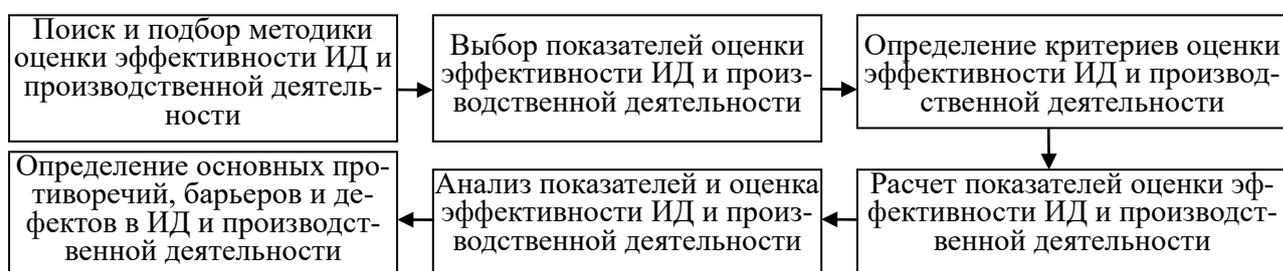
Рисунок 2.2.1 – Модель обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий

Деятельность по повышению эффективности ИД начинается с *тестирования сложившейся СУИиИП* промышленного предприятия. С этой целью осуществляется комплекс действий, направленных на исследование динамики ключевых показателей инновационного развития предприятия, определение тенденций проявившихся изменений и причин их возникновения.

Входящая информация, аргументирующая потребность в исследовании сложившейся СУИиИП, как правило, является следствием неудовлетворительного состояния текущей деятельности промышленного предприятия: значительного отклонения фактических результатов развития ИД от плановых ориентиров, низкой результативности и эффективности труда работников, потери рыночных позиций, снижения качества производства и т.д. На ос-

новании полученных сведений могут быть приняты как частные решения, направленные, например, на разработку комплекса мер по формированию концепции ИД, утверждению целей и задач инновационного развития предприятия, так и общие решения, затрагивающие всю систему управления предприятием.

Оценка эффективности ИД и производственной деятельности предприятия (Рисунок 2.2.2) производится с целью получения исчерпывающей информации о состоянии ИД и производственной деятельности для последующего анализа возможностей рационализации инновационных процессов и подбора управленческих воздействий по развитию ИД. Высокое качество оценочных процедур обеспечивается за счет использования современного методологического инструментария, учитывающего специфику реализации всех бизнес-процессов, их состояние, уровень осуществления и степень воздействия на результаты функционирования промышленного предприятия в целом. В ходе исследования инновационной системы возможно использование как одной, так и ряда методик, определяющих последовательность аналитических процедур по оценке эффективности ИД.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 2.2.2 – Технология оценки эффективности инновационной системы промышленных предприятий

Адекватный подбор показателей и критериев исследования ИД и производственной деятельности позволяет получить глубокий срез о состоянии предприятия и влиянии ИД на его экономическое положение и Кс. Основным условием их выбора является возможность использования данных финансовых отчетов конкурентов, размещенных в открытом доступе в сети Интернет (системный подход), объективной оценки результативности инновационных процессов и метапроцессов (процессный подход), эффективного исполнения

функций управления инновациями и инновационными проектами (функциональный подход) и актуализации ИД (ситуационный подход) [29].

Оценка инновационной активности предприятия осуществляется для понимания интенсивности ИД в области разработки и внедрения новых производственных технологий, выпуска инновационной продукции, реализации организационно-управленческих инноваций, цифровизации и автоматизации бизнес-процессов и т.д. Одним из главных вопросов при реализации аналитических процедур является степень развитости инновационной инфраструктуры промышленного предприятия, позволяющей оптимизировать процессы инжиниринга, внедрения и коммерциализации инноваций, а также оказывающей положительное влияние на формирование конкурентных преимуществ и наращивание темпов экономического роста. Получаемая в ходе исследования информация может использоваться как база для формирования (развития) инновационной политики и стратегии, а также для осмысления текущего состояния инновационной системы и взаимосвязанных с ней структурных элементов предприятия.

По итогам оценки эффективности ИД и инновационной активности промышленного предприятия определяются качественно-количественные характеристики его деятельности, результативность инновационных процессов, влияние ИД на «долголетие», устойчивость и экономический рост предприятия в обозримом будущем. Ретроспективный анализ показателей и прогнозирование их динамики с учетом трендов развития мировой экономики и изменения рыночной конъюнктуры обеспечит рациональный выбор решений в области инновационного целеполагания, формирования инновационных проектов и программ ИД, а также последующего мониторинга и контроля качества и эффективности их реализации.

Оценка компетентности членов управленческой команды и исполнителей инновационных процессов позволяет получить объективную информацию об эффективности деятельности аппарата управления, рациональности распределения командных ролей, профессиональных знаниях и организационно-управленческих способностях в области реализации инновационных процессов, навыках владения новыми технологиями для решения инновационных

задач, достижения наилучших результатов ИД и проявления эффекта синергии.

Формирование нормативной (целевой) СУИиИП промышленного предприятия является основополагающим элементом представленной модели.

Таксономия целевой СУИиИП предполагает детализированное описание ее компонентов, спецификацию и проектирование кросс-функционального взаимодействия инновационных процессов с учетом ресурсов (научно-технических, информационных, трудовых, финансовых и др.), обеспечивающих бесперебойность и эффективность ИД.

Обоснование информационно-логических взаимосвязей в СУИиИП производится посредством уточнения ее составных элементов, ключевых инновационных процессов и параметров входящей и исходящей информации. Декомпозиция информационно-инновационных потоков позволяет оценить качество их преобразования, эффективность и результативность решения процессных и функциональных задач ИД, рациональность использования ИнП и степень достижения целей инновационного развития. Идентифицированные взаимосвязи обеспечивают валидность ИД и ее адаптивность к внутренним потребностям конкретного предприятия и изменениям внешней среды.

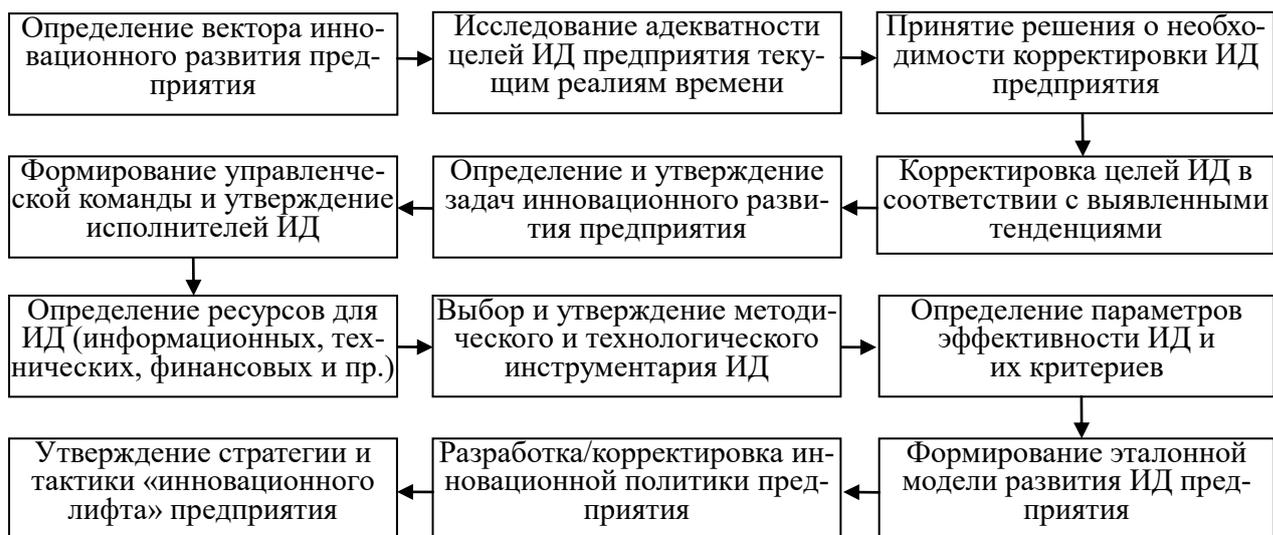
Моделирование информационно-логического взаимодействия элементов СУИиИП осуществляется с целью визуализации функциональных и системных взаимосвязей инновационных процессов, предоставляющих возможность для постоянного мониторинга и контроля объектов ИД, а также оперативного реагирования на выявленные отклонения, противоречия и дефекты инновационной системы.

Отметим, что в качестве инструмента контроля эффективности инновационных процессов могут использоваться оценочные шкалы, позволяющие фиксировать текущее состояние ИД и выявлять резервы технологического развития промышленного предприятия. Существуют различные типы шкал (например, трех-, пяти- и десятибалльные). Выбор конкретной из них зависит от целей и специфики объектов исследования. Подробнее этот вопрос рассмотрен в работе автора [30].

Проектирование интеграционного взаимодействия субъектов ИД позволяет в удобной для восприятия форме представить функционально-полный состав взаимосвязей членов управленческой команды в контуре инновационной системы, установить целевые параметры эффективности их деятельности и определить последовательность перетока полученных результатов по инновационной цепочке, что является необходимым условием обеспечения бесперебойности ИД промышленного предприятия.

Формирование функционально-технологических взаимосвязей в СУИиИП производится с учетом концепции и стратегии инновационного развития конкретного предприятия, взаимосвязей элементов инновационной системы друг с другом, специфики выполнения работ и копирования однотипных процедур, компетенций, квалификации и функционала работников, ответственных за решение задач ИД. Подробнее этот вопрос рассмотрен в работах автора [30, 46, 47].

Деятельность по *разработке концепции обеспечения эффективности ИД* (Рисунок 2.2.3) основывается на утверждении целей и задач инновационного развития предприятия, выборе и обосновании методического и технологического инструментария управления, определении ресурсов, необходимых для обеспечения бесперебойности ИД, в том числе членов управленческой команды и ответственных исполнителей инновационных процессов.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 2.2.3 – Этапы разработки концепции обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий

Достижение высоких результатов от ИД невозможно в условиях отсутствия целевых ориентиров развития инновационных процессов и их интуитивного осуществления. Целевая структура СУИиИП создает основу для реализации идеальной в аспекте полноты и достаточности ИД. Сопоставление элементов сложившейся и целевой системы предоставляет возможность руководству не только определять патологии в применяемой методологии обеспечения эффективности ИД, требующие оперативного реагирования, но и идентифицировать резервы ее развития для повышения устойчивости промышленного предприятия к меняющимся тенденциям в экономике.

Идентификация отклонений сложившейся СУИиИП от целевой. В рамках этого этапа производится точечная оценка факторов, воздействующих на эффективность ИД, аргументирующих адекватность инновационной политики промышленного предприятия и обосновывающих необходимость в модернизации действующей инновационной системы, повышении ее мобильности и управляемости. По итогам анализа формируется заключение о наличии конкретных противоречий и трудностей в ИД, причин их возникновения, потенциальных рисков, возможных афтершоков их проявления, а также перспектив ускорения инновационно ориентированного роста в сложившейся экономической обстановке.

Обобщая результаты тестирования сложившейся инновационной системы и учета характеристик целевой инновационной системы, *принимаются решения о необходимости развития ИД* промышленного предприятия.

Процесс *разработки предложений по элиминации выявленных отклонений* ориентирован на глубокую проработку параметров ИД, определение возможностей ее реформирования, рационализации исполнения инновационных процессов и активизации использования скрытых резервов инновационного и экономического роста. От качества сформированных решений напрямую зависит не только эффективность ИД, но и жизнеспособность промышленного предприятия в целом.

Валидация предложений по повышению эффективности ИД. Обоснование актуальности разработанных предложений производится на основе их валидации, т. е. анализа валидности (соответствия) целевой СУИиИП инно-

вационной политике и стратегии развития промышленного предприятия. Особое внимание уделяется оценке актуальности введения новых элементов ИД, потребность в которых может быть инициирована в ходе исполнения сложных инновационных процессов или реализации крупных ИП.

В случае введения в ИД большого количества изменений модернизационные мероприятия могут быть разделены на группы. План-график реализации работ, как правило, обсуждается отдельно. Ранжирование мероприятий в очереди происходит с учетом их срочности, затратоемкости и ожидаемых эффектов.

Оценка прогнозируемых эффектов от внедрения предложений позволяет получить четкое представление об изменении качественно-количественных характеристик ИД, их влиянии на ИнП, Кс и динамику основных финансовых показателей деятельности промышленного предприятия.

Подготовка к введению изменений в сложившуюся СУИиИП предполагает реализацию комплекса мероприятий по документальной фиксации производимых преобразований, информационно-аналитическому обеспечению ИД, адаптации (подготовке и обучению) работников к новым условиям труда, их вовлечению в трансформационные процессы и пр.

Введение изменений в сложившуюся СУИиИП предполагает осуществление работ по внедрению новых элементов и/или модификации существующих. Обязательным условием здесь является максимальное вовлечение в этот процесс всех членов управленческой команды и основных исполнителей ИД (для малого предприятия достаточно 3–5 человек, для крупных – 20–50 человек) с целью мониторинга и контроля качества воплощения в жизнь разработанных предложений.

Цифровая трансформация ИД происходит посредством обновления информационной архитектуры промышленного предприятия и замены устаревших программных продуктов передовыми аналогами (отечественного производства), благоприятствующих ускорению инновационных циклов, с учетом специфики используемых методов и инструментов ведения ИД, особенностей реализации функционально-технологических процедур, развитости цифровой культуры, кадрового потенциала и т.д. В случае необходимости

на данном этапе может подняться вопрос о возможности приобретения дополнительной техники и компьютерных программ, способствующих повышению эффективности ИД.

Развитие R&D&I системы поддержки ИД предприятия предполагает формирование структурно-функциональной модели взаимодействия внутренних и внешних элементов инновационной системы, создающей платформу для совместного инжиниринга и продвижения инноваций, ускорения инновационных процессов и непрерывного запуска ИП и программ. Кооперация собственных компетенций и компетенций партнеров (например, РАН, НИИ, ОКБ, вузы, консалтинговые агентства, другие промышленные предприятия) обеспечит улучшение делового климата, развитие существенных конкурентных преимуществ и достижение технологического суверенитета.

Оценка фактических эффектов от внедрения изменений в ИД (Рисунок 2.2.4) базируется на сведениях внутренней системы аналитики промышленного предприятия, в рамках которой осуществляется регулярный мониторинг эффективности функционирования инновационных подсистем и формируются заключения о результативности управленческих воздействий, их достаточности и необходимости совершенствования. Оценочные мероприятия следует производить на основе предварительно разработанной методики с учетом динамики отобранных показателей за предыдущие несколько лет.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 2.2.4 – Технология оценки фактических эффектов от внедрения изменений в ИД промышленных предприятий

На заключительном этапе реализации модели формируется *исходящая информация, приводящая к проявлению динамизма в деятельности предприятия*. Это могут быть, например, решения по определению и введению КРІ, касающихся всех работников, с целью их максимального вовлечения в ИД, стимулирования инновационной активности и солидарного достижения ключевых результатов научно-технологического развития промышленного предприятия.

Глубокая детализация элементов СУИиИП и формирование их подробных дескрипторов позволяет аргументировать потребность в модернизации ИД предприятия, внедрении изменений в сложившуюся инновационную инфраструктуру, усилении интеграционного взаимодействия протекающих процессов, оптимизации их информационно-логических и функционально-технологических взаимосвязей с учетом ресурсного обеспечения, компетенций и квалификации ответственных специалистов.

Сформированная модель составляет основу для построения сбалансированной системы развития ИД, а также является опорой для проактивного решения инновационных задач и своевременного реагирования промышленных предприятий на изменяющиеся тренды в экономике. Практическая значимость модели состоит в том, что она способствует росту эффективности ИД, обеспечивает синергетический эффект, повышение Кс и устойчивости функционирования предприятий в условиях экономической турбулентности за счет совершенствования технологической оснащенности элементов СУИиИП.

2.3. Механизм развития инновационной деятельности промышленных предприятий

Распространенным способом визуализации деятельности различных систем и процессов являются механизмы. С их помощью возможно представить деятельность по построению, сохранению и развитию организационно-управленческих структур, детализировать состав их элементов, отношения ме-

жду ними, а также основные экзогенные и эндогенные факторы, оказывающие воздействие на целостность, адаптивность и управляемость объектов. Потребность в формировании механизма развития ИД связана с необходимостью осмысления действенности, достаточности и обоснованности используемого методологического инструментария и технологий реализации ИД в аспекте обеспечения гибкости реагирования и ускорения инновационного роста промышленных предприятий в условиях постоянных потрясений и санкционных войн.

Проведенные научные изыскания позволили установить, что большая доля работ сфокусирована на построении подобных механизмов. Однако основной акцент в них сделан на оценке эффективности конечных результатов ИД, которые, как правило, носят обобщенный характер и не раскрывают состояние отдельных элементов инновационной системы, потенциал промышленного предприятия и возможности наращивания Кс. Подобный поверхностный анализ не позволяет произвести глубокие срезы эффективности и результативности ИД и сделать обоснованные выводы о реальном состоянии предприятия, что искажает последующие решения по развитию ИД и нивелирует эффекты от них.

Достижение цели настоящего исследования предполагает формирование механизма развития ИД промышленных предприятий. Для его построения в диссертации уточнен состав основных элементов, образующих контур СУИиИП и создающих платформу для сбалансированного развития инноваций.

Инновационная деятельность предприятия образует совокупность сложных, постоянно протекающих процессов, периодически изменяющих свои параметры и состояния, что обуславливает потребность в их регулярном тестировании, оценке эффективности и актуальности исполнения с учетом системного, ситуационного и процессного подходов. В связи с тем, что устойчивость и адаптивность ИД определяется не только содержанием элементов СУИиИП, но и архитектурой процессов, реализуемых с целью достижения намеченных результатов, уместно также применение функционального подхода для обоснования выбора методологических и технологических инструментов и решения задач ИД.

Базовыми элементами генерируемого механизма развития ИД промышленных предприятий являются [29]: *элементы системного подхода*: миссия, цели, задачи, стратегия, структура, культура, политика, ресурсы, продукция, методология, технологии; *элементы ситуационного подхода*: конкретные ситуационные характеристики, параметры внешней и внутренней среды и прочие условия, благоприятствующие эффективной реализации миссии и достижению стратегических целей предприятий; *элементы процессного подхода*: совокупность процессов, их компоненты, отношения между ними, входящая и исходящая информация, способы ее обработки, функционально-технологические процедуры, параметры оценки управленческих решений; *элементы функционального подхода*: параметры функционирования объекта, специфика осуществления функций управления, сложность и масштаб решаемых задач.

Подробнее методологический инструментарий реализации ИД в рамках перечисленных подходов рассматривается в монографии автора [29].

При проектировании механизма развития ИД промышленных предприятий необходимо учитывать плотные взаимосвязи и силу влияния элементов внешней среды на инновационную систему: адекватность целеполагания, распределения функций и задач, выбора методов, инструментов и показателей ИД, на основе которых возможно сделать вывод о степени достижения запланированных целей инновационного развития. Ключевые элементы внешней среды: государство, рынок, субъекты хозяйственной и научной деятельности.

Обобщая результаты анализа в области организации и обеспечения жизнеспособности ИД, выявлены основные элементы инновационной системы промышленного предприятия, определяющие его архитектуру, внутрисистемные и межсистемные связи, методологический и технологический инструментарий реализации ИД: подсистемы СУИиИП, инновационные процессы, входы и выходы из системы, субъекты и параметры управления, требуемые ресурсы. То есть, идентифицированы основополагающие компоненты, обеспечивающие эффективность ИД, экономический рост и наращивание Кс предприятия.

Решению вопросов рационализации СУИиИП в аспекте построения ее оптимальной структуры и определения базового состава компонентов посвящены работы многих авторов (например, [62, 148, 161, 227]). Представленные ими элементы дают возможность руководству промышленных предприятий поддерживать ИД на заданном уровне, обеспечивать эффективный инжиниринг и продвижение инноваций. Однако современные экономические реалии и приоритеты научно-технологического развития РФ обуславливают высокую потребность в реформировании инновационных систем предприятий, исключении традиционных подходов к ИД и ориентации на использование передовых методов и инструментов управления инновациями и инновационными проектами.

В этой связи автором формируется когерентная структура СУИиИП, уточняется назначение и роль ее элементов (подсистем) с позиции обеспечения надежности и непрерывности осуществления «инновационных процессов для полного решения поставленных задач, а также аргументируется необходимость в преобразовании применяемых подходов к оценке целесообразности и эффективности вводимых на предприятиях изменений актуально сложившимся трендам на рынке» [42].

Контур СУИиИП образуют логически структурированные элементы, обеспечивающие готовность предприятия к прогрессивному развитию, бесперебойность инновационных процессов и получение конкретных положительных эффектов в деятельности промышленного предприятия. Рассмотрим содержание каждого элемента СУИиИП в авторской интерпретации.

Как было упомянуто ранее, для поддержания жизнеспособности предприятия, элиминации шаблонного образа мышления, обогащения деятельности руководства и создания дополнительного импульса для ускорения инновационного роста и продвижения научно-практических достижений современных разработчиков требуется постоянный мониторинг внешних и внутренних факторов и определение насущных потребностей в развитии ИД. Потребность в развитии ИД характеризуется как необходимость вовлечения предприятий в процессы импортозамещения и производства уникальной продукции, способствующей удовлетворению текущих и потенциальных запро-

сов потребителей, формированию технологического суверенитета и структурной адаптации экономики РФ к новым реалиям.

С этой позиции такой элемент СУИиИП как *подсистема управления потребностью в инновациях* играет важную роль в аспекте обеспечения эффективности ИД. Назначение этой подсистемы заключается в реализации комплекса действий по изучению наилучших практик отечественных и зарубежных компаний в области ИД, определению возможностей их внедрения в рамках конкретного промышленного предприятия, обоснованию вектора его инновационного развития и стратегическому целеполаганию с учетом влияния факторов подпространств L_1 и L_2 (Рисунок 1.3.1).

Следует отметить, источниками поступления новых идей для формирования и поддержания деятельности по выпуску инноваций, позволяющих усилить сферу влияния на рынке и выпускать продукцию, обладающую новыми качествами, значительно сокращающими ее себестоимость, могут быть потребители, поставщики, партнеры, инвесторы, государственные структуры, управленческие консультанты и руководители структурных подразделений предприятий. «Реализация целенаправленных действий по работе с конкретными источниками инновационных идей осуществляется в *подсистеме управления портфелем заказов на инновации*» [29]. В ходе ее функционирования ответственные исполнители фиксируют поступающие предложения, формируют заказы для исполнения, оценивают приоритетность каждого из них, обсуждают ключевые условия, наличие необходимого объема ресурсов, возможности производства на имеющихся мощностях, а также заключают договора и оформляют сопроводительную документацию.

В процессе обсуждения возможностей реализации заказов на инновации может возникнуть ряд вопросов, связанных с достаточностью средств для производства и внедрения новшеств. Этот аспект предполагает обращение к *подсистеме управления приобретением инноваций*, где решаются первоочередные вопросы поиска и подбора источников ресурсов и технологий, оценки их соответствия утвержденным в инновационной политике критериям, развития взаимовыгодных связей и заключения смарт-контрактов. В ка-

честве источников могут рассматриваться прочие предприятия, консалтинговые организации, вузы, НИИ и др.

В рамках *подсистемы управления инновационными предложениями* происходит инициация и обоснование выбора альтернатив инновационно ориентированного роста промышленного предприятия, обеспечивающих капитализацию знаний, наращивание конкурентных преимуществ и ИнП, достижение взаимовыгодных эффектов для всех участников ИД (руководство, персонал, бизнес-партнеры, инвесторы, государство), а также инновационное лидерство на внутреннем и внешнем рынках. Особую важность приобретают методы и инструменты оценки идей и аргументации эффектов от внедрения инноваций по каждому предложению.

Здесь же принимаются решения о самостоятельной или совместной работе над проектами либо их приобретении у сторонних предприятий (в фокусе развития соконкуренции и формирования экономического суверенитета). Если деятельность по инновационному целеполаганию и проектированию последующих процессов производится своими силами, то глубине проработки инновационных идей и обоснованности их фильтрации (с учетом имеющихся возможностей, правил и ограничений, устанавливаемых социумом) необходимо уделить максимальное внимание, так как полученные результаты задают основной импульс инновационного роста промышленного предприятия.

Динамизм внешней среды обуславливает потребность в поддержании интересов потребителей на высоком уровне и обеспечении «долголетия» субъекта промышленности за счет эффективного планирования ИД и бесперебойности инновационных цепочек. Одновременное продвижение нескольких ИП позволяет предприятию ускорить темпы инновационного роста и обеспечить прорывное развитие на рынке. Проекты, направленные на достижение единой цели, могут быть объединены в рамках одной инновационной программы.

Назначение *подсистемы управления инновационными программами* – утверждение портфеля заказов на проектирование, определение необходимости привлечения бизнес-партнеров в инновационные процессы, бюджетиро-

вание ИП, разработка планов-графиков реализации инжиниринговых работ, осуществление подготовительных мероприятий для введения новшеств в производственную деятельность, обучение персонала и прочие задачи, решаемые с учетом имеющегося потенциала промышленного предприятия.

Инновационные предложения, прошедшие процедуру фильтрации, далее по инновационной цепочке направляются в *подсистему управления инновационным проектированием*, где производится ряд действий по аргументации стратегии и тактики разработки и продвижения инновационной продукции или новых технологий, документационному обеспечению проектной деятельности, прототипированию, патентованию и решению прочих вопросов, обеспечивающих эффективный инжиниринг инноваций. Многократное обращение к этой подсистеме обусловлено необходимостью в изменении ИП в соответствии с проявившимися обстоятельствами или ограничениями, проявившимися, например, в результате опытно-экспериментальных работ по апробации инновационных разработок.

Подсистема управления НИОКР сфокусирована на реализации фундаментальных и прикладных исследований, приводящих к материализации накопленных знаний в инновациях, а также на опытной апробации инновационных разработок. В рамках ее функционирования оценивается адекватность образца установленным стандартам качества, эргономичность, экологичность, функциональность, ремонтпригодность и прочие характеристики, а также общая технологическая и конструкторская готовность промышленного предприятия к производству инновации.

Эффективность и результативность ИД во многом зависит от методологии и глубины исследований, реализованных в этой подсистеме. Особого внимания требует проработка информационно-логических и функционально-технологических отношений этой подсистемы со смежными с целью адекватного измерения параметров функционирования промышленного предприятия, эффективного контроля результатов экспериментальной деятельности и учета полученных данных в последующих глубинных исследованиях и пр.

Формирование и развитие благоприятных условий для эффективного выпуска и продвижения инноваций, а также для введения нововведений (на-

пример, новых технологий) в деятельность промышленного предприятия происходит в *подсистеме управления внедрением инноваций*. Решение о передаче проектной документации на этот этап принимается исходя из результатов анализа ИП, его соответствия ключевым параметрам эффективности и результативности ИД, а также по итогам апробации инновационной продукции и устранения имеющихся неточностей («узких мест»), нивелирующих ее ценность. Если в процессе внедрения будут идентифицированы какие-либо отклонения или неточности в проектной документации, то ИП в оперативном порядке возвращается ответственным исполнителям для доработки и доведения до требуемого уровня, предъявляемого к разработкам подобного рода.

Достаточно сложно выходить на рынок с новой, неизвестной продукцией. Поэтому высокую актуальность приобретает деятельность по устранению текущих и потенциальных проблем, связанных с коммерциализацией инноваций, на основе применения эффективных инструментов маркетинга по развитию деловой активности промышленного предприятия, продвижению результатов интеллектуальной деятельности и проведению исследовательской деятельности, аргументирующей циклы рутинизации инноваций и возможности их замещения для поддержания спроса и удержания рыночных позиций. *Подсистема управления продвижением и диффузией инноваций* сфокусирована на решении задач поддержания и развития инновационной среды с целью приспособления предприятий к вызовам внешней среды, повышения их инвестиционной привлекательности и конкурентного статуса.

Общая оценка готовности промышленного предприятия к внедрению изменений, определение затратности ИД и ее результативности производится в рамках функционирования *подсистемы управления экономикой инноваций*. Ее сущность сводится к мониторингу основных показателей инновационного развития, их аналитике и прогнозированию динамики в зависимости от степени влияния конкретных ситуационных характеристик, а также исследованию состояний и продуктивности инновационных процессов и обоснования необходимости в их совершенствовании. Получаемые сведения имеют высокую ценность для установления адекватной цены на инновации и разработке

комплекса мер по обеспечению экономического эффекта от ИД в виде прибыли.

Потребность обращения к *подсистеме управления эффективностью инноваций* обусловлена необходимостью осознания производителем выгоды выпуска конкретного вида новшеств, оценки ИД с позиции соотношения понесенных затрат и полученных результатов на каждом этапе инновационного цикла, определения целесообразности ввода в инновационную систему новых элементов или процедур нового функционального пространства. Учет в ИД этой информации позволяет осуществлять своевременный контроль и регулирование инновационных процессов, тем самым обеспечивая гибкость, устойчивость и адаптивность предприятия к новым условиям экономики.

Качество ИД и инжиниринг инноваций с высокой востребованностью и коммерческой стоимостью достигается в ходе обращения к *подсистеме управления качеством инноваций*. Ее основное назначение: создание условий для выпуска качественной инновационной продукции; рациональный подбор методологии и технологий реализации ИД; оценка соответствия фактических характеристик и свойств инноваций целевым параметрам; обоснование целесообразности изменения инновационных процессов с учетом общепринятых стандартов качества и концептуальных основ инновационной политики промышленного предприятия.

Отметим, еще один элемент СУИиИП промышленного предприятия, играющий немаловажную роль в формировании и поддержании условий для эффективного осуществления ИД и удачного позиционирования новых продуктов на рынке – *подсистема управления инновационным потенциалом*. Целью ее функционирования является оценка оптимальности расхода ресурсов; поиск резервов наращивания ИнП и его рационального использования для извлечения максимальных эффектов от ИД; выявление факторов-успеха и стресс-факторов, оказывающих воздействие на ход инновационных процессов и перспективы их улучшения за счет совершенствования методологических инструментов ведения ИД, внедрения инновационных технологий и прогрессивных систем информационного обеспечения; развитие локальных

стратегий в рамках системной стратегии нововведений. Подтверждением объективности принимаемых решений являются результаты анализа и прогнозы динамики инновационных показателей.

В реальных условиях деятельности промышленных предприятий не всегда можно явно идентифицировать все описанные выше элементы СУИиИП. Достаточно часто встречаются объединения двух и более подсистем с нечетким распределением функционала и ответственности между исполнителями. С одной стороны, это связано с масштабностью видов деятельности предприятий, сложившимися шаблонами и «привычками» их осуществления, отсутствием компетентных специалистов, способных инициировать работы по структурированию ИД и совершенствованию архитектуры ее элементов. С другой стороны, глобальное перепроектирование инновационной системы может растянуться надолго, потребовав полной или частичной приостановки ИД, что отрицательно воспринимается руководством предприятий. Как следствие может произойти нарушение целостности инновационных цепочек и снижение эффективности ИД.

Проведенные научные изыскания позволили установить наиболее популярные подсистемы, образующие контур СУИиИП предприятий: «управление инновационными предложениями, управление инновационными программами, управление инновационным проектированием, управление НИОКР, управление внедрением инноваций и управление экономикой инноваций» [29]. Можно сказать, они образуют *ядро СУИиИП*. Остальные подсистемы проявляются либо в неявном виде (в структуре вышеупомянутых), либо функционируют неэффективно (по причине недостаточного обоснования их целей, неясности решаемых задач и слабой осмысленности ИД), либо вообще отсутствуют.

Для обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий описанных выше элементов недостаточно. Аналитика научных трудов и практический опыт предприятий, достигших высоких успехов в этой области, подтверждает потребность в раскрытии информации о межсистемном взаимодействии, определяющем специфику ИД на конкретном промышленном предприятии. Словом, для повышения ее эффективности необходим учет от-

ношений между инновационной системой и смежными системами, задающими темп функционирования всех подразделений, рано или поздно получающими инновации в свое распоряжение и реализующими инновационные процессы как основной вид деятельности.

Целостная система управления промышленным предприятием представляет собой совокупность подсистем, явно обладающих системными свойствами и, в связи с этим, также считающимися системами. Каждая система (подсистема) отвечает за различные аспекты деятельности предприятия, несет определенную смысловую нагрузку в процессе реализации миссии и достижения стратегических целей, а также требует специфических подходов к выбору методологического и технологического инструментария управления ими, что оказывает влияние на выбор руководителей и исполнителей соответствующих процессов, распределение трудовых функций.

Система управления инновациями и инновационными проектами обладает рядом свойств (например, эмерджентность, целостность, упорядоченность, функциональность, структурированность), определяющих ее роль и место в общей системе управления предприятием. В этой связи спецификацию инновационных элементов следует производить с учетом функционирования системы управления стратегией и системы управления производством, определяющих приоритеты в развитии промышленного предприятия.

Система управления стратегией предприятия имеет в своем составе элементы, отвечающие за адекватность долгосрочных планов эволюционным трендам экономики, обоснованность используемой методологии управления и эффективность достижения намеченных целей. Раскроем содержание этих элементов с учетом авторских дополнений в аспекте исследуемой тематики.

Подсистема управления инновационной политикой – это комплексное руководство по созданию благоприятных условий эффективного развития инноваций, формированию конститутивных основ ИД предприятия (подходов, концепций и критериев), методологии (методик, механизмов, моделей) и технологий ее реализации, отвечающих требованиям современного рынка и национальным целям отечественной экономики. Инновационная политика служит своеобразной платформой для ИД, отражает ее концепцию и основ-

ные положения с учетом миссии, стратегии, ИнП и основных целей деятельности предприятия, коррелирующих с факторами внешней среды. От глубины проработки политики и обоснованности основных постулатов СУИиИП зависит результативность и качество реализации инновационных процессов, а также возможность получения экономических, социальных и прочих эффектов.

Подсистема управления маркетинговой политикой ориентирована на формирование и развитие методологического инструментария маркетинга для обеспечения эффективной поддержки производства и ИД промышленного предприятия. Маркетинговая политика находит отражение не только в маркетинговой деятельности, но и влияет на целесообразность осуществления ИД и реализации трансформационных мероприятий в инновационных процессах.

Специфика *подсистемы управления производственной политикой* заключается в определении основополагающих принципов, методов, технологий параметров и критериев реализации производственной деятельности в соответствии с миссией, целями и стратегией функционирования предприятия, а также национальных целей развития субъектов промышленности РФ. Ее взаимосвязь с элементами инновационной системы обусловлена потребностью в информации об обеспеченности ИД необходимыми ресурсами, готовности предприятия к выпуску инноваций и возможностях внедрения изменений в производство в случае необходимости.

Подсистема управления кадровой политикой определяет основные подходы к работе с персоналом промышленного предприятия и способствует его эффективному функционированию за счет вовлечения работников в инновационные процессы и стимулирования их инновационной активности с целью обеспечения готовности предприятия к инновационному обновлению по приоритетам научно-технологического развития РФ.

Система управления производством предприятия является ключевой составляющей в деятельности любого промышленного предприятия, от эффективности и качества функционирования которой напрямую зависит его устойчивость, Кс и перспективы долгосрочного развития. Обоснованность выбора методологического инструментария и технологий управления произ-

водством определяет рациональность распределения и оптимальность финансовых потоков, а также достижение предприятием намеченных целей. В процессе жизнедеятельности элементы этой системы находятся в постоянном взаимодействии с элементами СУИиИП.

Информационно-коммуникационные отношения между этими системами играют важную роль в адаптации промышленного предприятия к выпуску инновационной продукции и подготовке к решению новых производственных задач в рамках ИД.

Рассмотрим далее основные подсистемы управления производством промышленного предприятия, которые находятся в наиболее плотной взаимосвязи с элементами инновационной системы.

Подсистема управления подготовкой производства включает в себя совокупность мероприятий по отработке производственных технологий и формированию договорных обязательств на серийное изготовление и отгрузку инновационной продукции. С целью сокращения сроков и оптимизации затрат на освоение производства инноваций в осуществляемые процессы могут быть вовлечены сторонние организации (консультанты, посредники). Информационно-логическая таксономия СУИиИП с учетом отношений с данной подсистемой позволит обоснованно распределить функции и задачи между участниками ИД и определить рациональную последовательность функционально-технологических процедур, обеспечивающих эффективность инжиниринговых процессов.

Подсистема управления поставкой ресурсов для производства ориентирована на формирование благоприятной среды для бесперебойного функционирования предприятия посредством непрерывного развития логистических цепочек, обеспечивающих производство ресурсами в соответствии с утвержденным планом выпуска продукции и действующими договорными обязательствами. Информация о наличии конкретных ресурсов в определенные моменты времени необходима для планирования последовательности работ в рамках фактического осуществления ИД.

В *подсистеме управления портфелем заказов основной продукции* с целью обеспечения сбыта готовой продукции выполняются работы по привле-

чению покупателей, оформлению договоров на поставку, подготовке сопроводительной документации, разработке производственных планов-графиков и созданию аналитических отчетов о загрузке производственных мощностей, объемах выпуска и отгрузке заказов, позволяющих оценить ритмичность производственной деятельности промышленного предприятия. Для достижения эффективности ИД и гарантированного продвижения инноваций в рамках этой подсистемы потенциальные покупатели знакомятся с номенклатурой новшеств, что дает возможность руководству определить необходимые объемы их производства и проанализировать актуальность имеющихся каналов сбыта.

Деятельность в *подсистеме управления производственной программой* сфокусирована на обосновании логики формирования портфеля заказов на производство, уточнении планов и ассортимента выпуска продукции, оценке целостности производственных цепочек с учетом перебоев в поставках ресурсов, достаточности кадрового потенциала и степени загрузки основных мощностей. Взаимосвязь с СУИиИП позволяет осмыслить объемы выпуска инноваций с учетом динамики производства традиционной продукции, оценить затраты и результаты от производственной деятельности, а также спрогнозировать движение финансовых потоков.

С учетом рассмотренной структуры контура СУИиИП и положений Национального стандарта РФ ГОСТ Р 57313-2016 «Инновационный менеджмент. Руководство по управлению инновациями» [254] сформирован механизм развития ИД промышленных предприятий (Рисунок 2.3.1.). Его отличительной особенностью является системность подхода к исследованию и организации ИД, обоснованию необходимости в реформировании инновационной системы и оценке влияния ее параметров на обобщающие результаты функционирования предприятий.

Отметим, что разработанный механизм является инструментом создания сбалансированной системы развития ИД промышленных предприятий, подробности построения которой освещены в работах автора [30, 44, 45].



Источник: Разработано автором.

Рисунок 2.3.1 – Механизм развития ИД промышленных предприятий

Точность установления прямых и обратных связей обеспечивает эффективность ИД промышленных предприятий. С целью облегчения визуального восприятия данного механизма расставлены только наиболее важные связи между тесно взаимодействующими элементами, обладающими свойствами постоянства и сочетания управленческих влияний.

Далее в диссертации конкретизируется характер отношений инновационных подсистем и смежных подсистем управления промышленного предприятия, а также детализируется спектр действий, реализуемых в рамках осуществления оценочных и развивающих мероприятий.

В ходе реализации хозяйственной деятельности на любых промышленных предприятиях проявляются процессы, выполняемые спонтанно по причине ограниченности времени реагирования на происходящие изменения и недостаточного уровня компетентности руководителей и исполнителей в подборе методологического инструментария, адекватного дескрипторам конкретной ситуации. Разработанный механизм представляет собой иерархически выстроенную совокупность сложных элементов, каждый из которых может быть раскрыт как отдельный механизм, призванный организовать эффективную ИД и обеспечить синергетический эффект. В этой связи его структурные компоненты представляют большой интерес для современных теоретиков и практиков.

Оценка состояния объекта и выработка обоснованных воздействий на него посредством синтеза методологических решений, выстраиваемых на базе сформированного механизма, обуславливают рост качества и результативности ИД, минимизацию рисков и неопределенности, повышение финансово-экономической устойчивости и ускорение научно-технологического развития промышленных предприятий. Переосмысление устаревших подходов к реализации инновационных процессов и внедрение передовых методов, инструментов и технологий обеспечения эффективности ИД является первостепенной задачей современного бизнеса.

Выводы по главе.

1. При развитии методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий особое внимание следует уделять технологиям

бизнес-аналитики, на основе которых становится возможным произвести глубокий интеллектуальный анализ информативных данных и осуществить взвешенный выбор решений стратегических, тактических и оперативных задач. Для реализации этой цели в диссертации уточнен и дополнен методологический и технологический инструментарий ведения ИД, способствующий ее рационализации и технологическому обновлению предприятий с позиции ускорения инновационного роста и достижения национальных целей.

2. Разработана модель обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий, отражающая иерархическую композицию логически выстроенных элементов и сочетающая законы отношений, взаимодействия и обусловленности в аспекте построения целевой СУИиИП, устойчивой к воздействию негативных факторов внешней среды. Аргументирован авторский подход к реализации ИД с акцентом на модифицированные характеристики инновационной инфраструктуры «нового типа».

3. Сформирован механизм развития ИД промышленных предприятий, объединяющий важнейшие компоненты внешней и внутренней среды, структурирующий ключевые отношения между ними и учитывающий методологические особенности исследования и обновления инновационной системы с целью обеспечения положительной динамики ИД и наращивания конкурентных преимуществ.

ГЛАВА 3 КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1 Моделирование системы управления инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий

Происходящая в последние годы масштабная перестройка мировой экономики обуславливает острую необходимость в реформировании существующих подходов к ИД отечественных субъектов промышленности и внедрении передовых методов, инструментов и технологий, способствующих «освоению базовых инноваций, достижению стратегических целей и усилению конкурентных преимуществ» [29]. Проведенные научные изыскания позволяют констатировать недостаточность внимания вопросам развития методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий посредством рационализации инновационной инфраструктуры, структурирования и систематизации элементов инновационной системы, а также аргументации методологического и технологического инструментария ведения ИД, играющего конститутивную роль в решении проблем формирования парадигмы фундаментального инновационного развития в условиях постоянных перемен.

Инновационная деятельность обладает рядом специфических особенностей, требующих глубокого осмысления и учета в процессе моделирования СУИиИП, создающей платформу для инновационного обновления промышленных предприятий по приоритетам научно-технологического развития. Авторы трудов [20, 80, 161, 163, 181, 193] делают акцент на анализе этих особенностей и на их основе приводят рекомендации по структурированию организационно-экономических отношений. Однако они не детализируют характеристики элементов СУИиИП, доказательно не систематизируют их информационно-логические и функционально-технологические взаимосвязи, а также методы и средства, обуславливающие рост результативности решения

задач в рамках каждого этапа жизненного цикла инноваций. Во многих трудах либо дублируются выводы предшественников, либо раскрываются собственные разработки в описательной форме (без моделирования логических структурных взаимосвязей). Тогда как качественно проведенная спецификация инновационной системы гарантирует извлечение положительных эффектов от ИД и успех развития предприятия в целом. Некоторые аспекты этого вопроса рассмотрены в работах автора [29, 40, 44].

Целью моделирования СУИиИП промышленных предприятий является построение оптимальной структуры взаимосвязей ее элементов, обеспечивающих эффективное развитие инноваций (с момента зарождения до выведения на рынок) посредством своевременного (адресного) распределения информационно-инновационных потоков с учетом многообразия параметров внешней и внутренней среды.

Система управления инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий имеет сложную архитектуру. Интуитивный подход к ее моделированию может не привести к желаемым результатам, а, наоборот, усугубит сложившуюся ситуацию.

Из предыдущего раздела диссертации следует, что в ходе функционирования инновационных подсистем последовательно решается спектр определенных задач. Их количество и степень дисперсности зависят от специфики деятельности конкретного промышленного предприятия, сложности ИД, компетентности членов управленческой команды и ответственных исполнителей инновационных процессов, а также от глубины раскрытия информации, требующейся для выполнения функционально-технологических процедур.

Высокое качество решения задач эффективного инновационно ориентированного роста и технологического обновления промышленных предприятий достигается за счет синхронизации деятельности руководителей и специалистов на основе использования унифицированной информационной модели СУИиИП, обеспечивающей информационно-логическую систематизацию процессов, протекающих в инновационной системе, и раскрывающей существенные характеристики деятельности по развитию инноваций. Для ее

построения произведем декомпозицию подсистем, входящих в ядро СУИиИП предприятий.

Интенсивность ИД и характер связей между подсистемами СУИиИП могут быть различными. В этой связи подбор методологических инструментов и средств реализации ИД осуществляется на базе утвержденных документов (норм, регламентов, правил и т. д.) и управленческих решений, принимаемых посредством их совместного обсуждения с учетом параметров конкретной ситуации. Осознанию потребности в обновлении используемых подходов к принятию решений способствует их оценка на предмет результативности и эффективности. Разработанная информационно-логическая таксономия СУИиИП промышленных предприятий, раскрывает ее поэлементный состав, содержание и право на существование, а также конкретизирует ключевые факторы, обуславливающие качество функционирования подсистем и способствующие идентификации в них «узких мест» для дальнейшего устранения и развития ИД.

Как нами было установлено, все подсистемы связаны друг с другом через выходы-входы. То есть можно заключить, что все подсистемы в контуре инновационной системы могут влиять на взаимные результаты функционирования. В этой связи внутрисистемные отношения и процессы представляют высокий интерес в рамках производимого в диссертации исследования.

Построение эффективной СУИиИП промышленных предприятий (Рисунок 2.2.1) предполагает декомпозицию ее подсистем с учетом их постоянного материального и информационного взаимодействия. Полифункциональность инновационных процессов объясняет значимость глубокого осмысления системных параметров элементов СУИиИП и их смысловой нагрузки в рамках инновационного цикла. Обоснованная расстановка прямых и обратных связей обуславливает повышение эффективности ИД и достижение стратегических целей предприятий.

Раскрывая специфику функционирования подсистем ядра СУИиИП промышленных предприятий, основной фокус внимания сделан на системном, ситуационном, процессном и функциональных подходах к развитию инноваций, что является важным аспектом при подборе методологического и технологиче-

ского инструментария, а также его обновлении адекватно конкретным ситуационным характеристикам.

Для обеспечения эффективности ИД таксономия ключевых подсистем производится с учетом их тесного взаимодействия со смежными подсистемами управления стратегией и управления производством промышленных предприятий, что позволяет концептуально осмыслить роль СУИиИП в улучшении качества и поддержании равновесного состояния целостной системы управления промышленным предприятием.

Важную роль в повышении эффективности ИД и обеспечении ее бесперебойности играет подсистема управления инновационными предложениями, в рамках которой исследуются потенциальные возможности инновационного роста промышленного предприятия и определяются стратегические ориентиры его развития на ближайшее будущее.

Под инновационным предложением (ИнПред) в работе понимается краткое описание новшества (идеи), являющегося следствием научно-исследовательской деятельности, обуславливающего получение положительных эффектов (экономических, социальных, экологических и пр.), глобальное рыночное доминирование в сравнении с конкурентами и возможность опережающего развития предприятия. Источники генерации ИнПред: внутренние службы предприятия, потребители, поставщики, исследовательские центры, консалтинговые службы, управленческие консультанты, бизнес-аналитики и др. Вектор их последующего развития зависит от стратегии промышленного предприятия.

Исходя из результатов научных изысканий автора, установлено, что «руководство предприятия может выбрать одну из альтернативных траекторий ИД: пользуясь услугами сторонних организаций, приобрести новые идеи и далее самостоятельно (либо под заказ на коммерческой основе) развить из них полноценные ИП (при этом включаться в данный процесс по мере необходимости); руководствуясь современной тенденцией развития ИД, использовать интеграционные связи с другими предприятиями, кооперируясь в финансово-промышленные группы, включающие специализированные отраслевые инновационные структуры, направленные на формирование и осуществ-

ление лидирующей стратегии; самостоятельно выработать ИнПред и разработать ИП на основе исследований собственных проектно-целевых групп, специалистов НИОКР и R&D&I-менеджеров» [29, 30].

В случае следования последней траектории возможно использование наилучших практик ведущих отечественных и зарубежных производителей (даже конкурентов) для выработки собственных инноваций. Подход, при котором осуществляется самостоятельный поиск новых идей, является наиболее предпочтительным, так как позволяет избежать зависимости от каких-либо внешних условий и внедрить уникальные предложения с минимальными рисками.

Значительную роль в функционировании инновационной системы играет информационное обеспечение, создающее устойчивую платформу для эффективного осуществления ИД и оперативного доступа руководителей и ответственных исполнителей к актуальным данным в любой момент времени. Современные цифровые технологии и компьютерные программы позволяют автоматизировать процесс сбора, систематизации и аналитики ИнПред, а также формирование кратких отчетов по итогам совместного обсуждения новых идей и принятия решений по их внедрению.

Информационно-логический таксон подсистемы управления ИнПред (Таблица 3.1.1) раскрывает основные компоненты подсистемы, на базе которых возможно осуществлять мониторинг инновационных процессов и оценивать результативность достижения целей ИД на данном этапе развития инноваций. Входящую информацию (вход «А») составляют сведения, подтверждающие наличие объективной потребности в усилении рыночных позиций за счет пересмотра существующей линейки продуктов и выпуска собственных наукоемких разработок, продвигающих промышленное предприятие на качественно новый уровень развития. Источниками подобных информационных потоков являются подсистемы управления потребностью в инновациях, управления портфелем заказов на инновации и управления инновационной политикой.

Основная цель подсистемы управления ИнПред – идентификация возможностей для «инновационного лифта» промышленного предприятия.

Таблица 3.1.1 – Информационно-логический таксон подсистемы управления ИнПред промышленного предприятия

| Входящая информация (источник) | Исходящая информация (адресат) | Способы обработки информации | Параметры оценки управленческих решений |
|--|---|---|---|
| <i>Прямые информационные потоки</i> | | | |
| →→→ | | | |
| Потребность в инновациях (Управление потребностью в инновациях) | ИнПред (Управление инновационными программами) | Методы прогнозирования инновационного проектирования и программирования предприятия | Способность ИД адаптироваться к изменениям. Эффективность кооперации и интеграции участников ИД. Информационное обеспечение. Эффективность реализации ИД |
| Предложения по созданию инноваций (Управление портфелем заказов на инновации) | | | |
| Низкий уровень показателей ИД предприятия (Управление инновационной политикой) | | Технология согласования ИнПред с концептуальными положениями и ориентирами ИД | Цели инновационного развития предприятия. Технология управления |
| <i>Обратные информационные потоки</i> | | | |
| ←←← | | | |
| Оценка экономических показателей ИнПред (Управление экономикой инноваций) | Прогнозы реализуемости ИнПред (Управление экономикой инноваций, Управление ИнП, Управление НИОКР, Управление качеством инноваций) | Технология экономического обоснования ИнПред | Эффективность и качество оценочных технологий. Результативность функционирования подсистемы |
| Экспертиза возможностей реализации ИнПред (Управление ИнП) | | Методы прогнозирования возможностей использования ИнП | Инновационная активность кадров. Возможности реализации ИД |
| Обоснование целесообразности реализации ИнПред (Управление НИОКР) | | Методы прогнозирования деятельности НИОКР предприятия | Цели инновационного развития предприятия. Информационное обеспечение |
| Обоснование целесообразности реализации ИнПред (Управление качеством инноваций) | | Методы прогнозирования характеристик инновационного продукта | Результативность реализации ИД |
| <i>Технологии управления</i> | | | <i>Цифровые технологии</i> |
| Анализ поступивших сведений (отчетов). Определение инновационных концепций развития предприятия. Технология генерации ИнПред (обычная, игровая). Отбор наиболее перспективных идей и утверждение наиболее эффективных в качестве ИнПред | | | Системное и прикладное программное обеспечение. Информационно-аналитические системы |

Источник: Разработано автором.

Обращение к ряду смежных подсистем управления происходит с целью глубокого анализа новых идей и обоснованного выбора ИнПред для передачи

по инновационной цепочке в связанные подсистемы (выход «Б»). Раскроем сущность этих взаимосвязей.

Связь с подсистемой управления инновационной политикой обеспечивает качественный отбор ИнПред с учетом основных положений концепции ИД промышленного предприятия, его стратегических ориентиров и возможностей их корректировки адекватно реалиям современного рынка.

Информационные потоки, входящие в подсистему управления НИОКР, позволяют оценить возможности внедрения ИнПред и масштаб предстоящих работ в случае их утверждения.

Обращение к подсистеме управления экономикой инноваций способствует обоснованной фильтрации новых идей на основе расчета совокупности экономических показателей и прогнозирования их динамики в зависимости от выбора ИнПред к внедрению.

Взаимодействие с подсистемой управления качеством инноваций осуществляется с целью прогнозирования характеристик и свойств будущей инновации, отличающих ее от существующих продуктов и гарантирующих успех на рынке.

В подсистеме управления ИнП анализируются возможности промышленного предприятия и его готовность к воплощению ИнПред в жизнь, а также оценивается потенциал инновационной подсистемы в аспекте полноты и достаточности использования ее основных компонентов для осуществления эффективного инжиниринга инноваций.

В Таблице 3.1.2 представлена разработанная автором шкала оценки потенциала инновационной подсистемы, на основе которой становится возможным идентифицировать некачественно реализуемые позиции в ИД и принять обоснованные решения по их элиминации. Оценочные мероприятия реализуются по принципу измерения потенциала «по линейке».

В соответствии с приведенным описанием качественных состояний элементов СУИиИП им присваиваются определенные числовые значения, которые впоследствии суммируются. Полученное число характеризует текущий уровень потенциала подсистемы.

Таблица 3.1.2 – Шкала оценки потенциала подсистем СУИиИП
промышленного предприятия

| Элементы | Состояние | | |
|---|---|--|---|
| | Критическое (1 балл) | Допустимое (2 балла) | Целевое (3 балла) |
| Цели инновационного развития предприятия | Принимаемые решения не соответствуют целям и стратегии инновационного развития предприятия | Принимаемые решения соответствуют целям и стратегии инновационного развития предприятия на внутреннем рынке | Принимаемые решения соответствуют целям и стратегии инновационного развития предприятия на глобальном рынке |
| Инновационная активность персонала | Низкая инновационная активность персонала, обусловленная пассивностью руководителей предприятия, их незаинтересованностью в ускорении инновационного роста и наращивании интеллектуального капитала | Нестабильная инновационная активность персонала, обусловленная влиянием внешних обстоятельств на потребность в изменении текущей стратегии | Высокая инновационная активность персонала, обусловленная стремлением руководителей предприятия к постоянному внедрению изменений и развитию ИД |
| Информационное обеспечение | Недостаток актуализированной информации о состоянии внутренней и внешней среды предприятия. Использование устаревших компьютерных технологий, несовершенного программного обеспечения и средств передачи информации | Информации достаточно для формирования решений, удовлетворяющих текущие потребности предприятия и рынка. Использование автоматизированных систем обработки и передачи информации | Информации достаточно для обоснования управленческих решений, расширения текущей стратегии и реализации комплекса мер по усилению сферы влияния предприятия на рынке. Использование прогрессивных автоматизированных систем интеграции, структурирования и совместное использования |
| Технологии ведения ИД | Устаревшие технологии ведения ИД. Незаинтересованность руководителей в реформировании инновационной системы | Последовательная замена устаревших технологий ведения ИД и постепенный переход на инновационные технологии управления | Развитие собственных инновационных технологий ведения ИД на основе цифровой трансформации инновационной системы |
| Полнота взаимодействия со смежными подсистемами | Отношения в рамках ядра СУИиИП, обусловленные случайными обстоятельствами | Отношения в рамках ядра СУИиИП и спонтанное обращение к смежным подсистемам | Постоянный интерактивный обмен информацией между всеми подсистемами |
| Длительность функционирования подсистем | Отсутствие стремления оперативно решать поставленные задачи | Стремление оперативно решать поставленные задачи зависит от значимости проблемы | Оперативное решение всех поставленных задач |
| Результативность инновационной подсистемы | Подсистема достаточно редко задействована в процессе инжиниринга инноваций | Подсистема часто задействована в процессе инжиниринга продуктовых инноваций | Подсистема задействована в бесперебойном инжиниринге как продуктовых, так и технологических инноваций |
| Эффективность инновационной подсистемы | Функционирование подсистемы часто не имеет успеха | Функционирование подсистемы имеет частичный успех | Подсистема всегда функционирует с высокими результатами |
| Возможности инновационной подсистемы | Реализуется силами специалистов по консалтингу | Реализуется собственными силами при участии специалистов по консалтингу | Реализуется собственными силами |

Источник: Разработано автором.

Исходя из предложенной шкалы, минимальный уровень потенциала подсистемы (критический) может быть охарактеризован значением в 9 баллов, максимальный (целевой) – в 27 баллов.

Оценочные мероприятия производятся экспертами, и полученные результаты вносятся в Таблицу 3.1.3. Для обработки их мнений используются математические методы, позволяющие получить достаточно достоверные сведения, на базе которых можно выстраивать конкретные ситуационные решения. Системный аналитик в этом процессе играет ключевую роль, как квалифицированный специалист в области раскрытия результатов исследования ИнП в соответствии с экономическим смыслом поставленной задачи.

Таблица 3.1.3 – Форма листа оценки потенциала инновационных подсистем промышленного предприятия

| Элементы | Эксперт 1 | Эксперт 2 | Эксперт ... | Эксперт <i>n</i> | Среднее значение |
|---|-----------|-----------|-------------|------------------|------------------|
| Цели инновационного развития предприятия | | | | | |
| Инновационная активность персонала | | | | | |
| Информационное обеспечение | | | | | |
| Технологии ведения ИД | | | | | |
| Полнота взаимодействия со смежными подсистемами | | | | | |
| Длительность функционирования подсистем | | | | | |
| Результативность инновационной подсистемы | | | | | |
| Эффективность инновационной подсистемы | | | | | |
| Возможности инновационной подсистемы | | | | | |
| <i>Итого баллов</i> | | | | | |

Источник: Составлено автором.

В Таблице 3.1.4 представлен *информационно-логический таксон подсистемы управления инновационными программами*. Входом в эту подсистему является информация, генерируемая на выходе «Б».

Основные цели ее функционирования – классификация и структурирование импортируемых в подсистему ИнПред по видам ИД, утверждение соответствующих инновационных программ и последовательности разработки и внедрения ИП.

Таблица 3.1.4 – Информационно-логический таксон подсистемы управления инновационными программами промышленного предприятия

| Входящая информация (источник) | Исходящая информация (адресат) | Способы обработки информации | Параметры оценки управленческих решений |
|---|--|--|---|
| <i>Прямые информационные потоки</i> | | | |
| →→→ | | | |
| ИнПред (Управление ИнПред) | Портфель заказов на проектирование (Управление инновационным проектированием) | Технологии разработки инновационных программ | Эффективность кооперации и интеграции участников ИД. Информационное обеспечение. Эффективность ИД. Цели инновационного развития предприятия |
| Патологии в производственной и инновационной деятельности предприятия (Управление производством предприятия) | | | |
| Прогнозирование возможностей ИнП предприятия (Управление ИнП) | | | |
| <i>Обратные информационные потоки</i> | | | |
| ←←← | | | |
| Рекомендации по улучшению экономики инноваций (Управление экономикой инноваций) | Портфель заказов на проектирование (Управление экономикой инноваций, Управление качеством инноваций) | Методы экономического обоснования инновационных программ | Эффективность и качество оценочных технологий. Результативность реализации ИД. Мониторинг расходов на ИД |
| Рекомендации по улучшению качества инноваций (Управление качеством инноваций) | | Методы прогнозирования результатов реализации инновационных программ | Полнота взаимодействия со смежными подсистемами управления |
| <i>Технологии управления</i> | | | <i>Цифровые технологии</i> |
| Изучение входных данных. Группировка ИнПред. Разработка плана инновационной программы. Определение номенклатуры производства инноваций. Согласование и утверждение портфеля заказов. Контроль реализации инновационной программы | | | Системное и прикладное программное обеспечение. Информационно-аналитические системы |

Источник: Разработано автором.

В зависимости от сложности и масштабности ИП, входящих в состав инновационных программ, последние могут подразделяться на крупные и мелкие.

По параметру рискованности мелкие программы наиболее предпочтительны для производителей, однако они не обладают высоким рыночным потенциалом и не приводят к внедрению радикальных инноваций. Но благодаря их продвижению промышленное предприятие приобретает конкурентные преимущества, обуславливающие экономический рост и стабильность функционирования в новых экономических условиях.

Реализация крупных инновационных программ приводит к расширению технологических возможностей и прорывному развитию промышленного предприятия.

Для обоснования социально-экономической эффективности программ и создания адекватных планов-графиков их выполнения аккумулируются сведения, раскрывающие актуальные вопросы по ресурсобеспеченности предприятия и его готовности к реализации предстоящих изменений с детализацией отдельных мероприятий и уточнением ответственных исполнителей процессов.

Взаимодействие с подсистемой управления производством происходит с целью оценки возможностей выпуска инноваций на основе текущего ресурсобеспечения, использования имеющихся площадей и мощностей, а также выявления ограничений, способных создать серьезные проблемы в производственной и инновационной деятельности, нивелирующие усилия руководства по адаптации предприятия к внедряемым изменениям и рыночной конъюнктуре.

Связь с подсистемой управления экономикой инноваций обусловлена потребностью в экономическом обосновании и детализации расходов на воплощение в жизнь намеченных инновационных программ.

Обращение к подсистемам управления качеством инноваций, управления ИнП, управления НИОКР и управления внедрением инновации позволит руководству промышленного предприятия убедиться в правильности определения вектора инновационного развития, что является актуальным вопросом перед утверждением портфеля заказов на проектирование (вход «В») и запуском инжиниринговых процессов.

Основные цели функционирования подсистемы *управления инновационным проектированием* (Таблица 3.1.5) – разработка и своевременная корректировка бизнес-планов ИП; формирование проектной команды и обеспе-

чение эффективного стимулирования интеллектуальной деятельности; привлечение внешних участников и экспертов в процессы инжиниринга инноваций.

Таблица 3.1.5 – Информационно-логический таксон подсистемы управления инновационным проектированием промышленного предприятия

| Входящая информация (источник) | Исходящая информация (адресат) | Способы обработки информации | Параметры оценки управленческих решений |
|---|--|---|--|
| <i>Прямые информационные потоки</i> | | | |
| →→→ | | | |
| Портфель заказов на проектирование (Управление инновационными программами) | ИП. Комплект рабочих, технической документации (Управление НИОКР) | Технологии инновационного проектирования | Календарный план-график выполнения ИД. Эффективность реализации ИД |
| Проблемы в производственной и инновационной деятельности предприятия (Управление производством предприятия) | Оценка соответствия ИП замыслу (Управление производственной политикой) | Технологии формирования производственных программ | Цели инновационного развития предприятия |
| Инновационная политика (Управление инновационной политикой) | Возможности расширения стратегии инновационного (Управление маркетинговой политикой) | Методы исследования и прогнозирования спроса на инновационную продукцию | Эффективность кооперации и интеграции участников ИД. Информационное обеспечение |
| Потребности в приобретении инноваций (Управление приобретением инноваций) | Рекомендации по реализации ИП (Управление внедрением инноваций) | Методы прогнозирования результатов внедрения проектных решений | Эффективность реализации ИД |
| <i>Обратные информационные потоки</i> | | | |
| ←←← | | | |
| Экономическое обоснование реализуемости ИП (Управление экономикой инноваций) | Прогнозы реализуемости ИП (Управление экономикой инноваций, Управление ИП, Управление качеством инноваций) | Технология экономического обоснования проектных решений проекта | Эффективность и качество оценочных технологий. Результативность реализации ИД. Мониторинг расходов на ИД |
| Экспертные заключения соответствия ИП замыслу (Управление ИП, Управление качеством инноваций) | | Технология экспертизы ИП | Инновационная активность персонала предприятия. Возможности ИД |
| <i>Технологии управления</i> | | | <i>Цифровые технологии</i> |
| Проактивное моделирование новшества. Выполнение работ по достижению целей ИП. Разработка проектной документации. Технико-экономическое обоснование новшества. Контроль и регулирование проектной документации | | | Системное и прикладное программное обеспечение. Информационно-аналитические системы |

Источник: Разработано автором.

Взаимосвязь с подсистемами управления инновационной политикой, управления маркетинговой политикой и управления производственной политикой объясняется потребностью в аргументации вектора инновационного развития промышленного предприятия.

Отношения с подсистемами управления приобретением инноваций и управления ИП позволяют принять обоснованные решения по внедрению ИП с учетом альтернатив ресурсобеспечения предприятия и прогнозов реализуемости ИД в условиях постоянной турбулентности экономической среды.

Взаимодействие с подсистемами управления экономикой инноваций, управления качеством инноваций и управления производством промышленного предприятия осуществляется с целью оценки соответствия ИП общему замыслу и подтверждения целесообразности внедрения новшеств с учетом текущего состояния и загрузки производственных фондов.

На основе информации, аккумулируемой в этой подсистеме, производится корректировка проектной документации, руководствуясь которой в последующих подсистемах осуществляются управленческие воздействия.

Результатом ее функционирования является ИП, далее передающийся в подсистему управления НИОКР (вход «Г»).

Ключевым параметром оценки эффективности функционирования подсистемы является «Календарный план-график выполнения ИД», в соответствии с которым производится контроль и мониторинг инновационных процессов, оценивается их динамичность и производительность, а также определяются барьеры, препятствующие планомерному решению поставленных задач.

Полученные результаты позволяют осознать спектр проблем, требующих оперативного устранения, определить «узкие места» в работе конкретных исполнителей и разработать мероприятия для повышения эффективности ИД и роста синергизма взаимодействия ее участников.

В Таблице 3.1.6 раскрывается *информационно-логический таксон подсистемы управления НИОКР*. Основные цели функционирования этой подсистемы – оценка научного и технического потенциала разработанного ИП; формирование модели инновационного продукта; обеспечение патентно-правовой защищенности инноваций; осуществление опытно-

экспериментальных работ и проверка новшества на прочность, надежность, безопасность, экологичность и пр.; актуализация сведений об опытной модели для последующей корректировки проектной документации.

Таблица 3.1.6 – Информационно-логический таксон подсистемы управления НИОКР промышленного предприятия

| Входящая информация (источник) | Исходящая информация (адресат) | Способы обработки информации | Параметры оценки управленческих решений |
|---|---|---|---|
| <i>Прямые информационные потоки</i> | | | |
| $\rightarrow\rightarrow\rightarrow$ | | Технологии выполнения различных видов НИОКР | Эффективность кооперации и интеграции участников ИД. Эффективность и качество оценочных технологий. Эффективность реализации ИД |
| ИП. Комплект рабочих, технической документации (Управление инновационным проектированием) | Прототип инновационного продукта. Проектная документация. Предложения по корректировке ИП. | | |
| Инновационная программа (Управление инновационными программами) | Рекомендации по реализации ИП (Управление внедрением инноваций) | | |
| Прогнозы реализуемости ИнПред (Управление ИнПред) | Обоснование целесообразности реализации ИнПред (Управление ИнПред) | | |
| <i>Обратные информационные потоки</i> | | | |
| $\leftarrow\leftarrow\leftarrow$ | | Методы оценки качества НИОКР | Результативность реализации ИД. Способность ИД адаптироваться к изменениям. Мониторинг расходов на ИД |
| Экспертные заключения соответствия ИП замыслу (Управление качеством инноваций) | Показатели качества НИОКР (Управление качеством) | | |
| Экономическое обоснование реализуемости ИП (Управление экономикой инноваций) | Экономические показатели (Управление экономикой инноваций) | | |
| Прогнозирование возможностей инновационного потенциала предприятия (Управление ИнП) | Показатели состояния ИнП (Управление ИнП) | | |
| <i>Технологии управления</i> | | | <i>Цифровые технологии</i> |
| Создание физической модели (макета, экспериментального образца) инновационного продукта. Исследование его характеристик и свойств. Утверждение модели инновационного продукта. Технологическая и конструкторская подготовка производства | | | Системное и прикладное программное обеспечение. Информационно-аналитические системы |

Источник: Разработано автором.

Подсистемы управления ИнПред и управления инновационными программами являются источниками получения актуальных сведений об ИД и уже реали-

зуемых инновационных процессах, обуславливающих обоснованность сформированной проектной документации.

Целесообразность обращения к подсистеме управления качеством инноваций объясняется потребностью в аналитике качественных параметров модели инновационного продукта и формировании аргументированного вывода о соответствии (несоответствии) ИП ключевой инновационной идее и утвержденным ориентирам стратегического развития промышленного предприятия.

Отношения с подсистемой управления экономикой инноваций позволяют оценить важнейшие экономические параметры (например, затратоемкость ИП) и принять взвешенные решения о реализуемости замысла.

Взаимосвязь с подсистемой управления ИП необходима для идентификации текущего потенциала промышленного предприятия, исследования возможностей его повышения и рационального использования с целью обеспечения эффективности ИД.

Подсистема управления НИОКР сфокусирована на поддержке решений о выпуске инноваций и обеспечении целевых ориентиров ИД промышленных предприятий. Формируемые прототипы инновационного продукта и актуальная документация ИП (эскизная, техническая, рабочая, нормативная) составляют основу выхода-входа «Д», где аккумулируются полученные результаты и передаются в подсистему управления внедрением инноваций.

Рассмотрим *информационно-логический таксон подсистемы управления внедрением инноваций* (Таблица 3.1.7). Основные цели этой подсистемы – обеспечение готовности промышленного предприятия к выпуску инновационной продукции, в том числе посредством реализации эффективных воздействий на персонал, направленных на преодоление сопротивления инновациям (при наличии); контроль планов-графиков и расходов на осуществление инновационных процессов; диагностика проблем, возникающих в ходе внедрения инноваций и принятие решений по их элиминации.

Интеграция с подсистемами управления НИОКР, управления инновационными программами и управления инновационным проектированием необходима для поддержки принятия обоснованных решений, направленных на материализацию ИП.

Таблица 3.1.7 – Информационно-логический таксон подсистемы управления внедрением инноваций промышленного предприятия

| Входящая информация (источник) | Исходящая информация (адресат) | Способы обработки информации | Параметры оценки управленческих решений |
|--|---|---|---|
| <i>Прямые информационные потоки</i> | | | |
| → → → | | | |
| Опытный образец инновационного продукта. Комплект рабочей документации (Управление НИОКР, Управление инновационным проектированием) | Акты внедрения инноваций. Производство инновационной продукции (Управление производством предприятия) | Технологии выполнения внедрением инноваций (продуктовых, технологических, управленческих) | Цели инновационного развития предприятия. Эффективность кооперации и интеграции участников ИД. Информационное обеспечение |
| Актуализированная проектная документация (Управление НИОКР, Управление инновационным проектированием) | Замечания по проектной документации (Управление инновационным проектированием) | | |
| Рекомендации по реализации ИП. Инновационные программы (Управление инновационными программами) | Показатели ИД (Управление НИОКР) Инновационная продукция (Управление продвижением и диффузией инноваций) | | |
| <i>Обратные информационные потоки</i> | | | |
| ← ← ← | | | |
| Оценка отклонений фактических показателей от плановых. Рекомендации по улучшению экономики инноваций (Управление качеством инноваций, Управление эффективностью инноваций, Управление экономикой инноваций, Управление ИнП) | Показатели качества инноваций (Управление качеством инноваций) | Методы оценки качества внедрения инноваций | Полнота взаимодействия со смежными подсистемами управления предприятием |
| | Показатели эффективности ИД (Управление эффективностью инноваций) | Методы определения эффективности инноваций | Результативность реализации ИД. Способность ИД адаптироваться к изменениям. Мониторинг расходов на ИД |
| | Экономические показатели ИД (Управление экономикой инноваций) | Методы экономического обоснования инноваций | Инновационная активность персонала. Возможности ИД |
| | Показатели состояния ИнП (Управление ИнП) | Методы оценки состояния ИнП | |
| <i>Технологии управления</i> | | | <i>Цифровые технологии</i> |
| Формирование и выдача заданий ответственным исполнителям. Мониторинг производства инновационного продукта. Формирование списка патологий и выработка управленческих воздействий по их устранению | | | Системное и прикладное программное обеспечение. Информационно-аналитические системы |

Источник: Разработано автором.

Факт передачи проектной документации в подсистему управления производством означает старт деятельности по воплощению в жизнь инновационных идей.

Подсистемы управления качеством инноваций, управления эффективностью инноваций, управления экономикой инноваций и управления ИнП ориентированы на осуществление контрольных мероприятий по оценке результативности и эффективности ИД и обоснованию решений по корректировке реализуемых инновационных процессов.

Выход «Е» из подсистемы управления внедрением инноваций составляют инновационные продукты, далее поступающие в подсистему управления продвижением и диффузией инноваций, ориентированную на их последующую коммерциализацию.

Информационно-логический таксон подсистемы управления экономической инноваций представлен в Таблице 3.1.8.

Цели функционирования *подсистемы управления экономикой инноваций* – анализ и прогнозирование динамики ИД; оценка ценности принимаемых решений; формирование отчетов о результативности инновационных цепочек.

Множественные взаимосвязи этой подсистемы объясняются потребностью в контроле степени выполнения поставленных задач и оценке экономического эффекта от действий, производимых на каждом этапе жизненного цикла инноваций в смежных подсистемах. Частота обращения к ней зависит от масштабности и сложности внедряемых новшеств.

В качестве основного результата функционирования подсистемы могут быть решения о приостановке либо завершении ИД в случае получения отрицательного или нулевого эффекта от нее.

Предложенные информационно-логические таксоны подсистем ядра СУИиИП промышленного предприятия обеспечивают:

- качественное движение информационно-инновационных потоков, что повышает эффективность и результативность ИД;
- четкость понимания членами управленческой команды и ответственными исполнителями сущности инновационных подсистем;

Таблица 3.1.8 – Информационно-логический таксон подсистемы управления экономикой инноваций промышленного предприятия

| Входящая информация (источник) | Исходящая информация (адресат) | Способы обработки информации | Параметры оценки управленческих решений |
|--|---|--|---|
| <i>Прямые информационные потоки</i> | | | |
| →→→ | | | |
| Прогнозы реализуемости ИнПред (Управление ИнПред) | Оценка экономических показателей (Управление ИнПред) | Методы экономического обоснования ИнПред | Эффективность кооперации и интеграции участников ИД. Эффективность и качество оценочных технологий. Эффективность реализации ИД. Мониторинг расходов на ИД. Способность ИД адаптироваться к изменениям. Информационное обеспечение |
| Портфель заказов на проектирование (Управление инновационными программами) | Рекомендации по улучшению экономики инноваций (Управление инновационными программами) | Методы экономического обоснования инновационных программ | |
| Прогнозы реализуемости ИП (Управление инновационным проектированием) | Экономическое обоснование реализуемости ИП (Управление инновационным проектированием, Управление НИОКР) | Технологии исследования результативности управления ИД. Методы экономического обоснования проектных решений | |
| Экономические показатели ИД (Управление НИОКР, Управление внедрением инноваций) | Оценка отклонений факта от плана. Рекомендации по улучшению экономики инноваций (Управление внедрением инноваций) | | |
| Показатели транспортировки инноваций (Управление продвижением и диффузией инноваций) | Аналитика экономических показателей ИД (Управление внедрением инноваций) | | |
| Экспертные заключения соответствия ИП замыслу (Управление качества инноваций, Управление эффективностью инноваций) | Рекомендации по повышению качества управления ИД (Управление качеством инноваций) | Методы оценки качества внедрения | |
| | Рекомендации по повышению эффективности управления ИД (Управление эффективностью инноваций) | Методы определения экономической эффективности инноваций | |
| Прогнозирование возможностей использования ИнП (Управление ИнП) | Рекомендации по наращиванию ИнП (Управление внедрением инноваций) | Методы прогнозирования развития ИнП | |
| <i>Технологии управления</i> | | | <i>Цифровые технологии</i> |
| Мониторинг экономических показателей ИД. Оценка результативности процесса ИД и его основных подпроцессов. Анализ, прогнозирование и планирование динамики ИД | | | Системное и прикладное программное обеспечение. Информационно-аналитические системы |

Источник: Разработано автором.

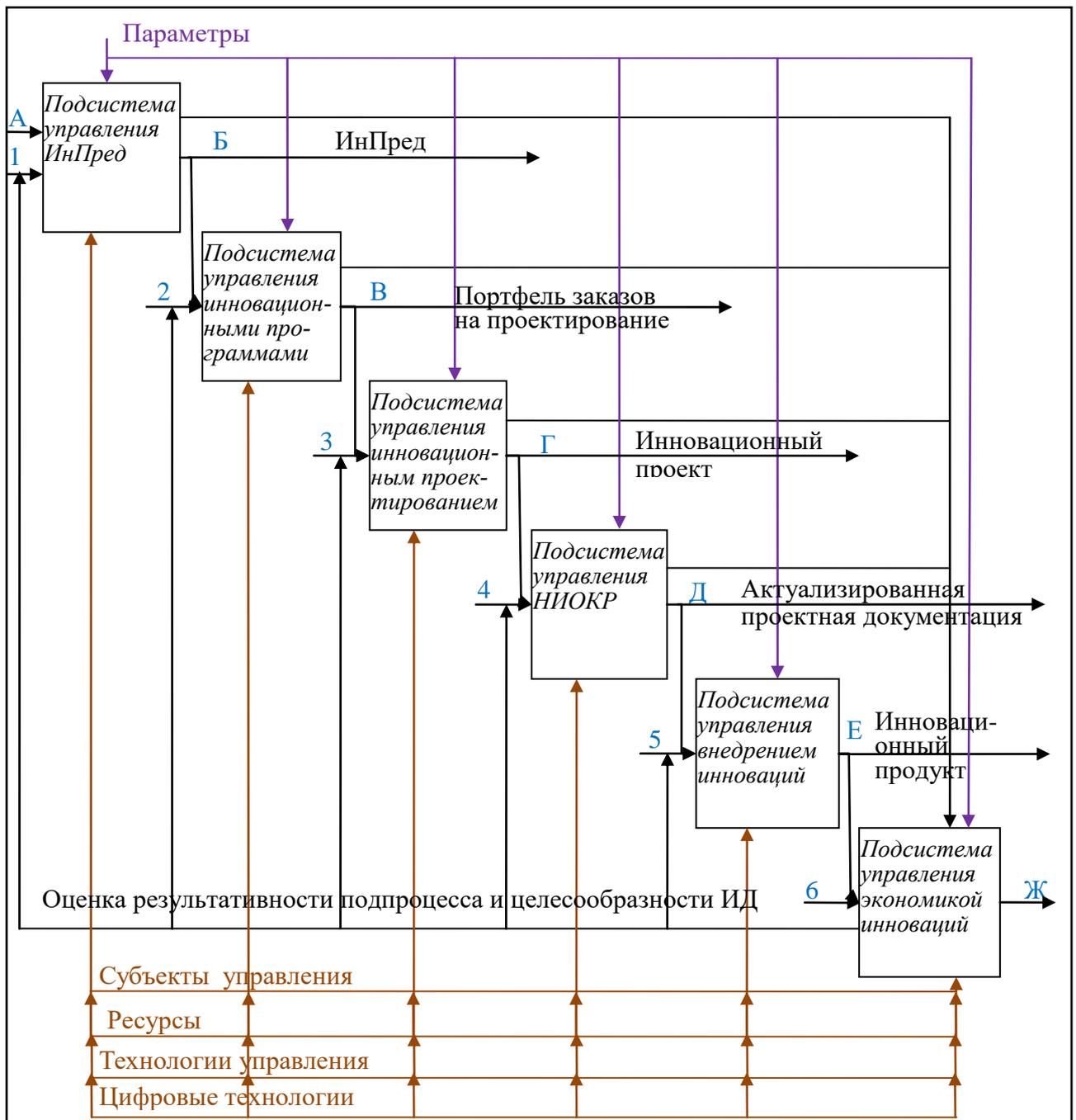
- ясность содержания ИД на каждом этапе цикла управления инновациями;
- эффективность мониторинга ИД;
- рациональный выбор методов и инструментов развития ИД с учетом динамики информационно-инновационных потоков;
- оценку завершенности инновационных процессов с учетом функциональной целостности ИД;
- обоснованность и адекватность вырабатываемых решений сложившимся тенденциям экономики.

Представленные в таблицах технологии управления укрупненно раскрывают логическую последовательность процедур, реализуемых в рамках инновационных подсистем.

Цифровые технологии уточняются отдельно для конкретного промышленного предприятия с учетом особенностей архитектуры его информационно-коммуникационной системы и используемых компьютерных программ.

Разработанная таксономия подсистем ядра СУИиИП позволяет сделать вывод о том, что раскрытые подсистемы имеют право на существование и обладают высокой значимостью в ИД промышленных предприятий. Их базовые (прямые) взаимосвязи визуализированы на Рисунке 3.1.1, где обозначенные входы № 1–6 показывают взаимосвязи со смежными подсистемами, а входы-выходы А–Ж описывают движение результатов функционирования инновационных подсистем.

Исследование фундаментальных трудов и практического опыта осуществления ИД позволяет отметить наличие иррационально сформированных механизмов и моделей, руководствуясь которыми снижается эффективность и результативность инновационных процессов и повышается степень дисперсности решаемых задач, что приводит к дублированию одних и тех же функций у разных исполнителей функционально-технологических процедур. При построении этой модели были упразднены элементы, перегружающие сознание избыточной информацией, и ключевой акцент сделан на наиболее существенных с точки зрения достижения целей инновационного развития компонентах СУИиИП.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 3.1.1 – Информационная модель СУИиИП промышленного предприятия

Качество и результативность функционирования сложных экономических систем обуславливается наличием структурных элементов, степенью их организованности и регламентированности, а также надежностью исполнения функций, обеспечивающих эффективность субъект-объектных отношений, которая в свою очередь оценивается на основе параметров, обозначенных в таблицах выше.

Эффективность интеграционного взаимодействия участников ИД проявляется в результатах решения поставленных задач по достижению целей инновационного развития, а также в оперативности информационно-коммуникационного взаимодействия по вопросам корректировки ИД в случае осуществления серьезных изменений в стратегии промышленного предприятия. Исследование инновационных подсистем по этому параметру позволяет оценить не только действенность текущей СУИиИП, но и прогрессивность используемых цифровых технологий и компьютерных программ.

В условиях постоянной турбулентности рынка анализ способности ИД адаптироваться к изменениям дает возможность осознать степень функциональности и гибкости действующей СУИиИП, а также адекватности применяемых подходов к развитию ИД.

Анализ эффективности и качества оценочных технологий ориентирован на исследование актуальности и действенности используемого методологического и технологического инструментария, обеспечивающего всестороннюю оценку поступающей информации об объекте и оперативную обратную связь с целью достижения максимального интегрального результата функционирования смежных подсистем. В соответствии с экономическими трендами последних лет научно-методическое обеспечение эффективности ИД находится в стадии трансформации, опирающейся на достижения современных ученых и экономистов в данной области. В этой связи целью оценки инновационных подсистем по этому параметру является выявление серьезных проблем в оценочных технологиях и разработка рекомендаций по их устранению.

Наличие на предприятии компетентного персонала является гарантией эффективности ИД. Квалификация руководителей и специалистов должна соответствовать основным требованиям в области ИД: профессиональные компетенции в сфере инновационного проектирования; креативность и нестандартный образ мышления; опыт интеграции и кооперации с инжиниринговыми компаниями; навыки разработки и применения эффективного методического и информационного обеспечения ИД; владение современными цифровыми технологиями бизнес-аналитики.

Оценка инновационных подсистем по данному параметру дает возможность сформировать мощную управленческую команду, способную эффективно решать задачи любой сложности.

Матрица интеграционного взаимодействия членов управленческой команды промышленного предприятия дополняет авторские разработки информацией о структурных взаимосвязях подсистем на уровне конкретных руководителей и исполнителей ИД (Таблица 3.1.9). Она облегчает процессы контроля и регулирования эффективности и результативности функционирования подсистем, а также обеспечения своевременности перетока информационно-инновационных потоков между участниками ИД, что делает возможным ее применение в рамках промышленных предприятий различного назначения, масштаба и уровня развития.

Отметим отличительную особенность разработанной матрицы – способность адаптации к происходящим внешним изменениям с сохранением функционального баланса инновационных подсистем в целостной СУИиИП промышленного предприятия.

Еще один важный момент в обеспечении эффективности ИД – мониторинг расходов, который способствует контролю бюджета затрат, оценке целесообразности и оптимальности вложений в инновации, а также анализу потерь и выработке ответных мер, обеспечивающих результативность ИД.

С целью элиминации возможных потерь, наращивания ИнП, активизации использования интеллектуального капитала и ускорения инновационного обновления промышленных предприятий авторский подход к обеспечению эффективности ИД дополнен элементами кадрового риск-менеджмента (Рисунок 3.1.2).

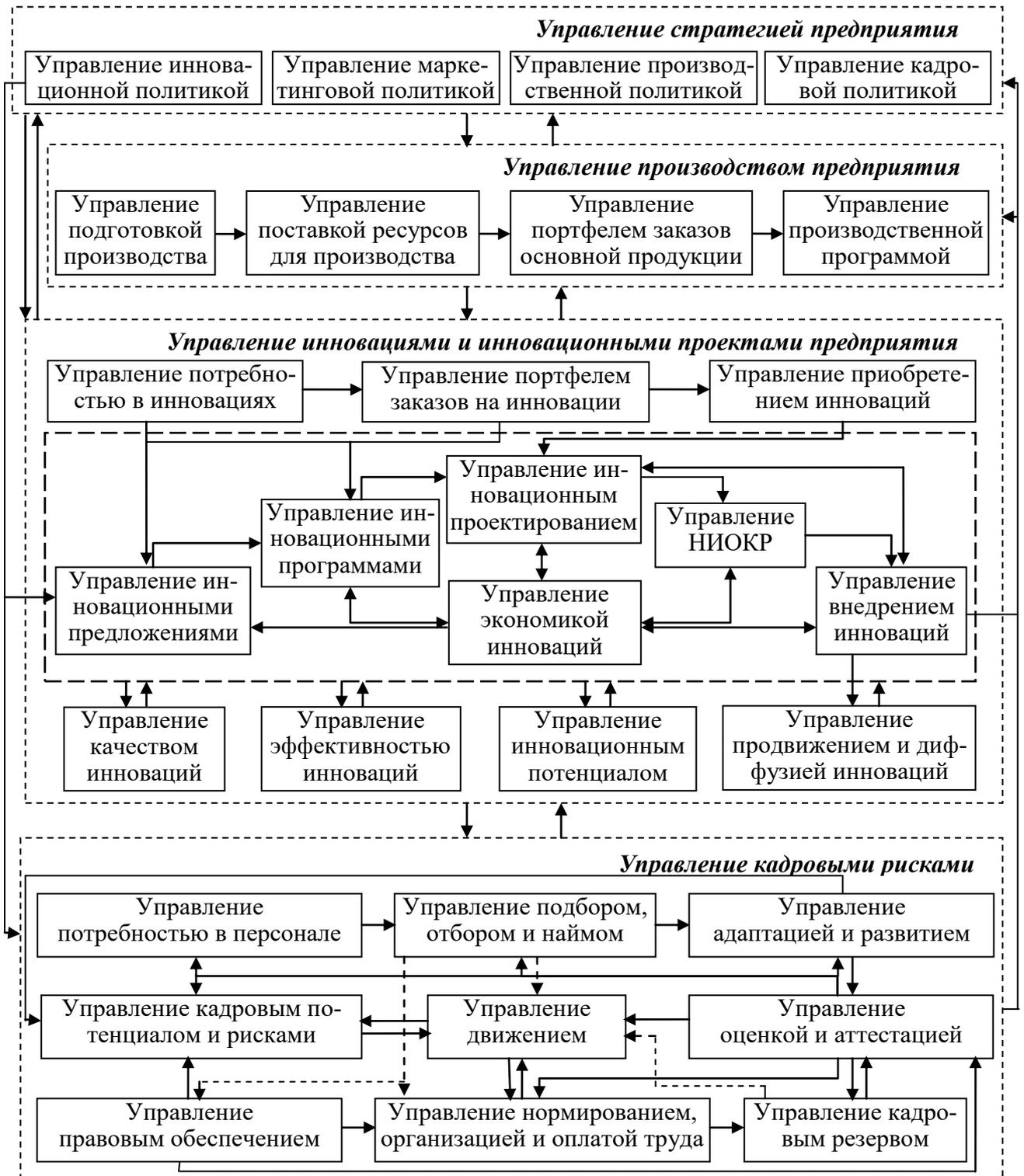
Сформированная на основе произведенной таксономии СУИиИП промышленного предприятия схема описывает взаимосвязи тесно коррелирующих подсистем в контуре инновационной системы. Ее практическое использование организует и дисциплинирует инновационные процессы, обуславливает логику распределения функций и задач ИД между инновационными подсистемами, что способствует повышению обоснованности траектории инновационного развития предприятия.

Таблица 3.1.9 – Матрица интеграционного взаимодействия субъектов ИД промышленного предприятия

| Подсистемы инновационной системы промышленного предприятия | Управление инновационной политикой | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|------------------|---------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| | Управление инновационной политикой | Управление потребностью в инновациях | Управление портфелем заказов на инновации | Управление приобретением инноваций | Управление ИнПред | Управление инновационными программами | Управление инновационным проектированием | Управление НИОКР | Управление внедрением инноваций | Управление продвижением и диффузией инноваций | Управление экономикой инноваций | Управление качеством инноваций | Управление эффективностью инноваций | Управление ИнП |
| Управление инновационной политикой | – | С | Т | Т | С | – | С | – | – | С | С | С | С | С |
| Управление маркетинговой политикой | С | С | – | С | – | – | С | – | – | С | С | С | С | С |
| Управление производственной политикой | С | С | – | С | – | – | – | – | – | С | С | С | С | С |
| Управление потребностью в инновациях | С | – | Т | Т | С | – | – | – | – | – | – | – | – | О |
| Управление портфелем заказов на инновации | Т | Т | – | С | Т | – | – | – | – | – | – | – | – | О |
| Управление приобретением инноваций | Т | Т | С | – | – | – | С | – | – | Т | – | О | О | О |
| Управление ИнПред | С | С | Т | – | – | Т | – | Т | – | – | О | О | – | О |
| Управление инновационными программами | – | – | – | – | Т | – | Т | Т | – | – | О | О | – | О |
| Управление инновационным проектированием | С | – | – | С | – | Т | – | Т | Т | – | О | О | – | О |
| Управление НИОКР | – | – | – | – | Т | Т | Т | – | С | – | О | О | – | О |
| Управление внедрением инноваций | – | – | – | – | – | – | Т | С | – | Т | О | О | О | О |
| Управление производством предприятия | С | Т | Т | Т | – | Т | Т | – | Т | Т | – | О | О | О |
| Управление продвижением и диффузией инноваций | С | – | – | Т | – | – | – | – | Т | – | О | О | О | О |
| Управление экономикой инноваций | С | – | – | – | О | О | О | О | О | О | – | Т | Т | Т |
| Управление качеством инноваций | С | – | – | О | О | О | О | О | О | О | Т | – | Т | Т |
| Управление эффективностью инноваций | С | – | – | О | – | – | – | – | О | О | Т | Т | – | Т |
| Управление ИнП | С | О | О | О | О | О | О | О | О | О | Т | Т | Т | – |

Примечание: «С»: стратегический уровень, «Т»: тактический уровень, «О»: оперативный уровень, «–»: взаимосвязь отсутствует

Источник: Разработано автором.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 3.1.2 – Схема взаимодействия подсистем СУИиИП со смежными подсистемами промышленного предприятия

Учитывая потенциал современных субъектов промышленности, основные элементы обозначенных систем, их архитектура и инструментарий ИД могут претерпевать существенные изменения с целью построения на-

дежной инновационной системы, предопределяющей экономический рост и опережающее развитие предприятий.

Обоснование информационно-логических взаимосвязей инновационных подсистем позволило создать легкую для восприятия информационную модель СУИиИП, на основе которой становится возможным обеспечить динамичность и эффективность функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций, а также конкретизировать спектр работ, подлежащих к реализации для достижения стратегических целей. Разработанная схема взаимодействия подсистем СУИиИП со смежными подсистемами предприятия создает платформу для обоснованного распределения инновационных процессов, эффективного решения задач инновационного развития, а также для поддержки принятия решений по осуществлению модернизационных мероприятий и технологическому обновлению.

3.2 Проектирование функционально-технологических взаимосвязей в системе управления инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий

Проектирование функционально-технологических взаимосвязей в СУИиИП промышленных предприятий осуществляется с целью формализации и унификации процессов, протекающих в рамках конкретных подсистем, систематизации исполняемых процедур и распределения функций по ответственным исполнителям ИД. В трудах [67, 69, 103, 202, 243, 283] предлагаются общие решения вопросов технологизации управленческой деятельности с акцентом на теоретических, концептуальных и методологических аспектах формирования технологий управления и обосновании их роли в управленческих процессах. Крайне редко авторы конкретизируют особенности построения технологий реализации ИД промышленных предприятий. В большинстве своем исследователи останавливаются лишь на описательной форме технологического инструментария, игнорируя глубокую проработку функционально-технологических взаимосвязей элементов целостной СУИиИП.

Для развития методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий и оперативного решения поставленных задач поверхностной спецификации инновационной системы недостаточно. Сформированные в диссертации карты технологий реализации подсистем СУИиИП играют важную роль в регламентации ее структуры и развитии методологического мышления современных руководителей. Они базируются на организованном и систематизированном выполнении функционально-технологических процедур, приводящих к преобразованию инноваций от идей до готовых инновационных продуктов.

Рассмотрим подробнее разработанные карты технологий реализации подсистем СУИиИП промышленных предприятий. Отметим, что наименования всех процедур указаны в лаконичной форме, что облегчает восприятие руководством основного контура работ по планомерному достижению стратегических целей, функционально-технологических взаимосвязей инновационных процессов и логики движения информационно-инновационных потоков по инновационной цепочке.

В Таблице 3.2.1 представлена *карта технологии реализации подсистемы управления ИнПред*.

На входе в эту подсистему аккумулируется информация, поступающая из связанных подсистем, уточняется вектор развития новых идей, формируется план-график реализации предстоящих мероприятий и отбираются основные участники, ответственные за исполнение инновационных процессов. В работу на данном этапе ИД могут быть вовлечены: главный инженер, финансовый директор, руководители структурных подразделений и прочие специалисты промышленного предприятия, а также внешние эксперты, обладающие высокой квалификацией и обширными знаниями в области инжиниринга инноваций.

В рамках *основных действий* предполагается выполнение процедур, эффективность которых обуславливает успех ИД в целом. Здесь формируются конститутивные основы инновационного развития промышленного предприятия, образующие опорные ориентиры для последующего генерирования новых идей, а также детерминируются базовые параметры ИнПред, раскры-

вающие требования к их уникальности, качеству, доходности, окупаемости, объемам затрат и т. д.

Таблица 3.2.1 – Карта технологии реализации подсистемы управления ИнПред промышленного предприятия

| Функционально-технологические процедуры | Функции управления | Задачи управления |
|--|-------------------------|---|
| <i>На входе в подсистему</i> | | |
| Принятие решения о необходимости внедрения новшеств. Определение стержневых компетенций и утверждение исполнителей. | Анализ | Анализ и утверждение ключевых участников ИД |
| Уточнение целей и задач ИД. Аккумуляция информации для выработки ИнПред. Определение ожидаемых результатов ИД. | Прогнозирование | Формирование прогнозов реализации ИД |
| Утверждение работ исполнителей. Создание экспертной группы для генерации, оценки и отбора ИнПред. Уточнение требований к членам экспертной группы и к ИнПред. | Планирование | Составление плана работ по генерации ИнПред |
| Обсуждение и утверждение условий (сроки, мотивация и пр.) выработки и отбора ИнПред. Принятие решения о реализации мероприятий по формированию ИнПред. | Организация и мотивация | Организация работ по генерации ИнПред и определение форм мотивации исполнителей |
| <i>Основные действия</i> | | |
| Анализ и обработка экспертами поступившей информации. Определение инновационных концепций развития предприятия. Определение основных характеристик и параметров оценки ИнПред. Выбор технологии и методов генерации ИнПред. Генерация экспертами ИнПред. | Координация | Координация действий участников ИД |
| Фиксация и присвоение ИнПред порядковых номеров. Передача списка ИнПред экспертам. Оценка основных характеристик ИнПред. Расчет параметров оценки ИнПред. Обсуждение ИнПред экспертами. | Учет | Учет вырабатываемых ИнПред и их регистрация |
| Определение соответствия ИнПред основным направлениям стратегии предприятия. Оценка готовности предприятия к реализации ИнПред. | Контроль | Контроль деятельности экспертов и фиксация отклонений в их работе |
| Фильтрация и отбор ИнПред. Документальная фиксация отобранных ИнПред. | Регулирование | Регулирование действий экспертов по отбору ИнПред |
| <i>На выходе из подсистемы</i> | | |
| Предоставление материалов предыдущего этапа руководству предприятия. Изучение полученных материалов. Исследование возможностей реализации ИнПред. Изучение потенциальных (положительных и отрицательных) последствий от внедрения ИнПред. Утверждение отобранных ИнПред. | Анализ | Анализ и утверждение ИнПред к внедрению |

Окончание Таблицы 3.2.1

| | | |
|---|---|---|
| Принятие решения о внедрении ИнПред. Определение последовательности внедрения ИнПред. Передача ИнПред в разработку. | Регулирование | Передача сопроводительной документации по ИнПред на следующий этап ИД |
| <i>Субъекты управления</i> | | <i>Ресурсы</i> |
| Генеральный директор. Технический директор. Финансовый директор. Директор по развитию. Директор по маркетингу. Директор по управлению персоналом. | Информационные. Финансовые. Кадровые. | |

Источник: Разработано автором.

В зависимости от конкретных ситуационных характеристик эти параметры могут быть скорректированы адекватно актуализированным сведениям о конъюнктуре рынка, экономической обстановке, траектории развития конкурентов и пр.

Выбор методологии генерации и фильтрации ИнПред зависит от специфики деятельности промышленного предприятия, а также опыта и квалификации экспертов, задействованных в этих процессах. Утверждение инновационных идей к воплощению производится с учетом их коррелированности стратегии предприятия и его общей готовности к инновационной трансформации.

При работе с сомнительными ИнПред некоторые функционально-технологические процедуры могут повторяться с целью всестороннего анализа новых идей, глубокой оценки рисков и построения обоснованных прогнозов функционирования предприятия в случае их внедрения.

Итогом реализации данного этапа является документ, содержащий исчерпывающее описание отобранных ИнПред. В нем рекомендуется отображать следующую информацию: наименование новшества, цели и эффекты от его внедрения, уникальные характеристики ИнПред, величина ожидаемых затрат, предполагаемый сегмент рынка и возможности его расширения, ключевые конкуренты, потенциальные и существующие риски, необходимые ресурсы, патентная чистота ИнПред, перспектива коммерциализации ИП после извлечения максимальных эффектов от продвижения инноваций.

Отметим, что на данном этапе жизненного цикла инноваций нет необходимости в актуализации ИД, так как работа с новыми идеями осуществля-

ется на основе актуальной информации, а решение об их утверждении или отклонении будет принято на следующем этапе.

На выходе из подсистемы сформированная документация проходит процедуру согласования у руководства промышленного предприятия и передается далее по инновационной цепочке.

Реализация обозначенных в карте функционально-технологических процедур происходит под контролем квалифицированных руководителей и специалистов, несущих персональную ответственность за эффективность и результативность достижения целей функционирования инновационных подсистем.

В Таблице 3.2.2 описана *карта технологии реализации подсистемы управления инновационными программами*.

На входе в подсистему уточняется состав рабочей группы, конкретизируются цели, задачи, нормы времени, ресурсы и спектр мероприятий по формированию портфеля заказов на проектирование, мониторингу его исполнения и корректировке адекватно поправкам в инновационной стратегии промышленного предприятия. В случае отсутствия каких-либо данных, необходимых для полноценного функционирования подсистемы, отправляется запрос в соответствующие центры ответственности на их оперативное предоставление.

Таблица 3.2.2 – Карта технологии реализации подсистемы управления инновационными программами промышленного предприятия

| Функционально-технологические процедуры | Функции управления | Задачи управления |
|--|--------------------|--|
| <i>На входе в подсистему</i> | | |
| Принятие решения о формировании инновационных программ. Определение участников этого процесса и их компетенций. Уточнение целей и задач формируемых инновационных программ. | Анализ | Анализ предстоящего спектра работ и утверждение ключевых исполнителей этого процесса |
| Уточнение основных стандартов выполнения работ по реализации инновационных программ. Распределение работ по участникам. Формулирование основных мероприятий и этапов формирования инновационной программы. | Прогнозирование | Формирование прогнозов реализации инновационного процесса |
| Изучение входных данных. Утверждение порядка сотрудничества с другими подразделениями. | Планирование | Составление плана работ по формированию инновационных программ |
| Аккумуляция дополнительной информации. Актуализация условий исполнения работ. | Организация | Организация работ по формированию |

Окончание Таблицы 3.2.2

| | и мотива- ция | инновационных программ и опре- деление условий мотивации |
|---|----------------------------------|---|
| <i>Основные действия</i> | | |
| Коллегиальное обсуждение имеющейся информации. Группировка поступивших ИнПред. Представление инновационных программ в виде совокупности ИнПред. Обсуждение важности их внедрения. Ранжирование инновационных программ по степени важности их внедрения. Ранжирование содержащихся в них ИнПред. Определение последовательности ИнПред к материализации. | Коорди- нация | Координация дей- ствий участников ИД |
| Обсуждение возможностей реализации сформирован- ных инновационных программ. Обсуждение обеспеченности программ необходимыми ресурсами. Определение согласованности обсуждаемых программ с уже реализуемыми. | Учет | Учет поступившей информации и оп- ределение условий реализации про- грамм |
| Обсуждение ожидаемых результатов. Актуализация ИД. Формирование дорожных карт внедрения инновацион- ных программ. Детализация мероприятий по внедрению инновацион- ных программ. Определение последовательности осуществления кон- трольных мероприятий и контрольных точек внедрения программ. Обеспечение взаимодействия исполнителей инноваци- онных программ. | Контроль и регули- рование | Контроль актуаль- ности ИД и регули- рование иннова- ционных процес- сов |
| <i>На выходе из подсистемы</i> | | |
| Утверждение номенклатуры производства инноваций. Утверждение перечня инновационных программ к вне- дрению. Формирование и утверждение портфеля заказов на про- ектирование. | Учет | Учет перечня ин- новационных про- грамм к внедрению |
| Контроль формирования инновационных программ. Формирование протокола по результатам контроля. Совместное обсуждение участниками подпроцесса фак- тических результатов. Сравнение фактических и ожидаемых результатов. Выявление отклонений/несоответствий. Актуализация ИД. | Контроль и регули- рование | Контроль актуаль- ности ИД и пере- дача информации далее по иннова- ционной цепочке |
| <i>Субъекты управления</i> | | <i>Ресурсы</i> |
| Генеральный директор. Технический директор. Финан- совый директор. Директор по развитию. Директор по маркетингу. Директор по управлению персоналом. | | Информационные. Финансовые. Кадровые. |

Источник: Разработано автором.

Ключевые требования, предъявляемые к членам рабочей группы – на-
личие компетенций в области ИД, организации групповой активности и

обеспечения бесперебойности инновационных процессов в турбулентных условиях функционирования промышленного предприятия.

В рамках *основных действий* намеченные на предыдущем этапе мероприятия последовательно претворяются в жизнь. Производимая работа по формированию инновационных программ предполагает их категоризацию (организационно-управленческие, продуктовые, технологические инновации), оценку социально-экономических эффектов и анализ возможностей повышения конкурентного статуса предприятия на рынке. В случае необходимости в эту деятельность могут быть вовлечены специалисты кадровой и маркетинговой службы, производственного, планово-экономического, финансового и других подразделений.

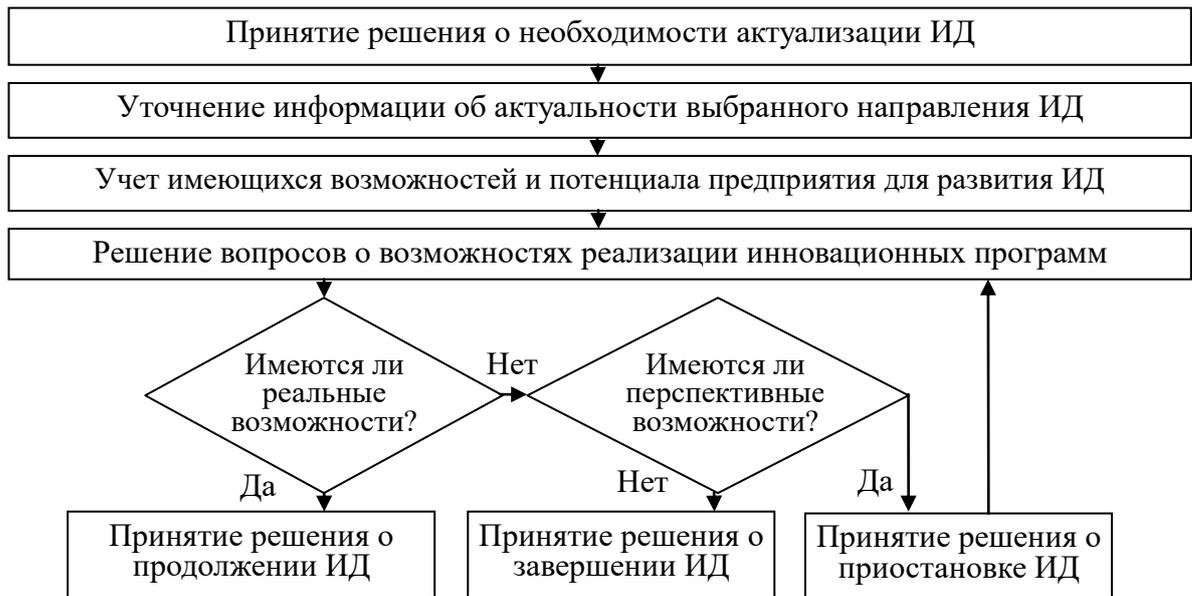
Стоит отметить возможность создания сразу нескольких инновационных программ. С целью разработки планов-графиков их внедрения, эффективной организации и контроля ИД определяется потенциал и степень важности каждой из них, соответствие конъюнктуре рынка, зависимость от программ, уже реализуемых на текущий момент времени, а также оценивается сбалансированность имеющихся ресурсов и согласованность бюджетов на управление инновациями.

В состав инновационной программы может входить несколько ИП, ранжирование и очередность внедрения которых зависит от их уровня сложности, масштабности и сроков осуществления работ, направленности и длительности жизненного цикла инноваций.

На выходе из подсистемы утверждаются инновационные программы и портфель заказов на проектирование; оценивается актуальность продолжения ИД в аспекте (Рисунок 3.2.1) соответствия современным экономическим тенденциям и возможностям роста K_c промышленного предприятия с учетом обновленных сведений о состоянии внешней и внутренней среды.

Карта технологии реализации подсистемы управления инновационным проектированием (Таблица 3.2.3), детализирует содержание основных функционально-технологических процедур по формированию ИП и обеспечению благоприятных условий внедрения инноваций на основе методологии эффек-

тивного управления инновациями и инновационными проектами промышленного предприятия.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 3.2.1 – Алгоритм актуализации ИД в ходе управления инновационными программами промышленного предприятия

После поступления в работу портфеля заказов на проектирование *на входе в подсистему* формируются задания на разработку ИП. В зависимости от сложности решаемых задач в проектную команду (главный инженер, проект-менеджер, ключевые руководители предприятия, бизнес-аналитик и др.) могут быть вовлечены внешние специалисты (например, управленческие консультанты, эксперты в области инновационного проектирования).

Таблица 3.2.3 – Карта технологии реализации подсистемы управления инновационным проектированием промышленного предприятия

| Функционально-технологические процедуры | Функции управления | Задачи управления |
|---|--------------------|--|
| <i>На входе в подсистему</i> | | |
| Получение задания на разработку инновационного проекта. Определение стержневых компетенций участников инновационного проектирования. Определение состава участников-сотрудников предприятия. Определение необходимости в привлечении внешних участников. Поиск внешних участников. Заключение договора о сотрудничестве. | Анализ | Анализ возможностей разработки ИП собственными силами и оценка необходимости в привлечении внешних участников ИД |
| Формирование проектной группы, определение менеджера (руководителя группы). | Прогнозирование | Формирование прогнозов реализации |

Окончание Таблицы 3.2.3

| | | |
|--|--------------------------|--|
| Аккумуляция информации, необходимой для разработки ИП. Уточнение ожидаемых результатов от ИД. | | инновационного процесса |
| Планирование работы участников инновационного проектирования. Распределение ответственности между членами проектной группы. Формирование и утверждение календарного плана-графика инновационного проектирования. | Планирование | Составление плана работ по разработке ИП |
| Уточнение графика финансирования работ. Выбор методов контроля и регулирования взаимодействия участников. Актуализация ИД. | Контроль и регулирование | Контроль актуальности и регулирование ИД |
| <i>Основные действия</i> | | |
| Исследование входной информации. Формирование концепции, целей, задач и требований к ИП. Разработка плана ИП. Формирование и выдача заданий участникам инновационного проектирования. Актуализация имеющейся информации. Оценка обеспеченности ИД необходимыми ресурсами и возможностей предприятия. Определение необходимости в приобретении дополнительных ресурсов, в том числе кадровых. Формирование бюджета ИП. | Организация и мотивация | Организация работ по разработке ИП и определение условий мотивации участников ИД |
| Определение источников финансирования ИП. Определение возможностей привлечения инвесторов. Определение возможностей защиты интеллектуальной собственности и патентования разработки. Идентификация рисков и оценка вероятности их возникновения. Разработка проактивных решений в области управления инновациями. | Координация | Координация действий участников ИД по выработке проактивных решений в области управления инновациями |
| Оценка обоснованности ИП. Актуализация ИД. | Контроль и регулирование | Контроль актуальности ИД и регулирование инновационных процессов |
| <i>На выходе из подсистемы</i> | | |
| Формирование протокола заседания НТС. Принятие решения об оформлении проектной и технической документации для дальнейшей экспертизы ИП. | Учет | Учет информации о готовности ИП и принятие решения о подготовке документации к передаче на следующий этап ИД |
| Оформление основных разделов бизнес-плана ИП. Формирование бизнес-плана ИП. Формирование проектно-сметной документации. Оформление технической документации. Передача проектной документации для создания модели инновационного продукта и дальнейшей экспертизы ИП. | Координация | Координация деятельности по подготовке и передаче проектной документации на следующий этап ИД |
| <i>Субъекты управления</i> | | <i>Ресурсы</i> |
| Генеральный директор. Технический директор. Финансовый директор. Директор по развитию. Директор по маркетингу. Директор по управлению персоналом. | | Информационные. Финансовые. Кадровые. |

Источник: Разработано автором.

Отметим стержневые компетенции, которыми должны обладать члены проектной команды:

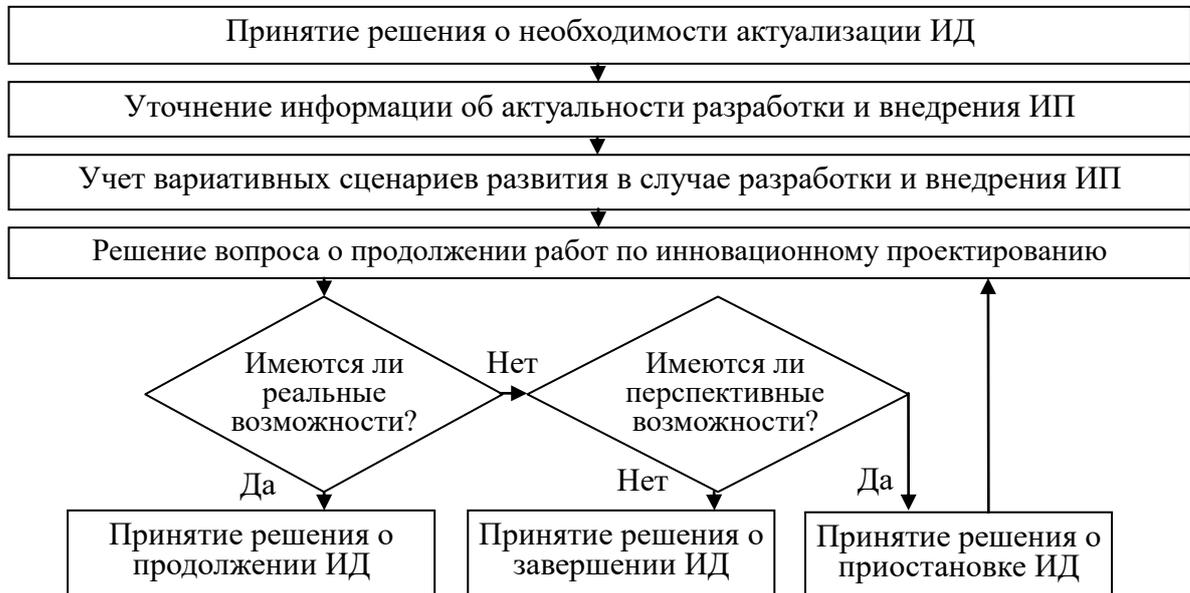
- знание методологии управления инновациями и инновационными проектами, навыки успешного внедрения ИП (технические компетенции);
- знание инновационной инфраструктуры, умение использовать современный цифровой инструментарий для организации эффективной ИД, принятия обоснованных решений с учетом отраслевой специфики и вектора инновационного развития предприятия (контекстуальные компетенции);
- знания в области тайм-менеджмента, навыки организации, контроля, координации и регулирования групповой деятельности, а также рационального использования потенциала участников ИД (кросс-контекстуальные компетенции);
- знания в сфере управления изменениями, навыки использования эффективных методов и инструментов мотивации и стимулирования интеллектуальной деятельности (поведенческие компетенции).

Результативность функционирования этой подсистемы зависит от качества и актуальности сведений о состоянии промышленного предприятия и его окружения. В случае отсутствия какой-либо информации формируется запрос ответственным специалистам на ее оперативное предоставление.

Комплекс процедур, реализуемых на данном этапе, ориентирован на создание платформы для эффективного инновационного проектирования. Он включает мероприятия по разработке планов-графиков осуществления бизнес-планирования, бюджетированию, выбору методологии реализации ИД и утверждению основных параметров ее оценки.

На этапе *основных действий* членами проектной команды осуществляется проработка основных разделов ИП в соответствии с заданиями, сформированными на предыдущем этапе. Информация, необходимая для успешного инновационного проектирования, должна содержать сведения о факторах, воздействующих на ИП и ранжированных по степени их влияния на него; ИП и ресурсообеспеченности предприятия; объемах финансирования; возможностях привлечения средств инвесторов; способах защиты интеллектуальной собственности и патентования новшества; рисках, мерах их элиминации и пр.

Актуализация ИД производится на протяжении всего периода разработки ИП (Рисунок 3.2.2) с целью аргументации целесообразности осуществления инновационных перемен, оценки затратности мероприятий, соответствия ИП текущим потребностям рынка и т. д.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 3.2.2 – Алгоритм актуализации ИД в ходе управления инновационным проектированием промышленного предприятия

Функционально-технологические взаимосвязи в структуре ИД на данном этапе обуславливают реализацию эффективного информационно-коммуникационного взаимодействия элементов промышленного предприятия, способствующего интеграции знаний участников ИД в процесс инновационного проектирования и качественную логистику информационно-инновационных потоков.

На выходе из подсистемы производится оценка достаточности и обоснованности ИП. В случае положительного решения вся документация передается в подсистему управления НИОКР для прототипирования новшеств, осуществления опытно-экспериментальных работ и аргументации готовности инноваций к массовому выпуску и коммерциализации.

Карта технологии реализации подсистемы управления НИОКР представлена в Таблице 3.2.4.

На входе в подсистему определяется основной спектр работ и утверждается группа специалистов, ответственных за экспертизу ИП. Их выбор ба-

зируется на наличии знаний в области НИОКР, опыта осуществления фундаментальных и прикладных исследований, формализации полученных результатов.

Таблица 3.2.4 – Карта технологии реализации подсистемы управления НИОКР промышленного предприятия

| Функционально-технологические процедуры | Функции управления | Задачи управления |
|--|--------------------------------|--|
| <i>На входе в подсистему</i> | | |
| Получение задания на осуществление НИОКР. Изучение входных данных. Определение основных участников и лиц, ответственных за реализацию исследования. Передача входных данных ответственным исполнителям. | Анализ | Анализ полученной информации и определение ответственных исполнителей |
| Формулирование целей и задач исследования. Разделение процесса исследования на этапы. Уточнение отдельных операций и процедур. | Прогнозирование и планирование | Формирование прогнозов ИД и планов мероприятий по НИОКР |
| Определение сроков исследования. Формирование механизма взаимодействия участников исследования. Аккумуляция дополнительной информации. | Организация и мотивация | Организация работ по НИОКР и определение условий мотивации у ответственных исполнителей |
| <i>Основные действия</i> | | |
| Передача информации участникам исследования. Изучение полученной документации. Оценка концепции ИП. Углубленное изучение характеристик инновационного продукта. Формирование промежуточного отчета. Осуществление опытно-конструкторских работ. Создание модели инновационного продукта. | Координация | Координация действий участников ИД в направлении создания модели инновационного продукта |
| Проведение испытаний модели инновационного продукта. Анализ эксплуатационных характеристик модели и технологического процесса ее изготовления. Оценка соответствия отраслевым стандартам безопасности, охраны труда и пр. Оценка соответствия инновационного продукта международным стандартам экологичности, безопасности, патентной чистоте и пр. Формирование промежуточного отчета. Повторная оценка рисков. Оценка возможностей достижения поставленных целей. Актуализация информации по ИП. Фиксация отклонений и/или несоответствий каких-либо характеристик модели инновационного продукта от характеристик, разработанных в проектной документации. Уточнение возможности серийного производства инновационного продукта. | Учет и контроль | Учет информации, полученной в ходе НИОКР, и контроль актуальности ИП |
| <i>На выходе из подсистемы</i> | | |

Окончание Таблицы 3.2.4

| | | |
|--|---|--|
| Разработка рекомендаций по корректировке проектной и технической документации. Формирование итогового отчета. Формирование заключения по результатам НИОКР. Корректировка проектной и технической документации. | Регулирование | Регулирование деятельности по корректировке проектной и технической документации |
| Размножение документов. Сертификация инновационного продукта. Обеспечение его патентно-правовой защищенности. Утверждение ИП и создание приказа о его внедрении. | Координация | Координация деятельности по передаче ИП к внедрению |
| <i>Субъекты управления</i> | <i>Ресурсы</i> | |
| Генеральный директор. Технический директор. Финансовый директор. Директор по развитию. Директор по маркетингу. Директор по управлению персоналом. | Информационные. Финансовые. Кадровые. Научно-технические. Материальные. | |

Источник: Разработано автором.

В случае единовременной работы большого количества исполнителей (например, при экспертизе нескольких ИП в рамках одной инновационной программы) требуется утверждение менеджера подсистемы, выполняющего функции координации и регулирования групповой деятельности, а также контроля соблюдения установленных сроков. Прогрессивность используемого специалистами информационного обеспечения играет большую роль в процессе их совместного взаимодействия и продвижения знаний о новшестве, накапливаемых по ходу осуществления НИОКР.

В рамках *основных действий*, направленных на глубокий анализ ИП, оценку эксплуатационных характеристик, технических и технологических возможностей производства инновационной продукции и ее соответствия стандартам ИСО, формируется промежуточный отчет, подтверждающий или опровергающий реализуемость концепции ИП.

Целью создания модели инновационного продукта является потребность в оценке адекватности теоретических выводов и данных прикладных и поисковых НИР практическим результатам моделирования, аргументации коррективов в проектной и технической документации, а также идентификации потенциальных рисков, связанных с внедрением ИП, разработке проактивных решений по их элиминации и достижению стратегических целей промышленного предприятия.

На выходе из подсистемы формируется итоговый отчет о результатах НИОКР, в соответствии с которым осуществляется доработка ИП, сертификация

инноваций и обеспечение их патентно-правовой защищенности. После выхода приказа о внедрении ИП все документы передаются в связанные подсистемы для последующего выполнения работ по материализации и коммерциализации инноваций. Отметим, что в рамках функционирования этой подсистемы актуализацию ИД производить нецелесообразно, так как временная приостановка или полное завершение НИОКР может негативно сказаться на деятельности промышленного предприятия в целом.

Карта технологии реализации подсистемы управления внедрением инноваций (Таблица 3.2.5) позволяет осознать спектр действий по обеспечению готовности промышленного предприятия к инновационной трансформации и контролю эффективности выполнения ИП.

Таблица 3.2.5 – Карта технологии реализации подсистемы управления внедрением инноваций промышленного предприятия

| Функционально-технологические процедуры | Функции управления | Задачи управления |
|--|--------------------------------|---|
| <i>На входе в подсистему</i> | | |
| Получение задания на подготовку предприятия к внедрению ИП. Уточнение лиц, ответственных за подготовку предприятия к внедрению ИП. Передача проектной и технической документации ответственным исполнителям. Обсуждение поступившей информации. Оценка готовности предприятия и работников к внедрению ИП. Актуализация ИД. | Анализ | Анализ возможностей внедрения ИП и готовности предприятия к изменениям |
| Разработка мероприятий по подготовке предприятия к внедрению ИП. Формирование механизма реализации разработанных мероприятий. Формулирование заданий лицам, задействованным во внедрении ИП. | Прогнозирование и планирование | Формирование прогнозов и планов реализации мероприятий к внедрению ИП |
| Реализация мероприятий по подготовке предприятия к внедрению ИП. Выработка управленческих воздействий по преодолению сопротивления (при наличии). Фиксация готовности к внедрению ИП. | Организация и мотивация | Организация работ по внедрению ИП и определение условий мотивации участников ИД |
| <i>Основные действия</i> | | |
| Получение задания на внедрение ИП. Уточнение условий внедрения инноваций и лиц, ответственных за этот процесс. Передача проектной и технической документации ответственным исполнителям. Информирование работников о старте внедрения ИП. | Координация | Координация действий по внедрению инноваций |

Окончание Таблицы 3.2.5

| | | |
|---|-------------------|--|
| Выдача сформулированных заданий лицам, задействованным во внедрении ИП. Координация действий работников всей технологической цепочки внедрения ИП. | | |
| Реализация мероприятий по внедрению ИП. Контроль своевременности обеспечения предприятия необходимыми ресурсами. Фиксация хода реализации подпроцесса в информационной системе предприятия. | Учет и контроль | Учет результатов внедрения инноваций и контроль их эффективности |
| Формирование эксплуатационной и сопроводительной документации для инновационных продуктов. Размножение документации. Передача инновационных продуктов на коммерциализацию. | Координация | Координация действий участников ИД по итогам внедрения инноваций |
| <i>На выходе из подсистемы</i> | | |
| Исследование качества выполнения поставленных задач. Оценка фактических результатов внедрения инноваций. Оценка реакции на инновации со стороны поставщиков и потребителей. Выявление проблем и возможных патологий. Информирование руководства о результатах внедрения инноваций. Принятие управленческих решений по их ликвидации. | Анализ и контроль | Анализ соответствия фактических и плановых результатов внедрения инноваций |
| Корректировка планов и мероприятий по внедрению инноваций (при необходимости). Актуализация ИД. Корректировка стратегии предприятия (при необходимости). Информирование работников о внесенных изменениях. | Регулирование | Регулирование ИД по актуализированным данным о ходе внедрения инноваций |
| <i>Субъекты управления</i> | | <i>Ресурсы</i> |
| Генеральный директор. Технический директор. Финансовый директор. Директор по развитию. Директор по маркетингу. Директор по управлению персоналом. | | Информационные. Финансовые. Кадровые. Технические. Материальные. |

Источник: Разработано автором.

На входе в подсистему формируется управленческая команда (возможно привлечение внешних специалистов), ответственная за результативность и качество внедрения инноваций, а также эффективность взаимодействия производственной деятельности и ИД. Создание обоснованного механизма кооперации членов команды позволяет рационализировать их работу, скоординировать отношения между подразделениями предприятия, упразднить дублирующиеся функции и оптимизировать расход ресурсов.

Первостепенными для решения являются задачи по подготовке предприятия к изменениям, обеспечению необходимыми ресурсами, оценке возможностей реформирования производства, проверке технологической совместимости инновационной и традиционной продукции, а также психологической и интеллектуальной адаптации персонала к внедрению ИП.

Результатом реализации данного этапа являются управленческие решения по устранению барьеров, сдерживающих практическую реализацию проекта, и созданию эффективных условий для ускорения инновационного развития промышленного предприятия. Следует отметить, что эти решения могут привести к корректировке проектной документации, которые необходимо довести до сведения всех участников инновационного процесса.

На этапе *основных действий* осуществляется непосредственное внедрение ИП. Работники производственного подразделения получают конкретные задания по выпуску инновационной продукции с обозначением сроков и целевых ориентиров деятельности. Контроль соблюдения плана-графика производства обуславливает динамику исполнения работ и своевременность достижения целей инновационного развития промышленного предприятия.

Ход исполнения поставленных задач фиксируется в информационной системе предприятия, что обеспечивает прозрачность инновационного процесса, точность принимаемых решений и отзывчивость ИД.

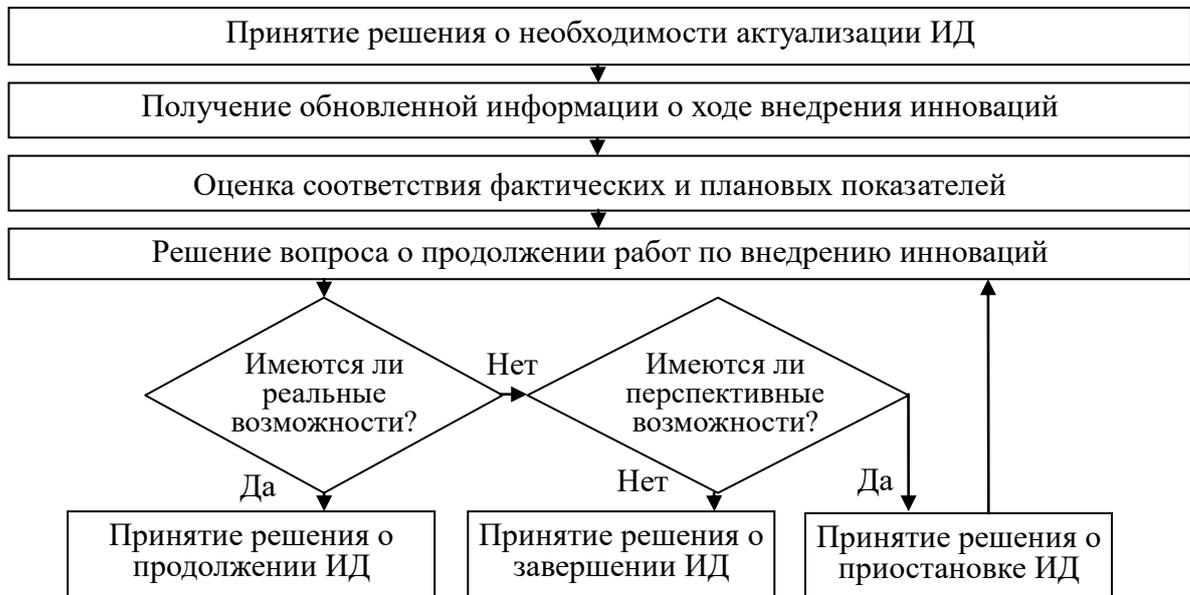
На выходе из подсистемы по утвержденным в проекте контрольным точкам выполняется оценка соответствия фактических и ожидаемых результатов ИД. В случае выявления значительных отклонений формируется запрос в кадровую службу, маркетинговое и другие подразделения промышленного предприятия для оперативного предоставления актуальной информации по сложившейся ситуации.

Аналитика поступивших данных позволяет осознать причины возникновения проблем, оценить глубину их воздействия на эффективность ИД, а также способствует обоснованию корректировочных мер, например, по замене специалистов, допустивших ошибки в расчетах ИП.

Производимые на этом этапе действия благоприятствуют развитию проактивной ИД посредством выработки качественных решений, позволяющих сни-

зять вероятность возникновения кризиса и минимизировать потери предприятия от афтершоков проявившихся рисков.

Актуализация ИД (Рисунок 3.2.3) в рамках подсистемы управления внедрением инноваций дает возможность руководству оценить фактическое состояние ИП и эффекты от его практической реализации, обуславливающие инновационное лидерство и рост Кс промышленного предприятия.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 3.2.3 – Алгоритм актуализации ИД в ходе управления внедрением инноваций

В Таблице 3.2.6 представлена *карта технологии реализации подсистемы управления экономикой инноваций*, логически упорядочивающая деятельность по исследованию результативности ИД, выработке предложений по ее повышению и актуализации сведений об экономике инноваций во внутренней информационной системе промышленного предприятия.

На входе в подсистему утверждается состав специалистов, ответственных за эффективность ее функционирования. Ключевые требования к их компетенциям: знание специфики информационного обеспечения ИД промышленных предприятий, навыки проведения экономического анализа, опыт осуществления бизнес-аналитики, способность мыслить критически и готовность к монотонной работе.

Основным предназначением этапа является создание платформы для эффективной реализации аналитических мероприятий.

Таблица 3.2.6 – Карта технологии реализации подсистемы управления экономикой инноваций промышленного предприятия

| Функционально-технологические процедуры | Функции управления | Задачи управления |
|---|--------------------------------|---|
| <i>На входе в подсистему</i> | | |
| <p>Принятие решения о необходимости оценки результативности ИД. Определение стержневых компетенций лиц, ответственных за реализацию оценки. Утверждение ответственных за этот процесс лиц. Выбор и утверждение инструментов и методов оценки. Выбор экономических показателей ИД и критериев их оценки. Разработка и утверждение формы отчета по результатам оценки.</p> | Анализ | Анализ методологического инструментария реализации этого процесса |
| <p>Утверждение порядка сотрудничества с подразделениями предприятия. Получение и изучение материалов. Уточнение целей и задач оценки. Уточнение ожидаемых результатов оценки. Аккумуляция дополнительной информации.</p> | Прогнозирование и планирование | Формирование прогнозов и планов реализации инновационного процесса |
| <p>Распределение работ по участникам ИД. Формулирование и распределение заданий между ними.</p> | Организация и мотивация | Организация работ по оценке ИД и определение условий мотивации участников ИД |
| <i>Основные действия</i> | | |
| <p>Группировка, систематизация и анализ входных данных. Расчет экономических показателей ИД. Оценка прямого, совокупного и относительного эффектов от ИД. Оценка состояния и продуктивности использования всех технических средств предприятия. Изучение ретроспективной информации для понимания изменчивости внешней и внутренней среды.</p> | Координация | Координация действий участников ИД по оценке ИД |
| <p>Выявление чувствительности показателей ИД к изменению основных параметров внешней и внутренней среды. Сравнение фактических и ожидаемых результатов оценки. Определение отклонений и причин их возникновения. Определение наиболее значимых проблем. Прогнозирование динамики ИД в случае отсутствия активных действий по устранению выявленных проблем.</p> | Анализ, учет и контроль | Анализ и учет полученных данных, контроль соответствия показателей ИД целевым характеристикам |
| <p>Выработка проактивных управленческих решений. Идентификация и оценка рисков ИД. Прогнозирование динамики ИД в случае наличия активных действий по устранению выявленных проблем. Выработка предложений по изменению стратегии ИД.</p> | Регулирование | Разработка рекомендаций по регулированию ИД |
| <i>На выходе из подсистемы</i> | | |

Окончание Таблицы 3.2.6

| | | |
|--|---|---|
| Формирование аналитического заключения о результативности ИД. Передача заключения руководству предприятия. Обсуждение и утверждение управленческих решений. | Учет и контроль | Учет полученных данных, контроль эффективности и результативности ИД, выработка соответствующих решений |
| Актуализация информации во внутренней информационной системе предприятия. Информирование лиц, ответственных за реализацию ИД о результатах оценки и принятых управленческих решениях. | Координация | Координация деятельности участников ИД по итогам принятых управленческих решений |
| <i>Субъекты управления</i> | <i>Ресурсы</i> | |
| Генеральный директор. Технический директор. Финансовый директор. Директор по развитию. Директор по маркетингу. Директор по управлению персоналом. | Информационные. Финансовые. Кадровые. | |

Источник: Разработано автором.

В этой связи здесь формируется методология экономического анализа, утверждаются показатели и критерии результативности ИД с учетом особенностей хозяйственной деятельности промышленного предприятия. Для удобства расчета и мониторинга оценочных показателей их рекомендуемое количество не должно превышать 5–7. Ключевые ориентиры их выбора – объективность, доступность и однозначность трактовки.

Последовательное претворение в жизнь оценочных мероприятий, выработка соответствующих управленческих решений и построение прогнозов изменения состояния ИД происходит на этапе *основных действий*. Большую роль в обеспечении качества и эффективности функционирования подсистемы играет специализированное программное обеспечение. Прогрессивные цифровые технологии и современные компьютерные системы позволяют значительно сократить длительность этого этапа, оптимизировать его трудоемкость и повысить точность производимых расчетов.

На выходе из подсистемы формируется аналитическое заключение, содержащее основные результаты экономического анализа и выводы по повышению результативности ИД промышленного предприятия. В ходе его совместного обсуждения утверждается спектр действий к реализации.

Отметим, что периодичность обращения к подсистеме управления экономикой инноваций не регламентируется. Частота запросов на проведение

оценочных мероприятий зависит конкретных ситуационных характеристик. Исследование может быть инициировано сразу несколькими субъектами из различных инновационных подсистем.

Актуализация ИД в рамках функционирования подсистемы управления экономикой инноваций не производится в связи с тем, что реализуемые действия носят постоянный характер и их приостановка либо полное завершение исполнения может отрицательно сказаться на эффективности ИД.

Обозначенные в картах технологий субъекты управления несут ответственность за результаты инновационного развития промышленных предприятий. Их оптимальное количество не должно превышать 5–7 человек. При необходимости можно привлечь дополнительных специалистов (внутренних и/или внешних), компетентных в решении специфических задач ИД.

Детерминированные в картах ресурсы отражают потребности промышленных предприятий для обеспечения эффективности развития ИД.

В Таблице 3.2.7 сведены функции управления по этапам технологий реализации ИД промышленных предприятий.

Сформированные функционально-технологические взаимосвязи в контуре инновационной системы могут быть укрупнены до уровня конкретных исполнителей, требований к их компетенциям и инструментария оценки результативности и эффективности ИД. Для однозначного понимания сложных процедур их можно технологизировать отдельно и/или дополнить индивидуальными инструкциями.

В Таблице 3.2.8 представлен функционал руководителей подсистем ядра СУИиИП промышленного предприятия, детализированный по функциям управления [40]. В случае отсутствия у них компетенций для исполнения этих функций, следует произвести их обучение.

Подобная структуризация функций способствует расширению знаний о спектре ключевых действий, осуществляемых в рамках конкретной инновационной подсистемы и приводящих к реализации миссии и достижению общего результата ИД промышленного предприятия.

Таблица 3.2.7 – Поэтапное распределение функций управления в ядре СУИиИП промышленного предприятия

| Подсистемы СУИиИП | Этапы реализации ИД | Функции управления | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------------|-----------------|--------------|-------------|-----------|-------------|------|----------|---------------|
| | | Анализ | Прогнозирование | Планирование | Организация | Мотивация | Координация | Учет | Контроль | Регулирование |
| Управление ИнПред | На входе в подсистему | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | Основные действия | - | - | - | - | - | + | + | + | + |
| | На выходе из подсистемы | + | - | - | - | - | - | - | - | + |
| Управление инновационными программами | На входе в подсистему | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | Основные действия | - | - | - | - | - | + | + | + | + |
| | На выходе из подсистемы | - | - | - | - | - | - | + | + | + |
| Управление инновационным проектированием | На входе в подсистему | + | + | + | - | - | - | - | + | + |
| | Основные действия | - | - | - | + | + | + | - | + | + |
| | На выходе из подсистемы | - | - | - | - | - | + | + | - | - |
| Управление НИОКР | На входе в подсистему | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | Основные действия | - | - | - | - | - | + | + | + | - |
| | На выходе из подсистемы | - | - | - | - | - | + | - | - | + |
| Управление внедрением инноваций | На входе в подсистему | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | Основные действия | - | - | - | - | - | + | + | + | - |
| | На выходе из подсистемы | + | - | - | - | - | - | - | + | + |
| Управление экономической инноваций | На входе в подсистему | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | Основные действия | + | - | - | - | - | + | + | + | + |
| | На выходе из подсистемы | - | - | - | - | - | + | + | + | - |

Примечание: «+»: реализуемая функция управления, «-»: функция не производится.

Источник: Разработано автором.

При проектировании функционально-технологических взаимосвязей необходимо учитывать специфику целостной системы управления предприятием и возможности его адаптации к изменениям конъюнктуры рынка.

Таблица 3.2.8 – Функции руководителей подсистем ядра СУИиИП промышленного предприятия

| Подсистема управления ИнПред | Подсистема управления инновационными программами | Подсистема управления инновационным проектированием | Подсистема управления НИОКР | Подсистема управления внедрением инноваций | Подсистема управления экономической инноваций |
|--------------------------------|--|---|-----------------------------|--|---|
| Анализ | | | | | |
| Анализ критериев отбора ИнПред | Анализ данных, поступающих от | Анализ поступившей | Анализ поступившей | Актуализация исполнения ИД, анализ | Анализ данных, поступающих от |

Продолжение Таблицы 3.2.8

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| и разработка правил их оценки; определение стержневых компетенций экспертов | структурных подразделений предприятия, в части разработки планов инновационного развития | документации, определение необходимости в привлечении внешних участников | документации, определение лиц, ответственных за экспертизу инновационного проекта | готовности предприятия к внедрению ИП | структурных подразделений предприятия и руководителей ИД |
| Прогнозирование | | | | | |
| Определение целей, задач и прогнозирование результатов работы экспертов | Формулирование инновационных концепций развития предприятия | Прогнозирование результатов деятельности структурных подразделений | Формирование системы показателей для оценки выполнения планов ИД | Прогнозирование хода выполнения и балансировки реализации совокупности ИП | Разработка прогнозов инновационного развития предприятия |
| Планирование | | | | | |
| Аккумуляция данных о рынке, конкурентах и трендах научно-технического развития, планирование работы экспертов | Подготовка обосновывающих материалов для формирования планов-графиков инновационного развития предприятия | Утверждение участников подсистемы и формирование планов-графиков осуществления инновационного проектирования | Согласование планов инновационной деятельности с общими стратегическими планами предприятия | Планирование работоспособности организационной структуры управления ИП | Согласование планов ИД с общими стратегическими планами предприятия |
| Организация | | | | | |
| Утверждение экспертов, подготовка документации, необходимой для организации их работы | Утверждение последовательности ИнПред к материализации в ИП | Сопровождение взаимодействия с внешними исполнителями отдельных блоков инновационного проекта | Организация экспертизы и оценки концепции ИП | Утверждение правил по управлению внедрением ИП и развитию инновационных компетенций персонала | Организация анализа и оценки результативности реализации ИД предприятия |
| Мотивация | | | | | |
| Утверждение сроков исполнения инновационных процессов | Определение ответственных за реализацию инновационных программ | Обеспечение подсистемы необходимыми ресурсами | Формирование механизма взаимодействия участников НИОКР | Формирование мотивационной политики в области ИД предприятия | Менторское сопровождение реализации ИП |
| Координация | | | | | |
| Координация работы экспертов по генерации и фильтрации ИнПред | Координация деятельности функциональных подразделений, задействованных в ходе реализации инновационных программ | Координация деятельности подразделений по разработке ИП | Координация деятельности участников, задействованных в НИОКР | Координация деятельности подразделений по внедрению и контролю исполнения ИП | Координация достижения планов инновационного развития предприятия |

Окончание Таблицы 3.2.8

| Учет | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|
| Фиксация хода исполнения инновационных процессов, учет согласованности ИнПред основным направлениям стратегии предприятия | Учет обеспеченности инновационных программ необходимыми ресурсами | Формирование комплекта документации для экспертизы и передачи по инновационной цепочке | Фиксация результатов НИОКР и бенчмаркинга предприятия, его продуктов (услуг) и технологий | Фиксация хода реализации процессов внедрения инноваций в информационной системе предприятия | Фиксация отклонений от планов инновационного развития предприятия |
| Контроль | | | | | |
| Оценка эффективности реализации отобранных ИнПред | Мониторинг и контроль хода реализации планов ИД предприятия | Оценка обоснованности и эффективности и результативности ИП | Оценка возможностей реализации ИП и обеспеченности предприятия необходимыми ресурсами | Мониторинг и контроль внедрения ИП | Согласование и оценка показателей результативности реализации ИД |
| Регулирование | | | | | |
| Утверждение ИнПред к передаче по инновационной цепочке | Формулирование предложений по корректировке планов ИД предприятия | Актуализация исполнения ИД, корректировка проектной документации | Формирование рекомендаций по корректировке ИП | Актуализация и корректировка хода внедрения ИП (при необходимости) | Формирование рекомендаций по корректировке стратегии инновационного развития предприятия |

Источник: Разработано автором.

Сформированные карты технологий реализации подсистем СУИиИП позволяют модифицировать ИД и создать устойчивую архитектуру процессов, обеспечивающих достижение целевых ориентиров развития промышленного предприятия посредством эффективной реализации функций управления и рационального выбора технических, кадровых, финансовых и прочих видов ресурсов. Их следует воспринимать не как жесткую регламентацию ИД предприятия, а как инструментарий для обеспечения ее эффективности.

3.3 Концепция обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий

В разработанной концепции определяются основные цели, задачи, приоритеты, принципы и способы обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий в динамично меняющихся условиях рынка. Ее содержание коррелирует с перечнем поручений Президента РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (№ Пр-1553 от 01.09.2022 г.), положениями Концепции технологического развития на период до 2030 г. (№1315-р от 20.05.2023 г.), Стратегией экономической безопасности РФ на период до 2030 г. (Указ Президента РФ №208 от 13.05.2017 г.), Федеральным законом «О промышленной политике в РФ» (ред. №577-ФЗ от 12.12. 2023), Программой «Цифровая экономика РФ» (№1632-р от 28.07.2017 г.) и другими нормативно-правовыми актами, раскрывающими стратегические направления функционирования экономических субъектов в долгосрочном периоде.

В ней обобщаются результаты научных изысканий автора, и отражается системная точка зрения на решение проблем ускорения инновационного роста, достижения технологического суверенитета отечественных отраслей промышленности посредством реализации «структурных преобразований, активизации использования интеллектуальных ресурсов и технологического обновления предприятий» [29]. Она является платформой для внедрения сформированных в диссертации научных рекомендаций и выводов, ориентированных на эволюцию методологических подходов к построению алгоритмизированной и гибкой инновационной системы, способствующей развитию высокоэффективного бизнеса, устойчиво реализующего миссию и стратегические цели.

Функционирование промышленных предприятий осуществляется под постоянным воздействием экзогенных и эндогенных стресс-факторов, оказывающих негативное влияние на их устойчивость и уровень Кс, а также факторов успеха, раскрывающих колоссальные возможности для их инновационно ориентированного роста и достижения технологической независимости. Основной фокус в обеспечении эффективности ИД направлен на ее модифика-

цию и цифровую трансформацию, уход от традиционных подходов к ее реализации, утративших эффективность в современных реалиях экономики, и формирование проактивной СУИиИП, обуславливающей адекватный выбор приоритетов научно-технологического развития и оптимизацию стратегий.

Несмотря на высокую значимость и основополагающую роль ИД в развитии российской промышленности и повышении ее статуса на мировой арене до сих пор не сложилось единого мнения к унифицированному содержанию концепции обеспечения эффективности инновационного развития предприятий. Это свидетельствует о недостаточной степени проработанности концептуальных положений теории инноватики и наличии ряда «узких мест» в ИД, требующих глубокого осмысления с целью детализации оптимизационных решений. Помимо этого, нерешенными остаются вопросы модификации устаревших организационно-управленческих структур промышленных предприятий и приведения их в соответствие с современными требованиями к функционированию экономических субъектов в инновационной сфере.

На основании вышеизложенного цель формируемой концепции заключается в определении оптимальных способов и путей обеспечения эффективности ИД посредством формирования сбалансированной системы развития инноваций промышленных предприятий как стабильной основы создания добавленной стоимости, повышения экономической устойчивости, независимости и глобальной Кс, а также успешной реализации национальной стратегии развития экономики.

В организационном плане авторская концепция отражает базовые императивы организационно-управленческих и технологических преобразований, а также методологической поддержки создания уникальных компетенций, требующих практического использования в деятельности отечественных промышленных предприятий для обеспечения эффективного инжиниринга и продвижения инноваций в соответствии с положениями Национальных стандартов РФ ГОСТ Р 59799-2021 «Умное производство. Модель эталонной архитектуры Индустрии 4.0» (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1301-ст от 25.10.2021 г.) и ГОСТ Р 57313-2016 «Инновационный менеджмент. Руководство по управлению инновация-

ми» (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1942-ст от 06.12.2016 г.) [253, 254].

Отметим ключевые приоритеты в развитии российской промышленности, которые нашли отражение в авторской концепции:

- повышение адаптационных способностей предприятий и отраслей для эффективного функционирования в условиях турбулентности экономики;

- ускорение процессов технологического обновления и цифровизации, радикально меняющих отношение руководства к развитию ИД и новым субъект-объектным отношениям;

- повышение инвестиционной привлекательности предприятий за счет роста активности в продвижении результатов их интеллектуальной деятельности и технологического обновления;

- наращивание стержневых компетенций и их кооперация с компетенциями R&D&I структур для создания прорывных инновационных разработок и технологических решений;

- внедрение сквозных цифровых технологий в ИД (в том числе искусственного интеллекта), существенно повышающих скорость принятия решений и ускорение инновационных процессов;

- усиление работ по обеспечению предприятий ресурсами (в т. ч. интеллектуальными), необходимыми для их бесперебойного функционирования в сфере инноваций, капитализации знаний и достижения синергетического эффекта;

- совершенствование инфраструктуры ИД промышленных предприятий и построение кооперационных связей с вузами, исследовательскими и стартап центрами, бизнес-инкубаторами, технопарками и прочими предприятиями-партнерами по вопросам инжиниринга собственных инноваций и продвижения глубинных технологических разработок;

- развитие профессионализма и компетенций персонала для повышения его готовности к деятельности в условиях адаптации предприятий к мировым тенденциям развития экономики;

- стимулирование инновационной активности и повышение вовлеченности руководителей и работников предприятий в научно-исследовательскую деятельность по созданию и внедрению технологических инноваций.

Исходя из отмеченных приоритетов, сформулируем основные задачи развития методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий:

- аккумулярование и продвижение знаний и концептуальных идей в области развития методологии обеспечения эффективности ИД и технологического инструментария решения инновационных задач промышленных предприятий;

- формирование целевой модели СУИиИП, гарантирующей инновационное обновление промышленных предприятий, повышение отдачи от используемых ресурсов, поддержку принятия решений, минимизацию инновационных рисков и неопределенности в ИП;

- таксономия элементов инновационной системы промышленных предприятий на основе принципов иерархичности, взаимозависимости и взаимосвязи;

- поиск новых решений по организации, алгоритмизации и структуризации инновационных подсистем с учетом силы воздействия стресс-факторов и факторов успеха, стратегических ориентиров развития промышленных предприятий и отрасли в целом, а также вызовов современной экономики;

- модификация методического инструментария обеспечения эффективности развития ИД промышленных предприятий, рационализация методов, приемов и способов исследования и прогнозирования ИД;

- выбор инструментария анализа эффективности ИД, прогнозирования ее динамики, оценки инновационной активности, цифровой зрелости и потенциала промышленных предприятий, позволяющего осмыслить адекватность стратегии реалиям современного рынка, определить резервы инновационного и экономического роста;

- моделирование цифровой платформы реализации ИД промышленных предприятий, обеспечивающей эффективный трансфер информации ме-

жду участниками инновационной инфраструктуры и ускорение синергизма субъект-объектных отношений;

– создание СИИС для эффективного развития R&D&I системы поддержки ИД промышленных предприятий как опоры их инновационного роста на основе формирования взаимовыгодного партнерства и сетевого взаимодействия субъектов ИД.

Ключевые идеи концепции, создающие основу для решения поставленных задач, заключаются в построении сбалансированной системы развития ИД предприятия посредством модернизации сложившейся СУИиИП и перехода на прогрессивные методы и инструменты реализации ИД (в т. ч. цифровые технологии), способствующие выявлению закономерностей ее развития и повышения адаптивности к динамичным рыночным условиям.

Таким образом, достижение эффективности ИД промышленных предприятий обеспечивается за счет:

– развития подходов, методик, инструментов и методов анализа, моделирования и прогнозирования ИД промышленных предприятий;

– структурирования и алгоритмизации элементов (подсистем) СУИиИП, обоснования их взаимоотношений друг с другом и смежными подсистемами других систем промышленных предприятий;

– аргументации внутрисистемных взаимосвязей на уровне отдельных специалистов в зависимости от сложности решаемых ими задач;

– проектирования устойчивой архитектуры ИД, формализации и унификации исполнения инновационных процессов с учетом приоритетов развития промышленных предприятий;

– формирования сбалансированной системы развития ИД, обоснования стратегии инновационного роста и укрепления рыночных позиций промышленных предприятий на основе реализации разработанных методик, способствующих глубокому осмыслению потенциальных возможностей их функционирования в долгосрочной перспективе;

– цифровой трансформации ИД промышленных предприятий и внедрения прогрессивных технологий и программного обеспечения, способст-

вующих эффективной капитализации и продвижению знаний, информационно-аналитической поддержке принятия решений;

– построения структурно-функциональной модели R&D&I системы поддержки ИД, предполагающей формирование СИИС и вовлечение в нее внешних предприятий-партнеров с целью улучшения делового климата, ускорения научно-технологического развития и инновационного роста промышленных предприятий.

Отметим, что целевым ориентиром концепции является цифровая трансформация инновационной системы, создание СИИС и развитие R&D&I системы поддержки ИД, создающих благоприятные условия для объединения компетенций внешних и внутренних участников инновационной инфраструктуры, предопределяющих обоснование выбора собственных приоритетов инновационного развития и достижение эффективности функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций на основе комплексного подхода к выстраиванию цепочек информационно-инновационных потоков и развитию интеллектуальной деятельности.

Отличительной особенностью авторского замысла является то, что в концепции раскрываются основные императивы построения сбалансированной системы развития ИД, предопределяющей формирование СИИС для прорывного развития высокотехнологичных отраслей за счет системной организации инновационных процессов, устранения диспропорций в СУИиИП и получения синергетического эффекта в виде приращения ИнП и достижения инновационного лидерства. Их достижение опирается на совокупность принципов (Рисунок 3.3.1), благоприятствующих адекватному выбору решений в аспекте идентифицированных приоритетов развития российской промышленности и вызовов современности.

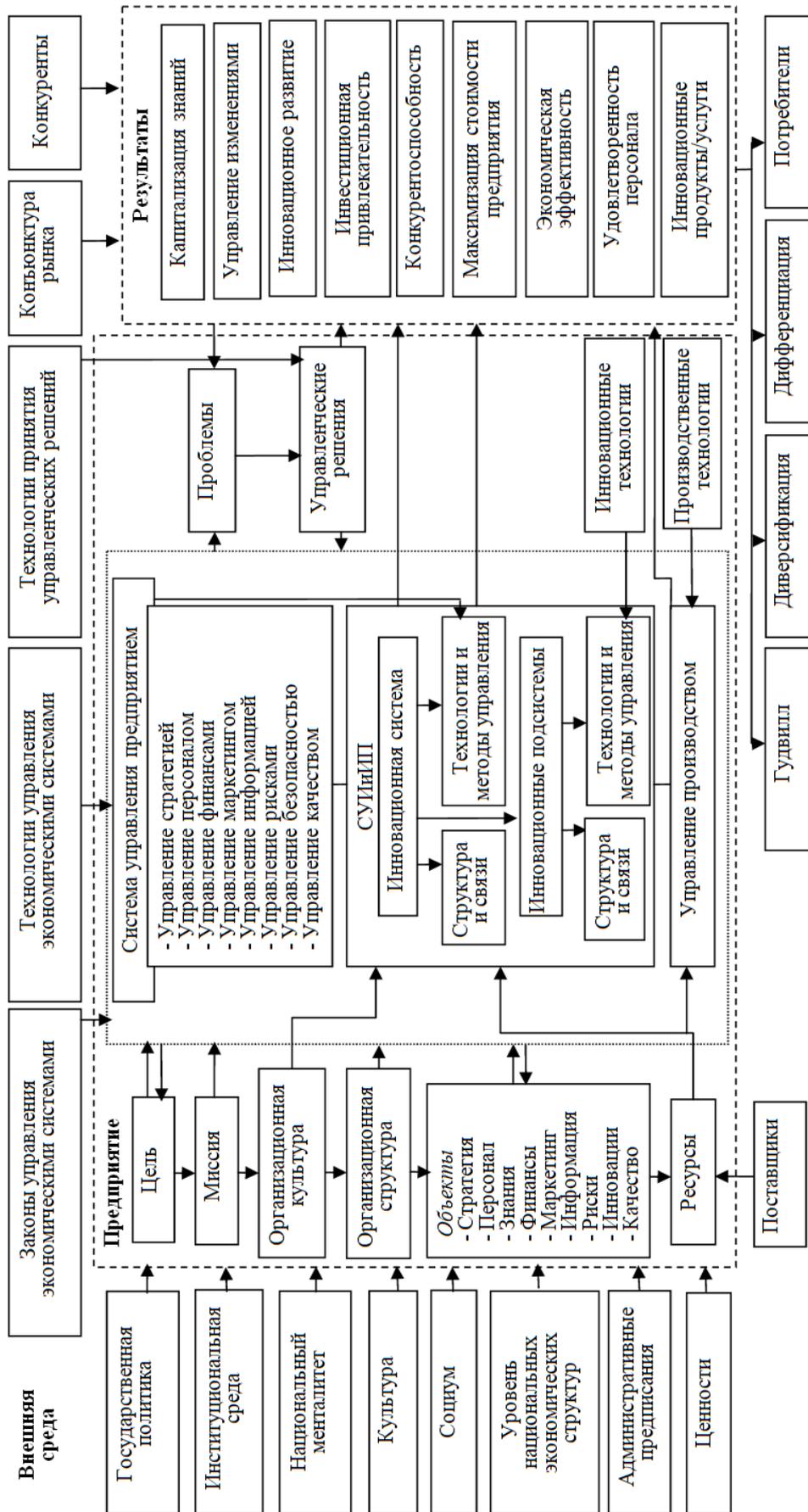
На Рисунке 3.3.2 визуализирована сбалансированная система развития ИД, детерминированная в настоящей концепции, с позиции интеграции элементов внешней среды с функциональными элементами промышленных предприятий, а также совокупностью взаимосвязей между ними, позволяющими эффективно использовать их потенциал и наращивать инновационную активность.

| | |
|--|---|
| *Принцип R&D&I | *Принцип результативности |
| Генерация знаний и ориентация на импортоопережение | Степень достижения стратегических целей инновационного развития |
| *Принцип структурированности | *Принцип эффективности |
| Доступная для восприятия многоступенчатая инновационная система | Рациональность расходования ресурсов на достижение целей ИД |
| Принцип альтернативности | *Принцип проактивности |
| Возможность инновационного развития по разным траекториям | Моделирование параметров инновационного развития |
| Принцип комплексности | Принцип адаптивности |
| Всестороннее исследование инновационной системы | Учет тенденций изменения внутренней и внешней среды |
| Принцип информативности | Принцип оперативности |
| Достоверность и прозрачность передаваемой информации | Своевременное принятие управленческих решений |
| Принцип системности | Принцип обеспеченности |
| Учет влияния ИД на эффективность развития предприятия | Достаточное количество ресурсов на каждой стадии ИД |
| | |
| Принципы системного подхода | Принципы ситуационного подхода |
| Принципы обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий | |
| Принципы процессного подхода | Принципы функционального подхода |
| | |
| Принцип гибкости | Принцип компетентности |
| Изменение ИД с учетом непредвиденных обстоятельств | Знание руководством и исполнителями методологии и технологий |
| *Принцип стандартизации | Принцип инновативности |
| Определение условий реализации инновационных процессов | Использование новых методов и инструментов реализации ИД |
| *Принцип соответствия | *Принцип рационализации |
| Спецификация ИД с учетом потенциала предприятия | Прогрессивные нововведения, модифицирующие инновационную инфраструктуру |
| *Принцип когерентности | *Принцип цифровизации |
| Логика распределения взаимосвязей инновационных подсистем | Внедрение цифровых технологий в ИД, формирование СИИС |
| *Принцип управляемости | *Принцип технологичности |
| Возможность контроля и регулирования инновационных процессов на всех этапах ИД | Технологизация ИД и обеспечение сквозного управления инновациями и ИП |
| *Принцип валентности | *Принцип кросс-функциональности |
| Качественный интерактивный обмен информацией | Кросс-функциональная взаимосвязь персонала и элементов ИД |

* – специфические принципы, введенные автором.

Источник: Разработано автором.

Рисунок 3.3.1 – Принципы обеспечения эффективности ИД предприятий



Источник: Разработано автором.

Рисунок 3.3.2 – Сбалансированная система развития ИД предприятий

Заметим, что ее действие сфокусировано на интегрированном осуществлении ИД в СИИС с использованием сквозных технологий, способствующих максимизации результирующих показателей функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций, созданию научно-технологических заделов и повышению потенциала их коммерциализации.

Ключевым фактором сбалансированности инновационного развития субъектов промышленности является рационально подобранный методологический инструментарий СУИиИП, формирующий необходимый базис для достижения равновесного состояния ИД (т. е. состояния, при котором предприятия испытывают минимальные потрясения от внешних воздействий), обеспечения устойчивости и эффективности функционирования инновационных подсистем.

Разработанная система, в отличие от предложений других авторов (например, [248]), дополнена специфическими атрибутами, расширяющими традиционные представления о методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий и учитывающими особенности современных подходов к ускорению перехода к опережающей модели экономики. Совокупность выделенных атрибутов обуславливает повышенную обоснованность решений, приводящих инновационные процессы к согласованному динамическому развитию с минимальным уровнем рисков и неопределенности.

Заметим, что в практике управления инновациями и инновационными проектами отсутствуют универсальные критерии сбалансированности развития ИД промышленных предприятий. Основными причинами являются высокая степень ее рискованности и индивидуальность управленческих решений, принимаемых в каждом инновационном цикле. В этой связи научные разработки, предлагаемые в настоящей работе, позволят руководству предприятий отойти от устаревших шаблонов мышления и установить четкие ориентиры оценки эффективности ИД, согласовывающиеся с текущими потребностями бизнеса и экономическими условиями.

Конкретизация результатов ИД позволяет определить объекты, максимально воздействующие на ускорение инновационного роста и повышение статуса Кс промышленных предприятий.

Достижение баланса в системе развития ИД возможно при условии модификации СУИиИП, спецификации инновационных подсистем, таксономии их взаимосвязей с учетом корреляционных зависимостей от смежных бизнес-процессов и внешних инфраструктурных процессов, обуславливающих целесообразный выбор стратегии ИД и адаптивное «долголетие» предприятий. Трансформационные преобразования в СУИиИП неизбежно приведут к параллельному разворачиванию модернизационных процессов в связанных (смежных) системах, обладающих собственной логикой и целевыми установками развития, что благотворно скажется на общем состоянии промышленных предприятий: усилит синергизм от распространения научных знаний, обеспечит создание добавленной стоимости, капитализацию предприятий и повышение их экономической устойчивости.

На Рисунке 3.3.3 представлена структура метапроцессов ИД, обеспечивающих эффективную реализацию положений авторской концепции, способствующих качественной диффузии инноваций и рефлексивной модификации совокупной инновационной системы, являющихся опорой для решения задач инновационного развития и достижения технологической независимости промышленных предприятий.

Движение информационно-инновационных потоков в рамках метапроцессов осуществляется на основе когерентных воздействий, производимых субъектами на каждом этапе инновационного цикла. На текущий момент времени существует достаточно большое количество методологических инструментов поддержки ИД промышленных предприятий. Обеспечение ее эффективности предполагает формирование высокоорганизованной интегрированной инновационной системы посредством инвентаризации и переработки существующего инструментария «с целью устранения дублирования, укрупнения и фокусировки на сквозных технологических приоритетах» [258], что потребует реализации следующих этапов концепции:

Первый этап – подготовительный: исследование эффективности ИД промышленных предприятий и обоснование актуальности в изменении применяемых подходов к управлению инновациями и инновационными проектами. Этот этап реализуется посредством совокупности мероприятий, направ-

ленных на выявление принципиальных ошибок в инновационных цепочках и неэффективно реализуемых метапроцессов управления инновациями и инновационными проектами:



Источник: Разработано автором.

Рисунок 3.3.3 – Структура метапроцессов ИД промышленного предприятия

– регламентация ключевых параметров оценки и анализ эффективности и результативности функционирования предприятий в сфере инноваций (научно-исследовательские процессы, социально-экономические процессы, производственные процессы, процессы продвижения инноваций);

– инвентаризация методологического и технологического инструментария реализации ИД, определение ориентиров ее развития с позиции обеспечения выпуска крупных линеек высокотехнологичной продукции (организационно-управленческие процессы, вспомогательные процессы, инжиниринговые процессы);

– анализ компетенций персонала и выявление профессиональных «пробелов», создающих барьеры на пути внедрения наилучших практик ИД и препятствующих эффективной разработке собственных инноваций и технологических решений (ресурсные процессы, подготовительные процессы, сквозные процессы);

– оценка цифровой зрелости, готовности предприятий к функционированию в условиях современной экономики и определение основных индикаторов достижения целей инновационного развития (технологические процессы, инфраструктурные процессы).

Результатом первого этапа является идентификация существенных недостатков в ИД и обоснования возможностей усиления организационной интеграции научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности и повышения эффективности функционирования промышленных предприятий на основе изменения подходов к развитию инноваций.

Второй этап – проектный: таксономия целевой СУИиИП с целью обеспечения эффективности инновационного развития промышленных предприятий. Мероприятия, ориентированные на исполнение данного этапа, сфокусированы на активизации метапроцессов развития ИД и создания продуктивной инновационной системы:

– прикладные исследования, направленные на верификацию равновесного состояния ИД на основе реализации сквозных технологических приоритетов (аналитические процессы, научно-технологические процессы);

– проектирование целевой СУИиИП, моделирование информационно-логических и функционально-технологических взаимосвязей ее элементов с позиции системного, ситуационного, процессного и функционального подходов, благоприятствующих построению сбалансированной системы развития

ИД предприятий (процессы стратегического целеполагания, системные процессы, сквозные процессы);

– модернизация методологического инструментария ИД, предусматривающая переход на цифровые технологии управления инновациями и инновационными проектами (создание цифровых двойников инновационной системы), упразднение дублирования функций, усиление коллаборации «наука – технологии – инновации», формирование стержневых компетенций, улучшение делового климата и элиминацию рисков, нивелирующих эффекты от ИД (процессы продвижения знаний, организационно-управленческие процессы);

– совершенствование программ повышения квалификации и развития мягких навыков и компетенций персонала, модификация механизмов стимулирования инновационной активности молодых специалистов с целью эффективного решения актуальных задач ИД, продвижения критических и сквозных технологий (подготовительные процессы);

– усиление роли R&D&I центров поддержки ИД предприятий в качестве драйверов их инновационного роста за счет развития сквозных технологий и расширения партнерских взаимоотношений с крупными высокотехнологическими компаниями, центрами трансфера технологий и инжиниринговых услуг (организационно-деловые процессы, процессы рефлексивного преобразования).

Результатом второго этапа является создание благоприятных условий для эффективного развития ИД промышленных предприятий и формирования научно-исследовательских консорциумов с собственными цифровыми платформами и сервисами поддержки разработки и внедрения крупномасштабных ИП посредством построения гибкой инновационной системы.

Третий этап – цифровизации: инвентаризация программного обеспечения и формирование безопасной СИИС, обеспечивающей коллаборативное интеллектуальное управление инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий. В рамках этого этапа реализуемые мероприятия направлены на создание цифрового двойника и усиление цифрового контура СУИиИП с целью обеспечения эффективности функционирования инновационной инфраструктуры «нового типа»:

– анализ действующей архитектуры информационного обеспечения предприятий, прогрессивности и производительности имеющихся программных средств и инструментов, а также возможностей их использования в качестве базы построения цифровой платформы для совместного интерактивного взаимодействия участников ИД (инфраструктурные процессы);

– обновление, надстройка и перезагрузка программного обеспечения, создание СИИС, позволяющей использовать искусственный интеллект в ИД, осуществлять моделирование инновационной системы и безопасное распределение информационно-инновационных потоков данных, обуславливающих запуск и работу «инновационного лифта» предприятий (процессы цифровизации, обеспечивающие процессы);

– формирование цифрового двойника СУИиИП, благоприятствующего эффективному функционированию R&D&I системы поддержки ИД в синергетической среде, объединяющей опытно-конструкторские, исследовательские и прочие предприятия-партнеры, способствующие активизации использования интеллектуальных ресурсов и ускорению технологического обновления промышленных предприятий (R&D&I процессы, модификационные процессы).

Результатом третьего этапа является повышение качества и результативности управленческих решений, оперативный учет и контроль финансовых и экономических показателей, раскрытие и рационализация использования ИнП промышленных предприятий, оптимизация обслуживания активов и глубокая дифференциация инновационной продукции за счет повышения эффективности осуществления полного инновационного цикла, расширения возможностей продвижения инноваций и преодоления технологических барьеров.

Четвертый этап – контроллинга: оценка эффективности управления инновационными цепочками и разработка решений по регулированию ИД промышленных предприятий. Заключительный этап реализации концепции ориентирован на мониторинг эффектов от развития методологии обеспечения эффективности ИД и выработку последующих улучшающих мер по достижению стратегических целей промышленных предприятий:

– комплексный анализ эффективности ИД, интеллектуальная аналитика стратегических перспектив и поддержка инновационного развития предприятий в текущих реалиях экономики (научно-исследовательские процессы, аналитические процессы, инфраструктурные процессы, организационно-управленческие процессы, инжиниринговые процессы, производственные процессы, ресурсные процессы);

– развитие нормативно-правовой и регуляторной базы интегрированного управления инновациями и инновационными проектами, эффективного функционирования R&D&I системы поддержки ИД предприятий в СИИС, а также развития трансграничного сотрудничества в сфере инновационного проектирования и экспорта отечественных высокотехнологичных разработок (R&D&I процессы, организационно-деловые процессы, сквозные процессы, обеспечивающие процессы, процессы продвижения инноваций, модификационные процессы, процессы цифровизации);

– участие в формировании и развитии международных научных и технологических центров компетенций, обуславливающих развитие кадрового потенциала и привлечение на предприятия талантливых специалистов (в т. ч. иностранных) (системные процессы, подготовительные процессы, процессы рефлексивного преобразования, процессы стратегического целеполагания, социально-экономические процессы, научно-технологические процессы, процессы продвижения знаний).

Результатом четвертого этапа является повышение эффективности коллаборативной деятельности участников ИД в цифровой среде по вопросам формирования новшеств и повышения оборотоспособности объектов интеллектуальной деятельности, а также определение стратегических ориентиров «инновационного лифта» промышленных предприятий, в т. ч. на основе заключения смарт-контрактов с иностранными предприятиями из дружественных стран.

Стоит отметить, что разработанные этапы по реализации авторской концепции ориентированы на формирование ресурсоэффективных решений, обеспечивающих действенную поддержку промышленных предприятий в процессе инновационного развития в реалиях Индустрии 4.0, а также их ка-

чественную подготовку к назревающим эволюционным преобразованиям в рамках грядущего перехода к Индустрии 5.0 посредством цифровой трансформации ИД, усиления интеллектуальной деятельности и внедрения принципиально новых («умных») подходов к инжинирингу и продвижению инноваций. Предполагается, что следующий технологический уклад в развитии экономики объединит высокоскоростные и точные машины и критическое когнитивное мышление людей. В этой связи особо значимыми являются персонализированные подходы к активизации ИД за счет развития стержневых компетенций и рационализации использования трудового потенциала для расширения производства, обеспечения инновационного лидерства и повышения статуса промышленных предприятий на мировых рынках.

На Рисунке 3.3.4 визуализированы ключевые элементы авторской концепции обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий.

Резюмируя эффекты от реализации концепции, отметим основополагающие результаты, создающие базу для развития инновационной экономики и дальнейших исследований и разработок в области обеспечения эффективности ИД и снижения негативного воздействия стресс-факторов на реализуемость миссии и достижение стратегических целей функционирования промышленных предприятий РФ:

1. *Экономическая эффективность*: рационализация финансовых потоков, оптимизация затрат, повышение результативности управленческих воздействий, экономический рост, повышение деловой активности и Кс предприятий, расширение «связей с дружественными странами в области совместного создания и освоения новых технологий и рынков высокотехнологичной продукции» [258].

2. *Бюджетная эффективность*: элиминация нерациональных расходов, оптимизация бюджета на ИД, повышение инвестиционной привлекательности предприятий, привлечение иностранных партнеров из дружественных стран к инвестированию средств в создание и продвижение российских инноваций, обеспечение государственной финансовой поддержки крупномасштабных ИП.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 3.3.4 – Содержание концепции обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий

3. *Социальная эффективность*: повышение компетентности, профессионализма, Кс, инновационной активности и вовлеченности персонала в

решение задач ИД, удовлетворение базовых потребностей работников и расширение возможностей достижения целей их самореализации и развития.

4. *Научно-техническая эффективность*: обогащение знаний, импортозамещение, наращивание стержневых компетенций, развертывание «умной» инновационной инфраструктуры, формирование СИИС, создание цифрового двойника СУИиИП на цифровой платформе, генерирование новых информационных ресурсов, инжиниринг собственных инновационных разработок.

5. *Технологическая эффективность*: повышение динамизма ИД, комплексный (системный) подход к организации инновационного цикла, наращивание воспроизводства критических и сквозных технологий, достижение технологической независимости и устойчивости функционирования промышленных предприятий в условиях санкционного давления недружественных стран.

6. *Экологическая эффективность*: эффективное и рациональное использование ресурсов, обеспечение безопасности труда, повышение культуры безопасности, отсутствие негативного воздействия на окружающую среду.

Выводы по главе.

1. Произведено моделирование СУИиИП промышленных предприятий, существенно расширяющее положения теории инноватики и создающее предпосылки для усиления кросс-процессной и кросс-функциональной согласованности инновационных подсистем, верификации их равновесного состояния и ускорения синергизма субъект-объектных отношений. Представлена таксономия информационно-логических взаимосвязей в СУИиИП, позволяющая сформировать высокоэффективную инновационную систему, устранить хаос в организации инновационных процессов, систематизировать движение информационно-инновационных потоков и повысить качество интерактивного взаимодействия участников ИД. Разработана информационная модель СУИиИП промышленных предприятий, отражающая структурную декомпозицию основных инновационных подсистем, продуктивные прямые связи между ними и ключевые компоненты ИД, реализующие ее назначение и стратегические цели. Сформирована матрица интеграционного взаимодей-

ствия субъектов ИД промышленного предприятия, аргументирующая внутрисистемные взаимосвязи на уровне ответственности отдельных специалистов в зависимости от сложности решаемых ими задач. Предложена схема взаимодействия подсистем СУИиИП со смежными подсистемами предприятия как функциональный элемент сбалансированной системы развития инноваций, ориентированный на обеспечение эффективности ИД посредством поддержания когерентного порядка отношений между подсистемами целостной системы управления в условиях неопределенности экономической ситуации.

2. Спроектированы функционально-технологические взаимосвязи в СУИиИП, способствующие построению ее устойчивой архитектуры, формализации и унификации инновационных процессов с учетом приоритетов развития промышленных предприятий. Разработаны карты технологий реализации подсистем СУИиИП, поэтапно детализирующие комплекс действий, обеспечивающих эффективное развитие инноваций и достижение стратегических целей предприятий с учетом основных принципов системного, ситуационного, процессного и функционального подходов. Конкретизированы функции руководителей подсистем ядра СУИиИП промышленных предприятий, образующие основу для формирования квалификационных требований и карт компетенций членов управленческой команды, а также для проведения оценочных мероприятий и разработки рекомендаций по развитию кадрового потенциала и активизации использования интеллектуальных ресурсов.

3. Обоснована авторская концепция обеспечения эффективности ИД, детерминирующая ключевые императивы развития и адаптации отечественных промышленных предприятий к мировым экономическим трендам, определяющие элиминацию рисков и угроз, препятствующих ускорению их инновационно ориентированного роста, созданию благоприятных условий для рационального использования ИнП, коллаборативного интеллектуального управления инновациями в синергетической цифровой среде, благоприятствующей формированию научно-исследовательских консорциумов и трансграничного сотрудничества, способствующих достижению технологической независимости и опережающему развитию высокотехнологичных отраслей.

ГЛАВА 4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СФЕРЕ ИННОВАЦИЙ

4.1 Методика обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций

Трансформация глобальной экономики задает новые тенденции в развитии отечественных промышленных структур, обуславливая необходимость в достижении ими технологического суверенитета посредством производства наукоемкой продукции и внедрения наукоемких технологий. В этой связи авторы трудов [53, 75, 76, 81, 97, 177, 232] фокусируют внимание на актуальности создания гибкой алгоритмизированной инновационной системы, обеспечивающей достижение синергетических эффектов в деятельности предприятий и развитие стержневых компетенций, способствующих формированию положительного образа российской инновационной продукции на мировой арене.

В сложившихся обстоятельствах аргументированный подход к определению вектора модернизации ИД, адекватного стратегическим ориентирам развития РФ, предполагает проведение глубокого анализа эффективности функционирования промышленных предприятий с целью идентификации возможностей их технологического обновления и повышения Кс как на внутреннем, так и внешнем рынках.

По результатам проведенного исследования можно констатировать, что существующий в настоящее время методический инструментарий обеспечения эффективности ИД по большей мере носит описательный характер без подробного раскрытия содержания этапов и механизмов оценки результатов инновационного развития промышленных предприятий.

Авторы [84, 204, 229, 246], например, раскрывают проблемы внедрения нововведений и связанные с ними специфические вопросы ИД. Они обосновывают рекомендации по обеспечению эффективности развития предприятий в за-

висимости от частоты проявления экзогенных и эндогенных факторов и степени их влияния на параметры ИД.

Основной акцент в работах [153, 217, 235, 239, 314] сделан на предложениях по совершенствованию инновационного климата предприятий посредством структурирования инновационных процессов с учетом номенклатуры внедряемых инноваций и стадий управления ими. Тем не менее, в них не конкретизируется методический инструментарий качественно-количественного анализа эффективности ИД.

Труды [90, 97, 206, 287, 311, 312] посвящены выявлению возможностей усиления НИОКР и/или формирования R&D центров поддержки функционирования предприятий в сфере инноваций с целью совершенствования инновационной системы, рационализации использования интеллектуального капитала и т. д. Однако авторами недостаточно глубоко проработаны вопросы развития методологии анализа, моделирования и прогнозирования ИД, а также аспекты развития теоретических основ и практических методов оценки ее эффективности, способствующих выявлению актуальных стратегий инновационного развития предприятий.

Формируемые в диссертации рекомендации по уточнению, дополнению и систематизации методического инструментария обеспечения эффективности ИД отечественных промышленных предприятий ориентированы на ускорение их инновационного роста посредством применения аргументированного подхода к исследованию, моделированию и проектированию инновационной системы, способствующей развитию высокоэффективного бизнеса, качественно реализующего миссию и стратегические цели в условиях постоянных перемен. Разрабатываемые методы, показатели и критерии оценки ИД создают основу для продуктивной деятельности специалистов, ответственных за тестирование и модернизацию СУИиИП в соответствии с тенденциями эволюции экономики.

Аналитические процессы, направленные на осмысление рациональности ИД, полноты и достаточности ее элементов, потенциала и способов трансформации инновационной системы с учетом пространственно-временных данных о характере воздействия стресс-факторов внешней и внутренней среды, играют ключевую роль в принятии решений по повышению эффективности функцио-

нирования промышленных предприятий в сфере инноваций. Выявляемые факторы позволяют своевременно определить «узкие места» в ИД, пресечь возникновение значительных проблем в деятельности предприятий, разработать актуальные предложения по сбалансированному развитию инноваций и ускорению синергизма от их внедрения.

Раскроем содержание методики обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций, учитывая основные элементы модели, представленной на Рисунке 2.2.1.

1. Оценка эффективности ИД и производственной деятельности. Расчет показателей, представленных в Приложении В, Таблицах 1В, 2В, способствует получению объективной информации о результатах функционирования промышленного предприятия и возможностях ускорения инновационного роста в текущих реалиях рынка.

В отличие от существующих, показатели, предлагаемые в диссертации, наиболее полно отражают результативность ИД промышленных предприятий, способствуют верификации равновесного состояния инновационной системы и аргументации решений по ликвидации проблем инновационного развития, наращивания Кс и укрепления рыночных позиций.

Актуальность проведения оценочных мероприятий по предложенным показателям обосновывается тем, что ряд авторов, считает достаточным производить расчет эффективности ИП и принимать решения, опираясь на полученные результаты, что, безусловно, не раскрывает в полной мере объективности сложившейся в инновационной системе ситуации. Основной фокус трудов [6, 104, 156, 196, 313] сделан на анализе частных показателей эффективности: инновационной активности, инвестиционной привлекательности, рыночного потенциала и пр.

Комплексная диагностика ЭПД и ЭИД по критериям эффективности управления, эффективности использования ресурсов, финансовой эффективности и технико-технологической эффективности позволяет не только оценить деловую активность предприятия, но и определить потенциальные возможности изменения его текущей стратегии с целью усиления конкурентных преимуществ [60, 70, 109, 233, 236].

Расчет предложенных показателей базируется на сведениях годовых отчетов предприятий. Полученные результаты фиксируются в таблице, позволяющей осмыслить ключевые тенденции их развития.

При *оценке технико-технологической эффективности ИД* высокую значимость имеет величина *затрат* на инновационное развитие предприятия (например, затраты на НИОКР, разработку и внедрение ИП, продвижение инноваций и т. д.), в том числе на формирование благоприятных условий его технологического обновления и совершенствование организационно-управленческой структуры.

Анализ *эффективности использования ресурсов в ИД* реализуется с целью определения качества и результативности СУИиИП посредством осмысления степени наукоемкости промышленного предприятия и прогрессивности используемых технологий, благоприятствующих росту его инновационной активности и созданию радикальных конкурентных преимуществ.

Оценка *наукоемкости продукции* производится на основе расчета одноименного *коэффициента*, характеризующего ее долю в общем объеме производства промышленного предприятия.

Исследование динамики *коэффициента наукоемкости технологии производства* позволяет проанализировать продуктивность затрат на ИД, в развитие стержневых компетенций предприятия, а также в разработку и внедрение прогрессивных производственных технологий.

Чем выше значение обозначенных выше коэффициентов, тем эффективнее ИД промышленных предприятий (т. е. затраченные средства на развитие инновационной идеи привели к созданию инновации, пригодной к использованию в запланированных целях).

Рассмотрим далее особо значимые показатели *эффективности управления ИД промышленных предприятий*.

Значимость расходов на ИД характеризует результативность функционирования предприятия в сфере инноваций и степень его инновационности. На основе ее мониторинга возможно оценить качество ИД (чем ниже значение, тем выше качество) и идентифицировать резервы повышения экономических эффектов от нее.

Затратоемкость управления ИД является показателем эффективности достижения стратегических целей промышленного предприятия. Расчет этого показателя позволяет оценить рациональность СУИиИП (чем выше значение, тем выше потребность во внедрении изменений) и принять решения о направлениях ее корректировки.

Темп продвижения инноваций – это показатель, позволяющий оценить качество применяемых технологий управления инновациями и инновационными проектами (чем выше значение, тем качественнее технологии), степень заинтересованности в инновациях на рынке и динамику их продвижения и диффузии, способствующих капитализации знаний промышленного предприятия.

Вопросы ускорения инновационного роста промышленного предприятий за счет повышения динамики распространения инноваций вызывают устойчивый интерес у многих экономистов [92, 150, 190, 191, 282]. В практике решения задач моделирования и прогнозирования роста числа потребителей во времени используются в основном логистические модели [189], опирающиеся на сложную аналитику проблем продвижения и диффузии инноваций по мере насыщения рынка.

С целью анализа возможностей эффективного распространения инноваций посредством выстраивания продуктивных взаимосвязей между отраслевыми предприятиями в диссертации введена категория «*Валентность ИД*».

В рамках производимого исследования валентность используется, во-первых, для оценки перспектив продвижения инноваций «вторичным» пользователям с целью извлечения дополнительных положительных эффектов от ИД предприятием-разработчиком и его участия в совместной деятельности с другими промышленными структурами для их эффективного развития в системе «инновационного лифта». Чем выше значение валентности ИД, тем выше вероятность коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Во-вторых, расчет валентности в ходе интеграционного взаимодействия инновационных подсистем позволяет оценить способность конкретной подсистемы обеспечить эффективное развитие инноваций, а также получить ко-

личественную оценку завершенности всех процессов, протекающих в ее контуре, что является необходимым условием достижения эффективности ИД промышленных предприятий:

$$v_i = \frac{n_i}{N_i} \cdot R_i, \quad (4.1)$$

где n_i – количество смежных подсистем, задействованных в решении задач и обосновании эффективности принимаемых решений в i -й подсистеме; N_i – общее количество смежных подсистем, входящих в контур i -й подсистемы; R_i – результативность функционирования i -й подсистемы.

В большей степени проблемы низкой эффективности ИД промышленных предприятий связаны с низкой результативностью функционирования инновационных подсистем, что впоследствии может негативно сказаться на общих результатах достижения стратегических целей. Соответствие расчетных и нормативных значений валентности подсистемы считается основанием для передачи полученных результатов далее по инновационной цепочке. Их несоответствие трактуется как отсутствие готовности подсистемы к интеграционному взаимодействию со смежными подсистемами вследствие недостаточной обоснованности сформированных результатов.

Таким образом, этот показатель играет важную роль в развитии авторского подхода к обеспечению эффективности ИД промышленных предприятий. Конкретизируем специфику его расчета.

Результативность функционирования инновационных подсистем можно представить в виде функциональной зависимости:

$$R_i = f(Z_i, P_i, T_i), \quad i = \overline{1, n}, \quad (4.2)$$

линейной по параметрам:

$$R_i = \alpha_1 \cdot Z_i + \alpha_2 \cdot P_i + \alpha_3 \cdot T_i, \quad \frac{1}{2} < R_i < \frac{8}{9}, \quad (4.3)$$

где Z_i - показатель качества функционирования i -й подсистемы, P_i - показатель качества кадровых ресурсов, задействованных в решении задач i -й подсистемы, T_i - показатель качества аналитики данных в i -й подсистеме, $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ - весовые коэффициенты показателей.

Показатель качества функционирования инновационных подсистем определяется по формуле:

$$Z_i = \frac{\sum_{j=1}^2 z_{ij}}{2}, \quad \frac{1}{2} < Z_i < 1, \quad (4.4)$$

где z_{ij} – значения j -го показателя качества функционирования i -й подсистемы, детерминирующего:

– оптимальность затрат на ИД в конкретной стадии жизненного цикла инноваций:

$$z_{i1} = \frac{\text{затраты на оплату труда членов управленческой команды}}{\text{общие затраты на функционирование подсистемы}}, \quad (4.5)$$

– степень достижения целей ИД и готовности результатов функционирования i -й подсистемы к передаче далее по цепочке смежных подсистем:

$$z_{i2} = \frac{\text{фактические результаты функционирования подсистемы}}{\text{ожидаемые результаты функционирования подсистемы}}. \quad (4.6)$$

Показатель качества кадровых ресурсов рассчитывается как:

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^3 p_{ij}}{3}, \quad \frac{1}{3} < P_i < \frac{2}{3}, \quad (4.7)$$

где p_{ij} – значения j -го показателя качества кадровых ресурсов i -й подсистемы, детерминирующего:

– компетентность членов управленческой команды:

$$p_{i1} = \frac{\text{фактические знания, применяемые для решения задач ИД}}{\text{знания, требуемые для эффективного развития ИД}}, \quad (4.8)$$

– рациональность распределения расходов на повышение Кс персонала:

$$p_{i2} = \frac{\text{затраты на развитие персонала}}{\text{общие затраты на функционирование подсистемы}}, \quad (4.9)$$

– качество исполнения функций управления ИД:

$$p_{i3} = \frac{\text{вес задачи} \cdot \text{количество нерешенных задач}}{\text{общее количество функциональных задач}}. \quad (4.10)$$

Показатель качества аналитики данных в подсистемах:

$$T_i = \frac{\sum_{j=1}^3 t_{ij}}{3}, \quad \frac{2}{3} \leq T_i < 1, \quad (4.11)$$

где t_{ij} – значения j -го показателя качества аналитики данных в i -й подсистеме, детерминирующего:

– обеспеченность инновационной подсистемы современными цифровыми технологиями и прогрессивными программными средствами:

$$t_{i1} = \frac{\text{число решений, принятых с использованием цифровых технологий}}{\text{общее количество управленческих решений}}, \quad (4.12)$$

– достаточность информации для эффективного решения задач инновационного развития предприятия:

$$t_{i2} = \frac{\text{число нерешенных задач ИД}}{\text{число решенных задач ИД}}, \quad (4.13)$$

– скорость обработки данных и получения обратной связи от смежных подсистем в процессе функционирования i -й подсистемы:

$$t_{i3} = \frac{\text{фактический период времени обработки и передачи данных}}{\text{нормативный период времени обработки и передачи данных}}. \quad (4.14)$$

Пределы допустимых границ показателей (4.3), (4.4), (4.7), (4.11) рассчитаны, исходя из вероятности наступления благоприятных исходов оцениваемых ситуаций. В рамках конкретного промышленного предприятия они могут быть изменены в соответствии со специфическими характеристиками его деятельности.

Расчет перечисленных показателей базируется на эмпирических данных промышленного предприятия и сочетании аналитических и экспертных методов. Минимизировать долю субъективизма при тестировании сложившейся СУИиИП возможно посредством привлечения в деятельность экспертной комиссии внешних специалистов, компетентных в вопросах оценки эффективности и развития ИД.

Функциональную зависимость в процессе интеграционного взаимодействия инновационных подсистем можно описать в виде:

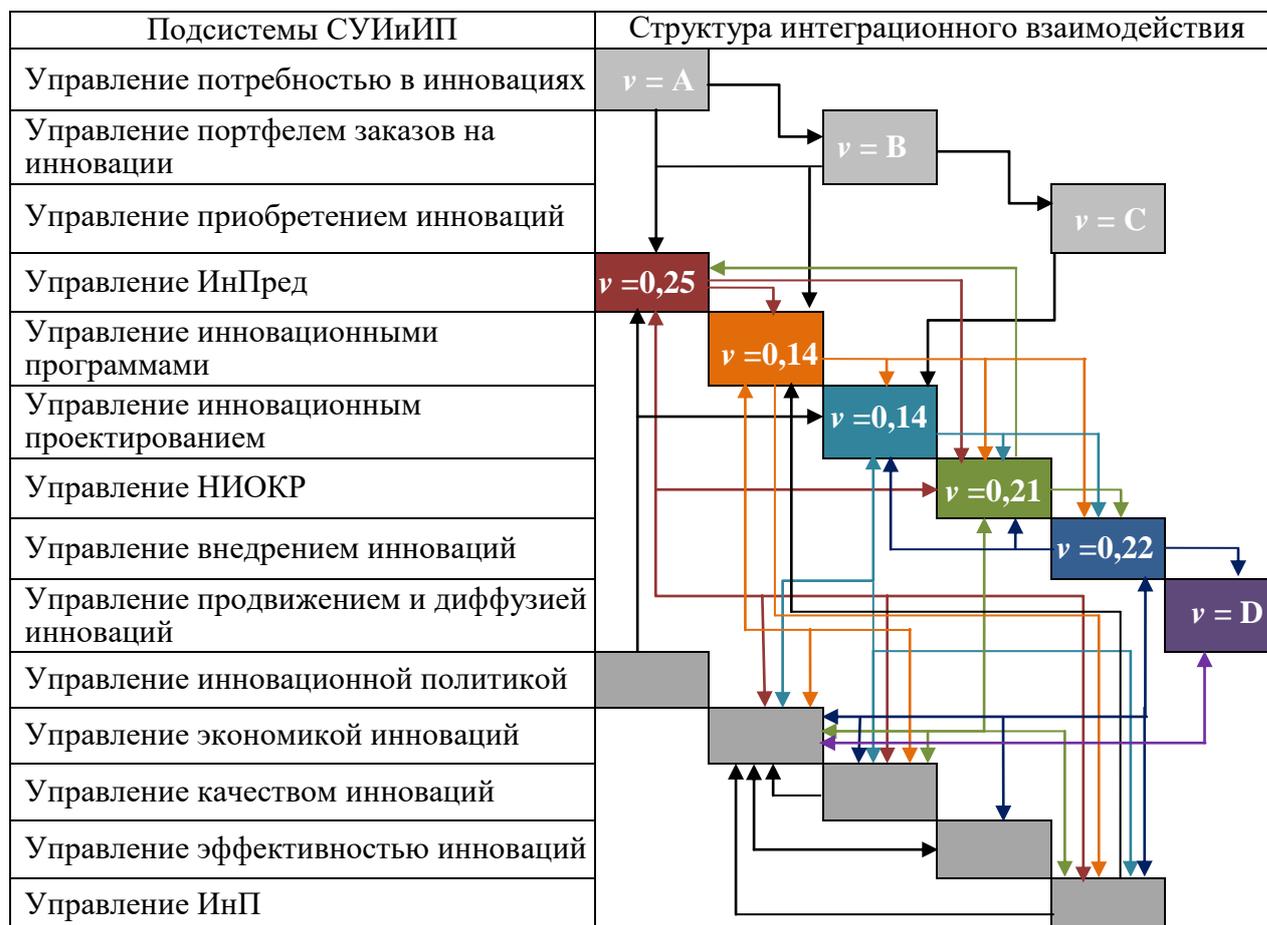
$$y_i = f(v_i, r_i), \quad i = \overline{1,6}, \quad (4.15)$$

где y_i – завершенность всех процессов в i -й подсистеме, v_i – валентность i -й подсистемы, r_i – решения, разрабатываемые по итогам реализации процессов в i -й подсистеме.

Общее состояние завершенности всех инновационных процессов в структуре ИД промышленного предприятия можно представить в виде:
 $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_6\}$.

На основе разработанных рекомендаций по развитию методологического и технологического инструментария ведения ИД промышленных предприятий сформирована матрица интеграционного взаимодействия инновационных подсистем (Таблица 4.1.1).

Таблица 4.1.1 – Матрица интеграционного взаимодействия подсистем ядра СУИиИП промышленных предприятий



Источник: Разработано автором.

Она графически визуализирует функционально-полный состав их взаимосвязей и последовательность перетока поступающей и вырабатываемой информации в рамках одного инновационного цикла, что определяет

бесперебойность и проактивность ИД, а также обеспечивает возможность ее автоматизации.

Траектория информационно-инновационных потоков, обеспечивающих качество, эффективность и результативность ИД, определяется последовательностью решений, обосновываемых на основе расчета валентности подсистем. В матрице определены ее минимальные числовые значения по формуле (4.1), подтверждающие достижение допустимой величины показателя R_i . В случае пересмотра на конкретном промышленном предприятии границ R_i значения валентности также должны быть откорректированы.

Стоит отметить, что валентность рассчитывается не для всех подсистем. Завершенность некоторых из них (управления инновационной политикой, управления экономикой инноваций, управления качеством инноваций, управления эффективностью инноваций и управления ИнП) оценивается через показатели результативности смежных.

На Рисунке 4.1.1 представлен интерфейс авторского приложения, автоматизирующего расчет результативности функционирования инновационных подсистем и показателя валентности. В разработанной программе заложены возможности руководителям промышленных предприятий самостоятельно задавать диапазоны оценки вводимых параметров.

В случае непопадания расчетных значений в требуемый диапазон загорается красный индикатор, предупреждающий о неготовности результатов ИД к передаче по инновационной цепочке. Зеленый сигнал индикатора позволяет аргументировать полученные результаты как допустимые, имеющие достаточный статус подтвержденности для обеспечения эффективного функционирования смежных подсистем.

Приложение позволяет фиксировать сведения сразу по нескольким подсистемам, а также сохранять произведенные расчеты для их последующего сравнения с новыми результатами, получаемыми при вводе скорректированных данных (например, в случае перерасчета показателей при значительных отклонениях ИД от целевых параметров).

Измерение параметров интеграционного взаимодействия инновационных подсистем является необходимым условием обеспечения эффективности

ИД, поскольку способствует контролю своевременности обмена данными между исполнителями инновационных процессов и аргументации принимаемых решений.

Управление инновационной деятельностью

Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.1.1 – Интерфейс приложения по расчету результативности и валентности функционирования инновационных подсистем промышленных предприятий

Выявленные взаимосвязи в структуре инновационных подсистем следует учитывать при разработке и реализации модификационных мероприятий в ИД промышленных предприятий с целью ускорения трансформационных процессов, максимизации эффектов от внедряемых изменений и достижения синергизма субъект-объектных отношений.

2. *Оценка инновационной активности промышленного предприятия* может быть осуществлена на основе применения экспертных методов анализа, например, с использованием оценочных шкал, подобных разработанной в Таблице 3.1.2. В работе предлагается аналитический метод исследования, позволяющий получить объективную информацию о функционировании промышленных предприятий в сфере инноваций, ключевых проблемах, сдержи-

вающих их инновационный рост и технологическое обновление, а также стратегических ориентирах наращивания ИнП, укрепления рыночных позиций и обеспечения устойчивого развития в условиях санкционных войн. Подробнее этот этап раскрывается в следующем разделе диссертации.

3. Оценка компетентности членов управленческой команды и исполнителей инновационных процессов производится на основе карты компетенций (Таблица 4.1.2), сформированной с использованием сведений профессиональных стандартов в области управления инновациями.

Таблица 4.1.2 – Карта компетенций членов управленческой команды и исполнителей инновационных процессов промышленного предприятия

| Компетенции | Дескрипторы компетенций | | |
|--|---|---|---|
| | Знания | Умения | Навыки |
| Топ-менеджмент | | | |
| Технические | Знания основ управления инновациями, инновационного проектирования, венчурного финансирования ИП; правовых основ ИД и охраны интеллектуальной собственности | Умения в области стратегического мышления; оценки инновационных рисков; использования правовых нормативных документов в ИД | Навыки критической оценки альтернатив управленческих решений и отбора приоритетных направлений их реализации; бюджетирования ИД |
| Контекстуальные | Знания основ внедрения и использования современных цифровых технологий и прогрессивного программного обеспечения ИД; специфики цифровизации инновационных процессов | Умения в области бизнес-планирования и бизнес-аналитики; мониторинга реализации инновационных программ; построения когерентной архитектуры управления инновациями | Навыки формирования инновационной инфраструктуры; развития R&D&I системы поддержки ИД; совершенствования организационно-управленческой структуры ИД |
| Кросс-контекстуальные | Знания основ эффективной организации, координации контроля и регулирования групповой деятельности участников ИД | Умения в области организации деятельности по продвижению инноваций; выходному контролю инновационной продукции и сопроводительных документов | Навыки обобщения, анализа, восприятия информации, обеспечения интеграционного взаимодействия инновационных подсистем |
| Поведенческие | Знания основ управления персоналом; создания благоприятных условий для повышения эффективности субъектно-объектных отношений и усиления их синергизма | Умения в области прогнозирования поведения участников рынка в ответ на внедряемые инновации; планирования ИД в условиях конкурентного рынка | Навыки целеполагания и выбора путей достижения целей; выстраивания межличностных отношений на предприятии и на рынке; формализации ИД |
| Руководители функциональных подразделений | | | |
| Технические | Знания основ управления инновациями и инновационными проектами; инжиниринга, внедрения, | Умения в области сопровождения организации ИД; оценки эффективности инвестиционных вложений в ИД; | Навыки формализации и регламентации ИД; анализа и систематизации информации, выбора |

Продолжение Таблицы 4.1.2

| | | | |
|---|---|--|---|
| | продвижения и диффузии инноваций; коммерциализации результатов ИД | ориентироваться в множестве источников информации и выбирать наиболее объективные из них | математического аппарата и инструментальных средств для решения задач управления ИД; актуализации ИД |
| Контекстуальные | Знания основ цифровизации ИД; развития и поддержки функционирования инновационной инфраструктуры предприятия и информационно-аналитического сопровождения ИД | Умение прогнозировать динамику инновационного развития предприятия в зависимости от степени воздействия стресс-факторов внешней и внутренней среды | Навыки проведения технологической экспертизы инноваций; оценки эффективности системы управления инновациями и идентификации направлений ее рационализации |
| Кросс-контекстуальные | Знания основ риск-менеджмента; эффективной организации, координации и контроля групповой деятельности участников ИД в условиях неопределенности и рисков | Умения в области эффективного выполнения работ по реализации инновационного проектирования; осуществлению переговоров с партнерами по вопросам развития ИД | Навыки использования цифровых каналов взаимосвязи с участниками ИД для осуществления сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных задач |
| Поведенческие | Знания основ управления персоналом; мониторинга эффективности ИД; адаптации к изменениям, рационального использования интеллектуального капитала и потенциала участников ИД | Умение ориентироваться в современных стандартах организации совместной деятельности участников ИД; формирования баз данных и эффективного использования информации | Навыки контроля, мотивации и стимулирования продуктивной деятельности участников ИД; контроля санкционированного доступа и использования информации цифровых платформ предприятия |
| Руководитель исследовательской лаборатории | | | |
| Технические | Знания основ обеспечения качества ИД в соответствии со стандартами ИСО; методов и инструментов исследования рынка, конкурентов, повышения эффективности ИД | Умения в области осуществления технологического аудита; оценки коммерческого потенциала инноваций; создания модели инновационного продукта, проведения его испытаний | Навыки сопровождения процедур реализации ИП; использования лучших практик продвижения инновационных продуктов и услуг; работы с проектной и технической документацией |
| Контекстуальные | Знания основ использования современных технологий сбора и анализа данных; прогнозирования научно-технологического развития предприятия | Умения в области формирования и ведения баз данных и архивов ИД в аспекте актуализации сведений об ИП по итогам проводимых исследований | Навыки создания креативных форм бизнеса на основе инноваций; использования баз данных и архивных документов для обеспечения результативности ИД |
| Кросс-контекстуальные | Знания основ планирования и мониторинга ИД, организации и координации групповой деятельности по проверке концепции ИП и обеспечению реализации планов ИД | Умения в области рационального использования ИП; проверки проектной и технической документации; обеспечения обратной связи с исполнителями ИД | Навыки работы в команде; проверки и подготовки документов ИП к передаче далее по цепочке инновационных подсистем; обеспечения реализации планов ИД |

Продолжение Таблицы 4.1.2

| | | | |
|--|---|---|--|
| Поведенческие | Знания основ адаптации к изменениям, рационального использования интеллектуального капитала и потенциала участников ИД | Умения в области организации совместной деятельности участников ИД в направлении оценки эффективности и реализации ИП | Навыки организации и координации деятельности по достижению планов ИД с учетом тенденций рынка и потребительского спроса |
| Главный инженер | | | |
| Технические | Знания основ управления инновационными процессами, инжиниринга, внедрения, продвижения и диффузии инноваций; методологии обеспечения эффективности ИД; международных стандартов ИСО | Умения в области определения сферы применения инноваций; планирования и организации проектной деятельности на основе стандартов управления проектами | Навыки создания креативных форм бизнеса на основе инноваций; критической оценки альтернатив инновационных решений и обоснования предложений по их реализации |
| Контекстуальные | Знания основ обеспечения эффективного функционирования инновационной инфраструктуры предприятия и информационно-аналитического сопровождения ИД | Умения в области применения цифрового инструментария ИД; управления качеством и результативностью ИД; контроля и регулирования процессов производства инноваций | Навыки подготовки и организации производства инноваций в соответствии со стандартами ИСО; трансфера инноваций и разработки собственных инноваций |
| Кросс-контекстуальные | Знания основ планирования и мониторинга ИД, тайм-менеджмента, организации и координации групповой деятельности | Умения в области определения сферы применения инновационных идей и распределения задач для эффективного достижения целей ИД | Навыки организации и координации групповой деятельности по внедрению инноваций в соответствии с поступившей в работу проектной и технической документацией |
| Поведенческие | Знания основ адаптации к изменениям, рационального использования интеллектуального капитала и потенциала участников ИД | Умения в области подготовки персонала к внедрению и производству инноваций, эффективной реализации ИД | Навыки вовлечения персонала в процесс разработки инновационных продуктов; сопровождения организации групповой деятельности |
| Специалисты более низкого уровня управления | | | |
| Технические | Знания основ инновационного проектирования и эффективного осуществления функционально-технологических процедур | Умения в области алгоритмического мышления; анализа эффективности и результативности реализации инновационных процессов | Навыки выбора инструментальных средств решения поставленных задач ИД; анализа результатов расчетов и обоснования выводов |
| Контекстуальные | Знания основ обеспечения эффективного функционирования инновационной инфраструктуры предприятия и информационно-аналитического сопровождения ИД | Умения в области сбора и анализа информационных материалов, обеспечивающих эффективность и бесперебойность ИД на каждой стадии управления инновациями | Навыки сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения задач ИД; аналитики гетерогенных данных; работы с базами данных и информационными фреймами предприятия |

Окончание Таблицы 4.1.2

| | | | |
|-----------------------|---|---|---|
| Кросс-контекстуальные | Знания основ обеспечения готовности предприятия к инновационным преобразованиям; рационализации инновационных процессов | Умения в области проведения процедур реализации ИП; совместной деятельности по достижению целей ИД предприятия | Навыки работы в команде; внедрения инноваций и эффективного осуществления функционально-технологических процедур |
| Поведенческие | Знания основ самоорганизации и самоконтроля для обеспечения эффективности функционирования инновационных подсистем и качественного решения поставленных задач | Умения в области интеграционного взаимодействия с участниками ИД по вопросам развития инноваций и обоснования качества и эффективности полученных результатов | Навыки реализации документооборота между участниками ИД; эффективного информационно-коммуникационного взаимодействия по реализации планов инновационного развития |

Источник: Разработано автором.

Отметим, что в состав управленческой команды могут входить топ-менеджеры промышленного предприятия (например, финансовый директор, директор по инновационному развитию), руководители функциональных подразделений (например, руководитель отдела по персоналу, руководитель службы маркетинга, руководитель отдела информационных технологий), руководитель исследовательской лаборатории и главный инженер.

В рамках практического применения на конкретном промышленном предприятии предложенная карта компетенций может быть дополнена (откорректирована) с учетом его трудового потенциала, специфики деятельности и стратегических ориентиров инновационного развития.

На основе шкалы оценки компетенций (Таблица 4.1.3) становится возможным расчет компетентности членов управленческой команды и исполнителей ИД промышленного предприятия (p_{il}) по формуле (4.8).

Таблица 4.1.3 – Шкала оценки компетенций членов управленческой команды и исполнителей ИД промышленного предприятия

| Дескрипторы компетенций | Уровень развития компетенций | | |
|--------------------------------|---|--|---|
| | Низкий (1 балл) | Средний (2 балла) | Высокий (3 балла) |
| Технические компетенции | | | |
| Знания | Устаревшие знания в области ИД, методологии обеспечения ее эффективности и реализации ИП, сдерживающие инновационный рост предприятия | Традиционные знания в области ИД, методологии обеспечения ее эффективности и реализации ИП, создающие условия для устойчивого развития предприятия | Высокоразвитые знания в области ИД, методологии обеспечения ее эффективности и реализации ИП, предопределяющие прорывное развитие предприятия |

Продолжение Таблицы 4.1.3

| | | | |
|------------------------------|--|--|---|
| Умения | Частично реализуемые умения в области эффективной организации и управления ИД и ИП на различных стадиях жизненного цикла инноваций | В целом успешные, но не приводящие к ускорению инновационного развития умения в области эффективной организации и управления ИД и ИП на различных стадиях жизненного цикла инноваций | Высокоразвитые умения в области эффективной организации и управления ИД, способствующие развитию уникальных ИП, принятию проактивных решений и инновационному росту предприятия |
| Навыки | Фрагментарные навыки осуществления ИД и внедрения ИП, достаточные для обеспечения стабильного функционирования предприятия в области инноваций | Ключевые навыки осуществления ИД и эффективного внедрения ИП, приводящие к незначительному повышению инновационной активности предприятия | Развитые гибкие навыки осуществления ИД и внедрения уникальных ИП, обеспечивающие рациональное использование ресурсов, ускорение инновационного роста и Кс предприятия |
| Контекстуальные | | | |
| Знания | Устаревшие знания в области развития и функционирования инновационной инфраструктуры предприятия и информационно-аналитического сопровождения ИД, не приводящие к ее развитию и росту эффективности системы управления инновациями | Традиционные знания в области развития и функционирования инновационной инфраструктуры предприятия и информационно-аналитического сопровождения ИД, обеспечивающие эффективную поддержку системы управления инновациями | Высокоразвитые знания в области развития и функционирования инновационной инфраструктуры и информационно-аналитического сопровождения ИД, способствующие созданию высокоэффективного, устойчиво функционирующего бизнеса |
| Умения | Частично реализуемые умения в области использования современного цифрового инструментария и компьютерных программ для эффективного инновационного развития предприятия | В целом успешные, но не приводящие к ускорению инновационного развития умения в области использования современного цифрового инструментария и компьютерных программ | Высокоразвитые умения в области использования современного цифрового инструментария и компьютерных программ, обеспечивающие ускорения синергизма субъект-объектных отношений |
| Навыки | Фрагментарные навыки обоснования управленческих решений с использованием новых информационных технологий ведения ИД с учетом отраслевой специфики и вектора инновационного развития предприятия | Ключевые навыки обоснования управленческих решений с использованием новых информационных технологий ведения ИД, приводящие к активизации использования интеллектуального капитала предприятия | Развитые гибкие навыки обоснования управленческих решений с использованием новых информационных технологий ведения ИД, обуславливающие технологическое обновление и технологический суверенитет предприятия |
| Кросс-контекстуальные | | | |
| Знания | Устаревшие знания в области планирования и мониторинга ИД, тайм-менеджмента, организации и координации групповой деятельности, не приводящие к повышению эффективности функционирования предприятия в сфере инноваций | Традиционные знания в области планирования и мониторинга ИД, тайм-менеджмента, организации и координации групповой деятельности, позволяющие эффективно осуществлять ИД, но не приводящие к значительному экономическому росту предприятия | Высокоразвитые знания в области планирования и мониторинга ИД, тайм-менеджмента, организации и координации групповой деятельности, способствующие активизации интеллектуальных процессов и развитию надпрофессионального мышления персонала |

Окончание Таблицы 4.1.3

| | | | |
|----------------------|---|--|---|
| Умения | Частично реализуемые умения в области организации, контроля, координации и регулирования интеграционного взаимодействия участников ИД, не обеспечивающие динамику функционирования инновационных подсистем | В целом успешные, приводящие к незначительному ускорению движения информационно-инновационных потоков по инновационной цепочке подсистем умения в области организации, контроля, координации и регулирования интеграционного взаимодействия участников ИД | Высокоразвитые умения в области организации, контроля, координации и регулирования интеграционного взаимодействия участников ИД, позволяющие значительно повысить качество и результативность функционирования инновационных подсистем |
| Навыки | Фрагментарные навыки управления изменениями и непрерывного развития стержневых компетенций предприятия, недостаточные для обеспечения эффективности ИД | Ключевые навыки управления изменениями и непрерывного развития стержневых компетенций предприятия, способствующие укреплению рыночных позиций предприятия | Развитые гибкие навыки управления изменениями и непрерывного развития стержневых компетенций предприятия, обеспечивающие рост Кс предприятия и расширение сферы влияния на рынке |
| Поведенческие | | | |
| Знания | Устаревшие знания в сфере адаптации к изменениям, рационального использования интеллектуального капитала и потенциала участников ИД, препятствующие аккумуляции эффектов от внедряемых инноваций | Традиционные знания в сфере адаптации к изменениям, рационального использования интеллектуального капитала и потенциала участников ИД, способствующие извлечению незначительных эффектов от ИД | Высокоразвитые знания в сфере адаптации к изменениям, рационального использования интеллектуального капитала и потенциала участников ИД, приводящие к проявлению мультипликативных эффектов от ИД |
| Умения | Частично реализуемые умения в области эффективной мотивации и стимулирования интеллектуальной деятельности участников ИД, не приводящие к созданию «инновационного лифта» на предприятии | В целом успешные, но не приводящие к значительному росту инновационной активности предприятия умения в области эффективной мотивации и стимулирования интеллектуальной деятельности участников ИД | Высокоразвитые умения в области эффективной мотивации и стимулирования интеллектуальной деятельности участников ИД, приводящие к значительному росту инновационной активности предприятия |
| Навыки | Фрагментарные навыки создания благоприятного инновационного климата, вовлечения участников ИД в инновационные процессы, обеспечения их готовности к инновационным переменам и работе в условиях неопределенности и рисков, недостаточные для наращивания конкурентных преимуществ предприятия | Ключевые навыки создания благоприятного инновационного климата, вовлечения участников ИД в инновационные процессы, обеспечения их готовности к инновационным переменам и работе в условиях неопределенности и рисков, способствующие эффективному трансферу инноваций и повышению инвестиционной привлекательности предприятия | Развитые гибкие навыки создания благоприятного инновационного климата, вовлечения участников ИД в инновационные процессы, обеспечения их готовности к инновационным переменам и работе в условиях неопределенности и рисков, приводящие к внедрению собственных инноваций, модернизации и сбалансированному развитию ИД предприятия |

Источник: Разработано автором.

Согласно разработанной шкале оценки компетенций, значение показателя компетентности членов управленческой команды и исполнителей ИД в диапазоне:

– $0,33 < p_{il} < 0,66$ считается низким и трактуется как недостаточный уровень развития кадрового ресурса для обеспечения эффективного функционирования промышленного предприятия в сфере инноваций в условиях радикальных экономических перемен. Причем чем ближе значение к 0,33, тем хуже кадровый потенциал и выше вероятность перехода предприятия в состояние стагнации;

– $0,66 < p_{il} < 1,0$ является допустимым и уровень развития кадрового ресурса характеризуется как достаточный для улучшения делового климата, ускорения инновационного роста и укрепления рыночных позиций промышленного предприятия. Причем чем ближе значение к 1,0, тем выше профессионализм членов управленческой команды и исполнителей ИД и выше возможность создания благоприятных условий для достижения технологического суверенитета и технологической независимости предприятия.

Степень допустимости отклонения этого показателя от целевого ориентира, требуемого для эффективного развития ИД, в рамках конкретного промышленного предприятия определяется индивидуально.

С целью развития отсутствующих компетенций необходимо организовать краткосрочное обучение персонала, в результате осуществления которого вероятность проявления серьезных проблем и противоречий в ИД будет сведена к минимуму.

4. Идентификация отклонений сложившейся СУИиИП от целевой осуществляется в соответствии с рекомендациями, представленными в предыдущей главе диссертации.

Этап позволяет конкретизировать решения по развитию ИД промышленного предприятия. Он подразумевает всесторонний анализ СУИиИП с точки зрения обоснованности, полноты и достаточности ее элементов, рациональности используемого методологического и технологического инструментария ведения ИД, логики структурных взаимосвязей в контуре иннова-

ционной системы, эффективности интеграционного взаимодействия подсистем, качества и результативности их функционирования.

Для достижения объективности оценок отклонений в соответствии с авторскими рекомендациями необходимо произвести таксономию сложившейся СУИиИП промышленного предприятия. При «наложении» фактических данных на целевые четко обозначатся «узкие места» в ИД и проявятся проблемы обеспечения ее эффективности, связанные с иррациональностью применяемой методологии.

Трафарет для идентификации отклонений в ИД предприятия предлагается в Таблице 4.1.4.

5. *Принятие решения о необходимости развития ИД* производится, во-первых, на основе сведений о проблемах, выявленных по итогам реализации предыдущих трех этапов, и, во-вторых, посредством сопоставления и определения отклонений в действующей СУИиИП по сравнению с целевой (Рисунок 4.1.2).

Для осознания масштабности проблем и расстановки приоритетов в управленческих решениях требуется сформировать дескриптор (Таблица 2.1.2), детализирующий сложившуюся ситуацию и обеспечивающий обоснование направлений модификации ИД. Он станет основой для прогнозирования инновационного развития промышленного предприятия в зависимости от выбранного сценария решения проблем (а также в случае их игнорирования).

Рассмотрим подробнее процедуру ранжирования проблем, позволяющую определить последовательность их устранения и установить наиболее серьезные, требующие оперативного принятия мер.

Критерии оценки проблем, разработанные автором в работе [30], представлены в Таблице 4.1.5.

Для решения поставленной задачи используется экспертный метод. Определение средних значений оценок проблем ИД экспертами позволяет сделать вывод о степени их серьезности (CC):

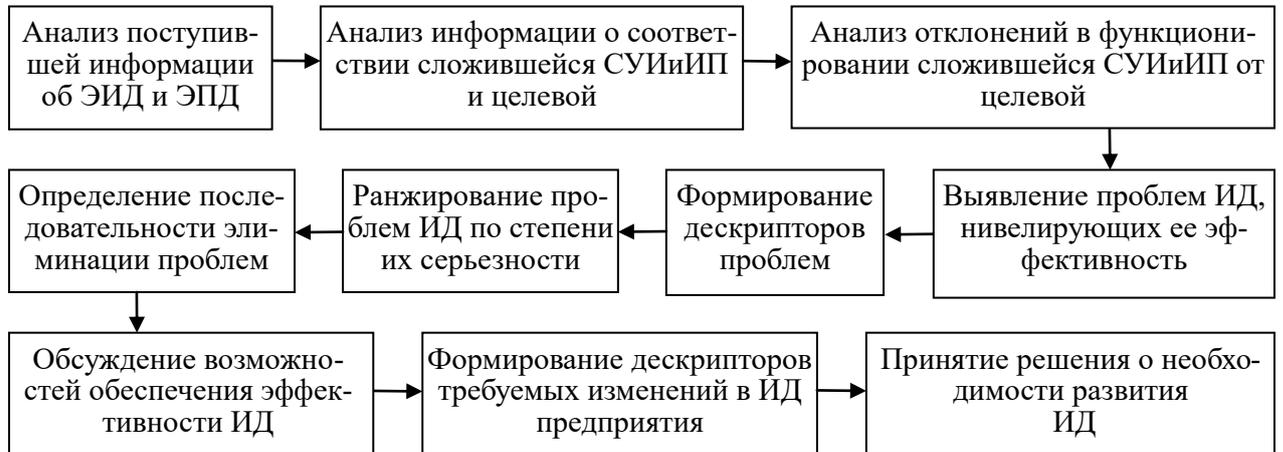
$$CC^s = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^6 D_{ij}^s \cdot \alpha_i^s}{k}, \quad (4.16)$$

Таблица 4.1.4 – Трафарет для идентификации отклонений в ИД промышленного предприятия

| Объект проверки _____ | | | | |
|---|--|----------------|-------------------|--------|
| Наименование подсистемы СУИиИП _____ | | | | |
| Элемент проверки | Состояние объекта проверки | | | Оценка |
| | Характеристика | Уровень оценки | Значение в баллах | |
| 1. Субъекты управления | Не утверждены | Критическое | 0 | |
| | Утверждены из состава внутренних руководителей | Допустимое | 1 | |
| | Утверждены из состава внутренних руководителей и внешних экспертов | Целевое | 2 | |
| 2. Параметры управления | Не регламентированы | Критическое | 0 | |
| | Регламентированы частично | Допустимое | 1 | |
| | Регламентированы | Целевое | 2 | |
| 3. Ресурсы | Дефицит | Критическое | 0 | |
| | Недостаточное обеспечение | Допустимое | 1 | |
| | Достаточное обеспечение | Целевое | 2 | |
| 4. Технологии и методы управления | Устаревшие | Критическое | 0 | |
| | Последовательная модернизация | Допустимое | 1 | |
| | Развитые | Целевое | 2 | |
| 5. Цифровые технологии | Не используются в ИД | Критическое | 0 | |
| | Последовательная цифровизация ИД | Допустимое | 1 | |
| | Создана цифровая среда | Целевое | 2 | |
| 6. Информационно-логические взаимосвязи подсистемы | Не обоснованы | Критическое | 0 | |
| | Обоснованы интуитивно | Допустимое | 1 | |
| | Обоснованы на основе моделирования взаимосвязей | Целевое | 2 | |
| 7. Интеграционное взаимодействие субъектов | Не обосновано | Критическое | 0 | |
| | Обосновано интуитивно | Допустимое | 1 | |
| | Обосновано на основе взаимосвязей подсистем | Целевое | 2 | |
| 8. Функционально-технологические взаимосвязи в подсистеме | Не обоснованы | Критическое | 0 | |
| | Обоснованы интуитивно | Допустимое | 1 | |
| | Обоснованы с использованием карт технологий | Целевое | 2 | |
| 9. Функции субъектов управления | Четко не определены | Критическое | 0 | |
| | Распределены по устаревшим шаблонам | Допустимое | 1 | |
| | Распределены рационально | Целевое | 2 | |
| 10. Результаты функционирования подсистемы | Не соответствуют заданным критериям | Критическое | 0 | |
| | Частично соответствуют заданным критериям | Допустимое | 1 | |
| | Соответствуют заданным критериям | Целевое | 2 | |
| Итого баллов | | Критическое | 0-7 | |
| | | Допустимое | 8-15 | |
| | | Целевое | 16-20 | |
| Общие выводы по идентифицированным отклонениям: _____ | | | | |

Источник: Разработано автором.

где D_{ij}^s – оценка i -того критерия s -той проблемы ИД j -тым экспертом; k – количество экспертов; α_i^s – вес i -того критерия s -той проблемы ИД, определяемый по методу анализа иерархий [315].



Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.1.2 – Технология принятия решения о необходимости улучшения системы управления ИД промышленного предприятия

Таблица 4.1.5 – Критерии оценки проблем в ИД промышленного предприятия

| № | Критерии оценки проблем ИД | Характеристика | Диапазон оценки | Вес |
|---|---|----------------|-----------------|------|
| 1 | Возможность устранения причин возникновения проблем | Низкая | 0,1 – 1,0 | 0,12 |
| | | Средняя | 1,1 – 2,0 | |
| | | Высокая | 2,1 – 3,0 | |
| 2 | Степень тяжести ожидаемых последствий | Низкая | 0,1 – 1,0 | 0,20 |
| | | Средняя | 1,1 – 2,0 | |
| | | Высокая | 2,1 – 3,0 | |
| 3 | Уровень сложности проблемы | Низкий | 0,1 – 1,0 | 0,23 |
| | | Средний | 1,1 – 2,0 | |
| | | Высокий | 2,1 – 3,0 | |
| 4 | Срочность решения проблемы | Низкая | 0,1 – 1,0 | 0,15 |
| | | Средняя | 1,1 – 2,0 | |
| | | Высокая | 2,1 – 3,0 | |
| 5 | Важность решения проблемы | Низкая | 0,1 – 1,0 | 0,17 |
| | | Средняя | 1,1 – 2,0 | |
| | | Высокая | 2,1 – 3,0 | |
| 6 | Степень влияния на решение других проблем | Низкая | 0,1 – 1,0 | 0,13 |
| | | Средняя | 1,1 – 2,0 | |
| | | Высокая | 2,1 – 3,0 | |

Источник: Разработано автором.

Последовательность действий для определения весов критериев:

1) построение матрицы сравнения критериев (a_{ij} – экспертные оценки критериев проблем ИД, $i = \overline{1, n}$; $j = \overline{1, n}$, n – число критериев (в данном случае $n = 6$)):

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}, \quad a_{ii} = 1, \quad (4.17)$$

2) определение весов критериев:

$$\alpha_i = \frac{\sum_j a_{ij}}{\sum_i \sum_j a_{ij}}, \quad \sum \alpha_i = 1. \quad (4.18)$$

Полученные оценки степени серьезности проблем ИД создают основу для их ранжирования. Для этого «каждой проблеме присваивается ранг r при условии, что максимальному значению показателя CC соответствует $r = 1$ (чем ниже значение CC , тем выше ранг проблемы)» [30] (Таблица 4.1.6).

Таблица 4.1.6 – Форма для ранжирования проблем ИД промышленного предприятия

| Проблемы ИД | Степень серьезности | Ранги |
|-------------|---------------------|-------|
| 1 | CC^1 | r_1 |
| ... | ... | ... |
| n | CC^n | r_n |

Источник: Разработано автором.

В Приложении Г представлен список экспертов, принявших участие в апробации разработанных методик, а также текст авторской анкеты.

6. Разработка предложений по элиминации выявленных отклонений в ИД осуществляется на основе кратких отчетов о реализации предыдущих пяти этапов и сведений системы внутренней бизнес-аналитики, раскрывающих дополнительную информацию о состоянии промышленного предприятия, рыночной конъюнктуре и актуальных тенденциях развития экономики, обеспечивающих формирование оптимальных решений для регулирования сложившейся ситуации, повышения качества, эффективности и результативности инновационного развития предприятия в текущих рыночных реалиях.

Вспомогательные материалы для разработки предложений представлены в Таблице 2.1.3.

7. Валидацию предложений по повышению эффективности ИД рекомендуется проводить на основе параметров, предложенных в Таблице 4.1.7, универсальных для любого промышленного предприятия в аспекте обоснования актуальности введения нововведений.

Таблица 4.1.7 – Шкала валидации предложений по повышению эффективности ИД промышленного предприятия

| Параметры оценки | Вес | Целесообразность внедрения | | |
|------------------|------|--|--|--|
| | | Низкая (1 балл) | Средняя (2 балла) | Высокая (3 балла) |
| Полезность | 0,10 | Внедрение предложения слабо влияет на повышение эффективности СУИиИП, рост ее эффективности и результативности | Внедрение предложения частично влияет на эффективность СУИиИП, рост ее эффективности и результативности незначительный | Внедрение предложения значительно влияет на эффективность СУИиИП, рост ее эффективности и результативности |
| Обоснованность | 0,11 | Низкая степень аргументации предложения, отсутствие логических оснований для внедрения | Предложения осмыслены частично, построены не все логические взаимосвязи, необходимые для аргументации внедрения | Высокое качество аргументации предложения, полное осмысление взаимосвязей, необходимых для его внедрения |
| Срочность | 0,09 | Внедрение предложения не требуется производить в ближайшее время | Внедрение предложения можно осуществить в ближайшее время | Внедрение предложения не терпит отлагательства |
| Обеспеченность | 0,12 | На предприятии отсутствуют ресурсы, необходимые для внедрения и реализации предложения | На предприятии имеется неполный перечень ресурсов, необходимых для внедрения и реализации предложения | Предприятие полностью обеспечено ресурсами, необходимыми для внедрения и реализации предложения |
| Эффект | 0,19 | Внедрение предложения слабо влияет на повышение производительности труда, наращивание ИнП, качество и эффективность ИД | Внедрение предложения незначительно влияет на повышение производительности труда, наращивание ИнП, качество и эффективность ИД | Внедрение предложения значительно повышает производительность труда, ИнП, качество и эффективность ИД |
| Затраты | 0,15 | Внедрение предложения характеризуется низким уровнем расхода ресурсов | Внедрение предложения характеризуется допустимым уровнем расхода ресурсов | Внедрение предложения характеризуется значительными расходами ресурсов |
| Сложность | 0,16 | Незначительные изменения СУИиИП. Отсутствие сопротивления нововведениям со стороны персонала | Частичная модернизация СУИиИП. Слабое сопротивление нововведениям со стороны персонала | Значительные изменения СУИиИП. Сильное сопротивление нововведениям со стороны персонала |
| Риски | 0,08 | Внедрение предложения не повышает опасность принятия ошибочного решения; характеризуется слабой | Внедрение предложения может повысить опасность принятия ошибочного решения; характеризуется | Внедрение предложения значительно повышает опасность принятия ошибочного решения; |

Окончание Таблицы 4.1.7

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | чувствительностью к воздействию негативных изменений экономической конъюнктуры | умеренной чувствительностью к воздействию негативных изменений экономической конъюнктуры | характеризуется высокой чувствительностью к воздействию негативных изменений экономической конъюнктуры |
|--|--|--|--|--|

Источник: Разработано автором.

Обобщающее значение валидности предложений (*ВП*) рассчитывается как среднее арифметическое экспертных оценок (Таблица 4.1.8).

Таблица 4.1.8 – Форма для валидации предложений по повышению эффективности ИД промышленного предприятия

| Предложения | Экспертные оценки <i>ВП</i> | | | | Среднее значение <i>ВП</i> | Отметка о возможности внедрения (+/-) |
|----------------------|-----------------------------|----------|-----|----------|----------------------------|---------------------------------------|
| | 1 | 2 | ... | <i>j</i> | | |
| Предложение 1 | $ВП_1^1$ | $ВП_2^1$ | ... | $ВП_k^1$ | $\overline{ВП}_{cp}^1$ | + |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Предложение <i>i</i> | $ВП_1^i$ | $ВП_2^i$ | ... | $ВП_j^i$ | $\overline{ВП}_{cp}^i$ | + |

Источник: Составлено автором.

Определение $ВП_j^i$ *i*-того ИнПред *j*-тым экспертом производится на основе формулы, разработанной автором в работе [30]:

$$ВП_j^i = \frac{\sum_{s=1}^8 \beta_s^i ОК_{sj}^{i+} - \sum_{s=1}^8 \beta_s^i ОК_{sj}^{i-}}{8}, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, k}, \quad (4.19)$$

где *s* – номер критерия, $s = \overline{1, 8}$; β_s – вес критерия, $ОК_{sj}^i$ – оценка *s*-того критерия *i*-того ИнПред *j*-ым экспертом; $ОК_{sj}^{i+}$ – оценка, положительно воздействующая на *ВП*; $ОК_{sj}^{i-}$ – оценка, сказывающаяся отрицательно на *ВП*.

Для аргументации решений о внедрении нововведений в ИД достаточно, чтобы это значение было положительным.

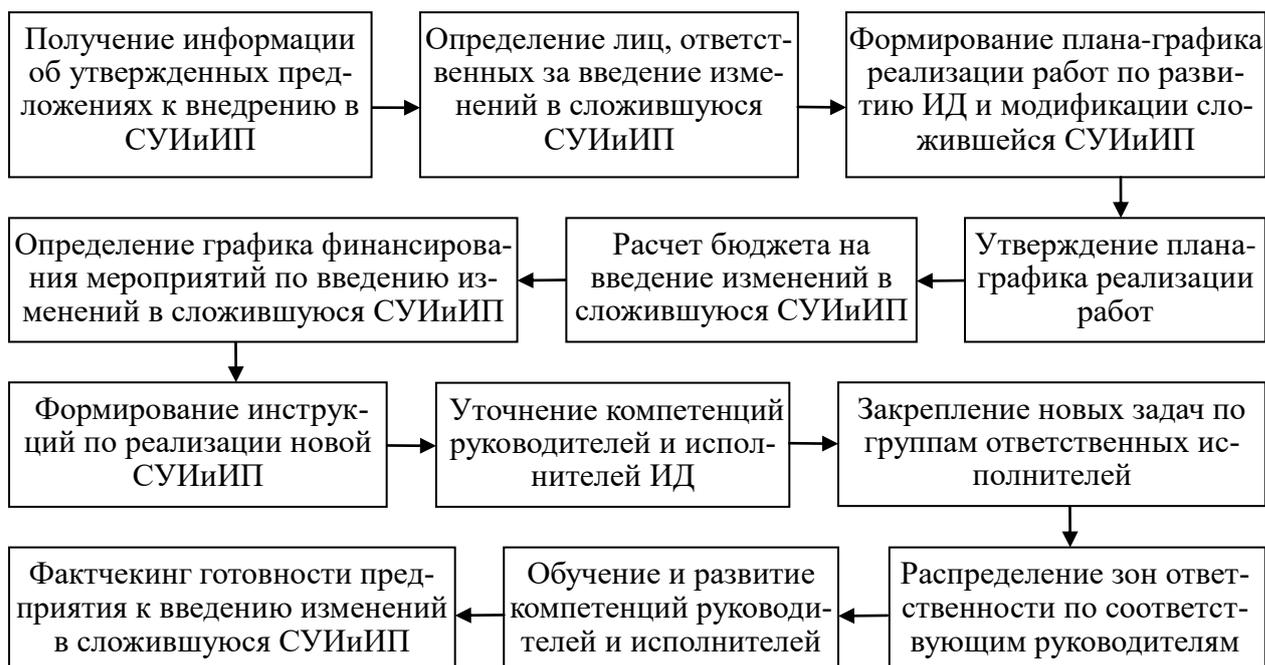
8. Оценка прогнозируемых эффектов от внедрения предложений – сложная многофакторная задача, оптимальное решение которой возможно найти с помощью методов экономико-математического моделирования, позволяющих глубоко оценить тенденции развития промышленных предпри-

ятий и наметить потенциальные пути для повышения эффективности их деятельности.

В разделе 5.3 диссертации произведено моделирование параметров, оказывающих сильное воздействие на эффективность экономики РФ. На основе построенных экономико-математических моделей можно аргументировать целесообразность развития методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий и спрогнозировать его влияние на результирующие экономические показатели.

Отметим, что для проверки объективности прогнозных оценок на основе сформированных моделей рекомендуется произвести перерасчет целевых параметров по фактическим данным, полученным по итогам внедрения нововведений (13 этап).

9. *Подготовка к введению изменений в сложившуюся СУИиИП* осуществляется поэтапно, последовательно адаптируя промышленное предприятие к нововведениям (Рисунок 4.1.3).



Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.1.3 – Технология подготовки к введению изменений в ИД промышленного предприятия

Общая готовность промышленного предприятия к инновационной трансформации определяется по отчету о реализации работ по развитию ИД, позволяющему осмыслить степень обеспеченности необходимыми ресурсами, функциональные возможности подразделений, уровень ответственности

и задачи членов управленческой команды и исполнителей инновационных процессов.

Интуитивная реализация этапа может спровоцировать хаос в функционировании предприятия, увеличив подготовительный период и расходы.

10. Введение изменений в сложившуюся СУИиИП промышленного предприятия предполагает реализацию спектра действий по непосредственной модификации ИД и соответствующей трансформации (структурной, функциональной и документальной) смежных элементов инновационной системы, тесно коррелирующих с ней в процессе ее функционирования. Например, внедряемые новшества могут спровоцировать изменения в штатном расписании, должностных инструкциях и профессиональных требованиях к персоналу (Рисунок 4.1.4). Словом, руководители, вовлеченные в реформационные процессы, должны обеспечить готовность всех подразделений предприятия к работе в новых условиях ИД.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.1.4 – Технология введения изменений в ИД промышленного предприятия

По итогам реализации намеченных мероприятий формируется акт об обновлении инновационной системы, который подписывается руководителем промышленного предприятия и другими членами управленческой команды.

Учет, контроль и регулирование хода подготовки и введения изменений в ИД предприятия предлагается фиксировать в сопоставительной ведомости исполнения соответствующих работ, пример которой представлен в Таблице 4.1.9.

Таблица 4.1.9 – Пример сопоставительной ведомости введения изменений в ИД промышленных предприятий

| Работы по плану-графику | | Работы реализованные | | |
|-------------------------|---|----------------------|--|--------------------------------------|
| № п/п | Наименование мероприятия | | | |
| | Задачи для решения | Сроки | Отметка о выполнении (ФИО и подпись исполнителя) | Результаты (подтверждающий документ) |
| 1 | <i>Организационно-правовое обеспечение вводимых изменений</i> | | | |
| 1.1 | Создание рабочей группы, ответственной за введение изменений | | | |
| 1.2 | Привлечение внешних экспертов в деятельность по изменению инновационной системы предприятия | | | |
| 1.3 | Организация консультирования персонала по вводимым изменениям | | | |
| 1.4 | Корректировка основных кадровых документов согласно вводимым изменениям | | | |
| 1.5 | Корректировка локальных нормативных актов предприятия согласно вводимым изменениям | | | |
| 2 | <i>Методическое обеспечение вводимых изменений</i> | | | |
| 2.1 | Перераспределение функций и задач ИД по соответствующим центрам ответственности | | | |
| 2.2 | Корректировка регламентов по функционированию предприятия в сфере инноваций согласно вводимым изменениям | | | |
| 2.3 | Спецификация подсистем СУИиИП предприятия | | | |
| 2.4 | Формирование инструкции о реализации информационно-логических взаимосвязей в ИД | | | |
| 2.5 | Разработка методических материалов и инструкций по реализации функционально-технологических процедур в ИД | | | |
| 3 | <i>Ресурсное обеспечение вводимых изменений</i> | | | |
| 3.1 | Формирование бюджета ресурсов на реализацию изменений в ИД предприятия (в целом и по конкретным статьям расходов) | | | |
| 3.2 | Контроль исполнения бюджета ресурсов (в целом и по конкретным статьям расходов) | | | |
| 3.3 | Подбор, отбор и найм персонала (в случае расширения штата) | | | |
| 3.4 | Организация повышения квалификации персонала для развития компетенций, требуемых для работы в новых условиях ИД | | | |

Окончание Таблицы 4.1.9

| | | | | |
|-----|---|--|--|--|
| 3.5 | Формирование договорных отношений с другими предприятиями по вопросам обеспечения необходимыми для ИД ресурсами | | | |
| 4 | <i>Информационное обеспечение вводимых изменений</i> | | | |
| 4.1 | Информирование персонала о вводимых изменениях на общем собрании | | | |
| 4.2 | Размещение информации о вводимых изменениях на внутреннем информационном ресурсе предприятия | | | |
| 4.3 | Перепроектирование информационной архитектуры предприятия, введение в нее современных цифровых технологий реализации ИД | | | |
| 4.4 | Организация доступа к информационным ресурсам предприятия руководителей и ответственных исполнителей ИД | | | |
| 4.5 | Формирование R&D&I системы поддержки ИД предприятия | | | |
| 5 | <i>Обобщающие результаты введения изменений</i> | | | |
| 5.1 | Фактчекинг работ по введению изменений в ИД | | | |
| 5.2 | Формирование акта о введении изменений в ИД | | | |

Источник: Разработано автором.

11. *Цифровая трансформация ИД* промышленного предприятия описана в разделе 4.3 диссертации.

12. *Развитие R&D&I системы поддержки ИД предприятия* раскрыто в разделе 5.2 диссертации.

13. *Оценка фактических эффектов от внедрения изменений в ИД* или фактчекинг эффектов осуществляется в утвержденные членами управленческой команды сроки в течение длительных периодов функционирования промышленного предприятия.

Фиксация динамики изменений позволит осознать результативность трансформационных мероприятий, оценить эффекты от их реализации и в случае необходимости принять аргументированные меры по регулированию ИД с целью достижения запланированных целей.

В заключении отметим, что практическое использование разработанной методики обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций приведет к формированию сбалансированной системы развития ИД, гибко адаптирующейся к изменениям конъюнкту-

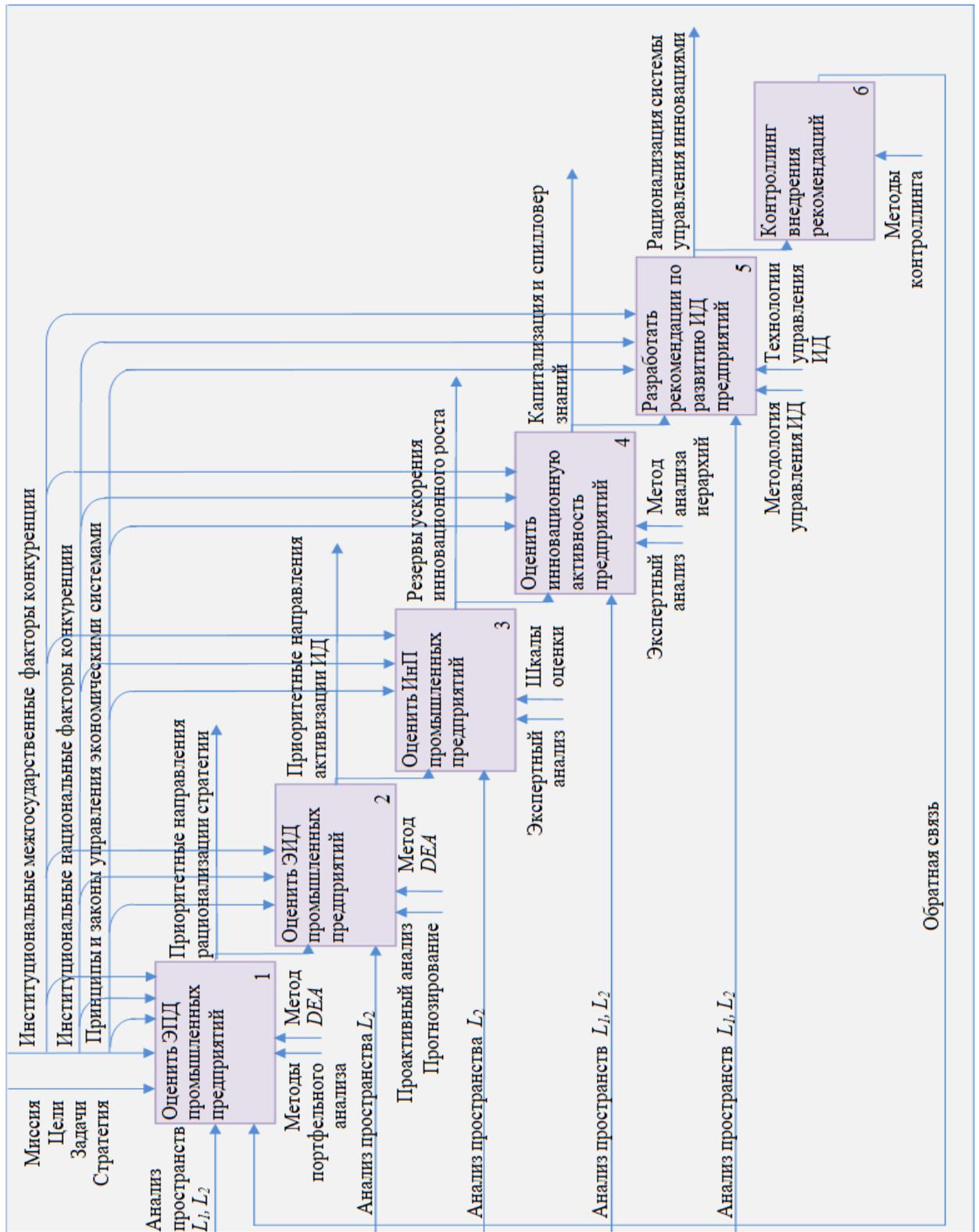
ры рынка и способствующей повышению ИнП, финансовой устойчивости и Кс предприятий.

4.2 Методика оценки инновационной активности промышленных предприятий

В государственных документах стратегического назначения [например, 258, 260, 262] основное внимание сфокусировано на решении проблем обеспечения эффективности функционирования и Кс отечественных субъектов экономики, их технологического обновления и достижения технологического суверенитета за счет ускорения темпов инновационного роста, цифровой трансформации, повышения компетентности, профессионализма и инновационной активности персонала. Поставленные задачи ориентируют руководство промышленных предприятий форсировать старт модернизационных процессов в области ИД, создания R&D&I систем ее поддержки, оптимизации инновационной инфраструктуры и совершенствования СУИиИП.

Продвигаясь по пути масштабных преобразований и интенсификации ИД, следует учитывать, что ключевым драйвером наращивания темпов инновационной активности промышленных предприятий является качественно подобранный методологический инструментарий, гарантирующий адекватность и эффективность решений, вырабатываемых в условиях неопределенности и рисков на основе использования новой бизнес-модели [42].

Представленная методика оценки инновационной активности промышленных предприятий позволяет идентифицировать перспективные направления их экономического роста в сфере инноваций. Предложенная иерархическая модель в нотации IDEF0 (Рисунок 4.2.1) раскрывает логическую последовательность оценочных процедур на основе дифференцированного подхода к исследованию качественно-количественных показателей деятельности предприятий.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.2.1 – Иерархическая модель оценки инновационной активности промышленных предприятий

В разработанной модели отражены следующие элементы:

- параметры входа, раскрывающие состояние внутренней среды и окружения промышленных предприятий с учетом ситуационных характеристик, идентифицированных в подпространствах L_1 и L_2 (Рисунок 1.3.1);
- условия и нормы оценки инновационной активности промышленных предприятий;
- механизмы, определяющие специфику применяемой методологии исследования;
- параметры выхода, содержащие обобщающие результаты по каждой оценочной процедуре.

Раскроем подробнее содержание предлагаемой методики оценки инновационной активности промышленных предприятий в соответствии с указанной в иерархической модели последовательностью.

Перманентно меняющиеся условия функционирования промышленных предприятий обуславливают потребность в определении актуальной стратегии их инновационного развития и эффективного решения экономически значимых задач. Для объективного целеполагания, утверждения вектора ИД и качественного выбора тактики поведения конкретного предприятия требуется глубокое исследование ЭПД и ЭИД в сравнении с группой конкурентов, что будет способствовать повышению обоснованности его конкурентного положения в отраслевом сегменте и полному раскрытию информации о реальном уровне инновационной активности.

Выбор отраслевых предприятий для анализа базируется на сведениях об их доле рынка, темпах экономического роста, финансовой устойчивости, объемах производства, номенклатуре выпускаемой продукции, инвестиционной привлекательности, ИД и пр., размещаемых в открытых источниках сети Интернет.

Оценка ЭПД промышленных предприятий позволяет адекватно оценить их готовность к революционной трансформации деятельности согласно новым требованиям рынка и вызовам современности, а также проанализировать возможности наращивания конкурентных преимуществ в обозримом будущем.

Формируемые в этом блоке решения составляют основу для инициации действий по актуализации стратегии инновационного развития предприятий.

Оценка ЭИД промышленных предприятий способствует верификации инновационных приоритетов, разработке альтернатив инновационного роста в условиях непостоянства политической и экономической обстановки, рациональному подбору информационно-аналитических методов и средств мониторинга и развития ИД с учетом текущей конъюнктуры рынка и потенциальных возможностей обеспечения эффективности деятельности предприятий в сфере инноваций.

Методология исследования ЭПД и ЭИД базируется на применении «непараметрического метода оценки сравнительной эффективности деятельности промышленных предприятий (метод DEA - Data Envelopment Analysis)» [30], ориентированного на решение задачи линейного программирования для каждого анализируемого объекта и определение интегрированных показателей ЭПД и ЭИД.

В отличие от большинства методик, сфокусированных на оценке совокупности разрозненных показателей, метод DEA является более объективным и позволяет точнее определить эффективность функционирования предприятий в отраслевом сегменте. Его достоинством также является возможность «свертки» совокупности ресурсов в один «виртуальный вход» и совокупности результатов в один «виртуальный выход» по каждому объекту.

В соответствии с этим методом предприятие считается сложной экономической системой, характеризующейся определенным набором входных (*input*) $X = \{x_1, x_2, \dots, x_j\}$ и выходных параметров (*output*) $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_i\}$, раскрывающих результаты ее функционирования. Специфика метода заключается в использовании программного обеспечения и CASE-средств для реализации матричного анализа многомерных объектов и преобразования векторного входа в векторный выход.

В рамках диссертации входными параметрами являются факторы, влияющие на жизнедеятельность и бесперебойность функционирования промышленных предприятий; выходным параметром – выручка в стоимостном выражении. Агрегированные показатели эффективности «рассчитываются

как отношение взвешенной суммы выхода к взвешенной сумме входов. Каждое предприятие должно иметь хотя бы один положительный вход и один положительный выход» [30]:

$$\theta_t = \frac{\sum_i (u_i, y_{it})}{\sum_j (v_j, x_{jt})}, \quad t = \overline{1, T}, \quad i = \overline{1, I}, \quad j = \overline{1, J}, \quad (4.20)$$

где θ_t – сравнительная эффективность t -го промышленного предприятия; i – порядковый номер переменной «на выходе»; j – порядковый номер переменной «на входе»; y_{it} – i -я переменная выхода t -го промышленного предприятия; x_{jt} – j -я переменная входа t -го промышленного предприятия; u_i – i -й параметр переменной «на выходе»; v_j – j -й параметр переменной «на входе».

Для данного исследования наиболее уместной моделью ДЕА-анализа является входо-ориентированная (*input-oriented*), в связи с тем, что реформирование инновационной системы значительно проще производить через оптимизацию параметров входа.

Многоступенчатая оценка показателей эффективности позволяет разработать обоснованные решения на основе определения эффективности использования ресурсов, выявления резервов экономического роста и повышения устойчивости деятельности промышленного предприятия.

Зависимость входных и выходных параметров некоторого объекта может быть линейной и нелинейной. С точки зрения экономистов, это явление можно описать как постоянная и переменная отдача от масштаба. В этой связи ДЕА-анализ осуществляется на основе последовательного использования нижеприведенных моделей.

С позиции постоянного эффекта масштаба оценка ЭПД и ЭИД производится на основе *CCR*-модели (сокращенное название присвоено по начальным буквам фамилий ее разработчиков – Charnes, Cooper, Rhodes) при условии $v_1, v_2, \dots, v_j \geq 0$; $u_1, u_2, \dots, u_i \geq 0$; $\sum_j (v_j, x_{jt}) = 1$:

$$TE = \theta_t = \frac{\sum_i (u_i, y_{it})}{\sum_j (v_j, x_{jt})} \rightarrow \max. \quad (4.21)$$

Итоговый показатель сравнительной эффективности TE (*Technical Efficiency*), рассчитанный по данной модели, должен удовлетворять условию $0 \leq TE \leq 1$.

С позиции переменного эффекта масштаба оценка ЭПД и ЭИД осуществляется посредством ВСС-модели (разработчики которой – Vancser, Charnes, Cooper) при условии $u_i, v_j \geq 0; \sum_j (v_j, x_{jt}) = 1; \sum_i (u_i, y_{it}) - \sum_j (v_j, x_{jt}) + u_0 \leq 0$:

$$PTE = \max_{BCC} \theta_t = \sum_i (u_i, y_{it}) + u_0, \quad (4.22)$$

где u_0 – эффект от масштаба ($u_0 > 0$ – возрастающий, $u_0 < 0$ – убывающий, $u_0 = 0$ – постоянный).

Итоговый показатель сравнительной эффективности PTE (*Pure Technical Efficiency*), рассчитанный по данной модели, должен удовлетворять условию $0 \leq PTE \leq 1$.

В случае получения оценок ЭПД и ЭИД, приближенных к 100 %-ным значениям, используется AP -модель (разработчики – Andersen и Petersen), позволяющая ранжировать объекты исследования по показателю суперэффективности (SuE). В основе расчета находится ВСС-модель. Определение SuE осуществляется путем исключения из анализируемой выборки промышленного предприятия со 100 %-ным значением эффективности и определения новых значений эффективности для оставшихся предприятий:

$$SuE = \max_{BCC} \theta_{t-1} = \sum_i (u_i, y_{i(t-1)}) + u_0, \quad (4.23)$$

Интерпретация результатов расчета перечисленных показателей производится следующим образом: если полученное значение попадает в диапазон $[0; 0,80]$, эффективность оценивается как низкая; в диапазоне $[0,81; 0,99]$ – как удовлетворительная; при значении, равном 1,0 – как высокая.

Идентифицировать резервы повышения ЭПД и ЭИД возможно на основе JZ -модели (разработчик – Joe Zhu) посредством построения SL_{ij} -матрицы, позволяющей выявить нерационально реализуемые позиции s (например, перерасход ресурсов «на входе») в деятельности промышленных предприятий. В основе расчета также ВСС-модель:

$$s = \theta_i \cdot x_{jt} - X \cdot \lambda, \quad (4.24)$$

BCC

где X – набор входных параметров; λ – весовой коэффициент j -ого параметра входа, $\lambda \geq 0$; $\sum \lambda = 1$.

PTE -эффективность считается высокой, если элементы в матрице имеют нулевые значения.

Согласно условию DEA-анализа, количество объектов для исследования должно кратно превышать число анализируемых параметров. Выбор параметров определяется достоверностью отображения текущего состояния промышленных предприятий и доступностью исходной статистической информации. Редукция данных реализуется на основе применения метода главных компонент.

В работе в качестве оцениваемых параметров используются следующие:

– для оценки ЭПД промышленных предприятий: x_1 – затраты труда на 1 млрд руб. продукции, млрд руб.; x_2 – затраты на производство продукции, млрд руб.; x_3 – управленческие расходы, млрд руб.; y – выручка предприятия, млрд руб.;

– для оценки ЭИД промышленных предприятий: x_1' – темп продвижения инноваций; x_2' – затраты на ИД, млрд руб.; x_3' – коэффициент наукоемкости продукции; y – выручка предприятия, млрд руб.

Результаты оценки ЭПД и ЭИД промышленных предприятий фиксируются в табличной форме (Таблица 4.2.1).

Таблица 4.2.1 – Форма фиксации результатов оценки ЭИД промышленных предприятий [составлено автором]

| Промышленное предприятие | TE | PTE | SE | SuE | u_0 | Отдача от масштаба |
|--------------------------|------|-------|------|-------|-------|--------------------|
| Предприятие 1 | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| Предприятие m | | | | | | |

Источник: Составлено автором.

Примечание: SE – показатель эффективности при различных эффектах масштаба, вычисляемый по формуле:

$$SE = \frac{TE}{PTE}. \quad (4.25)$$

Оценка ИнП промышленных предприятий позволяет определить нерационально реализуемые позиции в стратегической канве ИД и возможности повышения ее эффективности в сложившейся экономической обстановке.

В Таблице 4.2.2 представлена оценочная шкала для анализа ИнП, разработанная автором и раскрытая в монографии [30].

Таблица 4.2.2 – Шкала оценки ИнП промышленного предприятия

| Факторы | Состояние | | |
|--------------------------------|--|---|--|
| | Критическое (1 балл) | Допустимое (2 балла) | Целевое (3 балла) |
| Стратегия развития | Неэффективное целеполагание. Фокус на инерционных подходах развития. Оборонительная рыночная позиция. Несформированная инновационная инфраструктура. | Эффективное целеполагание. Актуальные подходы адаптации к сложившимся реалиям экономики. Оборонительно-агрессивная рыночная позиция. Несовершенство инновационной инфраструктуры. | Четко реализуемое целеполагание с несколькими этапами аргументации. Постоянное улучшение подходов к ИД. Агрессивная рыночная позиция. Инновационная инфраструктура «нового типа». |
| Инновационная политика | Пассивная инновационная политика. Ориентация на максимизацию прибыли от ИД. Игнорирование кадровых вопросов. Интеллектуальные ресурсы используются слабо. Устаревшие методы управления инновациями. Размытые ориентиры ИД. | Активная инновационная политика. Ориентация на долгосрочное инновационное развитие. Активное привлечение персонала в ИД. Современный инструментарий управления инновациями. Инерционность в реализации приоритетных ИП и развитии инновационного предпринимательства. | Наступательная инновационная политика. Ориентация на долгосрочное опережающее развитие ИД. Целенаправленное стимулирование интеллектуальной деятельности. Инновационная политика сфокусирована на глубинных исследованиях и создании прорывных инноваций, что коррелирует с Концепцией технологического развития РФ. |
| Производственные мощности (ПМ) | Низкая эффективность развития предприятия. Недостаточный уровень загрузки ПМ. Высокий износ оборудования. ПМ не сбалансированы с производственной программой. | Эффективность развития предприятия в пределах нормы. Загрузка ПМ выше среднего уровня. Частичное обновление и модернизация оборудования. ПМ сбалансированы с производственной программой. | Устойчивый рост эффективности развития предприятия. Полная загрузка ПМ. Современное оборудование, полная модернизация производственной системы. ПМ динамичны и сбалансированы с производственной программой. |
| Производственные технологии | Устаревшие технологии. Шаблонные подходы к принятию решений. Медленные темпы инновационного и технологического обновления производства. | Последовательное совершенствование технологий. Элиминация устаревших шаблонов управления. Ускоренные темпы инновационного и технологического обновления производства. | Активное использование прогрессивных ресурсосберегающих технологий. Современная методология управления. Интенсивный инновационный рост, технологический суверенитет и независимость от иностранных компаний. |

Окончание Таблицы 4.2.2

| | | | |
|--|---|--|---|
| Кадровый потенциал | Низкая эффективность управления кадровым потенциалом. Незрелость стержневых компетенций. Инертность в привлечении персонала в ИД. | Совершенствование управления кадровым потенциалом. Эволюционное развитие стержневых компетенций. Стимулирование заинтересованности персонала в решении актуальных задач ИД. | Эффективное управление кадровым потенциалом. Развитие стержневые компетенции. Активное использование кадрового ресурса в работе R&D&I центров и структур НИОКР для разработки и реализации ИП. |
| Требования рынка | Преобладает ценовой подход к удовлетворению требований рынка. Игнорирование желаний потребителей продукции. Незрелая бренд-стратегия. | Усиленная маркетинговая стратегия продвижения продукции на рынок. Расширенная линейка продукции. Потребительский спрос не зависит от стоимости продукции. Текущее совершенствование бренд-стратегии. | Ориентация на поиск новых рынков. Акцент на уникальность продукции. Прогрессивный подход к удовлетворению требований рынка. Активная работа по исследованию потребительских предпочтений. Развитая бренд-стратегия. |
| Согласованность с существующими каналами сбыта | Низкая заинтересованность в производстве продукции, несоответствующей имеющимся каналам сбыта. | Готовность к производству инноваций, поиску альтернативных каналов сбыта, привлечению новых специалистов, способных активизировать деловую активность предприятия. | Заинтересованность в расширении доли рынка и налаживанию новых связей, в том числе транснациональных, по вопросам продвижения инноваций и интегрированной реализации ИД. |
| Удовлетворенность потребителей | Текущие потребности потребителей полностью удовлетворены. Прогнозы изменений их потребностей отсутствуют. | Текущие потребности потребителей полностью удовлетворены. Имеются прогнозы изменения их требований и готовятся инновационные решения по их удовлетворению. | Проактивное управление, предвосхищающее изменение потребностей потребителей. Фокус на выпуске и продвижении инноваций, способствующих опережающему развитию. |
| Уникальность идеи | Превалируют традиционные идеи и решения. Незаинтересованность в производстве инноваций. | Переход на инновационные (частично уникальные) идеи. Готовность к производству инноваций (как собственные, так и заимствованные). | Специализация на уникальных идеях. Ориентация на производство собственных инноваций, выработку прорывных технологических решений. |
| Соответствие стандартам качества | В системе обеспечения качества имеются существенные отклонения от определенных стандартов. | В системе обеспечения качества имеются некоторые отклонения от определенных стандартов. | Система обеспечения качества полностью соответствует определенным стандартам. |

Источник: Разработано автором.

Согласно разработанной шкале оценки ИП интерпретировать его значения можно следующим образом:

– 10–20 баллов – предприятие не готово к эффективному развитию в сфере инноваций, оно не обладает достаточным потенциалом и ресурсами для усиления ИД и наращивания конкурентных преимуществ;

– диапазон 20–30 баллов является наиболее благоприятным, в частности, чем ближе значение к 30 баллам, тем выше уровень организации ИД и

больше возможностей для обеспечения эффективности и результативности инновационного роста предприятия.

На основе разработанной шкалы становится возможным получить детальное представление о силе влияния экзогенных и эндогенных факторов на устойчивость и перспективы развития промышленного предприятия в новых экономических условиях за счет наращивания и рационального использования ИнП, создающего предпосылки для роста креативных секторов экономики и выпуска уникальных видов продукции, превосходящих по качеству западные аналоги.

Комплексный анализ ИнП базируется на использовании информационно-аналитических технологий и метода экспертных оценок, способствующих оценке латентных эмпирических отношений, имеющих в деятельности любых социально-экономических систем.

Члены экспертной группы предоставляют свои оценки администратору процесса, который фиксирует их в оценочном листе (Таблица 4.2.3) и затем рассчитывает итоговые баллы, характеризующие уровень ИнП предприятия.

Таблица 4.2.3 – Шаблон для расчета усредненных мнений экспертов по оценке ИнП промышленных предприятий

| Факторы | Эксперт 1 | ... | Эксперт n | Среднее значение |
|--|-----------|-----|-------------|------------------|
| Предприятие 1 | | | | |
| Стратегия развития предприятия | | | | |
| Инновационная политика предприятия | | | | |
| Производственные мощности | | | | |
| Производственные технологии | | | | |
| Кадровый потенциал | | | | |
| Требования рынка | | | | |
| Согласованность с существующими каналами сбыта | | | | |
| Удовлетворенность потребителей | | | | |
| Уникальность идеи | | | | |
| Соответствие стандартам качества | | | | |
| <i>Итого баллов</i> | | | | |
| | | | | |
| Предприятие m | | | | |

Источник: Составлено автором.

Сопоставление полученных результатов с целевыми параметрами позволяет четко обосновать решения по каждой из «провалившихся» позиций для

обеспечения готовности промышленного предприятия к трансформационным преобразованиям за счет повышения эффективности использования ИнП.

Итоги оценки ИнП фиксируются в форме, отраженной в Таблице 4.2.4.

Таблица 4.2.4 – Форма для фиксации результатов оценки ИнП промышленных предприятий

| Промышленное предприятие | ИнП | Рейтинг |
|--------------------------|-----|---------|
| Предприятие 1 | | |
| ... | | |
| Предприятие m | | |

Источник: Составлено автором.

Оценка инновационной активности предприятий позволяет обосновать принципиально важные решения в области создания новых знаний и технологий, а также оценить возможности формирования передовой инновационной инфраструктуры с вовлечением в ее деятельность предприятий-флагманов в сфере инноваций.

Для определения инновационной активности промышленных предприятий предлагается использовать метод анализа иерархий [315], алгоритм которого раскроем далее:

1. Отбор экспертами критериев для оценки ЭПД, ЭИД, ИнП.
2. Формирование матрицы сравнений отобранных критериев.
3. Расчет нормализованных весов критериев.
4. Формирование матрицы сравнений исследуемых объектов по отобранным критериям.
5. Расчет нормализованных весов исследуемых объектов.

Примечание: каждый этап оценки должен сопровождаться расчетом индекса согласованности мнений экспертов: $J = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ (λ_{\max} – максимальное собственное значение матриц, n – порядок матрицы, $J \leq 0,1$).

6. Расчет глобальных нормализованных весов исследуемых объектов.
7. Систематизация объектов оценки по инновационной активности.

Расчет элементов матрицы сравнений отобранных критериев $A = (a_{ij})$ осуществляется следующим образом:

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} = \frac{1}{a_{ji}}; \quad a_{ii} = \frac{w_i}{w_i} = 1; \quad (4.26)$$

где a_{ij} – относительные оценки экспертных весов критериев.

При формировании матрицы требуется соблюдение следующего условия:

$$a_{ik} \cdot a_{kj} = \frac{w_i}{w_k} \cdot \frac{w_k}{w_j} = \frac{w_i}{w_j} = a_{ij}. \quad (4.27)$$

Нормализованные веса критериев определяются по формуле:

$$\kappa_i = \frac{\sum_j a_{ij}}{\sum_i \sum_j a_{ij}}. \quad (4.28)$$

По условию метода [315] $\sum \kappa_i = 1$.

Для расчета нормализованных весов исследуемых объектов выполняются аналогичные действия.

На основании построенных векторов приоритетов определяются глобальные нормализованные веса исследуемых объектов:

$$\omega_k = (\kappa_1 \cdot \rho_{1k} + \kappa_2 \cdot \rho_{2k} + \dots + \kappa_n \cdot \rho_{nk}) \cdot 100\%, \quad k = \overline{1, m}. \quad (4.29)$$

здесь ρ_{ik} – вес объекта k по критерию n .

Инновационная активность выше у объекта с максимальным значением ω_k . Итоговые результаты оценки фиксируются в Таблице 4.2.5.

Таблица 4.2.5 – Шаблон таблицы для фиксации итоговых результатов оценки инновационной активности (ИА) промышленных предприятий

| Промышленное предприятие | Нормализованный вес ЭПД | Нормализованный вес ЭИД | Нормализованный вес ИнП | Глобальный вес | Рейтинг ИА |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|------------|
| Предприятие 1 | | | | | |
| ... | | | | | |
| Предприятие n | | | | | |

Источник: Составлено автором.

На основании полученной информации возможно, во-первых, идентифицировать лидеров среди исследуемых объектов, т. е. промышленные предприятия способные оказать активное воздействие на развитие отстающих предприятий в отрасли («средняков» и аутсайдеров), тем самым повысив деловой климат и создав предпосылки для формирования высокоразвитого бизнеса. Во-

вторых, сгенерированные сведения четко обозначают спектр проблем, требующих оперативной реакции со стороны руководства предприятий с целью недопущения ухудшения сложившейся ситуации, элиминации влияния стресс-факторов и усиления воздействия факторов-успеха.

Разработка рекомендаций по развитию ИД предприятий и повышению эффективности их функционирования на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях производится на основе данных, сформированных на предыдущих аналитических этапах.

Контроллинг внедрения рекомендаций реализуется с целью оперативного реагирования на отклонения и непредвиденные обстоятельства, возникающие в ходе осуществления действий по развитию ИД, и обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций. Контроль и регулирование мероприятий по введению новшеств в инновационную систему может осуществляться на основе сопоставительной ведомости, предложенной в предыдущем разделе диссертации.

Фактическое использование авторской методики оценки инновационной активности промышленных предприятий позволяет:

- оценить эффективность ИД и результативность СУИиИП;
- повысить объективность вырабатываемых решений;
- проанализировать предел возможностей функционирования предприятий в конкурентном пространстве;
- определить степень воздействия факторов внешней и внутренней среды на эффективность реализации миссии и достижение стратегических целей;
- выявить способы рационализации расходов и повышения отдачи от ресурсов;
- раскрыть резервы роста эффективности ИД и ускорения инновационной активности;
- обеспечить готовность промышленных предприятий к активному развитию в сфере инноваций;
- обосновать инициативу по корректировке стратегии;
- повысить конкурентный статус предприятий на рынке.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что на многих отечественных промышленных предприятиях анализ ЭПД и ЭИД производится, как правило, на базе стандартного пакета офисных программ, без использования информационно-аналитических технологий, рекомендуемых для реализации бизнес-аналитики, в том числе в рамках настоящей работы. Возникающие при расчете «вручную» ошибки и неточности впоследствии могут проявиться в виде трудно устранимых проблем, замедляющих продвижение предприятий к намеченным целям и ставящих под сомнение избранный вектор инновационного развития.

Современные цифровые инструменты позволяют значительно снизить трудоемкость вычислительных процедур и создают качественные условия для эффективного взаимодействия участников ИД и удобного, безопасного доступа к актуальной информации, необходимой, например, для оперативного формирования отчетности о текущем состоянии промышленного предприятия с целью ее передачи группе экспертов для выработки адекватных ситуационным характеристикам ИнПред.

4.3 Цифровая трансформация инновационной деятельности промышленных предприятий

Разрабатываемые в диссертации научно-практические рекомендации предполагают технологическое обновление промышленных предприятий посредством модернизационного преобразования ИД, совершенствования инновационной инфраструктуры и методологического инструментария ведения ИД, предопределяющих изменение требований к качеству используемых бизнес-моделей с акцентом на цифровые технологии, способствующие результативному инжинирингу и продвижению инноваций [43, 250]. Целостность сформированных методологических и технологических положений, создающих платформу для достижения готовности предприятий к цифровой трансформации и функционированию в динамично меняющихся условиях рынка, сочетается с современным аналитическим инструментарием ведения ИД хозяйствующих субъектов, как в организационном плане, так и в контексте

обеспечения эффективности использования интеллектуальных ресурсов. В этой связи цифровизация ИД и формирование СИИС переведут инновационную систему в качественно новое состояние, благоприятствующее научно-технологическому развитию, достижению высоких результатов и синергизму в деятельности промышленных предприятий.

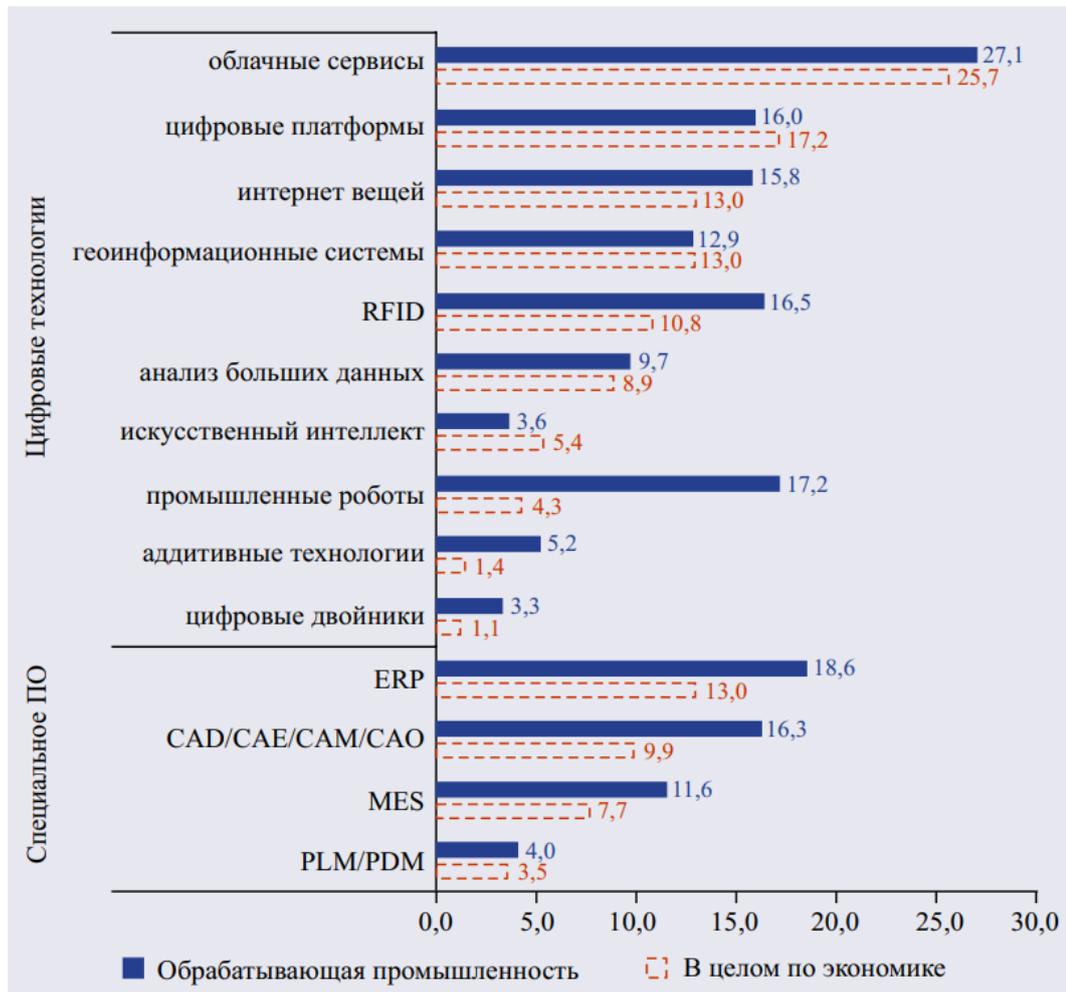
Значимость технологического обновления субъектов промышленной сферы и потребность во введении современных цифровых инструментов для повышения эффективности отдельных направлений или видов деятельности подтверждается исследованиями, проведенными отечественными аналитиками [258, 264].

В научных трудах Апатовой Н.В., Берг Т.И., Вьюгиной Д.М., Веселовского М.Я., Гарифуллина Б.М., Демиденко Д.С., Деттера Г.Ф., Жук М.А., Зябрикова В.В., Колесникова А.М., Королева О.Л., Корпачевой Л.Н., Кузнецова А.И., Омельченко Т.В., Райхлиной А.В., Рыжкова В., Сахабиевой Г.А., Сахабиева В.А., Сидорова М.А., Ступиной А.А., Туккель И.Л., Тюкавкина Н.М., Федоровой А.В., Цветкова В.А. и других авторов отражены основные проблемы и перспективы использования цифровых технологий, однако вопрос моделирования структуры цифровой платформы и конкретизации основных этапов ее внедрения до сих пор актуален в связи с его недостаточной проработанностью.

Не смотря на широкий масштаб распространения цифровых технологий и передовых компьютерных программ (Рисунок 4.3.1), уровень цифровой зрелости большинства промышленных предприятий РФ характеризуется как низкий, недостаточный для развития стержневых компетенций и формирования высокоэффективного бизнеса. Главным образом, это объясняется избранностью направлений цифровизации и фокусом на технологическое обновление процессов производственной деятельности, а не ИД (Рисунок 4.3.2).

Недостаточная «популярность» новых программных продуктов отечественных разработчиков и игнорирование потребности в создании цифровых двойников СУИиИП обуславливают сохранение инертности ИД, нарастание сложностей в субъект-объектных отношениях и замедление темпов иннова-

ционного прогресса промышленных предприятий, что воздвигает дополнительные барьеры на пути достижения глобальной Кс.



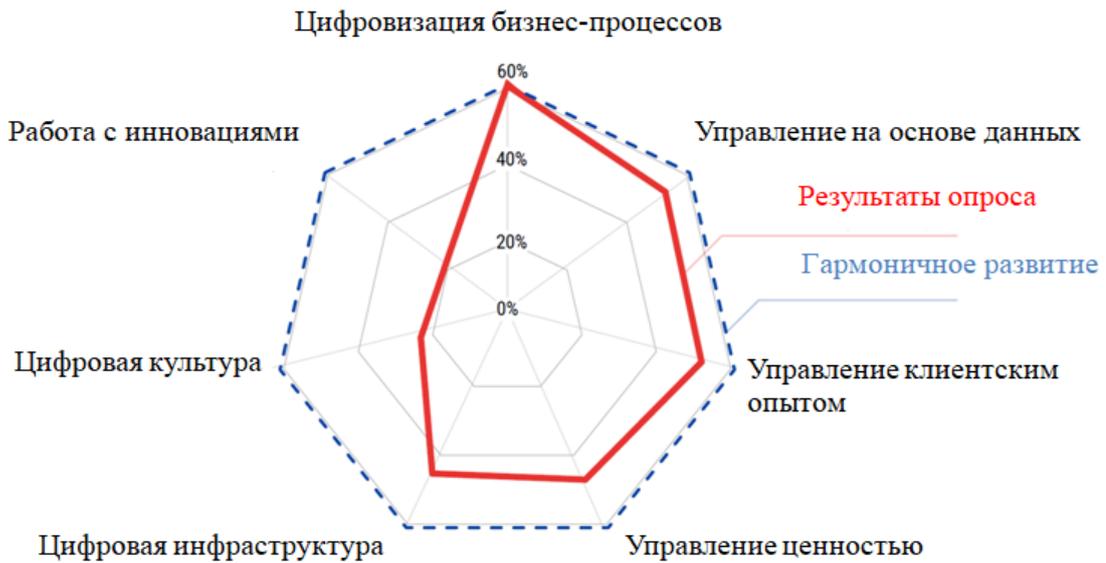
Источник: [264].

Рисунок 4.3.1 – Доля промышленных предприятий, использующих цифровые технологии

Интеграция, координация и взаимодействие элементов инновационной системы в СИИС на основе использования цифровых платформ и информационных фреймов благоприятствует проявлению эффекта синергии и созданию мощного импульса для «инновационного лифта» промышленных предприятий [43].

Цифровая платформа – это онлайн-инфраструктура ИД, включающая комплекс прогрессивных программных средств и технологических решений, способствующих качественному интерактивному взаимодействию пользователей в СИИС посредством эффективно организованного движения инфор-

мационно-инновационных потоков, аналитики больших данных и оперативного обоснования принимаемых решений.



Источник: [265].

Рисунок 4.3.2 – Приоритетные сферы использования цифровых инструментов в деятельности отечественных предприятий

Информационный фрейм – это структурированная система безопасного хранения данных, обеспечивающая высокую продуктивность использования знаний, масштабируемость инновационной системы и эффективность субъект-объектных отношений, а также подбор актуальных сведений, методов и инструментов, повышающих гибкость реагирования промышленных предприятий к изменяющимся обстоятельствам и стрессовым ситуациям.

В диссертации раскрывается решение актуальных вопросов модернизации ИД и повышения цифровой зрелости промышленных предприятий за счет внедрения прогрессивных цифровых технологий, обеспечивающих эффективность инновационного роста, достижение стратегических целей и реализацию ключевых приоритетов научно-технологического развития.

Цифровая трансформация инновационной системы предполагает введение в IT-архитектуру промышленных предприятий методов, инструментов и приложений *Big Data Analytics*, создающих платформу для интегрированного взаимодействия участников ИД, совместного использования информации из разрозненных источников, качественного обоснования и оперативного

принятия решений, повышающих гибкость, адаптивность и устойчивость функционирования в условиях постоянных рисков и неопределенности.

Однако высокая зависимость отечественных производителей от иностранного оборудования и программного обеспечения вызывает серьезные опасения в жизнеспособности и действенности применяемых цифровых технологий в долгосрочной перспективе в ситуации ограничений их лицензионных обновлений вследствие продолжающихся санкционных войн. В этой связи кооперация с российскими разработчиками, способными создать программные продукты под индивидуальные требования заказчиков, в т. ч. цифровые платформы и информационные фреймы, способствующие аккумулярованию, интеллектуальной аналитике и безопасному хранению массивных гетерогенных данных, значительно повысит цифровой потенциал промышленных предприятий и усилит возможности достижения ими цифровой независимости.

Специфика ИД промышленных предприятий обуславливает постоянство перемещения информационных потоков, порождающих различные трудности в интеграции, классификации, структурирования, аналитики и последующего использования масштабных гетерогенных данных. Несовершенство инновационной инфраструктуры большинства предприятий обостряет проблемы повышения скорости их обработки и своевременной актуализации сведений в контуре информационной системы с учетом обширной географии их происхождения, временных и прочих характеристик.

Традиционно используемые технологии и программное обеспечение не позволяет осуществлять работу в СИИС с геопространственными данными. Внедрение радикальных изменений в IT-архитектуру промышленных предприятий будет способствовать усилению интеграционного взаимодействия инновационных подсистем, расширению возможностей СУИиИП и обеспечению качества и эффективности интерактивного обмена информацией между участниками ИД в режиме реального времени.

Предлагаемая модель цифровой платформы реализации ИД промышленных предприятий (Рисунок 4.3.3) включает совокупность информационных фреймов, способствующих обогащению знаниевого потенциала, разви-

тию стержневых компетенций, упрощению информационного обмена, росту результативности взаимодействия инновационных подсистем, ускорению инновационных процессов, а также повышению эффективности и культуры информационно-коммуникативного взаимодействия членов управленческой команды.

Раскроем особенности использования цифровой платформы.

Импортируемые в систему данные вносятся пользователями в определенные формы. Далее они автоматически сортируются и распределяются по соответствующим фреймам, шифруются и хранятся до последующего обновления. Неактуальные (устаревшие) сведения при этом переносятся в архив.

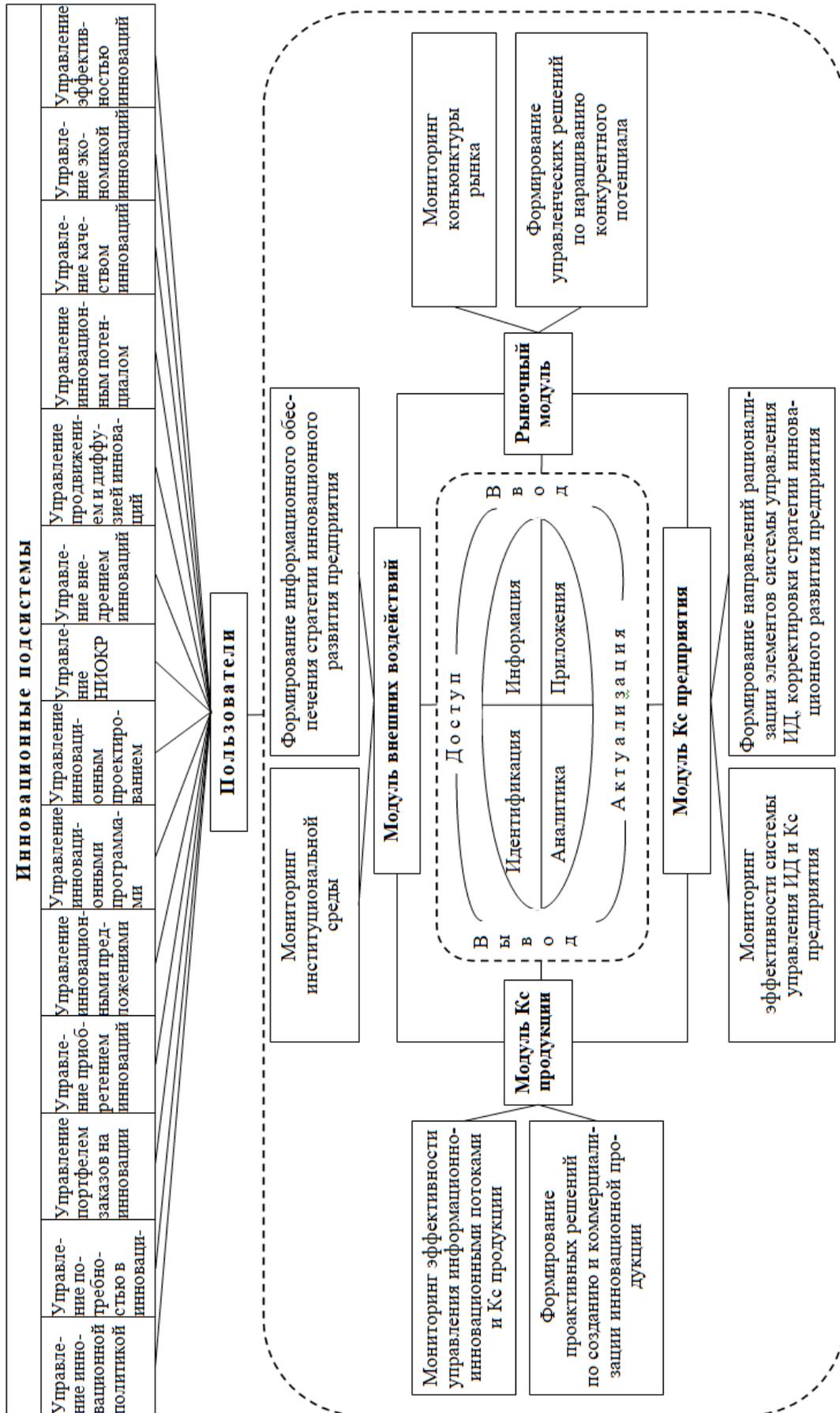
Таким образом, обеспечивается эффективное движение потоков информации, необходимых для обоснования решений в сфере инноваций.

Ввод данных осуществляется лицами, ответственными за информационное наполнение цифровой экосистемы, через надежно защищенные личные кабинеты.

В зависимости от уровня доступа пользователей им предоставляется возможность совместного использования сведений и осуществления онлайн-коммуникаций по вопросам мониторинга ИД, выявления закономерностей и «узких мест» в реализации инновационных процессов и обеспечения эффективности функционирования промышленного предприятия в сфере инноваций.

При этом оперативно формируемые аналитические отчеты позволят в режиме реального времени оценить сложившуюся ситуацию, определить наличие критических инцидентов, нивелирующих эффекты от реализованных управленческих воздействий, и принять обоснованные решения, учитывающие ключевые тренды и прогнозы инновационного развития предприятия.

Для преодоления проблем в использовании цифрового рабочего пространства следует продумать эргономику информационных панелей, разграничив информационные фреймы и аналитические блоки цифровой платформы с целью индивидуализации видов социально-экономических активностей каждого пользователя согласно их роли и уровня ответственности в ИД.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.3.3 – Модель цифровой платформы реализации ИД в СИИС

Конкретизация видов программных продуктов, обуславливающих эффективность функционирования цифровой платформы и отвечающих требованиям новейших информационных технологий, зависит от специфики действующей IT-архитектуры, имеющегося компьютерного обеспечения промышленного предприятия.

Выбор конкретного программного обеспечения позволяет осуществить демаркацию цифровых инструментов по функциям управления ИД промышленных предприятий (Рисунок 4.3.4).



Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.3.4 – Демаркация цифровых инструментов по функциям управления ИД промышленных предприятий

В рамках разработанных научных рекомендаций актуальными к внедрению являются системы интеллектуального анализа данных и методы процессной аналитики (*Big Data, Data Mining, Process Mining*). Формируемые на их основе информационные фреймы будут способствовать:

- обеспечению кибербезопасности и сохранности данных посредством их шифрования с несколькими полными кольцами защиты;

- ограничению доступа к конфиденциальной информации и снижению рисков кражи данных;
- соблюдению требований законодательства по работе с данными;
- совместному использованию данных СИИС двух и более пользователей в процессе интерактивного взаимодействия в режиме реального времени;
- управлению производительностью цифровой инновационной системы и безопасной миграции данных между пользователями;
- консолидации и систематизации гетерогенных данных, генерируемых в контуре инновационной системы;
- хранению как промежуточных (необработанных) данных, полученных на входе в инновационные подсистемы, так и итоговых (обработанных) данных, сформированных на выходе из них;
- созданию отказоустойчивой файловой экосистемы в ситуациях возникновения непредвиденных обстоятельств;
- приведению разнородных данных в формат, удобный для интерпретации результатов конкретной инновационной подсистемы;
- информационной поддержке подсистем СУИиИП и обоснованию результатов их функционирования;
- интеллектуальной аналитике данных;
- увеличению скорости принятия решений;
- оценке тенденций развития ИД предприятия в сложившихся условиях рынка и разработке альтернативных вариантов повышения ее эффективности;
- управлению знаниями и изменению традиционных подходов к исследованиям, разработкам и инновациям на основе установления корреляции поступающих извне крупномасштабных данных и прорывных возможностей промышленного предприятия для ускорения инновационного роста и расширения сфер влияния на рынке;
- исключению ошибок человеческого фактора;
- оперативной актуализации данных в соответствии с импортированной в систему информацией.

Таким образом, выстраивание ИД в СИИС с использованием современных цифровых технологий позволит создать устойчивую платформу для по-

вышения готовности промышленных предприятий к внедрению прорывных инновационных разработок, формирующих новые рынки и способствующих построению взаимоотношений с элементами внешней и внутренней среды в новом формате.

Элементы информационного фрейма ИД промышленного предприятия (Рисунок 4.3.5):



Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.3.5 – Информационный фрейм ИД промышленных предприятий

– *фрейм инновационных подсистем* компилирует данные о состоянии ИД промышленного предприятия: достаточности элементов СУИиИП, рациональности расстановки внутрисистемных взаимосвязей, оптимальности распределения функциональных обязанностей персонала, уровне сформированности стержневых компетенций, эффективности методологического инструментария ведения ИД, обеспечивающего аргументированный выбор приоритетов и достижение стратегических целей инновационного роста (внутренние связи и интранет-источники);

– *фрейм данных* содержит информацию диагностических исследований институциональной среды и конъюнктуры рынка (внешние связи и интернет источники), статистику по основным показателям ЭИД, ЭПД и Кс предприятия, а также сведения о результативности подсистем СУИиИП и смежных подсистем функционирования промышленного предприятия, формируемые по итогам их интеграционного взаимодействия (внутренние связи и интранет-источники);

– *фрейм управленческих решений* объединяет все вырабатываемые в рамках ИД решения (внутренние/внешние связи и интранет-/интернет-источники);

– *данные пользователей* составляют их идентификаторы, определяющие уровень доступа к фреймам и обеспечивающие безопасный вход и работу в цифровой системе; а также документы, формируемые в личном кабинете, необходимые для качественного исполнения функциональных обязанностей и достижения планируемых результатов в функционировании инновационных подсистем (внутренние/внешние связи и интранет-/интернет-источники);

– *данные приложений* включают историю и отчеты интеллектуальной аналитики импортируемых данных, а также сведения, создаваемые пользователями, позволяющие обеспечивать высокую эффективность ИД и аргументировать меры по ее развитию (внутренние/внешние связи и интранет-/интернет-источники);

– *актуальные документы* содержат релевантную информацию, циркулирующую в инновационной системе (в т. ч. ИП и инновационные программы), отражающую объективные сведения о текущем состоянии ИД и играющую существенную роль в принятии решений (внутренние связи и интранет-источники);

– *архивные данные* составляют устаревшие сведения об ИД, состоянии внешней и внутренней среды предприятия (внутренние связи и интранет-источники);

– *коммуникационные данные* отражают историю информационно-коммуникационных взаимосвязей участников ИД по вопросам обеспечения эффективности инновационного развития промышленного предприятия,

оценки результатов функционирования инновационных подсистем и обоснования их завершенности (внутренние связи и интранет-источники);

– *бизнес-справочники* раскрывают основные сведения (официальный сайт, юридический адрес, сфера деятельности и пр.) о партнерах, поставщиках и других предприятиях, полезные для обеспечения бесперебойного функционирования промышленного предприятия, ускорения его инновационного роста и улучшения делового климата (внешние связи и интернет-источники);

– *базы знаний* аккумулируют наилучшие практики в области инновационного и научно-технологического развития промышленных предприятий, успешный опыт в разрешении кризисных ситуаций, ноу-хау в сфере инноваций, результаты интеллектуальной деятельности и прочую информацию, создающую платформу для наращивания ИнП, формирования собственных уникальных компетенций и построения высокоэффективного бизнеса (внутренние/внешние связи и интранет-/интернет-источники);

– *данные R&D&I системы поддержки ИД* отражают результаты функционирования передовой исследовательской инфраструктуры, включающие прорывные бизнес-идеи, логику их приоритезации, прогрессивные цифровые решения по обеспечению эффективности ИД, современные подходы к осуществлению глубинных технологических разработок, видение «ядерных» компетенций будущего и др., играющие важную роль в целеполагании и выстраивании успешной стратегии устойчивого роста промышленного предприятия в долгосрочной перспективе (внутренние/внешние связи и интранет-/интернет-источники).

Цифровая трансформация ИД и переход в СИИС требует детальной подготовки промышленного предприятия к внедрению изменений. Спонтанные действия и хаотично реализуемые мероприятия могут спровоцировать возникновение ряда проблем, создающих дополнительные препятствия на пути его технологического обновления и приводящих к повышению затрат и сокращению ожидаемых эффектов от нововведений.

Сформированная модель (Рисунок 4.3.6) предоставляет возможность для осуществления организованной цифровизации ИД и ее эффективного перевода в современный формат посредством поэтапной проработки логики со-

пряжения инновационных подсистем с новым программным обеспечением и регламентации взаимодействия участников внутри цифрового контура.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.3.6 – Модель цифровой трансформации ИД промышленных предприятий

1. Анализ действующего цифрового контура ИД:

– *Анализ производительности используемого в ИД программного обеспечения и цифровой зрелости предприятия* (Таблица 4.3.1) предполагает: исследование прогрессивности имеющегося программного обеспечения (эффективности процессорного времени, занимаемого пространства, объема внутренней и внешней памяти, пропускной способности ИТ-системы, возможностей ее настройки и пр.); а также оценку зависимости промышленного предприятия от импорта цифровых технологий и возможностей его

инновационного роста за счет усиления IT-архитектуры и внедрения отечественных высокотехнологичных разработок.

На основе шкалы, представленной в Таблице 4.3.2, составляется матрица цифровой зрелости промышленных предприятий.

Таблица 4.3.1 – Шкала декомпозиции уровня цифровой зрелости промышленных предприятий

| Параметры | Уровни цифровой зрелости промышленных предприятий | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | Критический | Низкий | Средний | Допустимый | Высокий |
| | 1 балл | 2 балла | 3 балла | 4 балла | 5 баллов |
| 1. Программное обеспечение | Стандартный пакет программ, отсутствие автоматизированных процессов для принятия решений | Частичная цифровизация процессов, встраивание новых программ в базовые процессы. | Цифровизация бизнес-процессов. Появление общих платформ для принятия решений. | Частичный переход на цифровое управление, в т. ч. ИД. Общие центры принятия решений. | Полный переход на цифровое управление. Консолидированная поддержка проактивных решений. |
| 2. Производительность программного обеспечения | Ограничение по объему данных. Сложные алгоритмы обработки данных ИД. | Имеющихся конфигураций недостаточно для ускорения развития ИД. | Имеющиеся конфигурации позволяют выполнять основные операции ИД. | Используемые технологии и методики обеспечивают эффективность ИД. | Расширенные функциональные возможности ускоряют ИД и повышают Кс. |
| 3. Информационная архитектура | Устаревшая. Ограниченные возможности интеграции пользователей. | Частично оптимизирована. Расширение возможностей интеграции пользователей. | Оптимизированная. Выстроенные процессы интеграции пользователей. | Модернизированная. Интегрированное взаимодействие пользователей в СИИС. | Лучшие технологии. Интеграция и эффективные коммуникации пользователей в СИИС. |
| 4. Технологические платформы | Отсутствуют. | Частичный переход на технологические платформы. | Полный переход на технологические платформы. | Созданы новые связи на технологических платформах. | Сформированы технологические платформы по приоритетным направлениям. |
| 5. Цифровая культура | Ориентация к деятельности с традиционным программным обеспечением. | Постепенный переход к деятельности на цифровой платформе. | Полный переход к деятельности на цифровой платформе. | Ориентация к расширению знаний о цифровой платформе. | Цифровая платформа – основной способ достижения целей. |
| 6. Система управления | Устаревшие шаблоны управления, базирующиеся на офлайн активности руководства. | Дифференцированные подходы к управлению с неустойчивым использованием цифровых технологий. | Структурированный подход к управлению с ориентацией на полное использование цифровых технологий. | Постоянные улучшения системы управления на основе внедрения новых цифровых технологий. | Система управления базируется на полном наборе цифровых технологий с проактивной поддержкой. |
| 7. Персонал | Отсутствие компетенций для работы в цифровой среде. | Наличие базовых навыков работы в цифровой среде. | Расширение цифровых компетенций для поддержки цифровизации. | Развитые цифровые компетенции, вовлечение в цифровизацию. | Стратегические цифровые навыки на всех уровнях иерархии. |

Окончание Таблицы 4.3.1

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|
| 8. Данные предприятия | Разрозненные. Хранятся у отдельных пользователей. | Постепенное формирование общих баз данных. | Интеграция данных для совместного использования. | Информационные фреймы для всех пользователей. | Эффективное управление мастер-данными. |
| 9. Культура безопасности | Формальные требования к культуре безопасности, частые нарушения. | Повышение требований к культуре безопасности, периодические нарушения. | Регламентация норм и правил культуры безопасности, редкие нарушения. | Активная работа по обеспечению культуры безопасности, минимизация нарушений. | Коллективная ответственность за реализацию культуры безопасности, отсутствие нарушений. |
| 10. Цифровая независимость | Иностранное программное обеспечение. | Частичная замена иностранных технологий. | Переход на импортозамещающие технологии. | Внедрение отечественных наукоемких технологий. | Использование уникальных технологий «под заказ» |
| 11. Инновационные технологии в управлении | Нежелание внедрять собственные инновации | Ограниченное использование собственных инноваций. | Ориентация на внедрение собственных инноваций. | Активизация использования собственных инноваций. | Технологическое лидерство на рынке. |

Источник: Разработано автором.

В зависимости от результатов ее оценки задается вектор для исследования действующего цифрового контура ИД на следующем этапе модели.

Таблица 4.3.2 – Матрица цифровой зрелости промышленных предприятий

| Уровень цифровой зрелости (УЦЗ) | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Высокий | | | | | |
| Допустимый | | | | | |
| Средний | | | | | |
| Низкий | | | | | |
| Критический | $11 \leq \text{УЦЗ} \leq 19$ | $20 \leq \text{УЦЗ} \leq 29$ | $30 \leq \text{УЦЗ} \leq 39$ | $40 \leq \text{УЦЗ} \leq 49$ | $50 \leq \text{УЦЗ} \leq 55$ |

Источник: Разработано автором.

– *Выявление проблем и «узких мест» в цифровом контуре ИД:* идентификация ошибок и серьезных отклонений в используемых компьютерных программах и приложениях, игнорирование которых может привести к нивелированию эффектов от цифрового обновления промышленного предприятия; определение характера их проявления (спорадические или постоянные) и причин возникновения.

– *Обоснование потребности в модернизации программного обеспечения предприятия* базируется на сведениях верификации, валидации и тестирования работы имеющегося программного обеспечения, оценки его

возможностей, энергоемкости, стабильности, безопасности, сложности и совместимости с современными технологиями для построения целевой СУИиИП в цифровой среде.

– *Разработка модернизационных предложений*: подборка актуальных вариантов замены операционной системы на более производительную, обновления (изменения, трансформации) устаревших прикладных программ и используемых бизнес-моделей, внедрения дополнительных цифровых технологий, обеспечивающих качественное функционирование инновационной системы и повышение эффективности ИД промышленного предприятия.

2. Моделирование цифровой платформы ИД:

– *Определение рамок цифровых технологий*: возможностей, ресурсов, элементов СУИиИП – производится с целью фиксации специфических свойств формируемой цифровой платформы, расстановки приоритетов в новой IT-архитектуре ИД, установления способов и ограничений (стоимости внедрения, затрат на обслуживание и пр.) внедрения прогрессивного программного обеспечения.

– *Определение новых цифровых технологий, соответствующих требуемым характеристикам для обеспечения эффективности ИД*, реализуется на основе исследования функциональных возможностей отобранных альтернатив к внедрению, уточнения границ цифровизации ИД (полная цифровизация элементов инновационной системы, либо частичный переход на цифру в рамках отдельных подсистем), оценки цифровой зрелости и готовности промышленного предприятия к модернизационным преобразованиям.

– *Экономический анализ и выбор альтернатив новых цифровых технологий для внедрения в IT-архитектуру ИД*: оценка эффектов от цифровой трансформации СУИиИП, прогнозирование динамики ключевых показателей эффективности ИД в новых условиях функционирования промышленного предприятия и утверждение оптимальных решений к внедрению, обуславливающих ускорение его технологического прогресса.

– *Построение модели цифровой платформы ИД и спецификация системы управления с учетом нововведений* осуществляется с целью визуализации совокупности ее элементов, расстановки когерентных взаимосвязей ме-

жду ними, демаркации цифровых инструментов по функциям управления ИД, формирования безопасной системы документооборота и обеспечения эффективного трансфера информационно-инновационных потоков между участниками инновационной инфраструктуры.

3. Подготовка к цифровой трансформации ИД:

– *Утверждение дорожной карты цифровой трансформации ИД и лиц, ответственных за ее реализацию*: определение мини-проектов (этапов), необходимых для реализации цифровой трансформации инновационной системы, сроков выполнения намеченных задач; формирование рабочей группы по цифровизации промышленного предприятия, включающей руководителя группы по цифровой трансформации, администратора, IT-архитектора и других специалистов, задействованных в этой деятельности и несущих ответственность за оперативность и качество инновационного обновления.

– *Разработка регламентирующей документации и бюджетирование трансформационных процессов* сопровождается деятельностью по созданию цифровых двойников инновационных подсистем в СИИС, распределение прав и ответственности основных участников ИД (пользователь/руководитель/эксперт), определение KPI с учетом SMART-критериев (конкретных, измеримых, достижимых, релевантных, ограниченных по времени показателей), обеспечивающих реализацию миссии и достижение стратегических целей промышленного предприятия; определение объемов финансирования работ по внедрению мини-проектов (этапов) и контрольных точек оценки эффективности нововведений.

– *Переосмысление СУИиИП и внутрисистемных связей с позиции нововведений*: по ходу подготовки промышленного предприятия к цифровой трансформации могут вскрыться недостатки в сложившейся инновационной инфраструктуре, существенно затрудняющие переход ИД в цифровую среду. В этой связи ввод новых инструментов, средств, современного программного обеспечения может спровоцировать масштабные изменения в функциональной структуре инновационных подсистем на всех этапах их жизненного цикла, усиливающие собственные технологические компетенции и достижение синергетического эффекта от трансформационного процесса.

– *Развитие цифровых компетенций руководителей и работников, задействованных в ИД*, осуществляется посредством организации их краткосрочного обучения, исключающего вероятность возникновения ошибочных действий и принятия иррациональных решений в сформированной цифровой среде.

Изначально представляется полезным идентифицировать стержневые компетенции, определяющие успех ИД и конкурентные преимущества промышленного предприятия (Рисунок 4.3.7), а затем по имеющимся «пробелам» выстроить программу повышения квалификации участников ИД с акцентом на оперативное освоение работы с новыми технологиями и цифровыми инструментами.

– *Координация работ по реализации мероприятий дорожной карты и фактчекинг готовности ИД к цифровой трансформации*: оценка успешности и согласованности действий участников цифровых преобразований ИД, соблюдения ими установленных сроков, достаточности финансовых и других видов ресурсов для пропорциональной и непрерывной реализации работ по подготовке промышленного предприятия к цифровизации; наличие отклонений от намеченных в дорожной карте ориентиров свидетельствует о неготовности к запуску цифровой платформы и необходимости реализации мер, корректирующих сложившуюся обстановку и ускоряющих подготовительные процессы.

4. Внедрение новых цифровых технологий в ИД:

– *Интеграция информационной системы с новыми цифровыми технологиями, создание единого цифрового контура и новых интерфейсов*: обеспечение стратегической согласованности промышленного предприятия и внедряемых технологий; сопоставление и приведение в соответствие оперативных планов ИД с возможностями СИИС; организация единого контура функционирования дискретных подсистем и взаимосвязанных инновационных подсистем (внутренняя функциональная интеграция) как на уровне отдельных процессов (процедур), так и на уровне исполнителей ИД; внешняя функциональная интеграция с R&D&I центрами; оценка удобства форм и конфи-

гураций управления инновациями и инновационными проектами, возможностями новых технологий и пр.

| | | |
|---|---|--|
| Стержневые компетенции участников управленческой команды ИД | → | Знать IT-технологии ИД, основы интеграционного взаимодействия инновационных подсистем на цифровой платформе и ключевые аспекты оценки результативности собственной деятельности; основы экономико-математического моделирования |
| | → | Уметь выбирать цифровые инструменты управления инновациями и инновационными проектами, адекватные ситуационным характеристикам функционирования |
| | → | Обладать навыками использования цифровых коммуникационных каналов взаимосвязи с участниками ИД в СИИС (в т. ч. внешними по отношению к предприятию) по вопросам генерации и аналитики данных, необходимых для качественного решения задач ИД и достижения поставленных целей |
| | → | Уметь мыслить нестандартно (креативно), оперативно и рационально решать задачи ИД и обеспечивать их реализуемость в условиях рисков и высокой неопределенности функционирования предприятия |
| | → | Способность к системному, стратегическому, алгоритмическому, рациональному мышлению, обобщению и анализу данных цифровой среды, целеполаганию и выбору альтернатив достижения целей инновационного развития предприятия |
| | → | Обладать навыками создания креативных технологических решений |
| | → | Уметь мыслить критически для обоснованного выбора оптимальных способов решения поставленных задач |
| | → | Знать нормативно-правовые основы ИД и уметь эффективно их использовать для достижения синергизма от деятельности стратегического альянса в сфере инноваций |
| | → | Уметь быть кросс-функциональным, действовать в условиях многозадачности и работать на стыке профессий |
| | → | Обладать навыками планирования и организации деятельности по инновационному проектированию, в т. ч. совместно с предприятиями-партнерами |
| | → | Уметь работать удаленно, самообучаться и быть готовым к переобучению |
| | → | Обладать навыками работы с большими данными, их аналитики и интерпретации полученных результатов с позиции рационализации СУИиИП и обеспечения качества и эффективности инновационного развития предприятия |
| | → | Способность к реализации научно-исследовательской деятельности и инжиниринговых процессов с учетом глобальных экономических трендов, потенциала расширения рынка и текущих потребительских предпочтений |
| | → | Уметь эффективно работать с данными информационных фреймов, осуществлять на их основе технологическую экспертизу инноваций, вносить коррективы в проектную и техническую документацию, а также оценивать ЭПД, ЭИД и ИнП и разрабатывать актуальные сложившейся ситуации управленческие решения |
| | → | Способность к организации эффективного сотрудничества с R&D&I центрами поддержки ИД, использовать лучшие отечественные и мировые практики повышения деловой активности предприятия, создания и продвижения инноваций |

Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.3.7 – Стержневые компетенции участников ИД, требуемые для работы в СИИС промышленных предприятий

– *Доработка цифровой платформы, внесение корректировок и настройка параметров новых технологий по итогам тестирования ИД в СИИС*: финализация исходного кода цифрового продукта адекватно специфическим характеристикам функционирования промышленного предприятия в сфере инноваций (например, устранение выявленных в ходе тестирования ошибок, совершенствование технологии, расширение границ цифровизации и т.д.).

– *Формирование оптимальной системы документооборота в рамках ИД в СИИС* (Рисунок 4.3.8) направлено на ускорение синергизма субъект-объектных отношений за счет определения точного количества и качества взаимосвязанных документов, циркулирующих в инновационной системе; регламентацию использования данных информационных фреймов для организации эффективного движения документов в цифровой среде; утверждение сроков и форм предоставления отчетности по управленческому учету ИД; обеспечение информационной безопасности и предотвращение несанкционированного доступа к системе электронного документооборота.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 4.3.8 – Алгоритм перехода на электронный документооборот в СИИС промышленных предприятий

– *Анализ эффектов от цифровизации ИД и оценка возможностей наращивания цифровой зрелости предприятия* осуществляются с целью выявления перспективных направлений дальнейшего совершенствования его деятельности, наращивания конкурентных преимуществ, укрепления рыночных позиций, ускорения экономического роста, достижения инновационного ли-

дерства, технологического суверенитета и независимости от импортных технологий.

Обеспечение эффективности ИД посредством ее перевода в СИИС и внедрения новых цифровых технологий – долговременный и сложный процесс, требующий проактивных действий со стороны руководства, направленных на подготовку промышленного предприятия к предстоящим изменениям. Развитие цифровой культуры, цифровой зрелости и профессиональных знаний персонала является основополагающим моментом в цифровой трансформации ИД, от которого зависит успешность инновационного обновления предприятия и достижение поставленных целей.

По мере готовности промышленного предприятия к реализации ИД в новых условиях необходимо внести соответствующие нововведениям изменения в локальные нормативно-правовые документы (учредительные документы, положения о подразделениях, должностные инструкции, внутренние регламенты выполнения работ и пр.), регулирующие и регламентирующие ключевые правила и специфику функционирования инновационных подсистем в цифровой среде.

Резюмируя выше сказанное, отметим, что научно-практические рекомендации по цифровой трансформации ИД промышленных предприятий создают платформу для:

- высокоэффективного бизнеса, устойчивого к колебаниям рыночной конъюнктуры и санкционному давлению;
- формирования уникальных компетенций, способствующих сбалансированному развитию собственных инноваций, ускорению технологического обновления;
- обеспечения эффективности и результативности ИД, оптимизации затрат, рационализации использования ресурсов;
- достижения синергизма субъект-объектных отношений.

Таким образом, сформированные по итогам проведенного исследования выводы имеют высокое значение для развития методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий, формирования цифровой эко-

системы и достижения технологического суверенитета в условиях глобальных перемен.

Выводы по главе.

1. Сформирована методика обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий в сфере инноваций, включающая методологический инструментарий по диагностике эффективности ИД, верификации состояния инновационной системы и аргументации решений по ее развитию с целью достижения инновационного лидерства. Специфической особенностью является то, что в зависимости от конкретных ситуационных характеристик, степени сложности имеющихся проблем и т. д. может быть использована не вся методика, а ее отдельные элементы, что также гарантирует выход на новый уровень развития ИД. Разработано приложение, автоматизирующее расчет результативности и валентности функционирования инновационных подсистем, снижающее трудоемкость оценочных мероприятий и повышающее оперативность принятия решений по обеспечению эффективности ИД и достижению стратегических целей предприятий.

2. Разработана методика оценки инновационной активности, ориентированная на комплексный анализ ЭПД, ЭИД и ИнП, способствующая переосмыслению текущих ориентиров функционирования субъектов промышленности, приоритизации направлений укрепления их рыночных позиций и достижения инновационного лидерства, обоснованию адекватности выбранного вектора инновационного развития, технологического обновления и достижения технологического суверенитета. Раскрываемый в методике инструментарий обеспечивает объективность сравнительной оценки деятельности конкурентов. Получаемые результаты позволяют диагностировать эффективность ИД предприятий и перспективные пути ее повышения в долгосрочной перспективе.

3. Спроектирована модель цифровой трансформации ИД промышленных предприятий, ориентированная на информационно-аналитическую поддержку процессов ее бифуркации, обоснование выбора цифровых инструментов, определяющих устойчивый базис для совместного интерактивного взаимодействия членов управленческой команды в СИИС, а также усиления

их кросс-процессной и кросс-функциональной взаимосвязи. Представлена модель цифровой платформы реализации ИД, способствующая организационно-экономическому обеспечению эффективности функционирования предприятий в сфере инноваций, генерации, координации и распределению консолидированных знаний, повышению возможностей ресурсного обеспечения и культуры ИД в цифровой среде. Конкретизирована структура информационного фрейма ИД промышленных предприятий, предназначенного для актуализации информационно-инновационных потоков, ключевых параметров, ресурсов и технологий, обуславливающих поддержку принятия решений и формирование стратегических приоритетов функционирования высокоорганизованных систем в условиях радикальных экономических перемен.

ГЛАВА 5 СТРАТЕГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

5.1 Перспективные направления повышения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий

Масштабные перемены в мировой экономике обуславливают необходимость в кардинальном пересмотре устоявшихся подходов к функционированию отечественных субъектов хозяйственной деятельности и идентификации ими перспективных направлений развития с учетом основных трендов внешнего и внутреннего рынка. В этой ситуации ИД является одним из мощных драйверов достижения технологической независимости и роста Кс промышленных предприятий. Рационально организованная СУИиИП и структурированные инновационные процессы определяют наращивание научно-технологического потенциала и значительное повышение результативности достижения стратегических целей предприятий.

Методологический инструментарий решения задач по обеспечению эффективности ИД промышленных предприятий достаточно велик и разнообразен. В трудах современных исследователей предлагается множество рекомендаций по использованию методов экономико-математического моделирования и различных цифровых инструментов в ИД [70, 87, 116]. Однако большинство из них сфокусировано на оценке разрозненных показателей эффективности ИД, а не на комплексном анализе данных, позволяющих произвести глубокий «срез» в деятельности предприятия и получить точную информацию о его состоянии в многомерном факторном пространстве [98, 160, 196, 199].

Авторский подход к развитию методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий ориентирован на качественное преобразование инновационной системы с учетом характеристик результативности их функционирования в конкурентной среде, спектра актуальных проблем,

требующих оперативного устранения, и потенциальных возможностей, обеспечивающих оптимизацию затрат, рационализацию использования ресурсов и обоснование стратегических ориентиров инновационного развития.

В рамках данного исследования проведена оценка ЭПД, ЭИД и ИнП предприятий ТМ и сформирован рейтинг их инновационной активности по методике, предложенной в предыдущей главе диссертации. Анализ выполнен на базе финансовой отчетности за 2022 г. предприятий ТМ (Приложение Д, Таблица 1Д), размещенной в общем доступе сети Интернет:

1. АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш».
2. АО «Тихвинский вагоностроительный завод».
3. ООО «Вагонмаш».
4. АО «Вагоностроительный завод».
5. ОАО «Калининградский вагоностроительный завод».
6. АО «Коломенский завод».
7. АО «УК «Брянский машиностроительный завод».
8. АО «Метровагонмаш».

Далее по тексту перечисленные предприятия обозначены под соответствующими номерами.

На Рисунках 5.1.1–5.1.4 представлена дифференциация предприятий ТМ по ключевым показателям деятельности (Приложение Д, Таблица 2Д).

Несмотря на активное стремление к обеспечению эффективности функционирования и активизации ИД в условиях постоянной турбулентности, четко видны предприятия, «проседающие» по многим параметрам и во многом уступающие свои позиции конкурентам.

Оценка ЭПД и ЭИД промышленных предприятий проведена посредством модульного программирования в среде *MathCad*, с нормированием данных по формуле:

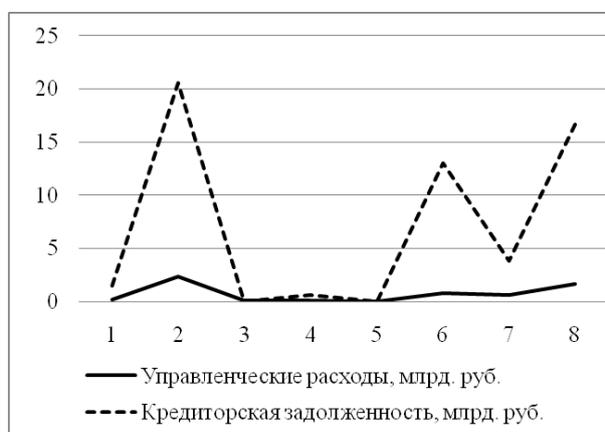
$$z = \frac{x + \text{mean}(X)}{\text{stdev}(X)}, \quad (5.1)$$

где $\text{mean}(X)$ – среднее значение X , $\text{stdev}(X)$ – стандартное отклонение X .



Источник: Составлено автором на основании данных предприятий ТМ.

Рисунок 5.1.1 – Дифференциация предприятий ТМ по выручке и себестоимости продукции, 2022 г.



Источник: Составлено автором на основании данных предприятий ТМ.

Рисунок 5.1.2 – Дифференциация предприятий ТМ по управленческим расходам и кредиторской задолженности, 2022 г.



Источник: Составлено автором на основании данных предприятий ТМ.

Рисунок 5.1.3 – Дифференциация предприятий ТМ по затратам на ИД, 2022 г.



Источник: Составлено автором на основании данных предприятий ТМ.

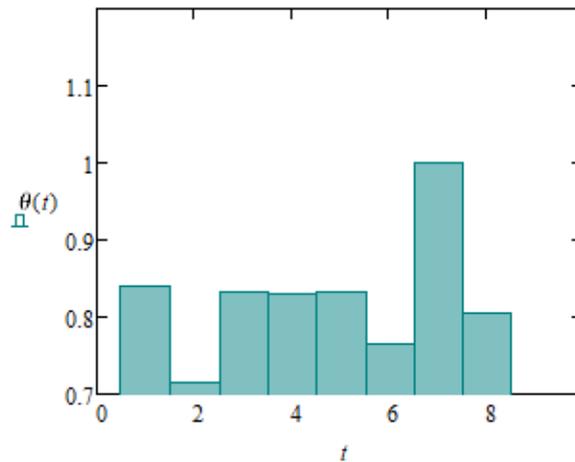
Рисунок 5.1.4 – Дифференциация предприятий ТМ по производительности труда, 2022 г.

В результате DEA-анализа ЭПД (Таблица 5.1.1, Рисунок 5.1.5) на основе применения *CCR*-модели (*TE*-эффективность) установлено, что с позиции постоянного эффекта масштаба только предприятие 7 развивается со 100 %-ной сравнительной эффективностью. Эффективность деятельности остальных – ниже: у предприятий 2, 6 она квалифицируется как низкая, у остальных – считается удовлетворительной.

Таблица 5.1.1 – Результаты исследования ЭПД предприятий ТМ, 2022 г.

| № п/п | Предприятия | <i>TE</i> | <i>PTE</i> | <i>SE</i> | <i>SuE</i> | u_0 | Отдача от масштаба |
|-------|--|-----------|------------|-----------|------------|-------|---------------------------|
| 1 | АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш» | 0,84 | 1,00 | 0,84 | 0,84 | 0,84 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 2 | АО «Тихвинский вагоностроительный завод» | 0,71 | 1,00 | 0,71 | 0,71 | 0,73 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 3 | ООО «Вагонмаш» | 0,83 | 1,00 | 0,83 | 0,83 | 1,00 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 4 | АО «Вагоностроительный завод» | 0,83 | 1,00 | 0,83 | 0,83 | 1,00 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 5 | ОАО «Калининградский вагоностроительный завод» | 0,83 | 1,00 | 0,83 | 0,83 | 1,00 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 6 | АО «Коломенский завод» | 0,76 | 0,85 | 0,89 | 0,76 | 0,14 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 7 | АО «УК «Брянский машиностроительный завод» | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,35 | 0,00 | $u_0 = 0$ Постоянная |
| 8 | АО «Метровагонмаш» | 0,81 | 0,97 | 0,84 | 0,81 | 0,72 | $u_0 > 0$ Возрастающая |

Источник: Рассчитано автором на основании данных предприятий ТМ.



Источник: Составлено автором на основании данных предприятий ТМ.

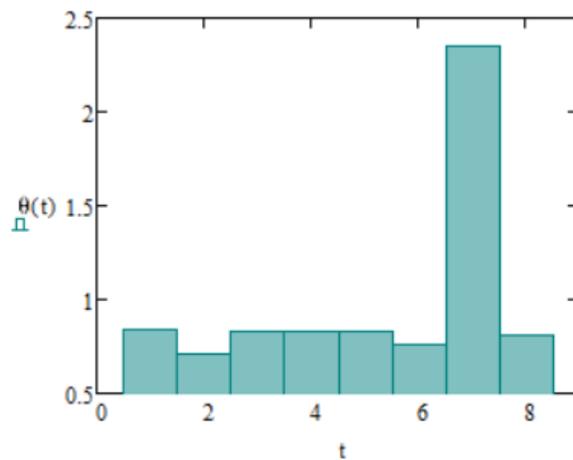
Рисунок 5.1.5 – График распределения промышленных предприятий по показателю TE

Недостатком этого показателя является то, что на основе полученных данных невозможно определить степень интенсивности работы предприятия и влияния на него конъюнктуры рынка.

Исследование, реализованное с использованием BCC -модели (PTE -эффективность), позволяет заключить, что шесть из восьми предприятий (75 % выборки) функционируют со 100 %-ной сравнительной эффективностью. Вместе с тем, результаты, полученные на базе CCR -модели (TE -эффективность), значительно ниже, лишь одно предприятие можно считать эффективным.

Сравнивая показатели TE и PTE , можно констатировать, что эффективность деятельности предприятия 7 максимальная. В связи с тем, что PTE -оценка не позволяет осуществить сравнение предприятий, действующих на одинаковом уровне эффективности (как минимум 100 %), идентифицировать лучшие из них на основе имеющихся данных не представляется возможным. Решению этого вопроса способствует проведение анализа с использованием AP -модели (Рисунок 5.1.6).

Наиболее адаптированным к текущим реалиям рынка по показателю SE является предприятие 7. Остальные в условиях изменяющейся экономической конъюнктуры оказались менее приспособленными и не смогли оперативно отреагировать на происходящие изменения.



Источник: Составлено автором на основании данных предприятий ТМ.

Рисунок 5.1.6 – График распределения промышленных предприятий по показателю SiE

Отдача от масштаба «возрастающая» у абсолютного большинства предприятий выборки (1–6, 8). Этот результат свидетельствует об эффективности сложившейся методологии управления и дает основание полагать, что в рамках текущей стратегии развития они действуют на грани своего потенциала. Однако для обеспечения экономического и инновационного роста в условиях новой экономики им следует кардинально пересмотреть используемый инструментарий и технологии.

Несмотря на высокие результаты функционирования предприятия 7, «постоянная отдача» позволяет сделать вывод о наличии в производственной деятельности «узких мест», препятствующих ускорению его инновационной активности и усилению конкурентных преимуществ. Таким образом, значения показателя u_0 всех предприятий свидетельствуют о необходимости совершенствования их организационно-управленческой структуры, внедрения новых подходов к реализации бизнес-процессов и изменения образа мышления современных руководителей за счет отхода от устаревших шаблонов к инновационным формам производственной деятельности.

Бесспорно, среди анализируемых предприятий лидирует АО «УК «Брянский машиностроительный завод». На втором месте с существенным отставанием от него – АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш», АО «Тихвинский вагоностроительный завод», ООО «Вагонмаш», АО «Вагоностроительный за-

вод», ОАО «Калининградский вагоностроительный завод», АО «Метровагонмаш». На третьем – АО «Коломенский завод».

Результаты оценки ЭИД промышленных предприятий на основе применения технологии DEA-анализа представлены в Таблице 5.1.2.

Таблица 5.1.2 – Результаты исследования ЭИД предприятий ТМ, 2022 г.

| № п/п | Предприятия | TE | PTE | SE | SuE | u_0 | Отдача от масштаба |
|-------|--|------|-------|------|-------|-------|---------------------------|
| 1 | АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш» | 0,59 | 1,00 | 0,59 | 0,59 | 0,99 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 2 | АО «Тихвинский вагоностроительный завод» | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,80 | 0,00 | $u_0 = 0$ Постоянная |
| 3 | ООО «Вагонмаш» | 0,57 | 1,00 | 0,57 | 0,57 | 1,00 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 4 | АО «Вагоностроительный завод» | 0,58 | 1,00 | 0,58 | 0,58 | 1,00 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 5 | ОАО «Калининградский вагоностроительный завод» | 0,57 | 1,00 | 0,57 | 0,57 | 1,00 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 6 | АО «Коломенский завод» | 0,81 | 1,00 | 0,81 | 0,81 | 0,51 | $u_0 > 0$ Возрастающая |
| 7 | АО «УК «Брянский машиностроительный завод» | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3,37 | 0,00 | $u_0 = 0$ Постоянная |
| 8 | АО «Метровагонмаш» | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,83 | 0,00 | $u_0 = 0$ Постоянная |

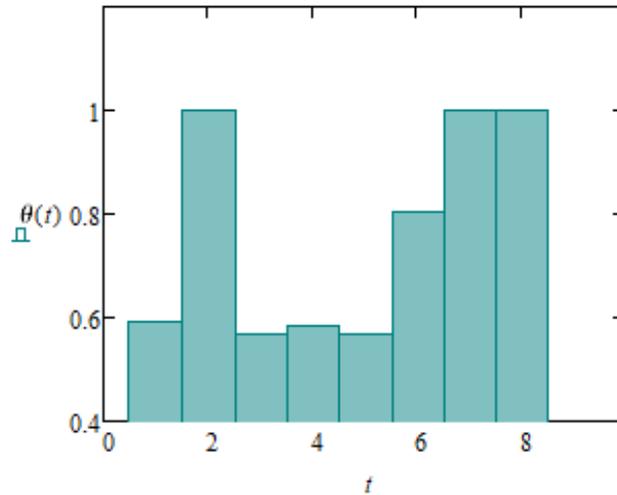
Источник: Рассчитано автором на основании данных предприятий ТМ.

Очевидно, что со 100 %-ной сравнительной эффективностью функционируют предприятия 2, 7, 8. Значительный отрыв от лидера фиксируется у предприятий 1, 3–5 (Рисунок 5.1.7), что позволяет сделать вывод о неэффективности их развития в сфере инноваций. Предприятие 6 имеет удовлетворительный уровень ЭИД.

Расчет PTE -эффективности дает основания полагать, что все анализируемые предприятия вовлечены в ИД и бесперебойно осуществляют инжиниринг инноваций. Причем наивысшая инновационная активность отмечается у предприятий 2, 7, 8, что говорит о высокой степени их инновационности.

Ранжирование промышленных предприятий в случае равных значений PTE -эффективности на основе AP -модели, позволяет сделать вывод, что наименее приспособленными к деятельности в условиях санкционных войн и

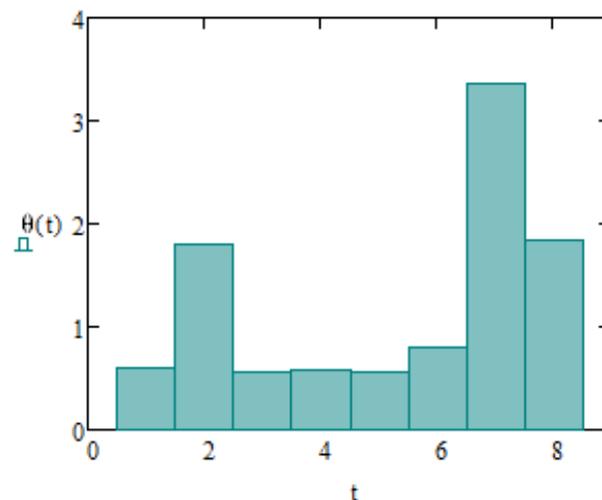
турбулентности российской экономики являются предприятия 1, 3–5 (Рисунок 5.1.8).



Источник: Составлено автором на основании данных предприятий ТМ.

Рисунок 5.1.7 – График распределения промышленных предприятий по показателю *TE*

Хотя у абсолютного большинства исследуемых предприятий отдача от масштаба «возрастающая», их *SuE*-оценки невысокие. В этой связи ЭИД анализируемых объектов можно квалифицировать как невысокую вследствие низкого уровня развития цифровой культуры, иррациональности затрат на ИД, несовершенства применяемых методов и инструментов управления инновациями и инновационными проектами, а также отсталости технологий бизнес-аналитики и поддержки принятия решений.



Источник: Составлено автором на основании данных предприятий ТМ.

Рисунок 5.1.8 – График распределения промышленных предприятий по показателю *SuE*

Бесспорным лидером по показателю SuE является АО «УК «Брянский машиностроительный завод». В сравнении с предприятиями 2, 8 динамика его инновационной активности выше. С существенным отставанием от лидера АО «Метровагонмаш» занимает второе место, АО «Тихвинский вагоностроительный завод» – третье. АО «Коломенский завод» можно отнести к предприятию «второго эшелона», с уровнем эффективности, приближающимся к целевому (100 %-ному). Аутсайдеры в выборке – АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш», ООО «Вагонмаш», АО «Вагоностроительный завод», ОАО «Калининградский вагоностроительный завод».

Для анализируемых предприятий ТМ на основе JZ -модели произведена оценка резервов повышения эффективности их функционирования посредством построения SL_{ij} -матрицы, результаты которой представлены в Таблице 5.1.3.

Таблица 5.1.3 – Матрица оценки резервов повышения эффективности функционирования предприятий ТМ

| № п/п | Предприятия | Оценка эффективности использования ресурсов «на входе» | | |
|-------|--|--|------------------------|---------------|
| | | Затраты на производство продукции | Управленческие расходы | Затраты на ИД |
| 1 | АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш» | 0,34 | 0,18 | 0,02 |
| 2 | АО «Тихвинский вагоностроительный завод» | 12,35 | 2,17 | 0,01 |
| 3 | ООО «Вагонмаш» | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | АО «Вагоностроительный завод» | 0,27 | 0,06 | 0,00 |
| 5 | ОАО «Калининградский вагоностроительный завод» | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| 6 | АО «Коломенский завод» | 2,98 | 0,57 | 0,02 |
| 7 | АО «УК «Брянский машиностроительный завод» | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | АО «Метровагонмаш» | 12,51 | 1,22 | 0,18 |

Источник: Рассчитано автором на основании данных предприятий ТМ.

Проведенный анализ позволяет заключить, что предприятия с ненулевыми значениями элементов матрицы имеют перерасход ресурсов «на входе», свидетельствующий об иррациональности производимых затрат. То есть большинство предприятий выборки имеют значительные резервы для роста эффективности функционирования за счет оптимизации расходов и снижения необоснованных потерь.

Таким образом, для повышения ЭПД и ЭИД исследуемых промышленных предприятий необходимо:

- ускорить процесс цифровизации и внедрения современного цифрового инструментария и передовых компьютерных программ, способствующих активизации использования интеллектуальных ресурсов и развитию надпрофессионального мышления персонала;

- сократить расходы на производство за счет инновационного обновления используемых технологий, позволяющего улучшить качественные характеристики выпускаемой продукции, повысить экологичность и прибыльность производства;

- рационализировать расходы на управление, сформировав организационно-управленческую структуру «нового типа», обеспечивающую вариативность подходов к решению задач и достижению стратегии;

- оптимизировать расходы на ИД и снизить потери от иррациональности инновационной инфраструктуры путем обоснованного распределения ресурсов между инновационными подсистемами, усиления контроля результативности их использования и повышения инвестиционной привлекательности предприятий.

По итогам проведенного исследования можно констатировать инертность большинства руководителей промышленных предприятий в направлении развития методологии обеспечения эффективности ИД. Главным образом, это объясняется отсутствием у них способностей к методологическому мышлению и наличием управленческих привычек (устаревших шаблонов), препятствующих росту инновационности и Кс предприятий.

Для повышения ЭИД, достижения инновационного лидерства и перехода отечественных производителей на опережающее развитие требуется:

- интенсифицировать процессы технологического обновления и приоритизации стратегических ориентиров в соответствии с утвержденными целями научно-технологического развития экономики РФ на ближайшие несколько лет;

- увеличить скорость инжиниринговых процессов и продвижения инноваций на рынок посредством внедрения современных цифровых инструмен-

тов управления инновационными цепочками и развития R&D&I системы поддержки ИД;

- усилить кооперацию с научно-исследовательскими центрами, создающими условия для наращивания выпуска наукоемкой продукции, а также вовлечения в ИД талантливых и креативных специалистов;

- обеспечить внедрение и развитие наукоемких технологий, объединив собственные компетенции с компетенциями бизнес-партнеров и усилив взаимодействие «наука – технологии – инновации»;

- сократить зависимость от иностранных технологических решений посредством обогащения знаниевого потенциала, устранения дисбаланса между рыночной конъюнктурой и приоритетами ИД, повышения деловой активности и развития соконкуренции.

Авторские рекомендации в этом аспекте предоставляют готовые решения для проведения анализа и оперативного реагирования предприятий на происходящие во внешней среде изменения.

Результаты оценки ИнП промышленных предприятий позволили произвести их ранжирование с позиции эффективности использования возможностей инновационного роста (Таблица 5.1.4).

Таблица 5.1.4 – Результирующие показатели исследования ИнП промышленных предприятий

| № п/п | Предприятия | ИнП | Рейтинг |
|-------|--|-----|---------|
| 1 | АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш» | 2,2 | 4 |
| 2 | АО «Тихвинский вагоностроительный завод» | 2,6 | 2 |
| 3 | ООО «Вагонмаш» | 2,3 | 3 |
| 4 | АО «Вагоностроительный завод» | 2,0 | 6 |
| 5 | ОАО «Калининградский вагоностроительный завод» | 2,1 | 5 |
| 6 | АО «Коломенский завод» | 2,3 | 3 |
| 7 | АО «УК «Брянский машиностроительный завод» | 2,7 | 1 |
| 8 | АО «Метровагонмаш» | 2,6 | 2 |

Источник: Составлено автором.

Так, определены лидеры выборки – предприятия 7, 2, 8, способные получить дополнительную прибыль от коммерциализации успешно внедренных ИП при условии активизации маркетинговой деятельности. Также установле-

ны предприятия, остро нуждающиеся в совершенствовании организационно-управленческих структур, изменении подходов к ИД (в том числе за счет приобретения ИП либо ноу-хау) и пересмотре стратегических ориентиров развития (предприятия 4, 5).

Итоги оценки инновационной активности предприятий ТМ (Таблица 5.1.5):

- лидеры в выборке – предприятия 7, 2, 8,
- «средняки» – предприятия 3, 6, 1,
- аутсайдеры – предприятия 5, 4.

Таблица 5.1.5 – Итоговые результаты исследования инновационной активности (ИА) промышленных предприятий, 2022 г.

| № п/п | Нормализованный вес ЭПД | Нормализованный вес ЭИД | Нормализованный вес ИнП | Глобальный вес | Рейтинг ИА |
|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|------------|
| 1 | 0,098 | 0,069 | 0,079 | 0,08 | 5 |
| 2 | 0,147 | 0,137 | 0,158 | 0,15 | 2 |
| 3 | 0,135 | 0,102 | 0,158 | 0,13 | 3 |
| 4 | 0,067 | 0,052 | 0,061 | 0,06 | 7 |
| 5 | 0,077 | 0,054 | 0,072 | 0,07 | 6 |
| 6 | 0,075 | 0,124 | 0,159 | 0,12 | 4 |
| 7 | 0,315 | 0,294 | 0,113 | 0,25 | 1 |
| 8 | 0,086 | 0,168 | 0,198 | 0,15 | 2 |

Источник: Составлено автором.

Таким образом, по итогам исследования определен рейтинг исследуемых предприятий в отраслевом сегменте и идентифицированы приоритетные направления повышения эффективности их функционирования и конкурентного статуса в условиях сложившейся рыночной конъюнктуры:

1. Лидеры:

- АО «УК «Брянский машиностроительный завод» занимает первое место в рейтинге инновационной активности. Пересмотр текущей стратегии с учетом тенденций мировой экономики, развитие кооперационных взаимосвязей, активизация использования интеллектуальных ресурсов и технологическое обновление позволят предприятию сохранить лидерские позиции;

- АО «Тихвинский вагоностроительный завод» и АО «Метровагонмаш» – второе место в рейтинге инновационной активности. Развитие применяе-

мых подходов к ИД, модернизация и цифровизация СУИиИП, формирование СИИС для интегрированного взаимодействия с бизнес-партнерами обеспечат повышение Кс предприятий;

2. «Середняки»:

– ООО «Вагонмаш» – третье место в рейтинге инновационной активности. Модификация инновационной политики, синхронизация стратегии ИД с национальными целями развития экономики и структурное обновление инновационных подсистем повлияют на ускорение научно-технологического развития предприятия.

– АО «Коломенский завод» – четвертое место, АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш» – пятое место в рейтинге инновационной активности. Обновление методологического и технологического инструментария обеспечения эффективности ИД создаст платформу для наращивания ИнП и интенсификации инновационного роста предприятий адекватно динамично меняющимся условиям рынка и вызовам современности.

3. Аутсайдеры:

– ОАО «Калининградский вагоностроительный завод» – шестое место, АО «Вагоностроительный завод» – седьмое место в рейтинге инновационной активности. Ориентация на выпуск инновационной продукции, внедрение современных информационно-аналитических систем, рационализация инновационных процессов и развитие профессиональных компетенций персонала приведут к повышению конкурентных преимуществ и достижению устойчивости функционирования предприятий при изменении экономической конъюнктуры в будущем.

Отметим наличие схожих проблем, негативно воздействующих на эффективность функционирования анализируемых предприятий в сфере инноваций, и аналогичных тенденций в ИД, обуславливающих потребность в реформировании подходов к управлению инновациями и инновационными проектами, а также развитию совместного сотрудничества с предприятиями-партнерами (например, вузами, центрами прототипирования и малыми инновационными компаниями) по вопросам инжиниринга конкурентных инноваций и новых технологических решений (Таблица 5.1.6, Рисунок 5.1.9).

Таблица 5.1.6 – Описание проблем обеспечения эффективности развития ИД исследуемых предприятий

| <i>Проблемы</i> | |
|---|--|
| <i>Причины возникновения</i> | <i>Ожидаемые последствия</i> |
| Асинхронность стратегии предприятий и целей научно-технологического развития РФ | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная степень синхронизированности текущей стратегии с национальными целями развития экономики РФ. 2. Несовершенство методологии управления ИД, устаревшие инструменты валидации стратегических возможностей. 3. Несовершенство инструментария оценки ЭПД, ЭИД, ИнП при реализации приоритетной стратегии. 4. Инертность использования проактивных технологий принятия решений. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Несовершенство целеполагания и низкая эффективность механизма реализации стратегии. 2. Снижение результатов функционирования предприятия из-за несовершенства выбора инновационной стратегии. 3. Снижение степени воздействия ИД на экономический результат функционирования предприятия. 4. Снижение возможностей опережающего развития, а вместе с ним и конкурентных преимуществ предприятия. |
| Низкая эффективность инновационной политики | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Несовершенство элементов, определяющих доминирующую концепцию инновационной политики. 2. Низкая эффективность организационно-управленческой структуры ИД. 3. Нечеткость обоснования базовых принципов инновационной политики. 4. Низкий синергизм элементов контура инновационной системы. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Нескоординированность целей и основных постулатов инновационного развития. 2. Отставание в применении прогрессивных форм организации и управления ИД. 3. Низкая скорость технологического обновления ИД. 4. Несогласованность информационно-коммуникативного взаимодействия участников ИД. |
| Низкая эффективность СУИиИП | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Инертность руководства предприятий в области развития организационно-управленческих инноваций. 2. Необоснованность критериев оценки ЭИД и выбора вектора инновационного развития. 3. Неэффективная система аналитики имеющихся и потенциальных возможностей предприятия по реализации инноваций. 4. Низкая степень адаптивности инновационной системы к происходящим изменениям. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение лояльности и инновационной активности персонала всех уровней производственной иерархии. 2. Иррациональное использование ресурсов, снижение результативности ИД. 3. Замедление темпов инновационной активности предприятий. 4. Неадекватная реакция на актуальные тренды развития рынка. |
| Низкая степень осмысления архитектуры СУИиИП | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Низкое качество концептуальной модели обеспечения эффективности развития ИД предприятий. 2. Интуитивное определение информационно-логических и функционально-технологических взаимосвязей элементов СУИиИП. 3. Неразработанная методология интеграционного взаимодействия участников ИД. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Слабая согласованность миссии, стратегических целей и задач инновационного развития. 2. Отсутствие глубокого понимания логики и качества реализации инновационных процессов. 3. Инстинктивный, фрагментарный подход к обеспечению эффективности ИД. |
| Неэффективная тактика ускорения инновационного развития | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Неэффективность диагностического инструментария качественно-количественной оценки ИД. 2. Неразработанность методологии интенсификации ИД. 3. Недостаточный уровень использования информационно-аналитических средств анализа рынка. 4. Слабая мотивация и стимулирование инновационной активности персонала. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ограниченная возможность реагирования на действие эндогенных и экзогенных факторов. 2. Низкий уровень оперативного планирования и управления инновациями. 3. Снижение обоснованности принятия решений в сфере инноваций. 4. Снижение вовлеченности и Кс персонала. |

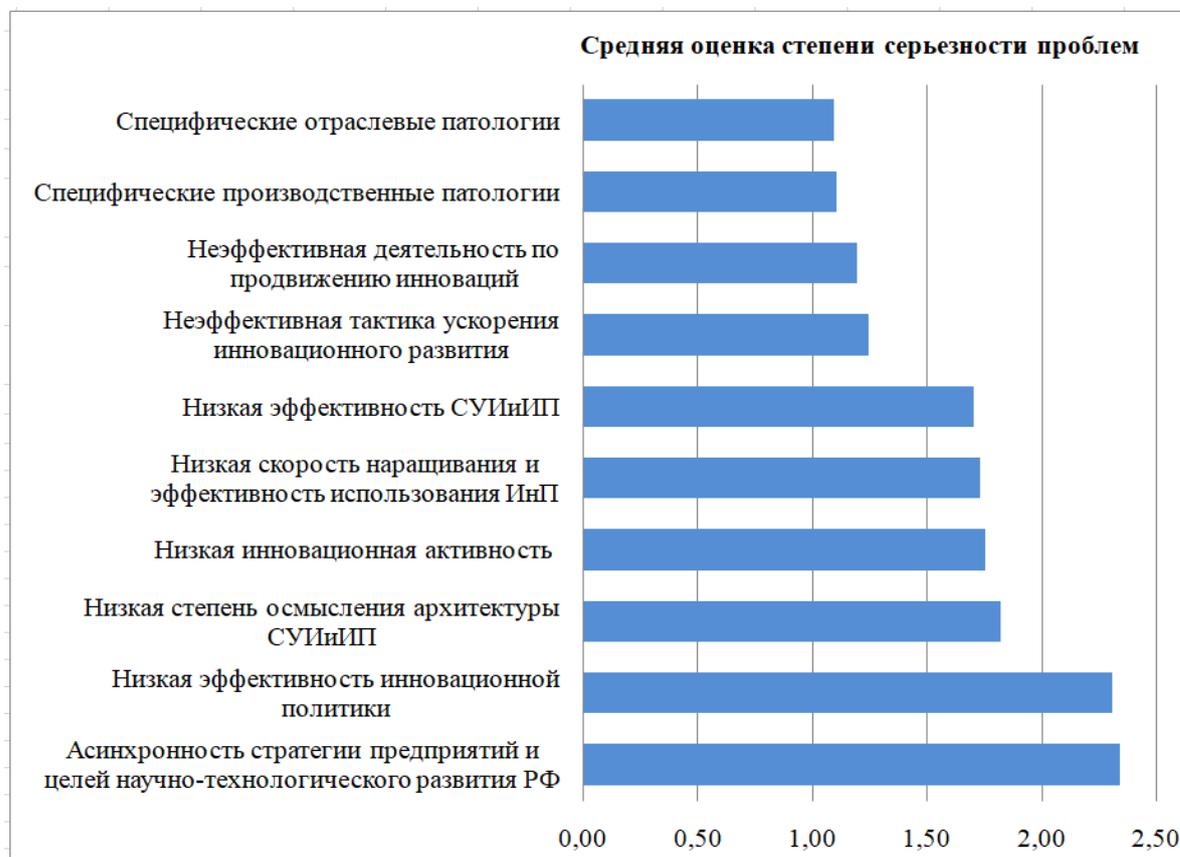
Окончание Таблицы 5.1.6

| Низкая инновационная активность | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие сформированных постулатов, направленных на активизацию ИД в текущих условиях развития. 2. Отсутствие методов объективной оценки ЭПД, ЭИД и ИнП в сравнении с конкурентами. 3. Неэффективный анализ причинно-следственной зависимости инновационной активности. 4. Несвоевременная корректировка стратегии повышения Кс инноваций. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Неопределенность ориентиров наращивания конкурентных преимуществ. 2. Упущенные возможности распознавания благоприятных и негативных тенденций развития собственных инноваций. 3. Несостоятельность управленческих воздействий на наращивание инновационной активности. 4. Потеря занимаемых позиций на рынке, отставание темпов инновационного роста. |
| Неэффективная деятельность по продвижению инноваций | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Неэффективное продвижение собственных инноваций. 2. Низкий уровень эксплуатационной инновационности продукции. 3. Недостаточное развитие маркетинговых структур. 4. Слабая адаптация к международным стандартам качества и надежности. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение результативности ИД. 2. Падение спроса на инновационную продукцию. 3. Отставание от конкурентов, снижение экспортного потенциала. 4. Отсутствие трансграничных взаимосвязей, упущение перспективных контрактов. |
| Низкая скорость наращивания и эффективность использования ИнП | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие эффективных технологий контроля и мониторинга ИнП в динамике. 2. Нерациональность использования ИнП. 3. Отсутствие системы верификации и оценки резервов роста ИнП. 4. Неготовность персонала к инновационной трансформации и развитию инновационной среды. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение эффективности стратегии и тактики по наращиванию ИнП. 2. Потери конкурентных преимуществ. 3. Снижение возможностей опережающего развития ИД на основе выявления и реализации резервов роста ИнП. 4. Потеря стержневых компетенций. |
| Специфические производственные патологии | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурные проблемы, обуславливающие возникновение повторяющихся ошибок и рисков. 2. Низкая вовлеченность персонала в решение проблем ИД. 3. Нарушение логистических цепочек. 4. Устаревшая информационная архитектура. 5. Неразвитость цифровой культуры. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение темпов роста производства, ставящие под сомнение реализуемость стратегии. 2. Нарастание разрыва от лидеров мирового рынка. 3. Нарушение целостности производственных циклов, производственные сбои. 4. Рост необоснованности решений. 5. Замедление темпов технологического обновления. |
| Специфические отраслевые патологии | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Неготовность предприятий к инновационной трансформации. 2. Устаревшие шаблоны мышления руководителей предприятий. 3. Низкая компетентность персонала для участия в решении вопросов ускорения ИД. 4. Несовершенство мер государственной поддержки инновационного обновления предприятий. 5. Отсутствие R&D&I центров поддержки ИД предприятий. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая зависимость от иностранных производителей. 2. Неспособность в осуществлении глобальных функционально-процессных перемен и диверсификации производства. 3. Отсутствие стратегического и надпрофессионального мышления управленческой команды ИД. 4. Снижение вероятности развития суперэкономики. 5. Замедление темпов достижения технологического суверенитета. |

Источник: Разработано автором.

Очевидно, что в новых экономических реалиях игнорирование выявленных проблем в совокупности с постоянным воздействием внешних

стресс-факторов не позволит промышленным предприятиям улучшить деловой климат и запустить новые ИП, способствующие продвижению передовых научных разработок, технологическому развитию и обеспечению эффективной работы в долгосрочной перспективе.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.1.9 – Рейтинг проблем обеспечения эффективности ИД предприятий ТМ

На основе представленного рейтинга проблем возможно определить последовательность действий по улучшению сложившегося положения.

Созданию благоприятных условий для повышения эффективности ИД и адекватного отклика экономической и инновационной системы предприятий ТМ на непредвиденные ситуации в период полного локдауна будут способствовать рекомендации по реформированию действующих инновационных подсистем с позиции решения выявленных проблем, представленные в Таблице 5.1.7.

Таблица 5.1.7 – Описание требуемых изменений в ИД промышленных предприятий

| <i>Реформируемые подсистемы СУИиИП</i> | |
|--|--|
| <i>Решаемые проблемы</i> | <i>Ожидаемые результаты</i> |
| Управление инновационной политикой | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Асинхронность стратегии предприятий и целей научно-технологического развития РФ. 2. Низкая эффективность инновационной политики. 3. Низкая степень осмысления архитектуры СУИиИП. 4. Специфические производственные патологии. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Приоритизация стратегических ориентиров инновационного развития предприятий. 2. Ускорение технологического развития, повышение темпов создания технологически продвинутой продукции. 3. Создание условий для эффективной совместной деятельности участников ИД и принятия обоснованных решений. 4. Рост инвестиционной привлекательности предприятий и расширение сфер влияния на рынке. |
| Управление потребностью в инновациях | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Неэффективная тактика ускорения инновационного развития. 2. Неэффективная деятельность по продвижению инноваций. 3. Специфические производственные патологии. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Оптимальный выбор методов и инструментов, способствующих выпуску инноваций, превосходящих по качеству импортные аналоги. 2. Развитие совместного сотрудничества с предприятиями-партнерами по вопросам продвижения инноваций и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. 3. Фокус на выпуске высокотехнологичной продукции. |
| Управление портфелем заказов на инновации | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Низкая эффективность СУИиИП. 2. Специфические отраслевые патологии. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращение необоснованных затрат, обеспечение управляемости ИД в условиях санкционных войн. 2. Стимулирование инновационной активности и креативности мышления руководителей предприятий. |
| Управление приобретением инноваций | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Низкая инновационная активность. 2. Специфические производственные патологии. 3. Специфические отраслевые патологии. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие надпрофессионального мышления участников ИД, элиминация управленческих привычек. 2. Рост ЭПД и ЭИД вследствие ускорения процессов цифровизации и технологического обновления. 3. Повышение экспортного потенциала, расширение трансграничных договорных обязательств. |
| Управление инновационными программами | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Неэффективная тактика ускорения инновационного развития. 2. Низкая инновационная активность. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Рост обоснованности принятия решений на основе использования современных цифровых технологий и информационно-аналитических средств анализа рынка. 2. Оперативная адаптация ИД к стрессовым воздействиям конъюнктуры рынка и макроэкономических факторов. |
| Управление инновационным потенциалом | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Асинхронность стратегии предприятий и целей научно-технологического развития РФ. 2. Неэффективная тактика ускорения инновационного развития. 3. Низкая скорость наращивания и эффективность использования ИнП. 4. Низкая эффективность СУИиИП. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Повышение ИнП, рост степени воздействия ИД на ускорение экономического роста предприятий. 2. Повышение эффективности и результативности ИД на основе применения прогрессивного диагностического инструментария ее оценки и прогнозирования. 3. Использование гибкого инструментария управления ИнП. 4. Развитие стержневых компетенций, активизация интеллектуальной деятельности. |

Источник: Разработано автором.

В заключении отметим, что научные предложения и выводы, сформулированные в рамках практического применения разработанного методического инструментария, обеспечивают руководителей промышленных предприятий готовым алгоритмом, предопределяющим эффективное внедрение нововведений в инновационную систему и последовательное повышение эффективности ИД, а также решение важной для отечественной промышленности задачи импортозамещения и технологического развития в условиях санкционного режима.

5.2 Структурно-функциональная модель развития R&D&I системы поддержки инновационной деятельности промышленных предприятий

Трансформация мировой экономики является основополагающим фактором, обуславливающим потребность в пересмотре традиционных бизнес-моделей, ограничивающих маневренность и не позволяющих отечественным субъектам промышленности гибко реагировать на вызовы современности.

Авторский подход к развитию методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий, усилению их Кс и технологической независимости базируется на принципе трёх «И» (информация – интеллект – инновации), который предполагает формирование принципиально новой инновационной инфраструктуры, создание синергетических условий для адекватной адаптации предприятий к меняющейся рыночной конъюнктуре, поддержку устойчивого функционирования и перехода к опережающему развитию высокотехнологичных отраслей.

Во многих научных работах подчеркивается значимость решения вопросов построения современной архитектуры ИД на основе передовых цифровых технологий, имеющих большое значение для реализации стратегических целей и достижения инновационного лидерства российских предприятий на мировой арене.

Согласимся с авторами [12, 26, 50, 57, 105, 169], что достоверная информация, знания и компетенции персонала играют важную роль в наращи-

вании конкурентных преимуществ и повышении результативности функционирования предприятий в инновационной сфере.

Наличие прогрессивного программного обеспечения и современных информационно-аналитических инструментов создают качественную опору для работы управленческой команды в аспекте эффективного управления знаниями, оперативной обработки входящих данных, комплексного анализа и мониторинга ИД с целью своевременного выявления актуальных проблем (или возможностей) и обоснованного принятия решений, способствующих сохранению стабильности и инновационному развитию промышленных предприятий.

Для технологического обновления, обогащения опыта ИД, генерации знаний, рационального использования интеллектуальных ресурсов и обеспечения жизнеспособности промышленного предприятия в долгосрочной перспективе требуется исключить автономность инновационной системы и расширить ее границы посредством вовлечения в инновационную цепочку внешних участников, содействующих активному инновационному росту бизнес-партнеров в разрезе реализации технологических приоритетов развития экономики РФ и достижения взаимовыгодных эффектов от коллаборативного управления инновациями и инновационными проектами.

В трудах [285, 286, 295, 297, 307, 323, 324] раскрыты актуальные вопросы формирования инновационной инфраструктуры «следующего поколения» на основе коллаборации взаимодействия «наука – технологии – инновации». Внимание авторов сфокусировано на создании распределенной R&D&I системы поддержки исследований и разработок, способствующей развитию инновационной культуры, модернизации ИД, ускорению продвижения и диффузии инноваций на основе интегрированного управления сложными инновационными процессами, направленного обмена опытом и собственными кейсами решения поставленных задач.

В работах [18, 23, 25, 113, 116, 136, 143, 157, 203] подчеркиваются новые возможности накопления и использования знаний для обеспечения качества и эффективности ИД предприятий с учетом парадигмы дифференцированного управления инновациями и инновационными проектами, повышения

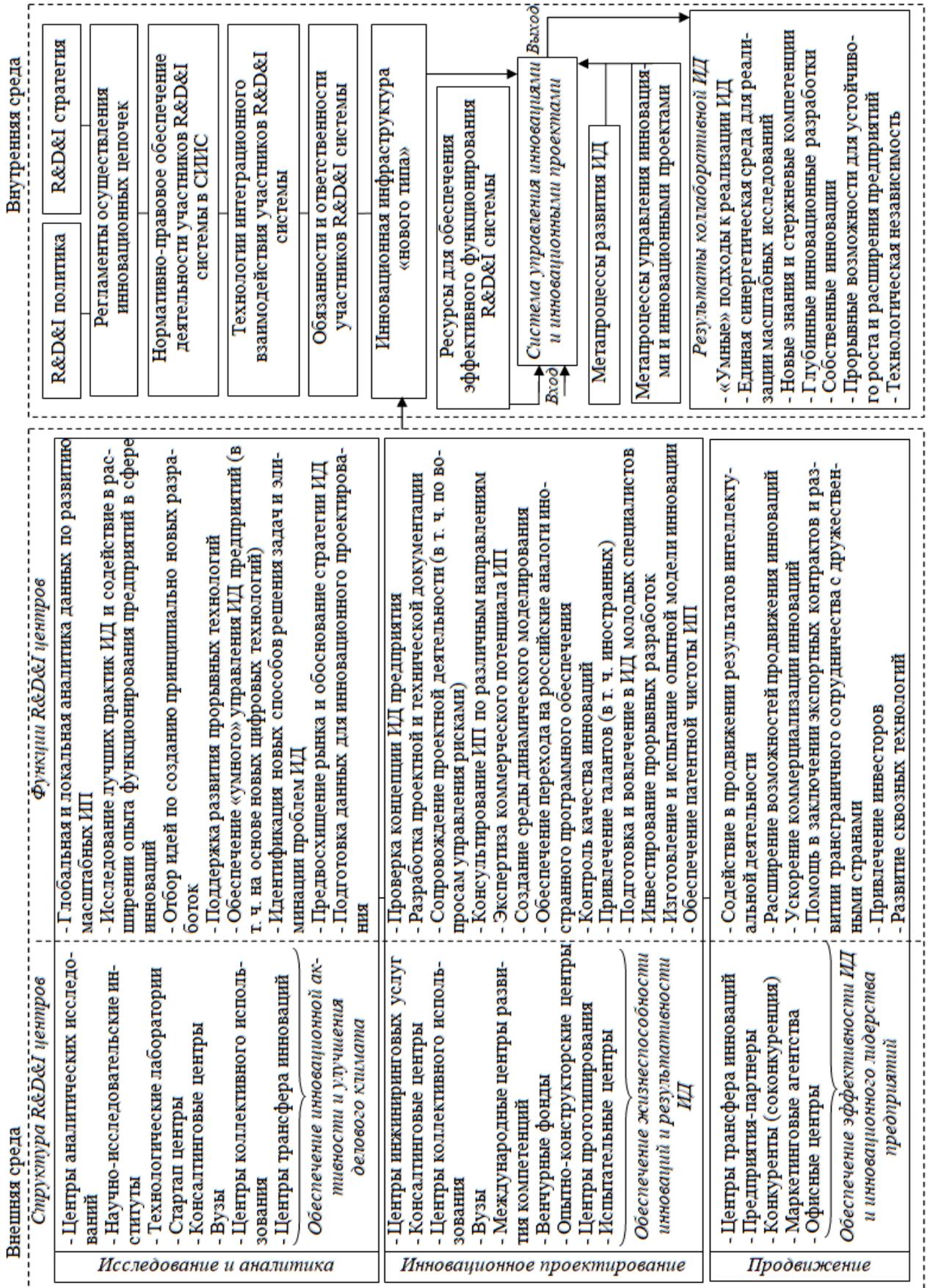
деловой активности и расширения партнерских взаимоотношений, коррелирующей со стратегическими ориентирами развития РФ в ближайшей перспективе.

Разделяя мнение авторов, отметим важность устранения замкнутости инновационной системы промышленных предприятий во внутренней информационно-инновационной среде и стратегическую значимость перехода на интегрированную форму развития ИД с четко распределенными функциями, обеспечивающими трансфер собственных инноваций, способствующих ускорению экономического и инновационного роста отечественной промышленности, а также созданию новых рынков.

В последние годы возрастает потребность в формировании и развитии R&D&I системы поддержки ИД промышленных предприятий, предполагающей усиление взаимодействия «наука – технологии – инновации». Назрела острая необходимость в создании СИИС, способствующей объединению стержневых компетенций участников ИД и гармоничному сотрудничеству группы экономических субъектов в сфере инноваций, распределению рисков, достижению общих стратегических целей и синергетических эффектов от создания конкурентных инновационных разработок и технологических решений.

В существующих трудах вопросы организации и регламентации функционирования подобной системы проработаны на недостаточном уровне. Требуется детализация целей кооперации, функций и областей ответственности соответствующих центров компетенций, входящих в R&D&I контур.

Структурно-функциональная модель развития R&D&I системы поддержки ИД промышленных предприятий (Рисунок 5.2.1) раскрывает ключевые элементы и специфику консолидированного управления инновациями и инновационными проектами. С позиции трёх «И» в ней расставлены основные приоритеты для выстраивания долгосрочных взаимовыгодных отношений с внешними участниками ИД (в т. ч. иностранными), ведущими в областях эффективного целеполагания и реализации глубинных технологических разработок (информация – «исследования и аналитика», интеллект – «инновационное проектирование», инновации – «продвижение»).



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.2.1 – Структурно-функциональная модель развития R&D&I системы поддержки ИД промышленных предприятий

Объединение предприятий в блоке *«Исследование и аналитика»* призвано обеспечивать инновационную активность и улучшение делового климата промышленных предприятий посредством расширения механизмов поддержки прорывных исследований, изменения традиционных подходов развития инновационных идей, экспресс экспертизы их актуальности, эффективности и потенциала, а также создания условий для ускорения инновационного роста и усиления их Кс.

Как правило, от реализации действий в этом блоке не ожидается немедленного извлечения прибыли. Формируемая здесь база знаний предполагает получение отсроченного эффекта в виде долгосрочной выгоды.

Консорциум предприятий блока *«Инновационное проектирование»* образуется с целью обеспечения жизнеспособности инноваций и результативности ИД промышленных предприятий за счет совместной работы в цепочке формирования ИП, оказания финансовой, консультационной и иных видов помощи по различным аспектам инновационного проектирования, обоснования соответствия инноваций международным стандартам качества, установленным регламентам и нормам законодательства.

Бизнес-партнеры объединяют усилия, чтобы осуществлять совместное использование институциональных знаний и талантов в области создания уникальных ИП.

Альянс предприятий блока *«Продвижение»* ориентирован на обеспечение эффективности ИД и достижение инновационного лидерства промышленных предприятий на основе построения современной (синергетической) системы продвижения и диффузии инноваций, усиления их позиционирования на рынке, расширения каналов сбыта (в т. ч. зарубеж) и повышения возможностей коммерциализации объектов интеллектуальной собственности (ноу-хау, ИП и пр.).

Выбор резидентов R&D&I системы осуществляется согласно стратегии инновационного развития конкретного промышленного предприятия, масштабу знаний, потенциалу и прогрессивности технико-технологической оснащенности бизнес-партнеров. Качественный процесс их отбора может улучшить атмосферу доверия и способствует укреплению делового климата.

Особое внимание следует уделять ядру интегрированной ИД, т. е. тем партнерам, с которыми будут выстраиваться постоянные отношения, не ограничивающиеся фрагментарными обращениями, а базирующиеся на синхронизации их долгосрочных стратегий и развитии совместных (крупномасштабных) ИП и программ.

R&D&I политика – главный инструмент коллаборативной инновационной системы. Помимо совокупности мер для выработки экономически обоснованных решений в области удовлетворения национальных и глобальных потребностей в ней раскрываются мотивы создания R&D&I альянса, требования к составу ядра интегрированной ИД, специфика сетевых взаимоотношений, размеры финансовых вложений предприятий-партнеров в общий бюджет, особенности поэтапного распределения денежных и информационно-инновационных потоков, параметры совместной ИД, условия владения результатами интеллектуальной деятельности, регламенты мониторинга и контроля инновационной системы и т. д.

Для усиления действенности R&D&I центров и обеспечения устойчивости функционирования формируемой инфраструктуры на стадии осмысления основных положений политики необходимо уточнить роль государства в инновационной системе «нового типа» в аспекте регулирования, стимулирования и государственной финансовой поддержки интеграционного сотрудничества, что является ключевым фактором укрепления ИП и инновационного роста промышленных предприятий.

Для эффективного функционирования R&D&I системы необходимо сформулировать адекватные цели, задающие направления для синхронизации ИД и осуществления совместных усилий по их достижению.

R&D&I стратегия формирует целевые ориентиры интегрированной ИД в соответствии с приоритетами и вектором развития субъектов промышленности и служит дорожной картой для формирования мощных консорциумов, способных осуществлять глубинные исследования и разрабатывать передовые решения, приводящие к научно-технологическому развитию предприятий, укреплению их бренда и повышению конкурентных позиций.

Регламенты осуществления инновационных цепочек создают платформу для обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий в R&D&I системе за счет обоснованного распределения видов деятельности (рабочей нагрузки) между предприятиями-партнерами, определения компетенций и уровня доступа конкретных специалистов в СИИС, порядка их участия в инновационных подсистемах и этапов подключения к инновационным процессам. Составляя регламенты, следует помнить, что для ускорения инновационного роста и повышения скорости реагирования ИД на изменения рынка и внешние вызовы на всех этапах жизненного цикла инноваций бюрократию необходимо свести к минимуму.

В процесс разработки регламентов помимо членов управленческой команды промышленного предприятия могут быть вовлечены представители бизнес-партнеров. Далее по сформированным документам создается новая кооперационная модель развития ИД, вносятся изменения в действующую инновационную систему и ее элементы, организационно-управленческую структуру и нормативно-правовую документацию.

Участники R&D&I системы приобретают широкие возможности для обмена идеями и навыками, а также получают доступ к инновационным ресурсам, опыту и знаниям, которые ранее им были недоступны. В этой связи вопросы инновационных правоотношений приобретают особую актуальность.

Нормативно-правовое обеспечение является основой регулирования деятельности участников R&D&I системы в СИИС, информационной безопасности ИД, охраны интеллектуальной собственности (включая управление повышенным риском), а также оно создает условия для исключения вероятности несанкционированного распространения знаний за пределы промышленного предприятия. Степень локализации инновационных цепочек – один из важных вопросов, который должен быть решен в процессе юридического оформления партнерских отношений.

Технологии интеграционного взаимодействия участников R&D&I системы описывают совокупность функционально-технологических процедур по преобразованию результатов совместных фундаментальных и прикладных

исследований в экономические, социальные и экологические выгоды. Авторские рекомендации по формированию информационно-логических таксонов СУИиИП и проектированию карт технологий реализации инновационных подсистем создают базу для моделирования и технологизации коллаборативной ИД. Разработанные технологии оптимизируют процессы, протекающие в R&D&I системе, и предотвращают проявление иррациональных действий, замедляющих ее работу. Обоснованный подбор средств, инструментов и методов осуществления соответствующих процедур обеспечивает эффективное достижение взаимовыгодных целей функционирования партнеров.

Для однозначного понимания технологий и исключения ошибок в реализации инновационных процессов, во-первых, требуется организовать краткосрочное обучение членов R&D&I команды по работе в новых условиях и совместному использованию СИИС для обеспечения эффективности ИД. Во-вторых, согласно нововведениям в инновационную инфраструктуру промышленного предприятия и вовлечению в ИД внешних исполнителей необходимо внести изменения в должностные инструкции руководителей и специалистов, задействованных в интегрированной инновационной системе.

Детерминируемые *обязанности и ответственности участников R&D&I системы* исключают дублирование исполняемых функций, что предопределяет успешность и продуктивность выполнения исследовательских работ, реализацию сложных ИП практической направленности, а также эффективность реализации миссии и стратегии коллаборативного развития ИД.

В рамках этого блока предполагается утвердить состав ядра R&D&I команды, т. е. ключевых лиц, задействованных как в осуществлении инновационных процессов, так и в согласовании управленческих решений (например, экспертов по инновациям, членов советов по развитию ИД и пр.) с уточнением функций и спектра решаемых ими задач. С целью повышения оперативности принятия решений и качества информационно-коммуникационного взаимодействия участников ИД, а также обеспечения адресности обращений в случае возникновения каких-либо трудностей в информационном фрейме, раскрывающем сведения о бизнес-партнерах, должны быть размещены их контактные данные и занимаемые позиции.

Очевидно, что четко отлаженный механизм взаимодействия предприятий в R&D&I системе позволит им получить существенные результаты, позволяющие:

- значительно повысить эффективность ИД,
- расширить взаимовыгодное сотрудничество в области НИОКР,
- усовершенствовать текущий ассортимент продукции,
- создать трудновоспроизводимые конкурентами инновации,
- ускорить процессы обмена разнородными знаниями в области инжиниринга и продвижения инноваций,
- повысить заинтересованность инвесторов во вложении средств в ИД,
- оптимизировать расходы за счет пропорционального распределения ресурсной нагрузки между участниками R&D&I системы и проявления эффекта масштаба,
- ускорить темпы роста производства и увеличить производительность труда,
- обеспечить развитие стержневых компетенций персонала, включающих специальные навыки,
- минимизировать риски и неопределенность ИД,
- усилить конкурентные преимущества и опередить конкурентов, предугадывая требования рынка и тенденции развития экономики,
- повысить качество и результативность функционирования промышленных предприятий в инновационной сфере и пр.

Забюрократизированность большинства отечественных предприятий является препятствием на пути накопления опыта и передовых знаний, а также реализации трансформационных изменений и модификации бизнес-моделей, создающих платформу для устойчивого инновационного роста и диверсификации рынков. В этой связи вопросы развития инструментария управления инновациями в СИИС, распределения ключевых ролей в R&D&I системе и обеспечения непрерывного развития ИП – первоочередные в деятельности высокотехнологичных отраслей. Их следует прорабатывать совместно со всеми R&D&I участниками, что позволит заметно снизить риски и неопределенность в отношениях между командами.

В авторской модели детерминирован современный подход к организации *инновационной инфраструктуры «нового типа»*, который раскрывает проблемное поле объединения собственных компетенций промышленного предприятия с компетенциями партнеров, отражает специфику накопления и перетока знаний по инновационным цепочкам, ориентированным на приоритизацию ИД и создание конкурентных разработок – драйверов «нового роста» российских производителей.

В связи с тем, что процесс формирования и последующего развития R&D&I системы ресурсоемкий, особую важность приобретают вопросы распределения нагрузки между бизнес-партнерами и определения степени их долевого участия в ИД. От рациональности соотношения затрат головного предприятия (производителя инноваций) и предприятий-партнеров напрямую зависит конечная стоимость инновационного продукта и финансовые результаты от его продажи.

Обозначим блоки, представленные на Рисунке 5.2.1, следующим образом: блок «Исследование и аналитика» – блок *A*, блок «Инновационное проектирование» – блок *B*, блок «Продвижение» – блок *C*.

Затраты на инновационную деятельность ($Z_{ИД}$) ограничивают возможные ресурсы, которые распределяются между участниками ИД – блоками *A*, *B* и *C* соответственно в суммах $Z^A_{ИД}$, $Z^B_{ИД}$, $Z^C_{ИД}$:

$$Z^A_{ИД} + Z^B_{ИД} + Z^C_{ИД} \leq Z_{ИД}. \quad (5.2)$$

Результативность коллаборативной ИД оценивается как сумма результативности отдельных блоков:

$$R = R^A + R^B + R^C. \quad (5.3)$$

Результативность блоков оценивается как отношение объема производимой инновационной продукции к затратам для каждого отдельного блока:

$$R_A = \frac{Q^A}{Z^A_{ИД}}, R_B = \frac{Q^B}{Z^B_{ИД}}, R_C = \frac{Q^C}{Z^C_{ИД}}. \quad (5.4)$$

Объем производимой продукции зависит от затрат каждого блока: $Q^A = Q^A(Z^A_{ИД})$, $Q^B = Q^B(Z^B_{ИД})$, $Q^C = Q^C(Z^C_{ИД})$. Тогда задачу распределения ресурсов между блоками запишем в виде:

$$R^A + R^B + R^C \rightarrow \max \quad (5.5)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3_{ИД}^A + 3_{ИД}^B + 3_{ИД}^C \leq 3_{ИД}, \\ R^A = \frac{Q^A(3_{ИД}^A)}{3_{ИД}^A}, \\ R^B = \frac{Q^B(3_{ИД}^B)}{3_{ИД}^B}, \\ R^C = \frac{Q^C(3_{ИД}^C)}{3_{ИД}^C}. \end{array} \right. \quad (5.6)$$

Формирование подобной задачи для каждого отдельного предприятия возможно на основе статистической информации, поскольку функции $Q(3_{ИД})$ отражают специфику деятельности объекта исследования.

Рассмотрим различные виды функций для описания зависимости объема инновационной продукции от затрат.

В случае линейной функции вида $Q(3_{ИД}) = \alpha + \beta 3_{ИД}$, получим следующий вид формулы для определения результативности блоков:

$$R = \frac{\alpha + \beta 3_{ИД}}{3_{ИД}} = \frac{\alpha}{3_{ИД}} + \beta. \quad (5.7)$$

Здесь α и β – параметры модели, $\alpha > 0$, $\beta > 0$. Тогда задача (5.5), (5.6) примет вид:

$$R^A + R^B + R^C \rightarrow \max \quad (5.8)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3_{ИД}^A + 3_{ИД}^B + 3_{ИД}^C \leq 3_{ИД}, \\ R^A = \frac{\alpha^A}{3_{ИД}^A} + \beta^A, \\ R^B = \frac{\alpha^B}{3_{ИД}^B} + \beta^B, \\ R^C = \frac{\alpha^C}{3_{ИД}^C} + \beta^C. \end{array} \right. \quad (5.9)$$

Решение задачи осуществляется с помощью метода множителей Лагранжа для функции L :

$$L = \frac{\alpha^A}{3_{ИД}^A} + \beta^A + \frac{\alpha^B}{3_{ИД}^B} + \beta^B + \frac{\alpha^C}{3_{ИД}^C} + \beta^C + \lambda(3_{ИД}^A + 3_{ИД}^B + 3_{ИД}^C - 3_{ИД}). \quad (5.10)$$

Система уравнений

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial z_{ИД}^A} = \frac{-\alpha^A}{(z_{ИД}^A)^2} + \lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial z_{ИД}^B} = \frac{-\alpha^B}{(z_{ИД}^B)^2} + \lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial z_{ИД}^C} = \frac{-\alpha^C}{(z_{ИД}^C)^2} + \lambda = 0, \\ z_{ИД}^A + z_{ИД}^B + z_{ИД}^C = z_{ИД} \end{cases} \quad (5.11)$$

имеет следующее решение

$$\begin{cases} z_{ИД}^A = \sqrt{\frac{\alpha^A}{\lambda}}, \\ z_{ИД}^B = \sqrt{\frac{\alpha^B}{\lambda}}, \\ z_{ИД}^C = \sqrt{\frac{\alpha^C}{\lambda}}, \\ \lambda = \left(\frac{\sqrt{\alpha^A} + \sqrt{\alpha^B} + \sqrt{\alpha^C}}{z_{ИД}} \right)^2. \end{cases} \quad (5.12)$$

Вычислим определитель матрицы Гессе для проверки достаточного условия экстремума:

$$G = \begin{vmatrix} \frac{2\alpha^A}{(z_{ИД}^A)^3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{2\alpha^B}{(z_{ИД}^B)^3} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{2\alpha^C}{(z_{ИД}^C)^3} \end{vmatrix} \quad (5.13)$$

Исследуемая функция имеет минимум, т. к. угловые миноры положительны. Значит, наибольшее значение функции результативности достигается на границах области решения.

Поскольку, $z_{ИД}^{(*)} > 0$, то наибольшее значение следует искать на границе $z_{ИД}^A + z_{ИД}^B + z_{ИД}^C = z_{ИД}$.

В случае экспоненциальной зависимости $Q(Z_{ИД})$ функция объема выпуска будет иметь вид: $Q(Z_{ИД}) = \alpha \cdot \exp(\beta \cdot Z_{ИД})$, для результативности получим

$$R = \frac{\alpha e^{\beta Z_{ИД}}}{Z_{ИД}}.$$

Тогда модель (5.5), (5.6) перепишем в виде:

$$R^A + R^B + R^C \rightarrow \max \quad (5.14)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Z_{ИД}^A + Z_{ИД}^B + Z_{ИД}^C \leq Z_{ИД}, \\ R^A = \frac{\alpha^A e^{\beta^A Z_{ИД}^A}}{Z_{ИД}^A}, \\ R^B = \frac{\alpha^B e^{\beta^B Z_{ИД}^B}}{Z_{ИД}^B}, \\ R^C = \frac{\alpha^C e^{\beta^C Z_{ИД}^C}}{Z_{ИД}^C}. \end{array} \right. \quad (5.15)$$

Данная задача решается с помощью следующей функции Лагранжа:

$$L = \frac{\alpha^A e^{\beta^A Z_{ИД}^A}}{Z_{ИД}^A} + \frac{\alpha^B e^{\beta^B Z_{ИД}^B}}{Z_{ИД}^B} + \frac{\alpha^C e^{\beta^C Z_{ИД}^C}}{Z_{ИД}^C} + \lambda (Z_{ИД}^A + Z_{ИД}^B + Z_{ИД}^C - Z_{ИД}). \quad (5.16)$$

Система уравнений

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\alpha^A e^{\beta^A Z_{ИД}^A} (\beta^A Z_{ИД}^A - 1)}{(Z_{ИД}^A)^2} + \lambda = 0, \\ \frac{\alpha^B e^{\beta^B Z_{ИД}^B} (\beta^B Z_{ИД}^B - 1)}{Z_{ИД}^B} + \lambda = 0, \\ \frac{\alpha^C e^{\beta^C Z_{ИД}^C} (\beta^C Z_{ИД}^C - 1)}{Z_{ИД}^C} + \lambda = 0, \\ Z_{ИД}^A + Z_{ИД}^B + Z_{ИД}^C = Z_{ИД} \end{array} \right. \quad (5.17)$$

решается численно при известных параметрах модели, описывающих объект исследования. Проверим выполнение достаточного условия экстремума с помощью Гессиниана:

$$G = \begin{vmatrix} \frac{\alpha^A e^{\beta^A} ((\beta^A 3_{ИД}^A - 1)^2 + 1)}{(3_{ИД}^A)^3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{\alpha^B e^{\beta^B} ((\beta^B 3_{ИД}^B - 1)^2 + 1)}{(3_{ИД}^B)^3} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{\alpha^C e^{\beta^C} ((\beta^C 3_{ИД}^C - 1)^2 + 1)}{(3_{ИД}^C)^3} \end{vmatrix} \quad (5.18)$$

Аналогично ситуации с линейной функцией, исследуемая функция имеет минимум, т. к. угловые миноры положительны. Значит, наибольшее значение функции результативности достигается на границе области решения $3_{ИД}^A + 3_{ИД}^B + 3_{ИД}^C = 3_{ИД}$.

Рассмотрим степенную функцию $Q(3_{ИД})$ вида $Q(3_{ИД}) = \alpha(3_{ИД})^\beta$.

В данном случае результативность будет записана следующим образом:

$$R = \frac{\alpha 3_{ИД}^\beta}{3_{ИД}} = \alpha 3_{ИД}^{\beta-1}. \text{ Тогда задача (5.5), (5.6) будет иметь вид:}$$

$$R^A + R^B + R^C \rightarrow \max \quad (5.19)$$

$$\begin{cases} 3_{ИД}^A + 3_{ИД}^B + 3_{ИД}^C \leq 3_{ИД}, \\ R^A = \alpha^A (3_{ИД}^A)^{\beta^A - 1}, \\ R^B = \alpha^B (3_{ИД}^B)^{\beta^B - 1}, \\ R^C = \alpha^C (3_{ИД}^C)^{\beta^C - 1}. \end{cases} \quad (5.20)$$

Для решения задачи воспользуемся методом множителей Лагранжа:

$$L = \alpha^A (3_{ИД}^A)^{\beta^A - 1} + \alpha^B (3_{ИД}^B)^{\beta^B - 1} + \alpha^C (3_{ИД}^C)^{\beta^C - 1} + \lambda (3_{ИД}^A + 3_{ИД}^B + 3_{ИД}^C - 3_{ИД}). \quad (5.21)$$

Производные функции L составляют систему уравнений

$$\begin{cases} \alpha^A (\beta^A - 1) (3_{ИД}^A)^{\beta^A - 2} + \lambda = 0, \\ \alpha^B (\beta^B - 1) (3_{ИД}^B)^{\beta^B - 2} + \lambda = 0, \\ \alpha^C (\beta^C - 1) (3_{ИД}^C)^{\beta^C - 2} + \lambda = 0, \\ 3_{ИД}^A + 3_{ИД}^B + 3_{ИД}^C - 3_{ИД} = 0. \end{cases} \quad (5.22)$$

Данная система имеет следующее решение:

$$\left\{ \begin{array}{l} 3_{ИД}^A = \left(\frac{\lambda}{\alpha^A(1-\beta^A)} \right)^{\frac{1}{\beta^A-2}}, \\ 3_{ИД}^B = \left(\frac{\lambda}{\alpha^B(1-\beta^B)} \right)^{\frac{1}{\beta^B-2}}, \\ 3_{ИД}^C = \left(\frac{\lambda}{\alpha^C(1-\beta^C)} \right)^{\frac{1}{\beta^C-2}}, \\ \left(\frac{\lambda}{\alpha^A(1-\beta^A)} \right)^{\frac{1}{\beta^A-2}} + \left(\frac{\lambda}{\alpha^B(1-\beta^B)} \right)^{\frac{1}{\beta^B-2}} + \left(\frac{\lambda}{\alpha^C(1-\beta^C)} \right)^{\frac{1}{\beta^C-2}} = 3_{ИД}. \end{array} \right. \quad (5.23)$$

Решение для каждого отдельного объекта исследования находится с помощью численных методов. Проверим выполнение достаточного условия экстремума функции с помощью матрицы Гессе:

$$G = \begin{vmatrix} \alpha^A(\beta^A-1)(\beta^A-2)(3_{ИД}^A)^{\beta^A-3} & 0 & 0 \\ 0 & \alpha^B(\beta^B-1)(\beta^B-2)(3_{ИД}^B)^{\beta^B-3} & 0 \\ 0 & 0 & \alpha^C(\beta^C-1)(\beta^C-2)(3_{ИД}^C)^{\beta^C-3} \end{vmatrix} \quad (5.24)$$

Знак угловых миноров зависит от значения β , поэтому для того, чтобы функция имела экстремум и это был минимум функции, должно выполняться следующее условие: $\beta^{(*)} \in (0, 1) \cup (2, +\infty)$. Тогда угловые миноры матрицы G будут положительными. В этом случае наибольшее значение функции результативности достигается на границе области решения $3_{ИД}^A + 3_{ИД}^B + 3_{ИД}^C = 3_{ИД}$.

Распределение затрат на ИД между блоками A , B , C в рамках модели R&D&I системы согласно представленным выше решениям задачи (5.5), (5.6) дает возможность получить наибольшую результативность от всех участников ИД.

Однако, как было показано на Рисунке 5.2.1, каждый блок может включать несколько предприятий-партнеров, между которыми также следует распределить ресурсы (внутри каждого блока). Таким образом, имеем задачу, аналогичную (5.5), (5.6), на уровне отдельных блоков R&D&I системы.

В каждом блоке различное количество участников: обозначим количество участников блока A – n_A , блока B – n_B , блока C – n_C .

Затраты на научно-исследовательскую составляющую представляют сумму затрат, перераспределенных между предприятиями блока A :

$$Z_{ИД}^A = \sum_{i=1}^{n_A} Z_{ИД i}^A. \text{ Аналогично для блоков } B \text{ и } C: Z_{ИД}^B = \sum_{i=1}^{n_B} Z_{ИД i}^B, Z_{ИД}^C = \sum_{i=1}^{n_C} Z_{ИД i}^C.$$

Результативность каждого отдельного участника блока определяется как соотношение объема произведенной инновационной продукции к затратам на ИД, выделенным данному участнику блока:

$$R_i = \frac{Q_i(Z_{ИД i})}{Z_{ИД i}}.$$

Тогда для каждого отдельного блока задача распределения ресурсов будет иметь вид:

$$\sum_{i=1}^{n_A} R_i^{(\bullet)} \rightarrow \max, \quad (5.25)$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{n(\bullet)} Z_{ИД i}^{(\bullet)} \leq Z_{ИД}^{(\bullet)}, \\ R_i^{(\bullet)} = \frac{Q_i^{(\bullet)}(Z_{ИД i}^{(\bullet)})}{Z_{ИД i}^{(\bullet)}}. \end{cases} \quad (5.26)$$

Вид функций $Q_i(Z_{ИД i})$ аналогичен рассмотренным ранее и описывающим объем производимой инновационной продукции для каждого отдельного блока. Как было доказано выше, функция общей результативности имеет минимум и наибольшее значение находится на границе области решений

$$\sum_{i=1}^{n(\bullet)} Z_{ИД i}^{(\bullet)} = Z_{ИД}^{(\bullet)}.$$

Формализованные задачи распределения ресурсов между участниками R&D&I системы позволяют определить суммы, направляемые каждому отдельному блоку модели, а также суммы, направляемые каждому бизнес-партнеру внутри блока.

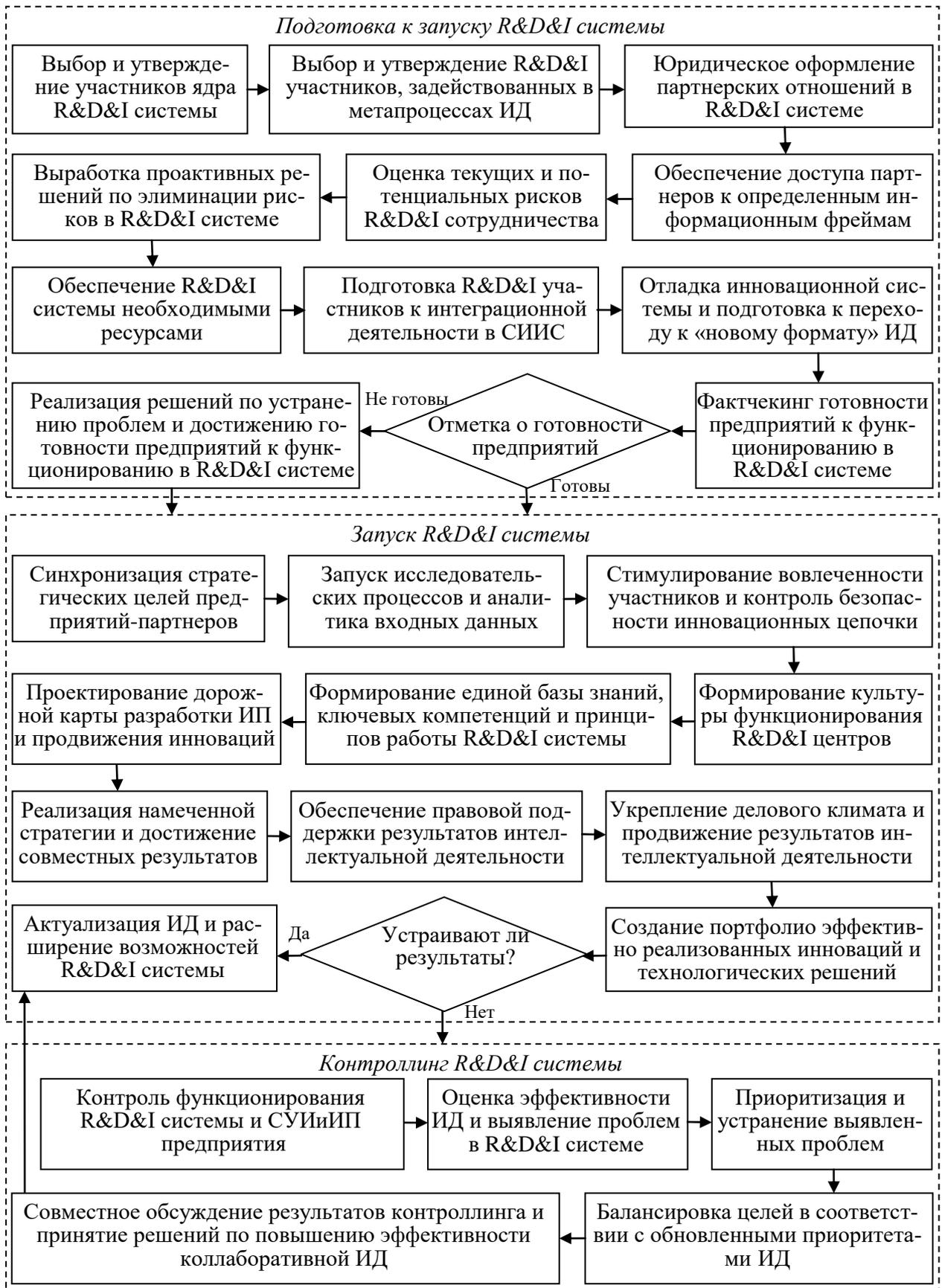
Исследование представленных выше задач для различных видов зависимости объема производимой инновационной продукции от затрат на ИД позволило сделать вывод о наличии минимума внутри рассматриваемой области решения и нахождении наибольшего значения на границе области. Данное заключение свидетельствует о том, что наибольшей результативности можно добиться при полном распределении предоставленных ресурсов.

Решение рассмотренных задач для отдельного объекта исследования позволит сформировать модель на основе статистических данных, описывающих зависимость объема производимой инновационной продукции от расходов на ИД. Таким образом, для конкретного промышленного предприятия представленные выше задачи будут иметь численное решение, которое позволит определить издержки для каждого блока модели R&D&I системы, а также распределить их внутри блоков между отдельными партнерами.

Алгоритм формирования R&D&I системы поддержки ИД, предназначенный для обеспечения готовности промышленных предприятий к инновационной трансформации и повышения результативности их функционирования в новых условиях, представлен на Рисунке 5.2.2. Он фокусирует внимание на ключевых этапах интегрированной деятельности, являющихся основой для решения задач повышения эффективности ИД.

Каждый из его блоков может быть технологизирован с целью конкретизации функционально-технологических процедур, исполнителей и методологического инструментария их реализации. Это рекомендуется также сделать в случае, если промышленное предприятие впервые вступает в партнерские отношения и не имеет практического опыта распределения совместной нагрузки.

Во избежание излишних проблем и проявления серьезных рисков на стадии *подготовки к запуску R&D&I системы* необходимо детально проработать вопросы юридического сопровождения коллаборативной деятельности бизнес-партнеров и головного предприятия в сфере инноваций, чтобы минимизировать возможные потери и обеспечить будущее для собственных разработок и технологических решений. Вовлечение промышленных предприятий в уже действующие R&D&I объединения значительно облегчит реализацию данного этапа, т. к. часть задач по созданию и обеспечению действенности инновационной инфраструктуры будет уже решена. Трансфер прогрессивного цифрового инструментария и технологий интегрированного управления, существующих в практике ИД успешных консорциумов, ускорит процессы инновационного и технологического обновления предприятий и обеспечит эффективность развития R&D&I системы.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.2.2 – Алгоритм формирования R&D&I системы поддержки ИД промышленных предприятий

Запуск R&D&I системы предполагает реализацию комплексного подхода к осуществлению ИД путем развертывания и поддержки приоритетных исследований, проектирования, выпуска и продвижения принципиально новых разработок, составляющих опору для достижения отечественными производителями инновационного лидерства в мировом сообществе. Коллаборативное управление инновациями и инновационными проектами на данном этапе подразумевает развитие смарт-сотрудничества с российскими и зарубежными партнерами и создание масштабных информационных фреймов, аккумулирующих результаты совместной интеллектуальной деятельности, уникальные знания и опыт, предопределяющие эффективный выбор направлений технологического развития и ИД головного предприятия.

Главная цель *контроллинга R&D&I системы* – контроль эффективности и результативности совместной ИД и выработка решений, поддерживающих инновационную систему на уровне, достаточном для удовлетворения текущих и перспективных потребностей экономики и общества. От достоверности входящих потоков информации зависит качество выстраиваемой инновационной цепочки, адекватность стратегии инновационного развития и приоритизации целей научно-технологического взаимодействия предприятий.

В заключении отметим, что сложившаяся инновационная инфраструктура достаточно формализована, а действующая СУИиИП ограничена устаревшими шаблонами и управленческими привычками руководителей, сдерживающими инновационный прогресс отечественных промышленных предприятий и провоцирующими их пролонгированную деградацию и технологическое отставание от более развитых иностранных конкурентов. Незрелость механизмов управления кадровыми рисками и слабая вовлеченность персонала в инжиниринговые процессы в ближайшее время может привести к резкому снижению производительности труда и оттоку квалифицированных специалистов, что впоследствии наложит негативный отпечаток на имидж и Кс предприятий, а также занимаемые ими рыночные позиции. В условиях санкционных ограничений и нарушения функционирования производственных систем помимо перечисленных трудностей проявляются и дополнитель-

ные, усугубляющие их текущее положение и требующие оперативного изменения подходов к осуществлению ИД.

В связи с низкой степенью готовности промышленных предприятий к выпуску принципиально новой продукции и технологических разработок, обозначенные проблемы представляют серьезное препятствие на пути реализации имеющихся возможностей для ускорения экономического и инновационного роста. Разрешить их в одиночку достаточно сложно и затратно. Формирование R&D&I центров станет опорой для решения множества задач по преодолению кризиса и адаптации к реалиям новой экономики. Инновационная инфраструктура «нового типа» обеспечит «инновационный лифт» участников R&D&I системы и создаст мощный импульс для оперативного масштабирования производств, технологического обновления и достижения инновационного лидерства.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что деятельность по организации и развитию R&D&I системы поддержки ИД достаточно обширная, требующая значительных усилий со стороны топ-менеджмента для воплощения в жизнь сформированных рекомендаций, обуславливающих эффективный инжиниринг инноваций, производство высокотехнологичной продукции, ускорение инновационно ориентированного роста и адаптацию промышленных предприятий к происходящим повсеместно изменениям.

5.3 Моделирование параметров инновационного развития промышленных предприятий

В практике ИД существует множество моделей, описывающих ее состояние и определяющих факторы, оказывающие сильное воздействие на эффективность и перспективы функционирования отечественных промышленных субъектов в сфере инноваций в нестабильных условиях рынка. Потребность в ускорении их инновационно ориентированного роста и достижении национальных целей РФ обуславливает необходимость в определении корреляционных взаимосвязей между инновационным обновлением предприятий

(детерминируемым в настоящем исследовании) и результатами развития экономики. Многофакторность ИД подчеркивает целесообразность уточнения ее основных параметров, влияющих на результативность реализации глобальных стратегических целей и повышение Кс РФ на мировой арене.

Для оценки влияния факторов ИД на результаты развития экономики РФ используем методы корреляционно-регрессионного анализа и анализа временных рядов. Проведём моделирование на двух уровнях:

- макроуровень – федеральный уровень (экономика России в целом);
- мезоуровень – отраслевой уровень (по виду деятельности «Обрабатывающие производства»).

На каждом уровне собраны и обобщены статистические сведения (Приложение Е, Таблица 1Е), источником которых является база данных Федеральной службы государственной статистики (Росстата) [263].

По своему типу исходные данные относятся к временным рядам за период с 2010 по 2022 годы. В целях моделирования они были разделены на зависимые и независимые переменные. Показатели результатов производственной деятельности относятся к категории зависимых, результативных переменных (Y); показатели ИД – к категории независимых, факторных (X).

Специфика исходных данных внесла коррективы в процесс спецификации моделей. Учитывая небольшую длину временных рядов (не более 13 лет), мы не имеем возможности построить многофакторные модели регрессии, поэтому приоритет был отдан парным моделям. По некоторым зависимым переменным построено несколько моделей с целью учета широкого спектра факторов, статистически связанных с тем или иным индикатором эффективности ИД отечественных субъектов экономики.

Уникальность построенных моделей заключается в том, что изменение результирующих показателей (Y) может быть оценено не только через интерпретацию прямых воздействий независимых переменных (X), но и за счет раскрытия интегральных взаимосвязей в их составе, образующих целостное представление об исследуемом объекте или явлении.

В Таблице 5.3.1 представлен перечень переменных, на базе которых произведено исследование и моделирование макроэкономических показате-

лей результативности развития экономики РФ. Отметим, что зависимая переменная « Y_2 – удельный вес прибыльных организаций» на макроуровне не вошла ни в одну модель как не имеющая значимых корреляционных связей с какой-либо переменной X .

Таблица 5.3.1 – Состав переменных для регрессионных моделей на макроуровне

| Обозначение | Название показателя | Единица измерения |
|-----------------------------------|---|-------------------|
| <i>Зависимые переменные (Y)</i> | | |
| Y_1 | Сальдо прибылей и убытков | млрд руб. |
| Y_2 | Удельный вес прибыльных организаций | % |
| Y_3 | Рентабельность проданных товаров, продукции, работ, услуг | % |
| Y_4 | Валовая добавленная стоимость | млрд руб. |
| <i>Независимые переменные (X)</i> | | |
| X_1 | Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг | % |
| X_2 | Удельный вес затрат на ИД | % |
| X_3 | Затраты на ИД | млрд руб. |
| X_4 | Уровень инновационной активности организаций | % |
| X_5 | Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации | % |
| X_6 | Объём инновационных товаров, работ, услуг | млрд руб. |
| X_7 | Число разработанных передовых производственных технологий | ед. |
| X_8 | Число разработанных передовых производственных технологий новых для России | ед. |
| X_9 | Число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий | ед. |

Источник: Составлено автором.

Обобщая результаты экономико-математического моделирования, представим итоговые модели, описывающие эффективность развития экономики РФ.

Эконометрическая модель сальдированного финансового результата российских предприятий (Y_1):

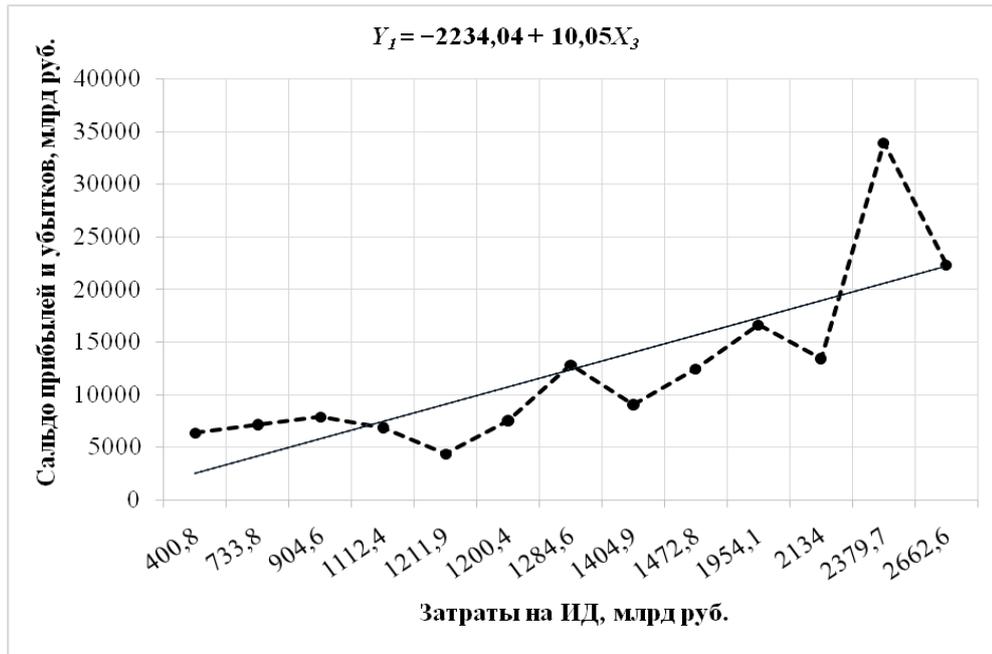
$$Y_1 = -2234,04 + 10,05X_3, \quad (5.27)$$

(3416,88) (2,16)

где Y_1 – сальдо прибылей и убытков, млрд руб.; X_3 – затраты на ИД, млрд руб.

Вариация сальдированного финансового результата на 66,4 % обусловлена вариацией затрат на ИД, а на 33,6 % – вариацией случайных факторов. Модель значима по F -критерию ($p = 0,001$).

Графическая интерпретация модели представлена на Рисунке 5.3.1.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.3.1 – Графическая интерпретация модели (5.27)

Исходя из полученного результата моделирования, можно заключить, что с ростом затрат на ИД на 1 руб. размер сальдо прибылей и убытков увеличивается в среднем на 10,05 руб.

По результатам проведенного исследования выявлены проблемы, сдерживающие инновационное развитие промышленных предприятий РФ вследствие недостаточности внимания к ИД и иррациональности распределения затрат на инновации. Повышение инновационных расходов в аспекте реализации технологического обновления предприятий, совершенствования организационно-управленческих структур и модификации СУИиИП за счет элиминации устаревших подходов к ИД и перехода на инновационные инструменты решения стратегических задач гарантированно обеспечит прогресс в их деятельности и повысит темпы экономического роста.

То есть следует иметь в виду, что рост затрат на ИД при условии игнорирования выявленных проблем (инерционный сценарий развития), может негативно отразиться на сальдированном финансовом результате и нивелировать ожидаемые эффекты.

Эконометрическая модель рентабельности проданных товаров, продукции, работ, услуг (Y_3):

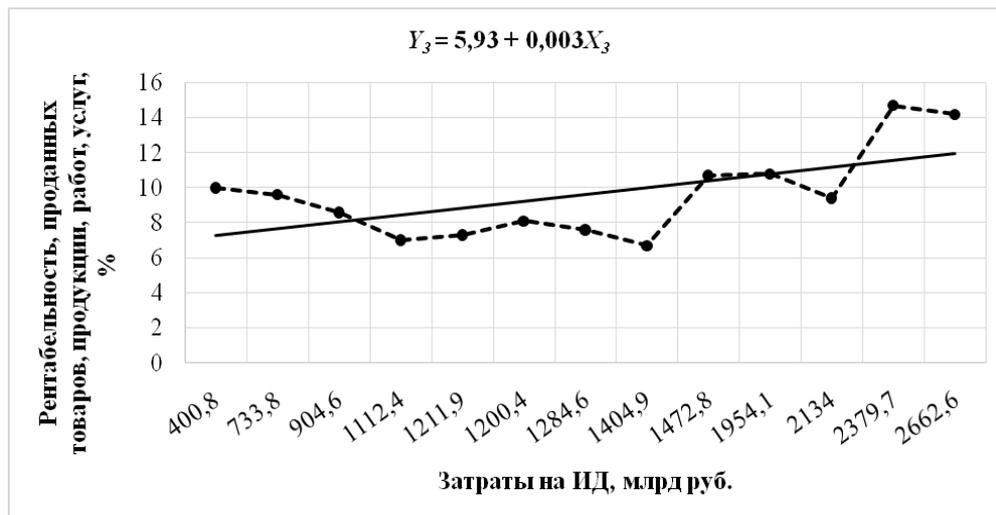
$$Y_3 = 5,93 + 0,003X_3, \quad (5.28)$$

$$(1,39) \quad (0,0009)$$

где Y_3 – рентабельность проданных товаров, продукции, работ, услуг, %; X_3 – затраты на ИД, млрд руб.

Вариация рентабельности на 42,9 % обусловлена вариацией затрат на ИД, а на 57,1 % – вариацией случайных факторов. Модель значима по F -критерию ($p = 0,015$).

Графическая интерпретация модели представлена на Рисунке 5.3.2.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.3.2 – Графическая интерпретация модели (5.28)

При увеличении величины затрат на ИД на 1 млрд руб. уровень рентабельности проданных товаров, продукции, работ, услуг увеличивается в среднем на 0,003 процентных пункта.

Аргументируя полученную модель, отметим, что показатель X_3 является комплексным и отражает влияние на рентабельность таких важных факторов, как вызовы технологического развития, прорывные проектные решения, товары нового поколения, импортозамещающая продукция, критические технологии, степень локализации производств, развитость инновационной инфраструктуры, цифровая независимость предприятий и пр.

Усиление расходов на инновационное обновление субъектов промышленной сферы, развитие стержневых компетенций, обогащение знаний и расширение кооперационных исследований (прогрессивный сценарий развития) приведет к росту рентабельности и эффективности производственной деятельности, а также создаст условия для реализации принципиально новых

товаров, продукции, работ, услуг, обладающих высоким экспортным потенциалом и способствующих достижению глобальной Кс России на мировом рынке.

По показателю «Валовая добавленная стоимость» нами построено 3 парных модели.

Первая эконометрическая модель валовой добавленной стоимости (Y_4):

$$Y_4 = -2482,25 + 20,60X_6, \quad (5.29)$$

(7598,46) (1,71)

где Y_4 – валовая добавленная стоимость, млрд руб.; X_6 – объём инновационных товаров, работ, услуг, млрд руб.

Вариация валовой добавленной стоимости на 93,5 % обусловлена вариацией объёма инновационных товаров, работ, услуг, а на 6,5 % – вариацией случайных факторов. Модель значима по F -критерию ($p < 0,001$).

Графическая интерпретация модели представлена на Рисунке 5.3.3.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.3.3 – Графическая интерпретация модели (5.29)

При увеличении объёма инновационных товаров, работ, услуг на 1 руб. объём валовой добавленной стоимости возрастает в среднем на 20,60 руб.

Показатель X_6 отражает эффективность развития российской экономики с точки зрения ее инновационности. Он компилирует данные об интенсивно-

сти ИД, бесперебойности осуществления инновационных цепочек, развитости передовых инженерных школ, продуктивности R&D&I системы поддержки ИД, активности применения сквозных технологий, патентной деятельности производителей, эффективности системы мотивации и стимулирования персонала, цифровой прогрессивности предприятий и т. д.

Его увеличение напрямую зависит от совершенства инновационной инфраструктуры, действенности применяемого инструментария ведения ИД, уровня синхронизации инновационной политики субъектов промышленной сферы с целями научно-технологического развития РФ, креативности мышления руководства, степени использования интеллектуальных ресурсов, готовности предприятий к развитию коллаборативных взаимосвязей с внешними участниками ИД, в т. ч. иностранными, по вопросам инжиниринга и продвижения инноваций и пр.

Как показал проведенный в диссертации анализ, не все из перечисленных факторов учитываются в деятельности промышленных предприятий, что обуславливает необходимость наращивания выпуска инновационных товаров, работ, услуг за счет модернизации подходов к решению актуальных инновационных задач, что приведет к значительному повышению валовой добавленной стоимости и сокращению отставания России от стран-лидеров.

Вторая эконометрическая модель валовой добавленной стоимости (Y_4):

$$Y_4 = -10161,94 + 58,68X_7, \quad (5.30)$$

(10488,42) (6,23)

где Y_4 – валовая добавленная стоимость, млрд руб.; X_7 – число разработанных передовых производственных технологий, ед.

Вариация валовой добавленной стоимости на 89,9 % зависит от вариации числа разработанных передовых производственных технологий, а на 10,1 % – от вариации прочих факторов. Модель значима по F -критерию ($p < 0,001$).

Графическая интерпретация модели представлена на Рисунке 5.3.4.

При увеличении количества передовых производственных технологий на 1 единицу валовая добавленная стоимость растёт в среднем на 58,68 млрд руб.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.3.4 – Графическая интерпретация модели (5.30)

Заметим, что рост передовых производственных разработок возможен при условии осуществления инновационных процессов на уровне, соответствующем глобальному технико-технологическому прогрессу, а также отхода от традиционных подходов к реализации ИД и интенсификации деятельности по реформированию устаревших бизнес-моделей. В этой связи в показатель X_7 интегрированы такие факторы, как: требования к инновационной системе, регламенты реализации инновационных цепочек, эффективность ресурсообеспечения ИД, инвестиционная привлекательность экономических субъектов, наличие крупных ИП, цифровая зрелость и прогрессивность цифровых инструментов, количество предприятий-партнеров, содействующих в осуществлении научно-исследовательской, опытно-конструкторской, проектной и иных видов деятельности по развитию инноваций.

При повышении этого показателя можно констатировать наличие положительных эффектов от модернизационных мероприятий, направленных на обновление ИД, развитие производственного и технологического потенциала, а также удовлетворение базовых потребностей экономики и общества.

Третья эконометрическая модель валовой добавленной стоимости (Y_4):

$$Y_4 = -8793,93 + 65,47X_8, \quad (5.31)$$

(11772,10) (7,91)

где Y_4 – валовая добавленная стоимость, млрд руб.; X_8 – число разработанных передовых производственных технологий новых для России, ед.

Вариация валовой добавленной стоимости на 87,3 % обусловлена вариацией числа разработанных передовых производственных технологий новых для России, а на 12,7 % – вариацией прочих факторов. Модель значима по F -критерию ($p < 0,001$).

Графическая интерпретация модели представлена на Рисунке 5.3.5.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.3.5 – Графическая интерпретация модели (5.31)

Каждая новая отечественная передовая производственная технология увеличивает валовую добавленную стоимость в среднем на 65,47 млрд руб.

На повышение количества принципиально новых передовых производственных технологий, обеспечивающих достижение инновационного лидерства и технологического суверенитета России, оказывают влияние механизмы государственной поддержки, условия смарт-сотрудничества с бизнес-партнерами, качество и глубина циклов фундаментальных и прикладных исследований и разработок, обеспеченность квалифицированными кадрами в сфере инженерных профессий, комплексность подходов к организации ИД, риски нарушения целостности инновационной системы и т. д.

Наиболее точными для прогнозирования влияния ИД промышленных предприятий на результативность развития экономики РФ на макроуровне являются модели (5.29), (5.30), (5.31).

Практическая реализация авторских рекомендаций и выводов обеспечит эффективный переход к инновационному типу экономического роста и

повысит потенциал для решения назревших проблем инжиниринга принципиально новых технологических разработок, имеющих важное хозяйственное значение для реализации догоняющего и достижения опережающего развития отечественных субъектов промышленности.

В каждой из рассмотренных моделей имеет место прямая связь между развитием методологии обеспечения эффективности ИД и результативностью функционирования отечественных предприятий. Чаще всего в них встречается фактор « X_3 – затраты на ИД» – это означает, что рост инновационных затрат обуславливает увеличение сальдированного финансового результата и рентабельности проданных товаров, продукции, работ, услуг в экономике РФ.

Актуальным условием достижения синергетического эффекта от повышения затрат является системная реструктуризация основных производственных и инновационных процессов, способствующая повышению отдачи от используемых ресурсов и усилению их влияния на ИД.

На мезоуровне статистические показатели относятся к виду экономической деятельности раздела С: «Обрабатывающие производства» и так же представляют сводные данные по РФ (за 2011 – 2022 гг.). Перечень переменных представлен в Таблице 5.3.2.

На мезоуровне мы имеем только один результативный показатель – «Валовая добавленная стоимость».

Всего получено 3 модели регрессии.

Первая эконометрическая модель валовой добавленной стоимости обрабатывающих производств (Y):

$$Y = 5883,40 + 155,82X_9, \quad (5.32)$$

(1009,18) (22,90)

где Y – валовая добавленная стоимость, млрд руб.; X_9 – число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий, ед.

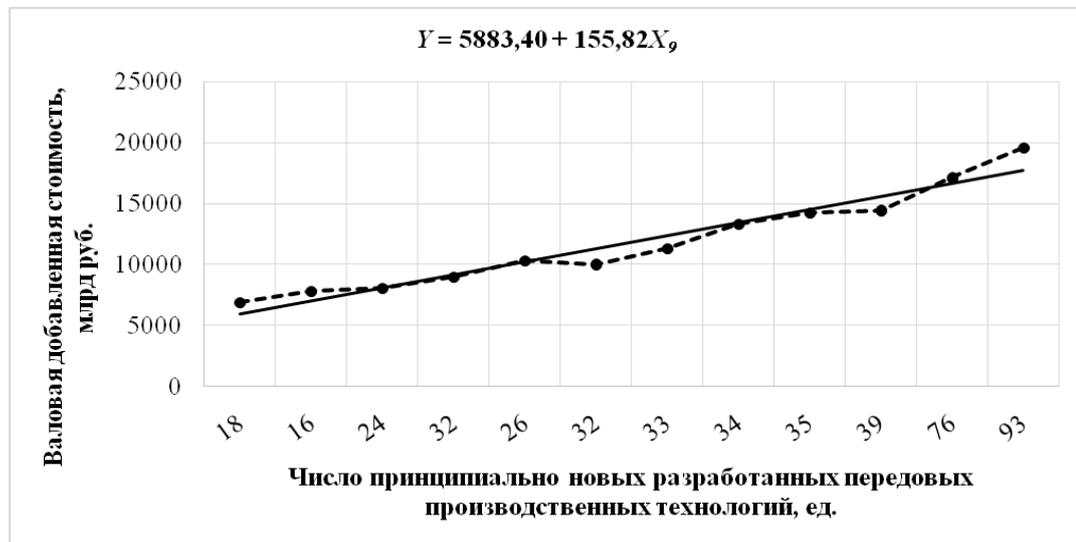
Вариация валовой добавленной стоимости обрабатывающих производств на 82,2 % зависит от вариации числа принципиально новых разработанных российских передовых производственных технологий, а на 17,8 % – от вариации неучтённых факторов. Модель значима по F -критерию ($p < 0,001$).

Таблица 5.3.2 – Состав переменных для регрессионных моделей на мезоуровне

| Обозначение | Название показателя | Единица измерения |
|-----------------------------------|---|-------------------|
| <i>Зависимая переменная (Y)</i> | | |
| Y | Валовая добавленная стоимость | млрд руб. |
| <i>Независимые переменные (X)</i> | | |
| X ₁ | Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг | % |
| X ₂ | Удельный вес затрат на ИД | % |
| X ₃ | Затраты на ИД | млрд руб. |
| X ₄ | Уровень инновационной активности организаций по обрабатывающим производствам | % |
| X ₅ | Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации | % |
| X ₆ | Объём инновационных товаров, работ, услуг | млрд руб. |
| X ₇ | Число разработанных передовых производственных технологий | ед. |
| X ₈ | Число разработанных передовых производственных технологий новых для России | ед. |
| X ₉ | Число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий | ед. |

Источник: Составлено автором.

Графическая интерпретация модели представлена на Рисунке 5.3.6.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.3.6 – Графическая интерпретация модели (5.32)

Каждая принципиально новая отечественная передовая производственная технология увеличивает валовую добавленную стоимость в обрабатывающих производствах в среднем на 155,82 млрд руб.

Вторая эконометрическая модель валовой добавленной стоимости обрабатывающих производств (Y):

$$Y = -612,38 + 24,27X_7, \quad (5.33)$$

(1289,06) (2,41)

где Y – валовая добавленная стоимость, млрд руб.; X_7 – число разработанных передовых производственных технологий, ед.

Вариация валовой добавленной стоимости на 91 % объяснена вариацией числа разработанных передовых производственных технологий, а на 9 % – вариацией прочих факторов. Модель значима по F -критерию ($p < 0,001$).

Графическая интерпретация модели представлена на Рисунке 5.3.7.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.3.7 – Графическая интерпретация модели (5.33)

При увеличении количества разработанных передовых производственных технологий на 1 единицу валовая добавленная стоимость повышается в среднем на 24,27 млрд руб.

Детерминируемые в диссертации решения способствуют построению инновационной инфраструктуры «нового типа» и переходу промышленных предприятий на цифровое управление инновациями и инновационными проектами в СИИС, обеспечивающее ускорение инновационных циклов, сокращение уровня издержек, рост эффективности ИД, повышение и последующее сохранение высоких темпов экономического развития и лидирующих позиций на рынке.

В зависимости от ряда условий (например, цифровой зрелости, имеющихся возможностей, прогрессивности информационной системы, квалификации персонала, ресурсобеспеченности и пр.) технологическое обновление промышленных предприятий может быть реализовано посредством внедрения прорывных производственных разработок, создаваемых, во-первых, на основе типологизированного программного обеспечения (встраиваемого в архитектуру любого предприятия), и, во-вторых, на базе уникальных программ и приложений (проектируемых под запрос конкретного производителя), не имеющих отечественных аналогов.

Исходя из полученных результатов моделирования, очевидно, что второй вариант является наиболее предпочтительным, т. к. экономический эффект от применения принципиально новых технологий в 6 раз выше, чем при использовании типовых инструментов реализации ИД. Этот факт подтверждает актуальность развития R&D&I системы поддержки ИД промышленных предприятий, в состав которой могут входить предприятия, специализирующиеся на разработке высокотехнологичной продукции под требования определенных заказчиков и формирующие базу для инновационного обновления участников интегрированной инновационной системы.

Третья эконометрическая модель валовой добавленной стоимости обрабатывающих производств (Y):

$$Y = 1163,78 + 15,44X_3, \quad (5.34)$$

(1058,18) (1,45)

где Y – валовая добавленная стоимость, млрд руб.; X_3 – затраты на ИД, млрд руб.

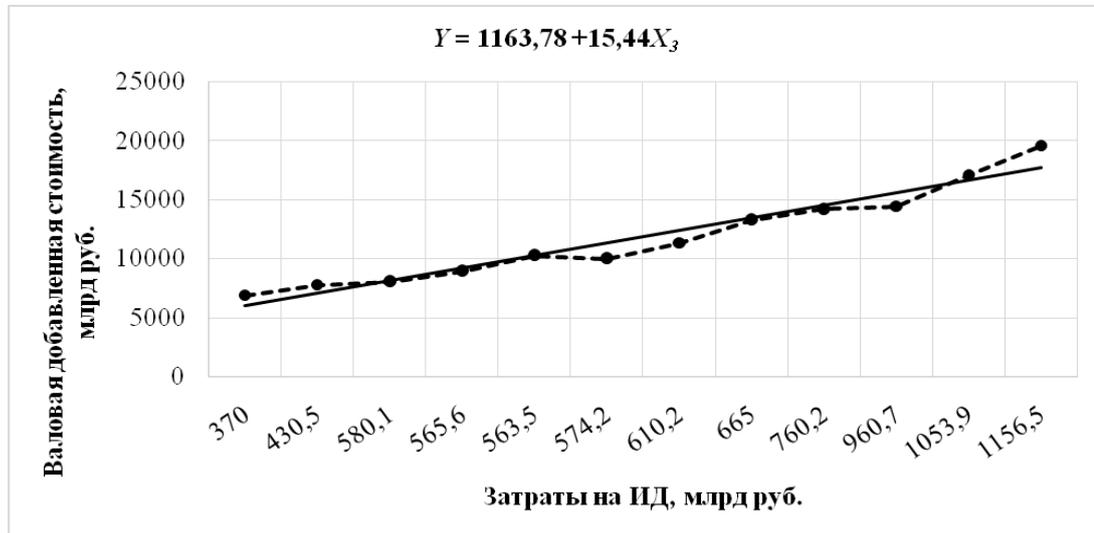
Вариация валовой добавленной стоимости обрабатывающих производств на 91,9 % обусловлена вариацией затрат на ИД, а на 8,1 % – вариацией неучтенных в модели факторов. Модель значима по F -критерию ($p < 0,001$).

Графическая интерпретация модели представлена на Рисунке 5.3.8.

С ростом затрат на ИД на 1 руб. размер валовой добавленной стоимости увеличивается в среднем на 15,44 руб.

Высокая зависимость результатов деятельности предприятий обрабатывающей промышленности от расходов на ИД свидетельствует о необходи-

мости совершенствования СУИиИП в аспекте снижения затратоемкости инновационных процессов, направления высвободившихся средств в научно-исследовательскую деятельность, повышения отдачи от используемых ресурсов и усиления их влияния на эффективность инновационного развития и стоимость предприятий.



Источник: Разработано автором.

Рисунок 5.3.8 – Графическая интерпретация модели (5.34)

Таким образом, все построенные на мезоуровне модели являются актуальными для прогнозирования влияния ИД промышленных предприятий на результативность развития экономики РФ.

Логика выводов на мезоуровне аналогична выводам по макроуровню: в каждой из рассмотренных эконометрических моделей имеет место прямая связь между ИД и эффективностью развития национальной экономики.

В Приложении Е, Таблицах 2Е–9Е раскрыты расчетные значения результирующих показателей (Y) по построенным на макро- и мезоуровне моделям.

Приведем пример расчета прогнозного значения валовой добавленной стоимости на основе экономико-математической модели (5.34), получаемого в случае практического применения на промышленных предприятиях предлагаемых концептуальных идей по развитию методологии обеспечения эффективности ИД.

По результатам проведенного анализа установлен ряд проблем в СУИиИП, сдерживающих инновационный рост промышленных предпри-

ятий. Учитывая авторские разработки, направленные на развитие ИД и построение принципиально новой инновационной инфраструктуры, возможно рационализировать расходы на ИД предприятий посредством ликвидации дублирующихся функций в инновационных подсистемах, повышения качества и результативности их функционирования, ускорения инновационных процессов, а также обоснованности принимаемых решений, способствующих своевременной актуализации ИД и элиминации убытков от неэффективных идей и проектов. Высвобождаемые таким образом средства могут быть направлены в научно-исследовательские и инжиниринговые процессы, усиливающие их конкурентные преимущества и позволяющие извлечь дополнительную прибыль.

Предположим, что в результате оптимизации СУИиИП и вовлечения анализируемых в работе промышленных предприятий в сетевой формат взаимодействия в ИД повысится их инновационная активность, и продуктивные затраты на инновации вырастут на 10 %.

Текущие суммарные затраты на ИД восьми анализируемых в работе предприятий ТМ составляют 0,25 млрд руб.

Затраты на ИД с учетом повышения за счет оптимизации СУИиИП предприятий ТМ – 0,27 млрд руб.

Текущие затраты на ИД промышленных предприятий обрабатывающей отрасли – 1156,5 млрд руб.

Затраты на ИД с учетом повышения расходов анализируемых предприятий ТМ – 1156,52 млрд руб.

Прогнозируемое значение валовой добавленной стоимости – 19020,42 млрд руб. ($Y_{\text{прогноз}} = 1163,78 + 15,44 \cdot 1156,52$).

Таким образом, за счет развития методологии обеспечения эффективности ИД анализируемых предприятий ТМ возможно увеличить валовую добавленную стоимость на 0,38 млрд руб.

С целью обоснования целесообразности внедрения на промышленных предприятиях разработанных в работе рекомендаций рассчитаем коэффициент обеспечения эффективности ИД по формуле:

$$K_{оэ} = \frac{\text{Результаты после внедрения мероприятий}}{\text{Результаты до внедрения мероприятий}} \quad (5.35)$$

Таким образом, $K_{оэ} = \frac{19020,42}{19020,04} = 1,00002$.

Значение коэффициента больше 1 говорит о повышении эффективности ИД промышленных предприятий (причем, чем выше его величина, тем выше темпы инновационного роста предприятий). Значение коэффициента меньше 1 означает спад инновационной активности предприятий и потребность в модернизации инструментария и технологий ИД.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии явных эффектов от развития методологии обеспечения эффективности ИД отдельных промышленных предприятий и положительном влиянии их инновационного обновления на эффективность национальной экономики.

Сформированные модели предоставляют широкие возможности для экономической интерпретации эффективности ИД отечественных субъектов промышленной сферы. Они могут быть использованы для прогнозирования результатов развития российской экономики в зависимости от изменения входных параметров, характеризующих инновационную активность предприятий, а также для определения целевых значений входных параметров (X_i) при заданном уровне результирующих показателей (Y_j).

Проведенный анализ констатирует существование объективной необходимости в разработке рациональных предложений по развитию методологии обеспечения эффективности ИД промышленных предприятий в аспекте формирования симбиоза инновационных систем и цифровых технологий, стимулирующего ускорение инновационно ориентированного экономического роста, наращивание конкурентных преимуществ и выход российской промышленности на новые рынки.

Выводы по главе.

1. Практическая реализация авторских рекомендаций произведена на примере предприятий ТМ. В рамках научной апробации получены качественно-количественные оценки эффективности ИД и инновационной активности исследуемых предприятий в условиях сложившейся рыночной конъюнктуры.

Аргументирован спектр актуальных проблем, требующих системного решения и оперативного устранения с целью ускорения технологического развития и технологической независимости промышленных предприятий. Определены перспективные направления их инновационного роста. Полученные результаты подчеркивают значимость представленных в работе теоретических и методологических исследований.

2. Построена структурно-функциональная модель развития R&D&I системы поддержки ИД промышленных предприятий, создающая платформу для рационализации их инновационной инфраструктуры, реализации коллаборативной ИД в СИИС и расширения возможностей ресурсного обеспечения головного предприятия за счет вовлечения в его работу внешних субъектов ИД. Обосновано, что сетевой формат взаимодействия бизнес-партнеров является опорой для решения ключевых задач выпуска значимых инновационных разработок, ускоряющих развитие приоритетных технологий. Составлен алгоритм формирования R&D&I системы поддержки ИД промышленных предприятий, логически структурирующий деятельность по переходу на интегрированную ИД, успешную реализацию совместных стратегических целей и получение взаимовыгодных эффектов.

3. Представлены эконометрические модели, составляющие основу для проактивного анализа пространственно-временных параметров зависимости эффективности российской экономики от факторов инновационного развития субъектов экономической деятельности, позволяющие обосновать необходимость в модификации существующих подходов к ИД и приоритетные направления структурной диверсификации экономики на основе технологического обновления, а также обеспечивающие идентификацию резервов капитализации предприятий, повышение эффективности ИД и формирование условий для устойчивого роста Кс и опережающего развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование теоретико-методологических подходов к функционированию промышленных предприятий в сфере инноваций в аспекте реализации национальных целей достижения технологического лидерства и суверенитета России на мировой арене подтвердило необходимость в развитии методологии обеспечения эффективности их инновационной деятельности на основе формализации, унификации и цифровой трансформации системы управления инновациями и инновационными проектами, а также построения принципиально новой инновационной инфраструктуры, обладающей свойствами адаптивности и быстрого реагирования в нестабильных условиях экономики. В диссертации получен ряд научных результатов, имеющих важное хозяйственное значение для решения проблем «инновационного лифта» отечественных предприятий и их перехода на опережающее развитие.

1. Детерминирована специфика, основные проблемы и ключевые условия ускорения инновационного развития промышленных предприятий с учетом модульности структуры факторов, обуславливающих направления их структурной диверсификации, обоснование вектора инновационного экономического роста и развития методологии обеспечения эффективности инновационной деятельности, а также проявление мультипликативных эффектов от расширения функциональных возможностей инновационной системы адекватно открывшимся перспективам и сложившейся конъюнктуре рынка. Для конкретизации сущности производимого исследования раскрыты основные дефиниции инновационной деятельности субъектов промышленности, уточнен и дополнен понятийно-категориальный аппарат обеспечения ее эффективности, определены приоритеты инновационного обновления предприятий.

2. Сформирована модель обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий, ориентированная на построение современной инновационной системы, гибко подстраивающейся под глобальные тренды и создающей импульс для активизации предпринимательских инициатив, формирования стержневых компетенций и расширения знающего потенциала с целью завоевания лидирующих позиций, роста и за-

крепления конкурентных преимуществ, достижения технологической независимости, устойчивой реализации миссии и стратегических целей. Фокус модели направлен на совершенствование форм и способов диагностики инновационной деятельности, идентификации ведущих факторов экономического роста и взвешенного выбора решений с позиции комплексного достижения национальных целей и ускорения инновационного развития отечественных предприятий.

3. Разработан механизм развития инновационной деятельности субъектов промышленности, позволяющий осуществлять качественно-количественный анализ полного контура инновационной системы и эффективный синтез методологических решений, направленных на повышение скорости и обеспечение бесперебойности инновационных процессов в условиях санкционного давления запада и радикальных экономических перемен. С учетом системного, ситуационного, процессного и функционального подходов его действие базируется на использовании современных аналитических инструментов и цифровых технологий, достаточно сложно применимых непосредственно к инновационной деятельности. Он обеспечивает инвентаризацию элементов системы управления инновациями и инновационными проектами, устранение дублирования и повышение готовности промышленных предприятий к трансформационным переменам.

4. Произведено моделирование системы управления инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий с целью создания условий для формирования современной модели их функционирования путем модернизации структуры инновационных подсистем, элиминации в ней хаоса и «информационных провалов», повышения синергизма субъект-объектных отношений, а также оптимизации инструментов поддержки инноваций.

Разработанная информационная модель системы управления инновациями и инновационными проектами предприятий представляет архитектуру ядра инновационной системы и определяет ключевые компоненты инновационной деятельности, достаточные для выстраивания интегрированного процесса развития инноваций с учетом потоков поступающей информации, в том числе из смежных локальных систем.

Предложенная схема взаимодействия подсистем системы управления инновациями и инновационными проектами со смежными подсистемами промышленного предприятия является функциональным элементом построения сбалансированной системы развития его инновационной деятельности, унифицирующим отношения тесно коррелирующих элементов в контуре инновационной системы и способствующим повышению точности принимаемых решений и обоснованности траектории инновационно ориентированного развития в турбулентных условиях экономики.

5. Спроектированы функционально-технологические взаимосвязи в структуре инновационной деятельности промышленных субъектов, обеспечивающие усиление кросс-процессной и кросс-функциональной согласованности инновационных цепочек, раскрывающие специфику их методической и ресурсной интеграции на всех этапах жизненного цикла инноваций, а также регламентирующие спектр действий по достижению стратегических целей с учетом производственного аспекта функционирования предприятий и основополагающих принципов развития национальной экономики.

Детерминированы функции руководителей инновационных подсистем, формирующие основу для спецификации инновационной деятельности, формализации квалификационных характеристик членов управленческой команды, проведения аттестационных процедур, выработки предложений по развитию кадрового потенциала и активизации использования интеллектуальных ресурсов.

6. Обоснована концепция обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий, определяющая ключевые пути и способы радикального перестроения их инновационной инфраструктуры и модернизации системы управления инновациями и инновационными проектами в аспекте повышения динамизма инновационного обновления, достижения технологического превосходства и укрепления позиций в мировом сообществе в долгосрочной перспективе.

Представленная сбалансированная система развития инновационной деятельности конкретизирует элементы, максимально воздействующие на экономический рост предприятий и выбор инструментария для эффективного

преодоления возникающих проблем и рационального ответа на вызовы текущего десятилетия.

Аргументированная структура метапроцессов способствует повышению качества реализации авторской концепции и достижению высоких результатов в решении задач выпуска принципиально новой продукции, превосходящей иностранные аналоги, и обретения технологической независимости промышленных предприятий РФ.

7. Разработана методика обеспечения эффективности функционирования промышленных субъектов в сфере инноваций, включающая комплекс методов, показателей и критериев анализа эффективности инновационной деятельности и выбора приоритетных направлений ее развития с целью наращивания конкурентных преимуществ, прироста добавленной стоимости и повышения готовности предприятий к изменениям конъюнктуры рынка. Предложенная методика оценки инновационной активности промышленных предприятий поэтапно раскрывает специфику оценочных процедур, ориентированных на сравнительную оценку эффективности их производственной и инновационной деятельности и инновационного потенциала для определения проблем инновационного развития и резервов экономического роста.

Сформирована матрица интеграционного взаимодействия подсистем ядра системы управления инновациями и инновационными проектами промышленных предприятий, визуализирующая продуктивные отношения в контуре инновационной системы, обеспечивающие результативность инновационных процессов и качество принимаемых решений. На ее основе разработано приложение, автоматизирующее аналитические процедуры, обосновывающие завершенность работ на конкретном этапе развития инноваций и результативность достижения намеченных целей, что является необходимым условием обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий.

Введенная карта компетенций создает предпосылки для формирования профессиональных портретов членов управленческой команды и исполнителей инновационных процессов, а также для устранения дисбаланса между имеющимся и регламентируемым кадровым потенциалом предприятий.

В результате практического применения разработанной методики произведена оценка эффективности производственной и инновационной деятельности и инновационного потенциала группы предприятий отрасли транспортного машиностроения, проанализирована их инновационная активность, аргументирован спектр проблем, сдерживающих их инновационное развитие, и обоснованы приоритетные направления оптимизации текущих стратегий, повышающие устойчивость к негативным воздействиям мировой экономической системы.

Построены эконометрические модели зависимости эффективности российской экономики от факторов инновационного развития субъектов экономической деятельности, позволяющие аргументировать потребность в развитии методологии обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий и спрогнозировать влияние модернизационных преобразований на результирующие экономические показатели.

8. Спроектирована модель цифровой трансформации инновационной деятельности, придающая дополнительный импульс для технологической модернизации промышленных предприятий и создания синергетической информационно-инновационной среды, обеспечивающей эффективное взаимодействие субъектов инновационного развития и сквозное управление инновациями и инновационными проектами.

Разработана модель цифровой платформы реализации инновационной деятельности в синергетической информационно-инновационной среде, благоприятствующая смягчению последствий санкционных шоков и адекватной приоритизации целей развития предприятий на основе использования прогрессивных программных инструментов, стимулирующих повышение цифровой зрелости, улучшение делового климата и расширение возможностей их «инновационного лифта» в условиях глобальных преобразований.

Сформированная структура информационного фрейма инновационной деятельности промышленных предприятий дополняет разработанную модель и образует опору для осуществления информационно-аналитической поддержки инновационной деятельности и формирования цифровой экосистемы.

9. Построена структурно-функциональная модель развития R&D&I системы поддержки инновационной деятельности промышленных предприятий, предопределяющая усиление коллаборативного взаимодействия «наука – технологии – инновации», повышение эффективности сектора исследований и разработок, преодоление фрагментарности тривиальной инновационной инфраструктуры, формирование конкурентоспособной национальной инновационной системы, а также определяющая совокупность бизнес-партнеров, обеспечивающих целостность инновационного цикла, продуктивность процессов инжиниринга и продвижения инноваций, оптимизацию механизмов софинансирования расходов на них, наращивание инвестиционной привлекательности и завоевание новых рынков на основе аккумуляции знаний и технологий, объединения стержневых компетенций и интенсификации вовлечения в экономическую деятельность интеллектуальных ресурсов.

Таким образом, в диссертации решена одна из основных проблем долгосрочного развития российской экономики – формирования благоприятных условий для ускорения инновационно ориентированного роста, повышения экспортного потенциала и глобальной конкурентоспособности промышленных предприятий посредством развития методологии обеспечения эффективности их инновационной деятельности, модернизации и технологического обновления системы управления инновациями и инновационными проектами, а также создания инновационной инфраструктуры «нового типа».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адизес, И.К. Управляя изменениями. Как эффективно управлять изменениями в обществе, бизнесе и личной жизни [Текст] / И.К. Адизес; пер. с англ. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 368 с.
2. Аганбегян, А.Г. Уроки кризиса: нужна модернизация инновационная экономика [Текст] / А.Г. Аганбегян // ЭКО. – 2010. – № 1. – С. 34–60.
3. Акофф, Р. О целеустремленных системах [Текст] / Р. Акофф, Ф. Эмери; пер. с англ. – М.: Сов. радио. – 1974. – 272 с.
4. Андропова, Е.Д. Обеспечение конкурентоспособности предприятия на основе формирования инновационных проектов [Текст] / Е.Д. Андропова // Предпринимательство. – 2012. – № 3. – С. 111–117.
5. Анисимов, О.С. Методология: функция, сущность и становление [Текст] / О.С. Анисимов. – М., 1996. – 353 с.
6. Анташов, В.А. Комплексный анализ работы предприятия [Текст] / В.А. Анташов // Экономика, финансы, управление. – 2007. – № 2. – С. 58–71.
7. Антипов, А.Ю. Инновационная деятельность как фактор конкурентоспособности фирмы [Текст] / А.Ю. Антипов, А.А. Балашов // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2009. – № 3. – С. 212–221.
8. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении [Текст]: учебное пособие / В.С. Анфилатов А.А., Емельянов, А.А. Кукушкин. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
9. Ансофф, И.М. Стратегическое управление [Текст] / И.М. Ансофф. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
10. Асаул, А.Н. Организационно-управленческие инновации как фактор повышения конкурентного потенциала предприятия [Текст] / А.Н. Асаул // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – Т. 3, № 5. – С. 7–13.
11. Асаул, А.Н. Организация предпринимательской деятельности [Текст]: учебник / А.Н. Асаул. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2009. – 336 с.

12. Асаул, М.А. Инновационная экономика и организационные инновации [Текст] / М.А. Асаул, И.Г. Мещеряков // Транспортное дело в России. – 2014. – № 2. – С. 107–109.

13. Архопова, Н.И. Исследование систем управления [Текст]: учебное пособие для вузов / Н.И. Архопова, В.В. Кульба, С.А. Косяченко, Ф.Ю. Чанхиева. – М.: ПРИОР, 2002. – 384 с.

14. Бабушкин, В.П. Проблемы и тенденции развития транспортного машиностроения Среднего Урала [Текст]: монография / В.П. Бабушкин, М.Н. Игнатъева. – Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2012. – 62 с.

15. Балабанов, И.Т. Инновационный менеджмент [Текст]: учебное пособие / И.Т. Балабанов. – СПб.: Питер, 2000. – 303 с.

16. Балдин, К.В. Теоретические основы управления инновационной деятельностью предприятия [Текст]: монография / К.В. Балдин, А.Р. Эмексузян, Е.Л. Макриденко, Р.А. Росляков. – Ухта: УГТУ, 2014. – 277 с.

17. Барвинок, А.В. Экономика качества на предприятиях машиностроения в современных условиях [Текст]: учебное пособие / А.В. Барвинок, Ю.С. Ключков, А.А. Нечитайло, Е.Р. Счисляева. – Самара: Самарский научный центр РАН, 2010. – 328 с.

18. Бездудная, А.Г. Современный менеджмент как драйвер роста в условиях цифровой трансформации экономики [Текст] / А.Г. Бездудная, И.В. Федосеев, Д.С. Юдин // Проблемы современной экономики. – 2019. – № 2 (70). – С. 251–252.

19. Бердников, В.А. Методологические основы и экономическое стимулирование инновационной деятельности промышленного предприятия [Текст]: коллективная монография / В.А. Бердников, И.В. Косякова, М.В. Чебыкина, Т.Н. Шаталова [и др.]. – Saint-Louis, Missouri, USA: Publishing House Science and Innovation Center, Ltd. 2016. – 224 с.

20. Бобков, Л.В. Инновации и повышение конкурентоспособности промышленности России [Текст]: монография / Л.В. Бобков, А.Л. Бобков. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2010. – 130 с.

21. Большой экономический словарь: 26500 терминов [Текст] / под ред. А.Н. Азрилияна. – 7-е изд. доп. – М.: Институт новой экономики, 2007. – 1472 с.

22. Богатырев, В.Д. Инновационная система регионального промышленного комплекса [Текст]: монография / В.Д. Богатырев, Е.Н. Кононова, С.А. Мартышкин, Е.К. Чиркунова, Г.А. Хмелева. – Самара: Самарский государственный университет, 2016. – 204 с.

23. Бурькин, А.Д. Моделирование системы управления инновационными процессами на предприятии [Текст] / А.Д. Бурькин, А.В. Юрченко // Вестник Московского финансово-юридического университета. – 2016. – № 1. – С. 88–98.

24. Быковский, В.В. Управление инновационными проектами и программами: учебное пособие / В.В. Быковский, Е.С. Мищенко, Е.В. Быковская. – Тамбов: ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 432 с.

25. Ваганов, П.И. Методологические проблемы управленческих инноваций [Текст] / П.И. Ваганов. – СПб.: СПбГУЭФ, 2002. – 178 с.

26. Ваганов, П.И. Инновационное управление и управленческие инновации: концептуальные предпосылки и основы системного моделирования [Текст] / П.И. Ваганов. – СПб.: Университет экономики и финансов, 2002. – 131 с.

27. Валдайцев, С.В. Антикризисное управление на основе инноваций [Текст]: учебник / С.В. Валдайцев. – М.: ТК «Велби»; Проспект, 2005. – 312 с.

28. Вайнштейн, Г. От новых технологий к «новой экономике» [Текст] / Г. Вайнштейн // Мировая экономика и международные отношения. – 2002. – № 10. – С. 22–29.

29. Васяйчева, В.А. Развитие подходов к управлению инновационной деятельностью промышленных предприятий [Текст]: монография / В.А. Васяйчева. – Самара: САМАРАМА, 2022. – 188 с.

30. Васяйчева, В.А. Концептуальные основы обеспечения эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий [Текст]: монография / В.А. Васяйчева. – Самара: САМАРАМА, 2024. – 195 с.

31. Васяйчева, В.А. В поисках инноваций: подводные камни голубых океанов [Текст] / В.А. Васяйчева // Современная парадигма и механизмы экономического роста российской экономики и ее регионов: сб. ст. всероссийской науч.-практ. конф. – Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2019. – Ч. 1. – С. 54–60.

32. Васяйчева, В.А. К вопросу об управлении инновационной деятельностью с использованием технологии функционального моделирования IDEF0 [Текст] / В.А. Васяйчева // Современная парадигма и механизмы экономического роста российской экономики и ее регионов: сб. ст. всероссийской науч.-практ. конф. – Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2019. – Ч. 1. – С. 60–65.

33. Васяйчева, В.А. Концепция формирования методологии управления инновационной деятельностью промышленных предприятий [Текст] / В.А. Васяйчева // Креативная экономика и социальные инновации. – 2020. – Т. 10, № 1 (30). – С. 29–38.

34. Васяйчева, В.А. Механизм развития инновационной деятельности промышленных предприятий в условиях цифровой экономики [Текст] / В.А. Васяйчева // Управление инновационными и инвестиционными процессами формирования и развития промышленных предприятий в условиях цифровой экономики: сб. ст. международной науч.-практ. конф. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. – С. 36–42.

35. Васяйчева, В.А. Модель обеспечения эффективности развития инновационной деятельности промышленных предприятий [Текст] / В.А. Васяйчева // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». – 2024. – Т. 19, № 1. – С. 5–15.

36. Васяйчева, В.А. Модульная систематизация факторов конкурентоспособности промышленных предприятий [Текст] / В.А. Васяйчева // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. – 2018. – Т. 9, № 4. – С. 73–80.

37. Васяйчева, В.А. О разработке подходов к управлению инновационной деятельностью промышленных предприятий [Текст] / В.А. Васяйчева,

Н.М. Тюкавкин // Менеджмент в России и за рубежом. – 2021. – № 4. – С. 102-109.

38. Васяйчева, В.А. R&D&I система поддержки инновационно-активных предприятий [Текст] / В.А. Васяйчева // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. – 2024. – Т. 15, № 2. – С. 112–122.

39. Васяйчева, В.А. Условия обеспечения эффективного управления инновационной деятельностью российских предприятий [Текст] / В.А. Васяйчева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 1 (127). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://research-journal.org/archive/1-127-2023-january/10.23670/IRJ.2023.127.61> .

40. Васяйчева, В.А. Спецификация процесса управления инновационной деятельностью промышленных предприятий: кадровый аспект [Текст] / В.А. Васяйчева // Менеджмент в России и за рубежом. – 2023. – № 1. – С. 61–69.

41. Васяйчева, В.А. Повышение уровня конкурентоспособности предприятий транспортного машиностроения на основе управления инновационными проектами [Текст]: монография / В.А. Васяйчева. – Самара: Самар. гуманитар. акад., 2017. – 177 с.

42. Васяйчева, В.А. Практическая реализация технологии оценки эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий [Текст] / В.А. Васяйчева // Вестник Самарского муниципального института управления. – 2019. – № 4. – С. 7–15.

43. Васяйчева, В.А. Моделирование цифровой платформы управления инновационной деятельностью предприятия [Текст] / В.А. Васяйчева // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2023. – Т. 18, № 2. – С. 190-200.

44. Васяйчева, В.А. Структурирование процесса управления инновационной деятельностью промышленного предприятия [Текст] / В.А. Васяйчева // Аудит и финансовый анализ. – 2020. – № 4. – С. 144–148.

45. Васяйчева, В.А. Теоретико-методические вопросы управления конкурентоспособностью промышленных предприятий [Текст]: монография / В.А. Васяйчева. – Самара: Самарский университет, 2016. – 160 с.

46. Васяйчева, В.А. К вопросу о технологизации управления инновационными процессами предприятий [Текст] / В.А. Васяйчева // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». – 2023. – Т. 18, №1. – С.93-106.
47. Васяйчева, В.А. Технология управления инновационной политикой промышленных предприятий [Текст] / В.А. Васяйчева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2018. – Т. 2, № 6. – С. 30–35.
48. Взятыхшев, В.Ф. Введение в методологию инновационной проектной деятельности [Текст]: учебник для вузов / В.Ф. Взятыхшев. – М.: ЕЦК, 2002. – 82 с.
49. Винокур, В.М. Подход к прогнозированию успешности инновационного проекта [Текст] / В.М. Винокур, Л.А. Мыльников, Н.В. Перминова // Проблемы управления. – 2007. – № 4. – С. 56–59.
50. Виханский, О.С. Менеджмент / О.С. Виханский, А.И. Наумов. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2014. – 576 с.
51. Виханский, О.С. Стратегическое управление [Текст] / О.С. Виханский. – М.: Гардарики, 2003. – 296 с.
52. Вихров, А.А. Принципы разработки классификаторов затрат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://intalev.ra/agregator/finance/id_21611.
53. Водачек, Л. Стратегия управления инновациями на предприятии [Текст] / Л. Водачек, О. Водачкова. – М.: Экономика. 1989. – 166 с.
54. Воропаев, В.И. Построение оптимальной организационной структуры проекта [Текст] / В.И. Воропаев, С.М. Любкин, В.С. Резер, Д.И. Голенко-Гинзбург // Автоматика и телемеханика. – 2000. – № 6. – С. 133–142.
55. Воропаев, В.И. Управление проектами в России [Текст] / В.И. Воропаев. – М.: Аланс, 1995. – 225 с.
56. Галямина, И.Г. Управление процессами [Текст] / И.Г. Галямина. – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.
57. Гарипова, Г.Р. Методические аспекты оценки эффективности управленческих инноваций [Текст] / Г.Р. Гарипова // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 1. – С. 324–329.

58. Гарипова, Г.Р. Методические основы внедрения управленческих нововведений: зарубежный опыт и отечественная практика [Текст] / Г.Р. Гарипова, И.В. Гилязутдинова // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – № 2. – С. 235–241.

59. Гарифуллин, Р.Ф. Стратегии инновационного развития предприятия машиностроения [Текст] / Р.Ф. Гарифуллин // Вопросы инновационной экономики. – 2011. – № 6. – С. 27–34.

60. Гейн, К. Структурный системный анализ: средства и методы [Текст] / К. Гейн, Т. Сарсон. – М.: Эйтэкс, 1993. – Ч. 1. – 186 с.; Ч. 2. – 214 с.

61. Герасимов, Б.Н. Методология управления: онтология, структура, содержание [Текст] / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов // Управление. – 2020. – Т. 8, № 3. – С. 5–15.

62. Герасимов, Б.Н. Оценка эффективности управления развитием инновационной деятельности предприятия содержание управленческой деятельности [Текст] / Б.Н. Герасимов, Н.А. Новикова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2015. – № 6 (128). – С. 72–76.

63. Герасимов, Б.Н. Реинжиниринг процессов организации [Текст] / Б.Н. Герасимов. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 256 с.

64. Герасимов, Б.Н. Структура и содержание процессов деятельности организаций [Текст] / Б.Н. Герасимов // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2017. – № 4. – С. 17–26.

65. Герасимов, Б.Н. Технологии менеджмента [Текст]: монография / Б.Н. Герасимов, В.В. Морозов. – Самара: СГТУ, 2001. – 182 с.

66. Герасимов, Б. Функции управления: состав, содержание, параметры [Текст] / Б. Герасимов // Проблемы теории и практики управления. – 2016. – № 7. – С. 91–100.

67. Герасимов, К.Б. Инструментарий технологизации системы управления процессами организации [Текст] / К.Б. Герасимов // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. – 2013. – № 5 (31). – С. 122–130.

68. Герасимов, К.Б. Инвестиции в инновации социально-технологических предприятий [Текст] / К.Б. Герасимов // Вестник университета. – 2021. – № 5. – С. 153-161.

69. Герасимов, К.Б. Классификация и проектирование технологий управления на предприятии [Текст] / К.Б. Герасимов, А.Г. Бездудная // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2016. – № 2. – С. 76–84.

70. Гераськин, М.И. Управление инновациями: математические методы [Текст]: учебное пособие / М.И. Гераськин, С.Г. Симагина. – М.: Финансы и статистика, 2018. – 256 с.

71. Гершман, М.А. Инновационный менеджмент [Текст]: учебное пособие / М.А. Гершман. – М.: Маркет ДС корпорейшн, 2008. – 198 с.

72. Глазьев, С.Ю. Битва за лидерство в XXI веке. Россия – США – Китай. Семь вариантов обозримого будущего [Текст] / С.Ю. Глазьев. – М.: Книжный мир, 2017. – 352 с.

73. Глазьев, С.Ю. В инновационной экономике будущее России [Электронный ресурс] / С.Ю. Глазьев. – Режим доступа: http://old.nasledie.ru/fin/6_1/6_1_1/article.php?art=92.

74. Глазьев, С.Ю. Конкурентные преимущества и слабости России в контексте глобальных тенденций экономического развития: стратегия роста [Электронный ресурс] / С.Ю. Глазьев. – Режим доступа: <http://www.glazev.ru/index.php3?idart=56>.

75. Глазьев, С.Ю. Проблемы развития новых технологий в России [Электронный ресурс] / С.Ю. Глазьев. – Режим доступа: <http://bourabai.kz/articles/glazev0.htm>.

76. Глазьев, С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса [Текст]: монография / С.Ю. Глазьев. – М.: Экономика, 2010. – 255 с.

77. Глазьев, С.Ю. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования [Текст] / С.Ю. Глазьев, Д.С. Львов, Г.Г. Фетисов. – М.: Наука, 1992. – 106 с.

78. Глущенко, В.В. Менеджмент: системные основы [Текст] / В.В. Глущенко. – М.: ТОО НПК «Крым», 1996. – 224 с.

79. Головань, С.И. Бизнес-планирование и инвестирование [Текст]: учебник / С.И. Головань, М.А. Спиридонов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 302 с.
80. Гольдштейн, Г.Я. Инновационный менеджмент [Текст] / Г.Я. Гольдштейн. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1998. – 132 с.
81. Гольдштейн, Г.Я. Стратегические аспекты управления НИОКР [Текст] / Г.Я. Гольдштейн. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. – 244 с.
82. Гольдштейн, Г.Я. Стратегический инновационный менеджмент [Текст]: учебное пособие / Г.Я. Гольдштейн. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. – 267 с.
83. Гонtareва, И.В. Управление проектами [Текст]: учебное пособие / И.В. Гонtareва, Р.М. Нижегородцев, Д.А. Новиков. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 384 с.
84. Горевая, Е.С. Организационно-управленческие аспекты инновационной деятельности промышленных предприятий [Текст] / Е.С. Горевая // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. – 2006. – Т. 6, № 1. – С. 116–127.
85. Грибов, В.Д. Управленческая деятельность [Текст] / В.Д. Грибов, Г.В. Кисляков. – М.: Юрайт, 2017. – 336 с.
86. Гродзенский, С.Я. Применение стандартов моделирования в CALS-технологиях [Текст] / С.Я. Гродзенский, С.А. Овчинников, Е.А. Калачева // Методы менеджмента качества. – 2013. – № 6. – С. 38–43.
87. Гродзенский, С.Я. Принципы построения автоматизированных систем управления на предприятии [Текст] / С.Я. Гродзенский, Я.С. Гродзенский, Е.А. Калачева // Стандарты и качество. – 2014. – № 8. – С. 74–77.
88. Губернаторов, А.М. Промышленная политика в обзоре авторских подходов: региональный аспект реиндустриального развития [Текст] / А.М. Губернаторов, М.С. Чистяков // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 1. – С. 37-43.
89. Гунин, В.Н. Управление инновациями [Электронный ресурс] / В.Н. Гунин. – Режим доступа: http://www.uamconsult.com/book_470.html.

90. Дедов, С.В. Анализ подходов к управлению ресурсным обеспечением инновационной деятельности: креативный аспект [Текст] / С.В. Дедов // Проблемы экономики и менеджмента. – 2017. – № 68. – С. 3–11.

91. Дедов, С.В. Методология исследования инновационных ресурсов [Текст] / С.В. Дедов // Проблемы экономики и менеджмента. – 2012. – № 5. – С. 3–5.

92. Делицын, Л.Л. Моделирование распространения нововведения в неоднородной социально-экономической системе с учетом цен и демографических процессов [Текст] / Л.Л. Делицын // Идентификация систем и задачи управления: сб. ст. VIII Международной конф. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2009. – С. 321–331.

93. Денисов, Д.В. Эволюция подходов к определению организации и ее системы управления [Текст] / Д.В. Денисов // Вестник Томского государственного университета. – 2007. – № 299. – С. 122–126.

94. Дидье, Ж. Философский словарь [Текст] / Жюлиа Дидье; пер. с фр. – М.: Международные отношения, 2000. – 544 с.

95. Дик, В.В. Методология формирования решений в экономических системах и инструментальные среды из поддержки [Текст] / В.В. Дик. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 300 с.

96. Социально-экономическое положение России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publicati/catalog/doc_1140086922125.

97. Долбина, М. Развитие управленческих инноваций в российской экономике [Электронный ресурс] / М. Долбина. – Режим доступа: <http://www.yavnauke.ru>.

98. Дрогобыцкий, А.И. Общая характеристика стратегий инновационного развития предприятий [Текст] / А.И. Дрогобыцкий, В.Е. Галкин, А.Н. Кубанков // Транспортное дело в России. – 2011. – № 10. – С. 127–130.

99. Друкер, П. Задачи менеджмента в 21 веке [Текст] / П. Друкер; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2002. – 272 с.

100. Друкер, П. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения [Текст] / П. Друкер; пер. с англ. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 1998. – 284 с.

101. Дулепин, Ю.А. Некоторые аспекты терминологического анализа инновационной деятельности и процессов трансфера инноваций [Текст] / Ю.А. Дулепин, Н.В. Казакова // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 4. – С. 48–52.

102. Дусаев, Х.Б. Инновации: теоретический аспект [Текст] / Х.Б. Дусаев // Вестник ОГУ. – 2003. – № 6. – С. 123–128.

103. Екатеринославский, Ю.Ю. Управленческие ситуации: анализ и решения [Текст] / Ю.Ю. Екатеринославский. – М.: Экономика, 1988. – 191 с.

104. Жегалина, А.С. Ключевые показатели эффективности деятельности предприятия [Текст] / А.С. Жегалина // Молодой ученый. – 2016. – № 21. – С. 358–360.

105. Желтенков, А.В. Самоорганизующаяся система управления: организация и методология создания [Текст] / А.В. Желтенков. – М.: ГУУ, 2001. – 120 с.

106. Завлин, П.Н. Инновационный менеджмент [Текст] / П.Н. Завлин, А.К. Казанцев, Л.Э. Миндели. – М.: Наука. 2000. – 315 с.

107. Зеленцов, А.Б. Процессный подход к управлению организацией [Текст] / А.Б. Зеленцов // Вестник ОГУ. – 2007. – № 10. – С. 47–53.

108. Иванов, Д.Ю. Механизм формирования портфеля инновационных проектов [Текст] / Д.Ю. Иванов, К.Ю. Орлова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2017. – № 2 (29). – С. 45–53.

109. Ивахнюк, А.Г. Диагностика экономического состояния как элемент обеспечения устойчивого развития предприятия [Текст]: автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.Г. Ивахнюк. – Белгород, 2000. – 24 с.

110. Ильдеменов, С.В. Инновационный менеджмент [Текст] / С.В. Ильдеменов, А.С. Ильдеменов, В.П. Воробьев. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 208 с.

111. Ильенкова, С.Д. Инновационный менеджмент [Текст]: учебник для вузов / С.Д. Ильенкова, Л.М. Гохберг, С.Ю. Ягудин [и др.]. – М.: Банки и биржи; ЮНИТИ, 1997. – 327 с.

112. Индикаторы инновационной деятельности: 2023 [Текст]: стат. сб. – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 292 с.

113. Иода, Е.В. Сетевое взаимодействие элементов инфраструктурного обеспечения инновационной деятельности региона [Текст] / Е.В. Иода, Л.А. Сараев, Н.М. Тюкавкин // Совершенствование инструментария финансового обеспечения стратегического развития экономических систем РФ: сб. ст. международной науч.-практ. конф. – Самара: АНО «Издательство СНЦ, 2019. – С. 65–69.

114. Каблашова, И.В. Инновационное развитие организации производства и управления качеством на основе процессного подхода [Текст] / И.В. Каблашова // Организатор производства. – 2015. – № 4 (67). – С. 12–18.

115. Казанцева, А.К. Основы инновационного менеджмента. Теория и практика [Текст] / А.К. Казанцева, Л.Э. Миндели. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономика, 2004. – 518 с.

116. Калачева, Е.А. Задачи современного менеджмента качества и информационная поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции [Текст] / Е.А. Калачева // Методы менеджмента качества. – 2014. – № 5. – С. 22–25.

117. Калачева, Е.А. Функциональный и процессный подходы к управлению [Текст] / Е.А. Калачева // INTERMATIC: сб. ст. международной науч.-тех. конф. – М.: МИРЭА, 2015. – Ч. 1. – С. 143–146.

118. Касс, М.Е. Формирование стратегии инновационного развития предприятия на основе управления нематериальными активами [Текст]: монография / М.Е. Касс. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2011. – 159 с.

119. Киселев, С.В. Реинжиниринг бизнес-процессов в системе антикризисного управления фирмой в современной экономике [Текст] / С.В. Киселев, Г.Р. Стрекалова // Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика: сб. ст. 8-й Международной науч.-практ. конф. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 165–169.

120. Киселева, О.Н. Методология формирования сбалансированной стратегии инновационного развития промышленных предприятий [Текст]: дис. ... д-ра экон. наук / О.Н. Киселева. – Саратов, 2018. – 382 с.

121. Кокурин, Д.И. Инновационная деятельность [Текст] / Д.И. Кокурин. – М.: Экзамен, 2001. – 575 с.

122. Колоколов, В.А. Инновационные механизмы функционирования предпринимательских структур [Текст] / В.А. Колоколов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2002. – № 1. – С. 95–104.

123. Колосова, Т.В. Системный подход к развитию инфраструктурных элементов инновационной деятельности предприятия [Текст] / Т.В. Колосова // Транспортное дело России. – 2009. – № 1. – С. 12–15.

124. Колесников, А.М. Методический инструментарий форсайт-технологий и его использование в управлении авиационным образованием [Текст] / А.М. Колесников, Р.В. Молчанова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2022. – № 5-2 (137). – С. 146-150.

125. Кондратьева, Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: Избранные труды [Текст] / Н.Д. Кондратьева. – М.: ЗАО Изд-во «Экономика», 2002. – 767 с.

126. Краюхин, Г.А. Закономерности и тенденции инновационных процессов [Текст] / Г.А. Краюхин, Л.Ф. Шабайкова. – СПб.: СПбГИЭА, 1995. – 46 с.

127. Круглов, М.Г. Инновационный проект: управление качеством и эффективностью [Текст]: учеб. пособие / М.Г. Круглов. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2009. – 336 с.

128. Крупнейшие игроки на мировом рынке железнодорожного машиностроения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://expert.ru/ratings/table_47714.

129. Кузнецов, А.И. Система управления реструктуризацией предприятия [Текст] / А.И. Кузнецов // Стратегический менеджмент. – 2013. – № 1. – С. 2–24.

130. Кузьменко, В.В. Проблемы активизации инновационной деятельности промышленных предприятий [Текст] / В.В. Кузьменко, В.И. Трысячный, С.П. Григориadis // TERRA ECONOMICUS. – 2014. – Т. 12, № 2. – Ч. 3. – С. 163–166.

131. Кузык, Б.Н. Прогнозирование, стратегическое планирование и национальное программирование [Текст] / Б.Н. Кузык. – М.: Экономика, 2011. – 604 с.

132. Курлов, А.Б. Основания инновационной деятельности [Текст] / А.Б. Курлов, М.С. Кунафин. – Уфа: Диалог, 2008. – 164 с.

133. Лаврикова, Ю.Г. Стратегические приоритеты пространственного развития регионов в сетевой экономике [Текст] / Ю.Г. Лаврикова // Вестник УГТУ – УПИ. Серия: Экономика. – 2008. – № 5. – С. 37–49.

134. Лазько, О.В. Методологические подходы к исследованию процессов управления инновациями в отраслях сельского хозяйства [Текст] / О.В. Лазько, С.В. Семченкова // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 5–3. – С. 604–610.

135. Лапин, Н.И. Системно-деятельностная концепция исследований нововведений [Текст] / Н.И. Ланин // Диалектика и системный анализ. – М.: Наука, 1986. – С. 273–284.

136. Лапшина, В.Н. Корпоративные информационные системы для повышения конкурентоспособности бизнес-структур [Текст] / В.Н. Лапшина, В.В. Агафонова // Известия Института систем управления СГЭУ. – 2019. – № 1 (19). – С. 233–236.

137. Лихолетов, В.В. Управление инновационной деятельностью [Текст]: учебное пособие / В.В. Лихолетов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 154 с.

138. Лич, Л. Вовремя и в рамках бюджета. Управление проектами по методу критической цепи [Текст] / Лоуренс Лич; пер. с англ. – Москва: Альпина Паблшерз, 2010. – 352 с.

139. Мазур, И.И. Управление проектами [Текст] / И.И. Мазур, Н.Г. Ольдерогге, В.Д. Шапиро. – М.: Омега-Л, 2006. – 664 с.

140. Макашова, Н.А. Развитие методологии управления качеством и конкурентоспособностью инновационных проектов [Текст] / Н.А. Макашова // Экономика и социум: современные модели развития. – 2013. – Т. 3, № 2. – С. 81–89.

141. Макмиллан, Ч. Японская промышленная система [Текст] / Ч. Макмиллан; пер. с англ. – М.: Прогресс. 1988. – 399 с.

142. Малин, А.С. Исследование систем управления [Текст]: учебник для вузов / А.С. Малин, В.И. Мухин. – 3-е изд. – М.: Изд. Дом. ГУВМЭ, 2005. – 399 с.

143. Межов, С.И. Управление инновационными процессами в промышленности [Текст] / С.И. Межов // Вестник факультета управления СПбГЭУ. – 2017. – № 1–2. – С. 195–200.

144. Медынский, В.Г. Инновационное предпринимательство [Текст] / В.Г. Медынский. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 237 с.

145. Мескон, М.Х. Основы менеджмента [Текст] / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури; пер. с англ. – М.: Дело, 1992. – 701 с.

146. Мищенко, Л.Я. Формирование механизма управления развитием промышленной корпорации [Текст]: дис. ... канд. экон. наук / Л.Я. Мищенко, Э.Ю. Арутюнов. – Краснодар, 2002. – 128 с.

147. Морозов, Ю.П. Инновационный менеджмент [Текст]: учебное пособие для вузов / Ю.П. Морозов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 446 с.

148. Мотышина, М.С. Исследование систем управления [Текст]: учебное пособие / М.С. Мотышина. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2006. – 224 с.

149. Мыльников, Л.А. Обзор концепций информационного управления инновационными проектами [Текст] / Л.А. Мыльников, Н.И. Хорошев, А.В. Трусков // Информационные ресурсы России. – 2010. – № 3. – С. 34–39.

150. Нижегородцев, Р.М. Модели логистической динамики как инструмент экономического анализа и прогнозирования [Текст] / Р.М. Нижегородцев // Моделирование экономической динамики: риск, оптимизация, прогнозирование. – М.: Диалог-МГУ, 1997. – С. 34–51.

151. Низкодубов, Г.А. Диверсификация определений понятия «технология» [Текст] / Г.А. Низкодубов // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2011. – № 6 (108). – С. 24–26.

152. Николаев, А.И. Инновационное развитие и инновационная культура [Текст] / А.И. Николаев // Наука и наукознание. – 2001. – № 2. – С. 15–18.

153. Никулина, И.Е. Инновации в современном менеджменте [Текст] / И.Е. Никулина // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 342. – С. 159–162.

154. Никулина, О.В. Управление инновационным развитием промышленных предприятий в условиях кластеризации экономики [Текст]: дис. ... д-ра экон. наук / О.В. Никулина. – Краснодар, 2012. – 372 с.

155. Никсон, Ф. Роль руководства предприятия в обеспечении качества и надежности [Текст]: пер. с англ. / Ф. Никсон. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 230 с.

156. Нифонтов, А.И. Ключевые показатели эффективности угольной компании и филиалов-шахт [Текст] / А.И. Нифонтов, О.П. Тюфякова // Научно-технические разработки и использования минеральных ресурсов: сб. ст. международной науч.-практ. конф. – Новокузнецк: СибГИУ, 2006. – С. 110–112.

157. Нифонтов, А.И. Стратегическое позиционирование угольной компании [Текст] / А.И. Нифонтов, О.П. Черникова // Научно-технические разработки и использования минеральных ресурсов: сб. науч. ст. международной науч.-практ. конф. – Новокузнецк: СибГИУ, 2008. – С. 107–108.

158. Новиков, А.М. Методология [Текст] / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Синтез, 2007. – 668 с.

159. Новиков, А.М. Методология: Слова системы основных понятий [Текст] / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 208 с.

160. Новиков, Д.А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы [Текст] / Д.А. Новиков, А.А. Иващенко. – М.: КомКнига, 2006. – 336 с.

161. Новикова, Н.А. Выявление проблем и направлений развития процесса управления инновациями предприятия [Текст] / Д.А. Новиков // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2016. – № 3. – С. 102–106.

162. Омельченко, Т.В. Развитие концепций корпоративных информационных систем на современном этапе [Текст] / Т.В. Омельченко, М.А. Жук // Актуальные задачи фундаментальных и прикладных исследований: сб. ст. международной науч.-практ. конф. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С. 66–70.

163. Пахомов, М.А. Сущность и особенности реализации инновационной деятельности промышленного предприятия [Текст] / М.А. Пахомов, А.А. Коренько // Социально-экономические явления и процессы. – 2010. – № 6 (022). – С. 146–149.

164. Пахомова, А.А. Методологические подходы управления процессами модернизации и инновационного развития [Текст] / А.А. Пахомова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. – № 2 (40). – С. 198–201.

165. Первушин, В.А. Практика управления инновационными проектами [Текст]: учебное пособие / В.А. Первушин. – М.: Дело АНХ. 2010. – 208 с.

166. Петелин, К.С. К проблеме системно-процессного подхода в управлении сложным наукоемким предприятием [Текст] / К.С. Петелин // Надежность и качество сложных систем. – 2013. – № 2. – С. 59–64.

167. Питерс, Т. В поисках эффективного управления [Текст] / Т. Питерс, Р. Уотермен; пер. с англ. – М.: Прогресс, 1985. – 357 с.

168. Полковников, А.В. Управление проектами. Полный курс МВА [Текст] / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик. – М.: Олимп-Бизнес, 2013. – 538 с.

169. Помогаев, В.М. Информационная поддержка инновационной деятельности в АПК Омской области [Электронный ресурс] / В.М. Помогаев // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – № 2 (18). – Режим доступа: <http://eee-region.ru/article/1801>.

170. Практика обучения действиям [Текст] / пер с англ. под ред. О.С. Виханского. – М.: Гардарики, 2000. – 336 с.

171. Пронина, Ю.О. Управление конкурентоспособностью и качеством инновационных проектов [Текст]: дис. ... канд. экон. наук / Ю.О. Пронина. – Белгород, 2013. – 168 с.

172. Профатилов, Д.А. Инновационный проект: дискуссия в области понятийного аппарата [Текст] / Д.А. Профатилов // Вектор науки ТГУ. – 2014. – № 3 (29). – С. 210–222.

173. Пригожин, А.И. Методы развития организаций [Текст] / А.И. Пригожин. – М.: МЦФЭР, 2003. – 864 с.

174. Пригожин, А.И. Нововведения: стимулы и препятствия [Текст] / А.И. Пригожин. – М.: Политиздат, 1989. – 271 с.

175. Пудич, В.С. Системные компоненты менеджмента [Текст] / В.С. Пудич. – Чебоксары: ИД «Пегас», 2009. – Т. 1. – 560 с.; Т. 2. – 502 с.

176. Пудич, В.С. Тезаурус менеджмента [Текст] / В.С. Пудич. – М.: ГУУ, 2014. – 409 с.

177. Рахимова, С.А. Теория управления инновационным процессом [Текст] / С.А. Рахимова // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2014. – № 4. – С. 54–61.

178. Резник, С.Д. Менеджмент. Книга первая. Общие проблемы менеджмента, управление человеческим потенциалом в строительстве: монография [Текст] / С.Д. Резник. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 277 с.

179. Россия в цифрах. 2020 [Текст]: крат. стат. сб. – М.: Росстат, 2020. – 550 с.

180. Рузавин, Г.И. Методология научного исследования [Текст]: учебное пособие для вузов / Г.И. Рузавин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 317 с.

181. Рупосов, В.Л. Управление нововведениями [Текст]: учебное пособие / В.Л. Рупосов, М.С. Чернышенко. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2012. – 238 с.

182. Рыжов, И.В. Современные проблемы инновационной деятельности некоммерческих организаций [Текст] / И.В. Рыжов, В.В. Шведова, Е.И. Чибисова, П.С. Корнеев. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская», 2023. – 87 с.

183. Саами, Г. Аналитическое планирование. Организация систем [Текст] / Г. Саами, К. Кернс. – М.: Радио и связь, 1991. – С. 222–224.

184. Сазыкина, О.А. Внутривузовская система формирования и развития управленческого потенциала [Текст]: автореф. дис. ... канд. экон. наук / О.А. Мазыкина. – Пенза, 2004. – 20 с.
185. Санто, Б. Инновация как средство экономического развития [Текст] / Б. Санто. – М.: Прогресс, 2011. – 296 с.
186. Сахабиев, В.А. К вопросу об устойчивом развитии бизнес-процессов [Текст] / В.А. Сахабиев, Г.А. Сахабиева // Управленческий учет. – 2016. – № 7. – С. 46–51.
187. Сахабиева, Г.А. Анализ отрасли транспортного машиностроения РФ [Текст] / Г.А. Сахабиева, В.А. Васяйчева // Вестник Самарского муниципального института управления. – 2015. – № 2. – С. 81–93.
188. Сацков, Н.Я. Методы и приемы деятельности менеджеров и бизнесменов [Текст] / Н.Я. Сацков. – Киев: Ин-т. Праксеологии, 1993. – 400 с.
189. Семенычев, В.К. Предложения эконометрического инструментария моделирования и прогнозирования эволюционных процессов [Текст]: монография / В.К. Семенычев, А.А. Коробецкая, В.Н. Кожухова. – Самара: САГМУ. 2015. – 384 с.
190. Серков, Л.А. Эконометрический подход к исследованию процесса диффузии инноваций [Текст] / Л.А. Серков // Вестник УРФУ. Серия: Экономика и управление. – 2010. – № 1. – С. 74–83.
191. Силкина, Г.Ю. Модели стратегического планирования динамики инновационных процессов [Текст]: монография / Г.Ю. Силкина. – Н. Новгород: Нижегород. гос. тех. ун-т, 2000. – 182 с.
192. Смирнов, М.С. Оценка инновационного потенциала предприятий приборостроения: сущность и принципы [Текст] / М.С. Смирнов, А.М. Колесников // Развитие методологии современной экономической науки, менеджмента и образования в условиях информационно-цифровых трендов. Материалы III Междисциплинарной Всероссийской научной конференции. 2019. – С. 234-238.
193. Соколова, Г. Роль инновационных процессов в модернизации постсоветской промышленности [Текст] / Г. Соколова // Общество и экономика. – 2001. – № 2. – С. 165–180.

194. Соколов, Д.В. Предпосылки анализа и формирование инновационной политики [Текст] / Д.В. Соколов, А.Б. Титов, М.М. Шабанова. – СПб.: ГУЭФ, 1997. – 133 с.

195. Спицнадель, В.Н. Основы системного анализа [Текст]: учебное пособие / В.Н. Спицнадель. – СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2000. – 326 с.

196. Сураева, М.О. Методические подходы к оценке эффективности инновационных процессов на железнодорожном транспорте [Текст] / М.О. Сураева // Вопросы экономики и права. – 2011. – № 33. – С. 189–191.

197. Сурин, А.В. Инновационный менеджмент [Текст] / А.В. Сурин, О.П. Молчанова. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 368 с.

198. Тарасенко, В.В. Логика и методология управления. Книга для руководителя [Текст] / В.В. Тарасенко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 367 с.

199. Татарских, Б.Я. Технологические и экономические факторы повышения эффективности заготовительных производств в машиностроении России [Текст] / Б.Я. Татарских, О.В. Федоров // Экономические науки. – 2019. – № 170. – С. 55-59.

200. Твисс, Б. Управление научно-техническими нововведениями [Текст] / Б. Твисс. – М.: Экономика, 2010. – 217 с.

201. Тейлор, Ф.У. Принципы научного менеджмента [Текст] / Ф.У. Тейлор; пер. с англ. А.И. Зак. – М.: Контролинг, 1991. – 104 с.

202. Третьякова, Е.П. Технологии управления как способ формализации организационных процессов [Текст] / Е.П. Третьякова // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – № 2 (73). – С. 206–211.

203. Тюкавкин, Н.М. Подходы к формированию инновационных стратегий промышленных предприятий [Текст] / Н.М. Тюкавкин // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. – 2019. – Т. 10, № 2. – С. 53–58.

204. Тюлин, А.Е. Методический подход к оценке влияния инновационных технологий на конкурентоспособность продукции [Текст] / А.Е. Тюлин, А.В. Юдин // Микроэкономика. – 2015. – № 6. – С. 59–64.

205. Туккель, И.Л. Управление инновационными проектами [Текст] / И.Л. Туккель, А.В. Сурина, Н.Б. Культин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 416 с.
206. Тычинский, А.В. Адаптивные методы управления НИОКР как конкурентным фактором в условиях глобальной конкуренции [Текст] / А.В. Тычинский // Известия ТРТУ, 2002. – № 1 (24). – С. 190–191.
207. Тычинский, А.В. Управление инновационной деятельностью компаний: современные подходы, алгоритмы, опыт [Текст] / А.В. Тычинский. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. – 189 с.
208. Управленческие нововведения в США. Проблемы внедрения [Текст]. – М.: Наука, 1986. – 248 с.
209. Управление организацией [Текст]: учебник / под ред. А.Г. Поргинаева, З.П. Румянцевой, Н.А. Саломатина. – 2-е изд, перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 669 с.
210. Управление – это наука и искусство [Текст] / А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тейлор, Г. Форд. – М.: Республика, 1992. – 352 с.
211. Уткин, Э.А. Антикризисное управление [Текст]: учебник / Э.А. Уткин. – М.: ЭКСМО, 1997. – 399 с.
212. Устинова, Л.Н. Организационно-управленческий инструментарий активизации использования результатов интеллектуальной деятельности в российской промышленности [Текст]: дис. ... д-ра экон. наук / Л.Н. Устинова. – М., 2011. – 308 с.
213. Ушвицкий, Л.И. Формирование механизма управления инновационным развитием социально-экономических систем: принципы и подходы [Текст] / Л.И. Ушвицкий, А.А. Тер-Григорьянц // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2014. – № 6 (45). – С. 213–220.
214. Файоль, А. Управление – это наука и искусство [Текст] / А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тейлор, Г. Форд. – М.: Республика, 1992. – 352 с.
215. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент [Текст]: учебник для вузов / Р.А. Фатхудинов. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2014. – 448 с.
216. Фатхутдинов, Р.А. Стратегический менеджмент [Текст] / Р.А. Фатхудинов. – М.: Дело, 2005. – 448 с.

217. Фаустова, И.Л. Барьеры на пути внедрения управленческих инноваций и пути их преодоления [Электронный ресурс] / И.Л. Фаустова // Современные технологии управления. – 2012. – № 7 (19). – Режим доступа: <http://sovman.ru>.

218. Философский энциклопедический словарь [Текст]. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 839 с.

219. Фоломьев, А.Н. Высокотехнологичный комплекс в инновационной трансформации экономики России [Текст] / А.Н. Фоломьев // Вестник Брянского государственного университета. – 2012. – № 3. – С. 217–222.

220. Хаммер, М. Реинжиниринг корпорации: манифест для революции в бизнесе [Текст] / М. Хаммер, Дж. Чампи. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 288 с.

221. Харрингтон, Дж. Совершенство управления проектами: искусство совершенствования управления проектами [Текст] / Дж. Харрингтон, Т. Макнеллис; пер. с англ. А.Л. Раскина. – М.: Стандарты и качество, 2007. – 229 с.

222. Хеймел, Г. Что есть что в управленческих инновациях [Электронный ресурс] / Г. Хеммел // Harvard Business Review: электронный журнал. – 2006. – № 3. – Режим доступа: <http://hbr-russia.ru/upravlenie/upravlenie-izmeneniyami/a10003>.

223. Хлебников, К.В. Методология инновационного развития высокотехнологичных предприятий на основе управления человеческим капиталом [Текст]: дис. ... д-ра экон. наук / К.В. Хлебников. – СПб., 2016. – 310 с.

224. Хмелева, Г.А. Развитие инновационной экономики региона: процессный подход [Текст]: монография / Г.А. Хмелева. – Тамбов: Никитина М.А., 2012. – 208 с.

225. Хмелева, Г.А. Развитие инновационной деятельности в регионе с позиции процессного подхода: теория, методология, практика [Текст]: автореф. дис. ... д-ра экон. наук / Г.А. Хмелева. – Тамбов, 2012. – 42 с.

226. Холл, Р.Х. Организации: структура, процессы, результаты [Текст] / Р.Х. Холл; пер. с англ. – СПб.: Питер, 2001. – 532 с.

227. Холл, Р.Х. Предприятия: структура, процессы, результаты [Текст] / Р.Х. Холл; пер. с англ. – СПб.: Питер, 2001. – 532 с.
228. Хомкин, К.В. Инновационный проект: подготовка для инвестирования [Текст] / К.В. Хомкин. – М.: Дело, 2012. – 117 с.
229. Хомутский, Д.Ю. Управление инновациями в компании [Текст] / Д.Ю. Хомутский. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 154 с.
230. Хрищев, Е.И. Инновационный менеджмент [Текст]: учебник / Е.И. Хрищев. – Кишинев: МЭА, 2001. – 555 с.
231. Цветков, В.А. Конкурентные преимущества цифровой кооперации [Текст]: монография / В.А. Цветков [и др.]. – М.: ИПР РАН, 2018. – 380 с.
232. Цлаф, В.М. Обобщенные результаты диагностики промышленных предприятий [Текст] / В.М. Цлаф // Вестник Самарского государственного университета. – 2015. – № 9/1 (131). – С. 170–176.
233. Цыбатов, В.А. Моделирование экономического роста [Текст]: монография / В.А. Цыбатов. – Самара: Изд-во Самарского гос. экономического ун-та, 2006. – 359 с.
234. Чейз, Р.Б. Производственный и операционный менеджмент [Текст] / Р.Б. Чейз, Н.Дж. Эквилайн, Р.Ф. Якобс; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2007. – 1119 с.
235. Чесбро, Г. Открытые инновации [Текст] / Г. Чесбро; пер. с англ. В.Н. Егорова. – М.: Поколение, 2007. – 336 с.
236. Черникова, О.П. Управление производственным риском угольной шахты [Текст] / О.П. Черникова // Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты: сб. ст. международной заочной науч.-практ. конф.: в 7 ч. – Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес – Наука – Общество», 2012. – С.147–149.
237. Чечурина, М.Н. Развитие экономических систем на основе управленческих инноваций [Текст]: автореф. дис. ... д-ра экон. наук / М.Н. Чечурина. – М.: Государственный университет управления, 2015. – 51 с.
238. Чечурина, М.Н. Управленческие инновации как неовещественный фактор экономического развития общества [Текст] / М.Н. Чечурина. – Режим доступа: <http://itc.mstu.edu.ru/www/ntk2002.nsf/all>.

239. Чистяков, Ю.Р. Интеллектуальный капитал и его влияние на экономическую динамику [Текст]: дис. ... канд. экон. наук / Ю.Р. Чистяков. – М.: Военный университет, 2007. – 144 с.

240. Чулок, А.И. Предпринимательство и инновации: основные понятия и классификация [Электронный ресурс] / А.И. Чулок // Российское предпринимательство: ежемесячный научно-практический электронный журнал. – Режим доступа: <http://www.melap.ru/archive/articles/2000/01>.

241. Чумаченко, Б., Стратегическое управление научно-технологическим развитием: опыт США [Текст] / Б. Чумаченко // Проблемы теории и практики управления. – 2000. – № 2. – Режим доступа: http://vasilieva.narod.ru/13_2_00.htm.

242. Шамина, Л.К. Инновационный потенциал предприятия [Текст] / Л.К. Шамина // Инновации. – 2007. – № 9 (107). – С. 58–60.

243. Шарапов, В.М. Универсальные технологии управления [Текст] / В.М. Шарапов, Е.В. Шарапова. – М.: Техносфера, 2006. – 496 с.

244. Шеко, П. Инновационный хозяйственный механизм [Текст] / П. Шеко // Проблемы теории и практики управления. – 1999. – № 2. – С. 71–78.

245. Шинкевич, А.И. Управленческие инновации – фактор роста производительности труда [Текст] / А.И. Шинкевич, Д.Ш. Султанова, Р.Ф. Бурганов // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 24. – С. 217–220.

246. Шишкова, Т.А. Методы и механизмы эффективного управления инновационной деятельностью промышленных предприятий [Текст]: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Т.А. Шишкова. – СПб., 2010. – 19 с.

247. Шумпетер, И. Теория экономического развития [Текст] / И. Шумпетер. – М.: Директ-Медиа, 2007. – 400 с.

248. Щедровицкий, Г.П. Философия. Наука. Методология [Текст] / Г.П. Щедровицкий. – М.: Шк. культур. Политики, 1997. – 348 с.

249. Экономическая энциклопедия [Текст] / под ред. Л.И. Абалкина. – М.: Экономика, 1999. – 1055 с.

250. Юдин, А.В. Цифровые технологии как основа создания радикальных продуктовых инноваций в обеспечении импортоперереживания [Текст] /

А.В. Юдин, П.Ю. Грошева // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2023: сб. материалов. Казань, 2023. – С. 617-622.

251. Юрьева, Л.В. Инновационная привлекательность промышленных предприятий в условиях новой экономики [Текст]: монография / Л.В. Юрьева, Е.В. Долженкова. – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 102 с.

252. Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [Электронный ресурс]: утв. Постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 года № 377. – Режим доступа: <http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=097925f8-dd6b-436d-b9dc-83047eb10157>.

253. ГОСТ Р 59799-2021. Умное производство. Модель эталонной архитектуры Индустрии 4.0 (RAMI 4.0): национальный стандарт Российской Федерации. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 35 с.

254. ГОСТ Р 57313-2016. Инновационный менеджмент. Руководство по управлению инновациями: национальный стандарт Российской Федерации. – М.: Стандартинформ, 2017. – 48 с.

255. Евразийский стандарт управления проектами. Расширение для инновационных проектов Версия 1.0/130220 [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://www.epmc.ru/docs/ESUP_Innovation_2009.pdf.

256. Закон Самарской области от 09.11.2005 № 198-ГД «О государственной поддержке инновационной деятельности на территории Самарской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.samregion.ru/documents/laws/198-gd-ot-09-11-2005>.

257. Концепция инновационной политики Российской Федерации на 1998–2000 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/179112>.

258. Концепция технологического развития на период до 2030 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204/?ysclid=ls4t0jutzb382640571>

259. Правила предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на компенсацию части затрат на проведение научно-

исследовательских и опытно-конструкторских работ по современным технологиям в рамках реализации такими организациями инновационных проектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/IM6Kdp7wsA9UfpZo4ddValvLpKptM8vd.pdf>.

260. Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-06062020-n-1512-r/svodnaia-strategiia-razvitiia-obrabatyvaiushchei-promyshlennosti_1/?ysclid=ls4t9wfekv127079752.

261. Стратегия развития транспортного машиностроения Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/klnxiLOfYHPRsEe6cD9NsI0KM32LMacz.pdf>.

262. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/#ixzz5NgIkWBJ9>.

263. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

264. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – 221 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/603838492.pdf?ysclid=ls4tk1ekpx759590398>.

265. Цифровая трансформация в России – 2020: аналитический отчет на базе опроса представителей российских компаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://komanda-a.pro>.

266. Сайт АО «Алтайвагон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://altaivagon.ru>.

267. Сайт АО «УК «Брянский машиностроительный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ukbmz.ru>.

268. Сайт АО «Демиховский машиностроительный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dmzavod.ru>.
269. Сайт АО «Завод металлоконструкций» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ezmk.net>.
270. Сайт ОАО «Калининградский вагоностроительный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kvz39.ru>.
271. Сайт АО «Коломенский завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kolomnadiesel.com>.
272. Сайт АО «Людиновский тепловозостроительный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sinaratm.ru/about/enterprises/ltz>.
273. Сайт АО «Метровагонмаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tmholding.ru/about_us/enterprises/metrovagonmash.
274. Сайт ОАО ПК «Новочеркасский электровозостроительный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nevz.com>.
275. Сайт АО «Рузаевский завод химического машиностроения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rmrail.ru/nashi-predpriyatiya/rm-reyl-ruzkhimmash>.
276. Сайт ОАО «Тверской вагоностроительный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tvz.ru>.
277. Сайт АО «Тихвинский вагоностроительный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tvsz.ru/?SHOWALL_1=1.
278. Сайт АО «НПК «Уралвагонзавод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uralvagonzavod.ru/company/contacts>.
279. Сайт ООО «Уральские локомотивы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ulkm.ru>.
280. Aguinis, H., Boyd B.K., Pierce C.A., Short J.C. Walking new avenues in management research methods and theories: Bridging micro and macro domains [Text] // Journal of Management. – 2011. – № 2 (37). – P. 395–403.
281. Ali, S.A. Redefining stewardship? [Text] / S.A. Ali // Journal of Financial Crime. – 2012. – № 2(19). – P. 207–212.

282. Bemmaor, A.C. The impact of heterogeneity and ill-conditioning on diffusion model parameter estimates [Text] / A.C. Bemmaor, J. Lee // *Market. Sci.* – 2002. – V. 21. – P. 209–220.

283. Bin, A. Science, technology and innovation management: Contributions to a methodological framework [Text] / A. Bin, S. Salles-Filhoa // *Journal of Technology Management and Innovation.* – 2012. – № 2 (7). – P. 73–86.

284. Birkinshaw, J. How Management Innovation Happens [Electronic resource] / J. Birkinshaw, M. Mol // *MIT Sloan.* – 2006. – URL: <http://sloanreview.mit.edu/article/how-management-innovation-happens>.

285. Buchele, G.T. Analise dos artigos qualitativos empiricos sobre metodos, tecnicas e ferramentas para inovacao [Text] / G.T. Buchele, P. Teza, G.A. Dandolini, J.A. Souza // *RAM, Rev. Adm. Mackenzie.* – 2015. – Vol. 16 (3). – P. 136-170.

286. Chiesa, V. Managing the internationalization of R&D activities / V. Chiesa // *IEEE Transactions on Engineering Management/* – 1996. – Vol. 43. – P. 7–23.

287. Carlson, L.W. Using Technology Foresight to create business value [Text] / L.W. Carlson // *RTM.* – 2004. – № 5.

288. Chan, D. Functional relations among constructs in the same content domain at different levels of analysis: A typology of composition models [Text] / D. Chan // *Journal of Applied Psychology.* – 1998. – № 2 (83). – P. 234–246.

289. Contrafatto, M. Stewardship theory: Approaches and perspectives // [Text] / M. Contrafatto // *Advances in Public Interest Accounting.* – 2014. – № 17. – P. 177–196.

290. Cooper, R.G. Developing a Product Innovation and Technology Strategy for Your Business [Text] / R.G. Cooper, S.J. Edgett // *Research Technology Management.* – 2010. – Vol. 53. – № 3. – P. 33–40.

291. Coviello, N.E. Creating Major Innovations with Customers: Insights from Small and Young Technology Firms [Text] / N.E. Coviello, R.M. Joseph // *Journal of Marketing.* – 2012. – Vol. 76 (6). – P. 87–104.

292. Daft, R.L. A Dual-Core Model of Organizational Innovation [Text] / R.L. Daft // *Academy of Management Journal.* – 1978. – № 21. – P. 193–210.

293. Damanpour, F. Organizational Innovation and Performance: The Problem of “Organizational Lag” [Text] / F. Damanpour, W.M. Evan // *Administrative Science Quarterly*. – 1984. – № 29. – P. 392–409.

294. Damanpour, F. The Adoption of Technological, Administrative and Ancillary Innovations: Impact of Organizational Factors [Text] / F. Damanpour // *Journal of management*. – 1987. – № 13. – P. 675–688.

295. Davidson, J.M. Quality deployment in R&D organizations research [Text] / J.M. Davidson, A.L. Pruden // *Technology Management*. – 1996. – № 31. – P. 49–55.

296. Davis, J.H. Toward a stewardship theory of management [Text] / J.H. Davis, F.D. Schoorman, L. Donaldson // *Academy of Management Review*. – 1997. – № 1 (22). – P. 20–47.

297. Davis, K. Different stakeholder groups and their perceptions of project success [Text] / K. Davis // *Int. J. Proj. Manag.* – 2014. – Vol. 32 (2). – P. 189-201.

298. Dodgson, M. The Management of Technological Innovation: Strategy and Practice [Text] / M. Dodgson. – New York: Oxford Univ. Press, 2008. – 27 p.

299. Donohue, K. The handbook of behavioral operations [Text] / K. Donohue, E. Katok., S. Leider. – New York: John Wiley & Sons, Inc., 2019. – 673 p.

300. Drucker, P. The Frontiers of Management [Text] / P. Drucker. – New York: Talley Books, 1986. – 384 p.

301. Freeman, Ch. Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Development [Text] / Ch. Freeman, J. Clark, L. Soete. – London: Burns & Oates, 1982. – 214 p.

302. Gerasimov, B.N. Identification of the factors of competitiveness of industrial company based on the module approach [Text] / B.N. Gerasimov, V.A. Vasyaycheva, K.B. Gerasimov // *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. – 2018. – Vol. 6, Issue 2. – P. 677–691.

303. Hammer, M. Reengineering the corporation: A Manifesto for business revolution [Text] / M. Hammer, J. Champy. – New York: HarperBusiness, 1993. – 223 p.

304. Harrington, J. Business Process Improvement [Text] / J. Harrington. – New York: McGraw Hill, 1991. – 324 p.
305. Harrod, R. Economic Dynamics [Text] / R. Harrod. – London; New York, 1973. – 191 p.
306. Hernandez, M. Toward an understanding of the psychology of stewardship [Text] / M. Hernandez // Academy of Management Review. – 2012. – № 2 (37). – P. 172–193.
307. Jayawarna, D. Knowledge and quality management: An R&D perspective [Text] / D. Jayawarna, R. Holt // Technovation. – 2009. – № 29. – P. 775-785.
308. Jamrisko, M. These Are the World's Most Innovative Economies [Electronic resource] / M. Jamrisko, W. Lu // Bloomberg. – 2017. – URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-01-17/sweden-gains-south-korea-reigns-as-world-s-most-innovative-economies>.
309. Mathieu, J.E. The etiology of the multilevel paradigm in management research [Text] / J.E. Mathieu, G. Chen // Journal of Management. – 2011. – № 2 (37). – P. 610–641.
310. Metcalf, S. The economic foundations of technology policy: Equilibrium and evolutionary perspectives [Text] / S. Metcalf // Handbook of the economics of innovation and technical change. – London: Blackwell, 1995. – P. 409–512.
311. Mincer, J. Wage Structures and Labor Turnover the United States and Japan [Electronic resource] / J. Mincer, Y. Higuchi // Journal of the Japanese and International Economics. – 1988. – № 2. – URL: <https://ssrn.com/abstract=976253>.
312. Prather, C.W. Involve Everyone in the Innovation Process [Text] / C.W. Prather, M.C. Turrell // RTM. – 2002. – № 5. – P. 13–16.
313. Rogers, E.M. Diffusion of Innovations [Text] / E.M. Rogers. – New York: The Free Press, 1983. – 454 p.
314. Romer, P.M. Endogenous Technological Change [Text] / P.M. Romer // Journal of Political Economy. – 1990. – Vol. 98, № 5. – Part 2. – P. 71–102.
315. Saaty, T.L. Decision Making for Leaders [Text] / T.L. Saaty. – Pittsburgh: University of Pittsburgh, 322 Mervis Hall, 2000. – 315 p.

316. Smischich, L. Concepts of culture and organizational analysis [Text] / L. Smischich // *Administrative Science Quarterly*. – 2000. – № 28 (3). – P. 339–358.

317. Vasyaycheva, V.A. The market of Russian transport machinery: development prospects [Text] / V.A. Vasyaycheva // *Science, Technology and Higher Education: materials of the VII International research and practice conference*. – Westwood. Canada: publishing office Accent Graphics communications, 2015. – P. 147–155.

318. Vasyaycheva, V.A. Designing a subprocess of industrial enterprise innovative potential managing [Text] / V.A. Vasyaycheva // *Modern science: scientific publications journal*. – 2020. – Vol. III, № 5. – P. 15–20.

319. Veselovsky, M.Ya. Management of technology development and financing of innovative projects in the industrial sector of the economy using marketing tools [Text] / M.Ya. Veselovsky, T.V. Pogodina, I.I. Chueva // *Beneficium*. – 2021. – № 3 (40). – P. 5-10.

320. World Competitiveness Center [Electronic resource]. – URL: <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/>

321. S&P Global Ratings [Electronic resource]. – URL: <https://www.spglobal.com/ratings/en/>.

322. Global Innovation Index [Electronic resource]. – URL: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-section1-en-gii-2023-at-a-glance-global-innovation-index-2023.pdf>.

323. Wang, X.N. Effect of network structure and preference difference on knowledge transfer in interorganizational RD project [Text] / X.N. Wang, P. Guo, D. Wang // *Proc. 2020 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEM 2020*. Singapore, 2020. – P. 32-36.

324. Zenger, T. Informal and formal organization in new institutional economics [Text] / T. Zenger, S. Lazzarini, L. Poppo // *Advances in Strategic Management*. JAI Press: Greenwich, CT. – 2002. – P. 277–306.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1А – Основные показатели инновационной деятельности промышленных предприятий России и зарубежных стран, %, 2022 год

| Наименование показателя | Россия | Австрия | Бельгия | Германия | Норвегия | Финляндия | Франция | Швейцария | Швеция |
|---|--------|---------|---------|----------|----------|-----------|---------|-----------|--------|
| Совокупный уровень инновационной активности организаций, % | 17,4 | 65,2 | 63,3 | 66,1 | 56,1 | 54,4 | 55,5 | 74,4 | 53,1 |
| Удельный вес организаций промышленно-ности, осуществляющих технологические инновации, % | 20,3 | 43,5 | 51,9 | 51,7 | 45,3 | 47,4 | 41,8 | 51,8 | 43,4 |
| Удельный вес организаций, получавших финансирование из средств бюджета, в общем числе организаций, осуществлявших технологические инновации, % | 6,9 | 29,1 | 23,4 | 13,2 | 37,2 | 46,6 | 14,7 | 7,2 | 7,2 |
| Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, % | 5,5 | 15,5 | 18,4 | 17,9 | 6,1 | 23,4 | 8,1 | 15,5 | 12,6 |
| Вновь внедренные или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям инновационные товары, работы, услуги, новые для рынка (% от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг) | 0,7 | 5,1 | 2,8 | 3,1 | 3,6 | 4,1 | 5,9 | 5,2 | 4,8 |
| Вновь внедренные или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям инновационные товары, работы, услуги, новые для организации, но не новые для рынка (% от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг) | 2,0 | 6,8 | 6,1 | 11,3 | 5,9 | 6,5 | 7,9 | 16,2 | 3,4 |
| Удельный вес вновь внедренных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг по уровню новизны, % | 2,0 | 9,3 | 11,3 | 13,5 | 3,3 | 16,7 | 2,6 | 14,7 | 6,2 |
| Структура затрат на технологические инновации по видам инновационной деятельности, %: | | | | | | | | | |
| - исследования и разработки, выполненные собственными силами | 20,1 | 78,8 | 56,6 | 53,8 | 48,9 | 73,8 | 56,7 | 57,9 | 70,8 |
| - исследования и разработки, выполненные сторонними организациями | 13,4 | 5,3 | 17,9 | 10,5 | 17,2 | 14,1 | 12,0 | 12,4 | 17,9 |
| Удельный вес организаций, участвовавших в совместных проектах по выполнению исследований и разработок, в общем числе организаций, осуществлявших ИД | 16,6 | 34,6 | 40,1 | 25,8 | 53,8 | 50,6 | 30,9 | 37,1 | 31,0 |

Источник: Составлено по данным [112, 263].

Таблица 2А – Ведущие российские предприятия транспортного машиностроения

| Рынок | Компания |
|---|--|
| Электровозы | |
| Пассажирские электровозы | АО «Коломенский завод» |
| Магистральные электровозы | АО «Трансмашхолдинг», ООО «Уральские локомотивы» |
| Промышленные и рудничные электровозы | ООО ПК «Новочеркасский электровозостроительный завод», ОАО «Александровский машиностроительный завод» |
| Тепловозы | |
| Магистральные пассажирские и грузовые тепловозы | АО «Коломенский завод» |
| Промышленные и маневровые тепловозы | АО «УК «Брянский машиностроительный завод», АО «Людиновский тепловозостроительный завод», АО «Калужский завод путевых машин и гидроприводов» |
| Пассажирские вагоны | |
| Вагоны локомотивной тяги | ОАО «Тверской вагоностроительный завод», АО «Трансмашхолдинг». |
| Электропоезда | АО «Демиховский машиностроительный завод», ООО «Уральские локомотивы» |
| Вагоны метро | АО «Трансмашхолдинг», АО «Метровагонмаш». |
| Трамвайные вагоны | ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод имени С.М. Кирова», АО «Уралтрансаш» |
| Грузовые вагоны | |
| Грузовые вагоны | АО «НПК «Уралвагонзавод», АО «Алтайвагон», АО «Рузаевский завод химического машиностроения», АО «УК «Брянский машиностроительный завод», АО «Тихвинский вагоностроительный завод», АО «Завод металлоконструкций», г. Энгельс, ОАО «Калининградский вагоностроительный завод» |
| Путевая техника и комплектующие для подвижного состава | |
| Машины для строительства и планового ремонта путей | АО «Калужский завод путевых машин и гидроприводов», АО «Калужский завод «Ремпутьмаш», ОАО «Кировский Машзавод 1 мая», АО «Трансмашхолдинг», АО «Тулажелдормаш». |
| Машины для текущего содержания путей | АО «192 центральный завод железнодорожной техники», АО «Калужский завод путевых машин и гидроприводов», АО «Калужский завод «Ремпутьмаш», ОАО «Истьянский машиностроительный завод». |
| Крупноузловые комплектующие | ООО «Уральский дизель-моторный завод», АО «Калужский завод путевых машин и гидроприводов» |
| Ремонт и техническое обслуживание | |
| Подвижной состав | ОАО «РЖД», АО НПЦ ИНФОТРАНС. |

Источник: Составлено автором [29].

Таблица 3А – Территориально-региональное размещение предприятий транспортного машиностроения

| Округ | Предприятия |
|--|---|
| Центральный федеральный округ (ЦФО) | АО «Трансмашхолдинг», АО «Коломенский завод», АО «Калужский завод путевых машин и гидроприводов», АО «Калужский завод «Ремпутьмаш», АО «УК «Брянский машиностроительный завод», АО «Людиновский тепловозостроительный завод», ОАО «Тверской вагоностроительный завод», АО «Демиховский машиностроительный завод», АО «Метровагонмаш». |
| Северо-западный федеральный округ (СЗФО) | ОАО «Калининградский вагоностроительный завод», ООО «Вагонмаш». |
| Южный федеральный округ (ЮФО) | ОАО «ТМЗ им. В. В. Воровского», ОАО «Армавирский завод тяжелого машиностроения». |
| Приволжский федеральный округ (ПФО) | АО «Рузаевский завод химического машиностроения», АО «Трансмаш» в г. Энгельс, АО «Завод металлоконструкций» в г. Энгельс, ЗАО «Промтрактор – Вагон», ОАО «Кировский Машзавод 1 мая», АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш», АО «Вагоностроительный завод», АО НПЦ ИНФОТРАНС. |
| Уральский федеральный округ (УФО) | АО «Уральский завод транспортного машиностроения», ООО «Уральский дизель-моторный завод», АО «НПК «Уралвагонзавод», АО «Желдорреммаш», ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод имени С.М. Кирова», АО «Уралтрансмаш». |
| Сибирский федеральный округ (СФО) | АО «Алтайвагон», АО «Омский завод транспортного машиностроения», О «РМ Рейл Абаканвагонмаш». |
| Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО) | ООО «Новочеркасский электровозостроительный завод» |

Источник: Составлено автором [29].

Таблица 4А – Разработанные передовые производственные технологии по субъектам РФ, единицы

| Округ | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| РФ | 780 | 854 | 897 | 864 | 1138 | 1323 | 1429 | 1409 | 1398 | 1534 | 1402 | 1565 | 1620 | 1989 | 2186 | 2621 |
| ЦФО | 284 | 342 | 330 | 361 | 411 | 382 | 509 | 429 | 517 | 538 | 480 | 530 | 553 | 686 | 790 | 899 |
| С-ЗФО | 117 | 115 | 181 | 150 | 217 | 320 | 301 | 298 | 235 | 239 | 206 | 184 | 239 | 258 | 390 | 410 |
| ЮФО | 25 | 22 | 26 | 27 | 35 | 37 | 29 | 38 | 63 | 76 | 79 | 113 | 145 | 143 | 136 | 177 |
| С-КФО | 14 | 12 | 8 | 10 | 12 | 8 | 28 | 27 | 23 | 15 | 23 | 30 | 37 | 55 | 72 | 100 |
| ПФО | 183 | 191 | 167 | 142 | 174 | 256 | 249 | 284 | 238 | 279 | 226 | 264 | 219 | 323 | 333 | 474 |
| УФО | 88 | 58 | 89 | 100 | 144 | 144 | 173 | 182 | 204 | 254 | 236 | 270 | 281 | 321 | 315 | 328 |
| СФО | 59 | 84 | 85 | 59 | 126 | 149 | 119 | 114 | 90 | 103 | 119 | 132 | 120 | 125 | 110 | 183 |
| ДФО | 10 | 30 | 11 | 15 | 19 | 27 | 21 | 37 | 28 | 30 | 33 | 42 | 26 | 68 | 40 | 50 |

Источник: Составлено по данным [263].

Таблица 5А – Динамика объемов производства основных видов продукции предприятий транспортного машиностроения (тыс. ед.)

| Товарная позиция | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Электровозы магистральные, ед. | 166 | 259 | 232 | 233 | 266 | 334 | 365 | 346 | 214 | 255 | 225 | 354 | 397 | 341 | 290 | 321 |
| Тепловозы магистральные, ед. | 59 | 49 | 35 | 33 | 197 | 192 | 194 | 72 | 167 | 223 | 197 | 214 | 283 | 233 | 244 | 180 |
| Тепловозы маневровые и промышленные, ед. | 230 | 253 | 120 | 154 | 195 | 190 | 270 | 197 | 170 | 149 | 146 | 160 | 214 | 278 | 273 | 279 |
| Электровозы рудничные, ед. | 91 | 57 | 83 | 73 | 74 | 52 | 69 | 75 | 62 | 51 | 50 | 53 | 48 | 60 | 40 | 26 |
| Грузовые вагоны, тыс. ед. | 38,6 | 42,7 | 23,6 | 50,5 | 63,0 | 71,7 | 60,1 | 55,1 | 28,7 | 36,6 | 58,4 | 68,8 | 79,7 | 57,1 | 63,1 | 50,2 |
| Пассажирские вагоны, ед. | 1820 | 2140 | 1380 | 1234 | 1180 | 880 | 760 | 872 | 412 | 645 | 494 | 1409 | 1632 | 1962 | 1561 | 1444 |
| Электропоезда и рельсовые автобусы, ед. | 762 | 524 | 671 | 527 | 504 | 457 | 560 | 543 | 256 | 387 | 467 | 565 | 786 | 822 | 456 | 702 |
| Вагоны метрополитена, ед. | 96 | 194 | 251 | 213 | 249 | 496 | 442 | 352 | 270 | 350 | 449 | 540 | 798 | 684 | 430 | 340 |
| Трамвайные вагоны, ед. | 205 | 277 | 143 | 80 | 83 | 82 | 137 | 64 | 37 | 112 | 179 | 196 | 214 | 190 | 252 | 264 |

Источник: Составлено по данным [263].

Таблица 1Б – Подходы к организации и эффективному осуществлению ИД промышленных предприятий

| № | Направленность подходов к развитию ИД | Представители подхода |
|----|--|--|
| 1 | Формирование и развитие парадигмальных и концептуальных аспектов ИД (комплексный подход) | Д. Ганн, Р.Ф. Гарифуллин, Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов, С.Ю. Глазьев, С.А. Голубев, Н.Д. Кондратьев, Б.Е. Лужанский, А.В. Нестеров, А. Солтер, А.В. Сурин, А.В. Тычинский, Й. Шумпетери др. |
| 2 | Инновационное обновление предприятий, гарантирующее проявление синергетического эффекта (интеграционный подход) | К.В.Балдин, В.И. Воропаев, С.Д. Ильенкова, В.В. Иванов, В.А. Колоколов, Б.Л. Кузнецов, В.Г. Медынский, М.Л. Разу, Р.А. Фатхутдинов и др. |
| 3 | Развитие технологий организации и ведения ИД как фактора повышения Кс предприятий (технологический подход) | А.И. Амосов, А.Ю. Антипов, А.Н. Асаул, И.Б. Гурков, М.П. Войнаренко, О.Н. Киселева, С.Е. Литовченко, Л.Г. Олейникова, Б. Санто, А.Е.Тюлин, А.Федоров, А.В. Череп и др. |
| 4 | Анализ и развитие методологического инструментария реализации ИД предприятий (функциональный подход) | М.А. Гершман, З.В. Колчина, Б.Л. Кузнецов, Ю.Г. Лаврикова, Н. Г. Уразова, А.Н. Фоломьев, Г.А. Хмелева, Д.Ю. Хомутский, Т.Ю. Шемякина и др. |
| 5 | Изменения в административно-организационных процессах, ориентированных на преобразование сложившихся норм и методик реализации ИД (нормативный подход) | Дж. Биркиншау, Ф. Даманпур, Р.Л. Дафт, О.Н. Киселева, М. Мол, Д.А. Новиков, А.Б.Титов, Ю.А. Ушанов, Г. Хеймел, В.Эван и др. |
| 6 | Организация и развитие ИД, сфокусированное на ее эффективную адаптацию к динамике изменения рынка (ситуационный подход) | А.Д. Бурькин, М.В. Долбина, Х.Б. Дусаев, А.К. Казанцев, О.Н. Киселева, Л.Э. Миндели, Д.В. Соколов, Б. Твисс, А.В. Тычинский, Ю.А. Ушанов, А.И. Шинкевич, Е.И. Юркан и др. |
| 7 | Развитие СУИиИП, ориентированное на повышение результативности целостной инновационной системы (системный подход) | А.И. Амосов, М.А. Асаул, П.И. Ваганов, В.В. Глущенко, Е.Т. Гребнев, Т.В. Колосова, И.Е. Никулина, А.М. Новиков, Д.А. Новиков, В.Н. Спицнадель, М.Н.Чечурина и др. |
| 8 | Совершенствование процессов развития и внедрения нововведений (процессный подход) | В.И. Воропаев, Р. Купер, С.М. Любкин, О.В. Никулина, Б. Твисс, М. Доджсон, И.И. Мазур, С. Меткалф, И.Л. Туккель, К. Фримен, Дж. Харрингтон и др. |
| 9 | Выявление резервов развития СУИиИП (оптимизационный подход) | А.Д. Бурькин, П.И. Ваганов, О.М.Василевская, Г.Р. Гарипова, П. Друкер, А.К. Казанцев, Е.Б. Колбачев, Г.Б. Клейнер, С.Е. Литовченко, Л.Э. Миндели, И.В. Прангишвили, А.В. Тычинский, Ю.А. Ушанов и др. |
| 10 | Развитие проектно-ориентированного аспекта управления ИД (проектный подход) | С.Я. Бабаскин, В.И. Воропаев, Д. Голенко-Гинзбург, Л. Лич, С.М. Любкин, И.И. Мазур, Т. Макнеллис, Н.Г. Ольдерогге, М.Л. Разу, В.С. Резер, И.Л. Туккель, Дж. Харрингтон, К.В. Хомкин, В.Д. Шапиро и др. |
| 11 | Антропоориентированная методология инновационного развития (поведенческий подход) | Л. Гилсон, А.Б. Курлов, И.Н. Махмудова, А.Е. Тюлин, Л.Н. Устинова К.В. Хлебников, Г.А. Хмелева и др. |

Источник: Составлено автором.

Таблица 1В – Показатели для анализа производственной деятельности промышленных предприятий

| Наименование показателя | Формула вычисления | Характеристика |
|--|--|---|
| Показатели финансовой эффективности | | |
| Выручка (B) | $B = Ц \cdot K$ где $Ц$ – цена единицы продукции, K – количество единиц продукции | Показывает сумму денежных средств, полученных от продажи продукции |
| Объем продаж ($O_{реал.}$) | <i>Количество единиц реализованной продукции</i> | Показывает результат функционирования предприятия |
| Прибыль ($Пр$) | $Пр = B - З_c$ где $З_c$ – совокупные затраты на производство | Показывает превышение доходов над расходами |
| Затраты на единицу товарной продукции ($З_{ед}$) | $З = \frac{З_c}{O_n}$ где O_n – объем производства | Оценивает затраты на единицу товарной продукции |
| Точка безубыточности ($ТБ$) | $ТБ = \frac{З_{пост}}{Ц - З_{уд.пер.}}$ где $З_{пост}$ – постоянные затраты на производство, $З_{уд.пер.}$ – удельные переменные затраты | Показывает объем продаж, при котором окупаются издержки производства |
| Срок окупаемости капитальных вложений ($СО$) | $СО = \frac{КВ}{ЧПр}$ где $КВ$ – капитальные вложения в производственную деятельность, $ЧПр$ – чистая прибыль | Показывает период времени, через который возмещаются капитальные вложения |
| Качество продукции ($КП$) | $КП = \frac{Ц}{ПБ}$ где $ПБ$ – потери от брака | Оценивает потери от брака продукции |
| Показатели эффективности управления промышленным предприятием | | |
| Эффективность производственной деятельности ($ЭПД$) | $ЭПД = \frac{B}{З_c}$ | Характеризует соотношение между результатами ИД и затратами на ИД |
| Маркетинговые расходы ($МР$) | $МР = З_{мс} + З_{мс}$ где $З_{мс}$ – затраты на поддержание маркетинговой системы (постоянные), $З_{сп}$ – затраты, связанные с принятием новых стратегических решений (переменные) | Показывает сумму денежных средств, затраченных на продвижение продукции |
| Управленческие расходы ($УР$) | $УР = З_y + АР + ИР + АП + П_y$ где $З_y$ – затраты на содержание управленческого персонала, $АР$ – административные расходы, $ИР$ – информационные расходы, $АП$ – арендная плата за помещения общехозяйственного назначения, $П_y$ – прочие управленческие расходы | Показывает сумму денежных средств, затраченных на управление предприятием |

Продолжение Таблицы 1В

| Наименование показателя | Формула вычисления | Характеристика |
|---|---|---|
| Значимость управленческих расходов (ZUP) | $ZUP = \frac{UP}{B}$ | Характеризует эффективность затрат на управление предприятием |
| Кредиторская задолженность ($KЗ$) | $KЗ = ЗПП + ЗП + ЗГ + ЗК + ПКЗ$ где $ЗПП$ – задолженность поставщикам и подрядчикам, $ЗП$ – задолженность перед персоналом предприятия, $ЗГ$ – задолженность перед государственными внебюджетными фондами, $ЗК$ – задолженность перед кредиторами, $ПКЗ$ – прочие задолженности предприятием | Показывает сумму всех финансовых обязательств предприятия |
| Дебиторская задолженность ($ДЗ$) | $ДЗ = ЗА + ЗПЛ + ЗРП + ПН + ПЗД$ где $ЗА$ – задолженность по выданным поставщикам авансам в счет предстоящих поставок, $ЗПЛ$ – задолженность по расчетам с подотчетными лицами, $ЗРП$ – задолженность за реализованную продукцию предприятия, $ПН$ – сумма переплаты налогов в бюджет, $ПЗД$ – прочие задолженности предприятию | Характеризует общую сумму долга перед предприятием |
| Капиталоотдача ($КО$) | $КО = \frac{B}{KB}$ | Характеризует результативность капитальных вложений в производство |
| Доля инновационной продукции ($Д_{ин}$) | $Д_{ин} = \frac{O_{ин}}{O_n}$ где $O_{ин}$ – объем инновационной продукции | Характеризует уровень инновационности предприятия |
| Доля продукции на экспорт ($Д_{эн}$) | $Д_{эн} = \frac{O_{эн}}{O_n}$ где $O_{эн}$ – объем продукции на экспорт | Характеризует активность предприятия на внешнем рынке |
| Показатели технико-технологической эффективности | | |
| Производительность труда ($ПТ$) | $ПТ = \frac{O_n}{ЧР}$ где $ЧР$ – численность промышленно-производственных работников | Оценивает эффективность использования трудовых ресурсов |
| Загрузка производственных мощностей ($З_{пм}$) | $З_{пм} = \frac{O_n}{ПМ}$ где $ПМ$ – производственные мощности предприятия | Характеризует степень использования производственных мощностей |
| Фондоёмкость ($ФЕ$) | $ФЕ = \frac{C_{оф}}{B}$ где $ПМ$ – стоимость основных фондов предприятия | Оценивает величину стоимости фондов, приходящейся на единицу продукции |
| Фондоотдача ($ФО$) | $ФО = \frac{B}{C_{оф}}$ | Оценивает количество продукции, приходящейся на единицу производственных фондов |

Окончание Таблицы 1В

| Наименование показателя | Формула вычисления | Характеристика |
|--|---|---|
| Материалоотдача (МО) | $MO = \frac{C_{pn}}{MЗ}$ где C_{pn} – себестоимость реализованной продукции, $MЗ$ – материальные затраты предприятия | Оценивает количество продукции на один рубль материальных затрат |
| Коэффициент прогрессивности производства ($K_{ПП}$) | $K_{ПП} = \frac{ПИАП \cdot Z_{ИД}}{B_{ин}}$ $ПИАП$ – показатель инновационной активности предприятия; $Z_{ИД}$ – затраты на реализацию ИД; $B_{ин}$ – выручка от реализации инновационной продукции. | Характеризует инновационность производственной деятельности |
| Показатели эффективности использования ресурсов | | |
| Затраты на производство продукции (Z_c) | $Z_c = MЗ + ЗОТ + СО + А + ПЗ$ где $ЗОТ$ – затраты на оплату труда, $СО$ – отчисления на социальные нужды, $А$ – амортизация, $ПЗ$ – прочие затраты | Характеризуют количество расходов, связанных с производством продукции |
| Себестоимость продукции (С) | $C = Z_c + УР + РП$ где $РП$ – расходы на реализацию продукции | Показывает суммарные затраты на производство, управленческие расходы, расходы на реализацию продукции |
| Материалоемкость (МЕ) | $ME = \frac{MЗ}{C_{pn}}$ | Оценивает эффективность использования материальных ресурсов |
| Рентабельность продукции (P_{prod}) | $P_{prod} = \frac{B}{C}$ | Оценивает эффективность использования ресурсов и отдачу от вложенных средств |
| Рентабельность производства ($P_{произв}$) | $P_{произв} = \frac{B}{Z_c}$ | Оценивает эффективность производственной деятельности |
| Оборачиваемость оборотного капитала ($Об_{ок}$) | $Об_{ок} = \frac{C_{pn}}{C_{ок}}$ где $\overline{C_{ок}}$ – средняя стоимость оборотных средств | Оценивает интенсивность оборота оборотных средств |
| Дефектность продукции (ДП) | $ДП = \frac{ВД \cdot K_{ДП}}{O_n}$ где $ВД$ – вес дефекта, $K_{ДП}$ – количество дефектной продукции | Характеризует количество дефектов, приходящихся на единицу произведенной продукции |
| Трудоемкость продукции (ТЕ) | $TE = \frac{T}{K}$ где T – время, затраченное на производство продукции | Показывает количество рабочего времени, затраченного на производство единицы продукции |
| Зарплатоемкость продукции (ЗЕ) | $ZE = \frac{\PhiЗП}{B_2}$ где $\PhiЗП$ – годовой фонд заработной платы, B_2 – годовая выручка | Характеризует долю затрат на заработную плату в общем объеме выручки предприятия |

Источник: Составлено автором.

Таблица 2В – Показатели для анализа инновационной деятельности промышленного предприятия

| Наименование показателя | Формула вычисления | Характеристика |
|---|---|---|
| Показатели финансовой эффективности ИД | | |
| Выручка от реализации инновационной продукции ($B_{ин}$) | $B_{ин} = \Pi_{ин} \cdot K_{ин}$ где $\Pi_{ин}$ – цена единицы инновационной продукции, $K_{ин}$ – количество единиц инновационной продукции | Показывает сумму денежных средств, полученных от реализации инновационной продукции |
| Объем продаж инновационной продукции ($O_{ин}$) | <i>Количество единиц реализованной инновационной продукции</i> | Показывает результат ИД предприятия |
| Прибыль от реализации инновационной продукции ($Pr_{ин}$) | $Pr_{ин} = B_{ин} - Z_{сум}$ где $Z_{сум}$ – совокупные затраты на производство инновационной продукции | Показывает превышение доходов от ИД над расходами на ИД |
| Индекс рентабельности инноваций (I_p) | $I_p = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} D_i \cdot k_t}{\sum_{t=0}^{T_p} I_t \cdot k_t}$ где D_i – доход, полученный от ИД в период i , I_t – инвестиции в ИД, k_t – коэффициент дисконтирования, t – год инвестирования средств в ИД, T_p – расчетный год | Оценивает эффективность инвестиций в ИД |
| Коэффициент сбалансированности денежных потоков ($C_{он}$) | $C_{он} = \frac{И}{Д}$ | Оценивает соотношение «затраты-прибыль» в реализации ИД |
| Показатели эффективности управления инновациями и инновационными проектами | | |
| Эффективность инновационной деятельности ($ЭИД$) | $ЭИД = \frac{D_i}{(Z_{ИД})_i}$ где $(Z_{ИД})_i$ – затраты на ИД в период i | Характеризует соотношение между результатами ИД и затратами на ИД |
| Доля инновационной продукции ($D_{ин}$) | $D_{ин} = \frac{O_{ин}}{O_n}$ | Характеризует уровень инновационности предприятия |
| Доля инновационной продукции на внешний рынок ($D_{эин}$) | $D_{эин} = \frac{O_{эин}}{O_{ин}}$ где $O_{эин}$ – объем инновационной продукции на экспорт | Оценивает динамику ИД на внешнем рынке |
| Значимость расходов на ИД (Z_{PV}) | $Z_{PV} = \frac{Z_{ИД}}{B_{ин}}$ где $Z_{ИД}$ – затраты на реализацию ИД | Характеризует удельный вес затрат на ИД в выручке от реализации инновационной продукции |
| Затратоемкость ИД (ZE) | $ZE = \frac{\theta \cdot Z_{ИД}}{B_{ин}}$ где θ – показатель ЭПД, $Z_{ИД}$ – управленческие расходы на ИД | Оценивает уровень расходов предприятия на ИД |

Продолжение Таблицы 2В

| Наименование показателя | Формула вычисления | Характеристика |
|---|---|---|
| Коэффициент рыночной концентрации (K_{PK}) | $K_{PK} = \frac{B_n^o \cdot 100}{B_N^o}$ <p>где n – объем выборки, N – общее количество исследуемых предприятий, B_n^o – суммарная выручка предприятий выборки, B_N^o – суммарная выручка всех исследуемых предприятий</p> | Определяет долю рынка, занимаемую крупными производителями в отрасли |
| Валентность ИД (V) | $V = \frac{n \cdot \theta \cdot K_{PK}}{N}$ | Оценивает возможность эффективного продвижения инновации другим предприятиям |
| Темп продвижения инноваций ($TPII$) | $TPII = \frac{V_1}{V_0}$ <p>где V_1 – валентность ИД в текущем периоде, V_0 – валентность ИД в предыдущем периоде</p> | Оценивает динамику продвижения инноваций |
| Показатель инновационной активности предприятия ($PIAII$) | $PIAII = \frac{TPII}{TRPOUII}$ <p>где $TRPOUII$ – темп роста результативности организационно-управленческих инноваций</p> | Характеризует относительную интенсивность продвижения инноваций |
| Показатель результативности организационно-управленческих инноваций ($POUII$) | $POUII = \frac{P_{OUII}}{Z_{OUII}}$ <p>где P_{OUII} – суммарный результат от внедрения организационно-управленческих инноваций, Z_{OUII} – затраты на внедрение организационно-управленческих инноваций</p> | Характеризует степень достижения запланированных результатов от внедрения организационно-управленческих инноваций |
| Показатели технико-технологической эффективности ИД | | |
| Производительность труда (PT) | $PT = \frac{O_{un}}{ЧР}$ | Оценивает эффективность использования трудовых ресурсов |
| Материалоотдача (MO) | $MO = \frac{C_{un}}{MЗ}$ <p>где C_{un} – себестоимость инновационной продукции</p> | Оценивает количество продукции на один рубль материальных затрат |
| Затраты на НИОКР ($Z_{НИОКР}$) | $Z_{НИОКР} = Z_{OT_{исс}} + Z_{исс} + Z_{пр}$ <p>где $Z_{OT_{исс}}$ – затраты на оплату труда персонала, занятого в исследованиях и разработке инноваций, $Z_{исс}$ – затраты на осуществление НИОКР, $Z_{пр}$ – прочие затраты, связанные с выполнением НИОКР</p> | Характеризуют расходы, связанные с осуществлением НИОКР |
| Затраты на ИД ($Z_{ИД}$) | $Z_{ИД} = Z_{НИОКР} + ZЭ + Z_{пр.un} + Z_{прав.un} + ПЗ$ <p>где $ZЭ$ – затраты на эксперименты, $Z_{пр.un}$ – затраты на производство и продвижение инновационной продукции, $Z_{прав.un}$ – на приобретение прав на инновационную продукцию, $ПЗ$ – прочие затраты, связанные с реализацией ИД</p> | Характеризуют расходы, связанные с осуществлением ИД |

Окончание Таблицы 2В

| Наименование показателя | Формула вычисления | Характеристика |
|--|---|--|
| Показатели эффективности использования ресурсов в ИД | | |
| Рентабельность инновационной продукции ($P_{ин}$) | $P_{ин} = \frac{Пр_{ин}}{C_{ин}}$ | Оценивает эффективность использования ресурсов и отдачу от вложенных в ИД средств |
| Показатель наращивания и капитализации знаний персонала ($K_{зн}$) | $K_{зн} = \frac{З_{кв}}{З_{ид}}$ где $З_{кв}$ – затраты на повышение квалификации персонала | Оценивает долю затрат на рост Кс персонала в общих затратах на развитие ИД |
| Коэффициент наукоемкости продукции ($K_{ин}$) | $K_{ин} = \frac{З_{НИОКР}}{B}$ | Характеризует долю наукоемкой продукции в общем объеме производства |
| Коэффициент наукоемкости технологии производства ($K_{интн}$) | $K_{интн} = \frac{З_{НИОКР}}{З_c}$ | Характеризует эффективность затрат на научно-исследовательские работы |
| Показатель эффективности использования информационных ресурсов ($\mathcal{E}_{инф}$) | $\mathcal{E}_{инф} = \frac{O_n}{З_{инф}}$ где $З_{инф}$ – затраты на создание информационно-технических структур | Оценивает эффективность использования информационных ресурсов |
| Показатель результативности вложения средств в развитие ИД ($ПРВСРИД$) | $ПРВСРИД = \frac{B_{ин}}{З_{ид} \cdot Ч}$ где $Ч$ – численность работников предприятия | Характеризует результаты ИД в расчете на 1 работника предприятия |
| Показатель эффективности внедрения цифровых технологий в СУИиИП ($\mathcal{E}ВЦТ$) | $\mathcal{E}ВЦТ = \frac{Д_{цт}}{З_{мид}}$ где $Д_{цт}$ – доход от внедрения цифровых технологий, $З_{мид}$ – затраты на модернизацию СУИиИП | Характеризует соотношение между результатами деятельности предприятия и расходами на внедрение цифровых технологий |
| Показатель информационной активности персонала ($A_{инф}$) | $A_{инф} = \frac{C_{итс}}{Ч_{итр}}$ где $C_{итс}$ – стоимость информационно-технических средств, $Ч_{итр}$ – численность инженерно-технических работников | Оценивает состояние информационной активности персонала |
| Затраты на производство инновационной продукции ($ЗП_{ин}$) | $ЗП_{ин} = МЗ + ЗОТ + СО + А + ПЗ$ | Характеризуют количество расходов, связанных с производством инновационной продукции |
| Себестоимость инновационной продукции ($C_{ин}$) | $C_{ин} = З_c + УР + РП$ | Показывает суммарные затраты на производство, управленческие расходы, расходы реализацию инновационной продукции |

Источник: Составлено автором.

Список экспертов

1. Директор учебного центра АО НПЦ ИНФОТРАНС, г. Самара.
2. Руководитель предприятия ООО «САМАРАХИМТЕХНОЛОГИЯ», г. Самара.
3. Руководитель группы АО «Тяжмаш», г. Сызрань.
4. Старший инженер-конструктор I категории АО «Тяжмаш», г. Сызрань.
5. Коммерческий директор АО «Агрегат», г. Самара.
6. Начальник планово-экономического отдела АО «Агрегат», г. Самара.
7. Начальник конструкторского отдела АО «Агрегат», г. Самара.
8. Инженер-конструктор АО «Агрегат», г. Самара.
9. Заместитель главного технолога по разработке и внедрению проектов АО «Авиакор-авиационный завод», г. Самара.
10. Инженер-технолог АО «Авиакор-авиационный завод», г. Самара.
11. Ведущий инженер АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
12. Заместитель генерального конструктора по научной работе АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
13. Начальник конструкторского бюро АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
14. Начальник бюро АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
15. Начальник сектора АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
16. Начальник отдела договоров, маркетинга и сбыта АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
17. Начальник бюро по испытаниям АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
18. Ведущий инженер-конструктор АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
19. Ведущий инженер АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
20. Инженер АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара.
21. Заведующий кафедрой экономики инноваций ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», доктор экономических наук, профессор.

Анкета экспертов

Фамилия, Имя, Отчество _____

Организация _____

Должность _____

По предоставленной интервьюером информации ответьте на вопросы анкеты.

1. Проранжируйте критерии оценки проблем инновационной деятельности предприятий:

| | |
|---|--|
| Возможность устранения причин возникновения проблем | |
| Степень тяжести ожидаемых последствий | |
| Уровень сложности проблемы | |
| Срочность решения проблемы | |
| Важность решения проблемы | |
| Степень влияния на решение других проблем | |

2. Оцените по данным критериям проблемы в инновационной деятельности предприятий в диапазоне:

| | |
|--------------------------------|--|
| [0,1-1,0 балл] низкая оценка | |
| [1,1-2,0 балла] средняя оценка | |
| [2,1-3,0 балла] высокая оценка | |

3. Проранжируйте параметры валидации предложений по повышению эффективности инновационной деятельности предприятий:

| | |
|----------------|--|
| Полезность | |
| Обоснованность | |
| Срочность | |
| Обеспеченность | |
| Эффект | |
| Затраты | |
| Сложность | |
| Риски | |

4. Оцените валидность предложений по повышению эффективности инновационной деятельности предприятий в диапазоне:

| | |
|--------------------------|--|
| [1 балл] низкая оценка | |
| [2 балла] средняя оценка | |
| [3 балла] высокая оценка | |

5. Проранжируйте критерии оценки конкурентоспособности предприятий:

| | |
|---|--|
| Эффективность производственной деятельности | |
| Эффективность инновационной деятельности | |
| Инновационный потенциал предприятия | |

6. Оцените инновационный потенциал предприятия:

| Наименование факторов | Состояние | | |
|--|----------------------|----------------------|-------------------|
| | Критическое (1 балл) | Допустимое (2 балла) | Целевое (3 балла) |
| Стратегия развития предприятия | | | |
| Инновационная политика предприятия | | | |
| Производственные мощности | | | |
| Производственные технологии | | | |
| Кадровый потенциал | | | |
| Требования рынка | | | |
| Согласованность с существующими каналами сбыта | | | |
| Удовлетворенность потребителей | | | |
| Уникальность идеи | | | |
| Соответствие стандартам качества | | | |

Таблица 1Д – Характеристика предприятий транспортного машиностроения

| № п/п | Предприятие | Адрес | Продукция | Официальный сайт |
|-------|--|---|--|---|
| 1 | АО «РМ Рейл Абаканвагонмаш» | РФ, 430006, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Ладыгина, д. 11 | Грузовые вагоны, железнодорожные компоненты | https://rmrail.ru/contacts/ |
| 2 | АО «Тихвинский вагоностроительный завод» | РФ, 187556, Ленинградская обл., г. Тихвин, ул. Промплощадка, д. 6 | Полувагоны, вагоны-хопперы и вагоны-платформы нового поколения | https://www.tvsz.ru/?ysclid=ls1oiehwsz181478016 |
| 3 | ООО «Вагонмаш» | 196247, г. Санкт-Петербург, пр. Ленинский 160, литера А | Городской электрический транспорт | https://www.vagonmash-spb.ru/ |
| 4 | АО «Вагоностроительный завод» | 413841, Саратовская обл., г. Балаково, Саратовское шоссе, 10 | Несамостоятельные железнодорожные, трамвайные и прочие вагоны | https://bvsz.ru/?ysclid=ls1p1v5oq717219646 |
| 5 | ОАО «Калининградский вагоностроительный завод» | РФ, 236010, Калининградская обл., г. Калининград, ул. Вагоностроительная, д. 49 | Грузовые вагоны, тележки для подвижного состава | http://kvz39.ru |
| 6 | АО «Коломенский завод» | РФ, 140408, Московская обл., г. Коломна, ул. Партизан, д. 42 | Тепловозы, электровозы, дизели | https://kolomna-diesel.com/?ysclid=ls1op6xoc9369367885 |
| 7 | АО «УК «Брянский машиностроительный завод» | РФ, 241015, Брянская обл., г. Брянск, ул. Ульянова, д. 26 | Магистральные тепловозы, маневровые тепловозы | https://ukbmz.ru/ |
| 8 | АО «Метровагонмаш» | РФ, 141009, Московская обл., г. Мытищи г, ул. Колонцова, д. 4 | Вагоны метро, рельсовые автобусы | https://metrowagonmash.ru/ |

Источник: Составлено автором.

Таблица 2Д – Данные для анализа инновационной активности промышленных предприятий, 2022 г.

| Показатели | Промышленные предприятия | | | | | | | |
|--|--------------------------|--------|---------|----------|-------|-------|-----------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Выручка, млрд. руб. | 2,9 | 28,4 | 0,03 | 1,23 | 0,033 | 13,01 | 73,7 | 52,5 |
| Себестоимость продукции, млрд. руб. | 2,3 | 31,5 | 0,01 | 1,1 | 0,031 | 13,9 | 49,7 | 49,4 |
| Производительность труда, млрд. руб. | 0,01 | 0,03 | 0,001 | 0,01 | 0,001 | 0,002 | 0,01 | 0,012 |
| Управленческие расходы, млрд. руб. | 0,2 | 2,4 | 0,07 | 0,073 | 0,008 | 0,8 | 0,6 | 1,7 |
| Кредиторская задолженность, млрд. руб. | 1,5 | 20,6 | 0,015 | 0,65 | 0,007 | 13,01 | 3,8 | 16,7 |
| Затраты на ИД, млрд. руб. | 0,02 | 0,01 | 0,00003 | 0,00001 | 0,001 | 0,025 | 0,00001 | 0,19 |
| Темп продвижения инноваций | 0,17 | 0,09 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,34 | 0,14 |
| Коэффициент наукоемкости продукции | 0,007 | 0,0004 | 0,001 | 0,000005 | 0,03 | 0,002 | 0,0000001 | 0,003 |

Источник: Составлено автором.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 1Е – Статистические сведения для реализации корреляционно-регрессионного анализа и анализа временных рядов

| Показатели | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Сальдо прибылей и убытков, млрд руб. | 6331 | 7140 | 7824 | 6854 | 4347 | 7503 | 12801 | 9037 | 12400 | 16633 | 13419 | 33916 | 22314 |
| Удельный вес прибыльных организаций, % | 70,1 | 70,0 | 70,9 | 69,0 | 67,0 | 67,4 | 70,5 | 68,1 | 66,9 | 67,5 | 67,3 | 70,8 | 70,7 |
| Рентабельность проданных товаров, продукции, работ, услуг, % | 10,0 | 9,6 | 8,6 | 7,0 | 7,3 | 8,1 | 7,6 | 6,7 | 10,7 | 10,8 | 9,4 | 14,7 | 14,2 |
| Валовая добавленная стоимость, млрд руб. | - | 51915,6 | 58935,7 | 63721,3 | 68737,9 | 74620,5 | 77077,1 | 82897,4 | 92828,8 | 98487,2 | 96996,1 | 121847,1 | 140881,1 |
| Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, % | 4,8 | 6,3 | 8,0 | 9,2 | 8,7 | 8,4 | 8,5 | 7,2 | 6,5 | 5,3 | 5,7 | 5,0 | 5,1 |
| Удельный вес затрат на инновационную деятельность, % | 1,6 | 2,2 | 2,5 | 2,9 | 2,9 | 2,6 | 2,5 | 2,4 | 2,1 | 2,1 | 2,3 | 2,0 | 2,1 |
| Затраты на инновационную деятельность, млрд руб. | 400,8 | 733,8 | 904,6 | 1112,4 | 1211,9 | 1200,4 | 1284,6 | 1404,9 | 1472,8 | 1954,1 | 2134,0 | 2379,7 | 2662,6 |
| Уровень инновационной активности организаций по РФ, % | 9,5 | 10,4 | 10,3 | 10,1 | 9,9 | 9,3 | 8,4 | 14,6 | 12,8 | 9,1 | 10,8 | 11,9 | 11,0 |
| Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, % | 7,9 | 8,9 | 9,1 | 8,9 | 8,8 | 8,3 | 7,3 | 20,8 | 19,8 | 21,6 | 23,0 | 23,0 | 22,8 |

Продолжение Таблицы 1Е

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Объем инновационных товаров, работ, услуг по Российской Федерации, млрд руб. | 1243,7 | 2106,7 | 2872,9 | 3507,9 | 3579,9 | 3843,4 | 4364,3 | 4166,9 | 4516,3 | 4863,4 | 5189, | 6003,3 | 6377,2 |
| Число разработанных передовых производственных технологий, ед. | 864 | 1138 | 1323 | 1429 | 1409 | 1398 | 1534 | 1402 | 1565 | 1620 | 1989 | 2186 | 2621 |
| Число разработанных передовых производственных технологий новых для России, ед. | 762 | 1028 | 1188 | 1276 | 1245 | 1223 | 1342 | 1212 | 1384 | 1403 | 1788 | 1926 | 2314 |
| Число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий, ед. | 102 | 110 | 135 | 153 | 164 | 175 | 192 | 190 | 181 | 217 | 201 | 260 | 307 |
| Мезоуровень (Обрабатывающие производства) | | | | | | | | | | | | | |
| Валовая добавленная стоимость, млрд руб. | - | 6895,6 | 7774,2 | 8070,3 | 8958,5 | 10288,7 | 10017,3 | 11308,4 | 13314,9 | 14215,3 | 14429,2 | 17125,3 | 19570,7 |
| Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, % | 6,7 | 6,8 | 9,6 | 11,6 | 9,9 | 10,6 | 10,9 | 8,6 | 7,7 | 7,7 | 8,5 | 7,1 | 7,0 |
| Удельный вес затрат на инновационную деятельность, % | | 1,9 | 2,1 | 2,7 | 2,4 | 2,1 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 1,9 | 2,4 | 2,0 | 2,1 |
| Затраты на инновационную деятельность, млрд руб. | 260,8 | 370,0 | 430,5 | 580,1 | 565,6 | 563,5 | 574,2 | 610,2 | 665,0 | 760,2 | 960,7 | 1053,9 | 1156,5 |

Окончание Таблицы 1Е

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| Уровень инновационной активности организаций по обрабатывающим производствам РФ, % | 13,0 | 13,3 | 13,4 | 13,3 | 13,6 | 13,3 | 13,3 | 13,3 | 26,2 | 23,2 | 20,5 | 21,3 | 23,1 | 20,7 |
| Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, % | 11,3 | 11,6 | 12,0 | 11,9 | 12,2 | 12,1 | 11,8 | 28,8 | 27,9 | 28,0 | 29,2 | 28,5 | 27,7 | |
| Объем инновационных товаров, работ, услуг по Российской Федерации, млрд руб. | 990,6 | 1309,2 | 1973,5 | 2518,6 | 2362,4 | 2856,3 | 3196,9 | 2832,8 | 2995,9 | 2986,6 | 3429,9 | 3659,8 | 3802,5 | |
| Число разработанных передовых производственных технологий, ед. | 231 | 338 | 336 | 398 | 414 | 442 | 523 | 442 | 502 | 532 | 666 | 737 | 823 | |
| Число разработанных передовых производственных технологий новых для России, ед. | 215 | 320 | 320 | 374 | 382 | 416 | 491 | 409 | 468 | 497 | 627 | 661 | 730 | |
| Число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий, ед. | 16 | 18 | 16 | 24 | 32 | 26 | 32 | 33 | 34 | 35 | 39 | 76 | 93 | |

Источник: Составлено по данным [263].

Таблица 2Е – Расчетные значения результирующего показателя по модели
 $Y_1 = -2234,04 + 10,05X_3$

| Годы | Сальдо прибылей и убытков, млрд руб. (фактическое значение) | Сальдо прибылей и убытков, млрд руб. (расчитанное значение) | Остатки |
|-----------------------|---|---|---------|
| 2010 | 6331 | 1795,1 | 4535,9 |
| 2011 | 7140 | 5142,7 | 1997,3 |
| 2012 | 7824 | 6859,7 | 964,3 |
| 2013 | 6854 | 8948,7 | -2094,7 |
| 2014 | 4347 | 9948,9 | -5601,9 |
| 2015 | 7503 | 9833,3 | -2330,3 |
| 2016 | 12801 | 10679,8 | 2121,2 |
| 2017 | 9037 | 11889,1 | -2852,1 |
| 2018 | 12400 | 12571,7 | -171,7 |
| 2019 | 16633 | 17410,1 | -777,1 |
| 2020 | 13419 | 19218,6 | -5799,6 |
| 2021 | 33916 | 21688,6 | 12227,4 |
| 2022 | 22314 | 24532,5 | -2218,5 |
| Ошибка аппроксимации: | | | 34,30 % |
| R-квадрат | | | 66,4 % |

Источник: Разработано автором.

Таблица 3Е – Расчетные значения результирующего показателя по модели
 $Y_3 = 5,93 + 0,003X_3$

| Годы | Рентабельность проданных товаров, продукции, работ, услуг, % (фактическое значение) | Рентабельность проданных товаров, продукции, работ, услуг, % (расчитанное значение) | Остатки |
|-----------------------|---|---|-------------|
| 2010 | 10 | 6,94340465 | 3,05659535 |
| 2011 | 9,6 | 7,783719263 | 1,816280737 |
| 2012 | 8,6 | 8,214727478 | 0,385272522 |
| 2013 | 7 | 8,739103985 | -1,73910398 |
| 2014 | 7,3 | 8,990188982 | -1,69018898 |
| 2015 | 8,1 | 8,961169108 | -0,86116911 |
| 2016 | 7,6 | 9,173645055 | -1,57364505 |
| 2017 | 6,7 | 9,477218172 | -2,77721817 |
| 2018 | 10,7 | 9,648561602 | 1,051438398 |
| 2019 | 10,8 | 10,86310642 | -0,06310642 |
| 2020 | 9,4 | 11,31707818 | -1,91707818 |
| 2021 | 14,7 | 11,9370941 | 2,762905898 |
| 2022 | 14,2 | 12,650983 | 1,549016997 |
| Ошибка аппроксимации: | | | 18,10 % |
| R-квадрат | | | 42,9 % |

Источник: Разработано автором.

Таблица 4Е – Расчетные значения результирующего показателя по модели
 $Y_4 = -2482,25 + 20,60X_6$

| Годы | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (фактическое значение) | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (рассчитанное значение) | Остатки |
|-----------------------|---|--|----------|
| 2011 | 51915,6 | 40918,8 | 10996,8 |
| 2012 | 58935,7 | 56703,6 | 2232,1 |
| 2013 | 63721,3 | 69785,5 | -6064,2 |
| 2014 | 68737,9 | 71268,9 | -2531,0 |
| 2015 | 74620,5 | 76697,3 | -2076,8 |
| 2016 | 77077,1 | 87428,6 | -10351,5 |
| 2017 | 82897,4 | 83361,9 | -464,5 |
| 2018 | 92828,8 | 90560,0 | 2268,8 |
| 2019 | 98487,2 | 97710,8 | 776,4 |
| 2020 | 96996,1 | 104418,6 | -7422,5 |
| 2021 | 121847,1 | 121194,4 | 652,7 |
| 2022 | 140881,1 | 128897,3 | 11983,8 |
| Ошибка аппроксимации: | | | 6,24 % |
| R-квадрат | | | 93,5 % |

Источник: Разработано автором.

Таблица 5Е – Расчетные значения результирующего показателя по модели
 $Y_4 = -10161,94 + 58,68X_7$

| Годы | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (фактическое значение) | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (рассчитанное значение) | Остатки |
|-----------------------|---|--|------------|
| 2011 | 51915,6 | 56612,39414 | -4696,7941 |
| 2012 | 58935,7 | 67467,62375 | -8531,9237 |
| 2013 | 63721,3 | 73687,37693 | -9966,0769 |
| 2014 | 68737,9 | 72513,83859 | -3775,9386 |
| 2015 | 74620,5 | 71868,39251 | 2752,1075 |
| 2016 | 77077,1 | 79848,45319 | -2771,3532 |
| 2017 | 82897,4 | 72103,10017 | 10794,3 |
| 2018 | 92828,8 | 81667,43761 | 11161,362 |
| 2019 | 98487,2 | 84894,66804 | 13592,532 |
| 2020 | 96996,1 | 106546,4503 | -9550,3503 |
| 2021 | 121847,1 | 118105,803 | 3741,297 |
| 2022 | 140881,1 | 143630,2618 | -2749,1618 |
| Ошибка аппроксимации: | | | 8,80 % |
| R-квадрат | | | 89,9 % |

Источник: Разработано автором.

Таблица 6Е – Расчетные значения результирующего показателя по модели
 $Y_4 = -8793,93 + 65,47X_8$

| Годы | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (фактическое значение) | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (расчитанное значение) | Остатки |
|-----------------------|---|---|-------------|
| 2011 | 51915,6 | 58505,86929 | -6590,26929 |
| 2012 | 58935,7 | 68980,54563 | -10044,8456 |
| 2013 | 63721,3 | 74741,61762 | -11020,3176 |
| 2014 | 68737,9 | 72712,14908 | -3974,24908 |
| 2015 | 74620,5 | 71271,88108 | 3348,61892 |
| 2016 | 77077,1 | 79062,42161 | -1985,32161 |
| 2017 | 82897,4 | 70551,74708 | 12345,6529 |
| 2018 | 92828,8 | 81812,02415 | 11016,7759 |
| 2019 | 98487,2 | 83055,89196 | 15431,308 |
| 2020 | 96996,1 | 108260,5819 | -11264,4819 |
| 2021 | 121847,1 | 117294,9902 | 4552,10975 |
| 2022 | 140881,1 | 142696,0804 | -1814,98037 |
| Ошибка аппроксимации: | | | 9,91 % |
| R-квадрат | | | 87,3 % |

Источник: Разработано автором.

Таблица 7Е – Расчетные значения результирующего показателя по модели
 $Y = 5883,40 + 155,82X_9$

| Годы | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (фактическое значение) | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (расчитанное значение) | Остатки |
|-----------------------|---|---|--------------|
| 2011 | 6895,6 | 8688,242546 | -1792,642546 |
| 2012 | 7774,2 | 8376,593873 | -602,3938729 |
| 2013 | 8070,3 | 9623,188565 | -1552,888565 |
| 2014 | 8958,5 | 10869,78326 | -1911,283258 |
| 2015 | 10288,7 | 9934,837238 | 353,8627615 |
| 2016 | 10017,3 | 10869,78326 | -852,4832579 |
| 2017 | 11308,4 | 11025,60759 | 282,7924056 |
| 2018 | 13314,9 | 11181,43193 | 2133,468069 |
| 2019 | 14215,3 | 11337,25627 | 2878,043732 |
| 2020 | 14429,2 | 11960,55361 | 2468,646386 |
| 2021 | 17125,3 | 17726,05407 | -600,7540666 |
| 2022 | 19570,7 | 20375,06779 | -804,3677882 |
| Ошибка аппроксимации: | | | 12,48 % |
| R-квадрат | | | 82,2 % |

Источник: Разработано автором.

Таблица 8Е – Расчетные значения результирующего показателя по модели
 $Y = -612,38 + 24,27X_7$

| Годы | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (фактическое значение) | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (расчитанное значение) | Остатки |
|-----------------------|---|---|-------------|
| 2011 | 6895,6 | 7589,982766 | -694,382766 |
| 2012 | 7774,2 | 7541,448091 | 232,7519091 |
| 2013 | 8070,3 | 9046,023018 | -975,723018 |
| 2014 | 8958,5 | 9434,300419 | -475,800419 |
| 2015 | 10288,7 | 10113,78587 | 174,9141305 |
| 2016 | 10017,3 | 12079,44021 | -2062,14021 |
| 2017 | 11308,4 | 10113,78587 | 1194,614131 |
| 2018 | 13314,9 | 11569,82612 | 1745,073878 |
| 2019 | 14215,3 | 12297,84625 | 1917,453752 |
| 2020 | 14429,2 | 15549,66948 | -1120,46948 |
| 2021 | 17125,3 | 17272,65044 | -147,350442 |
| 2022 | 19570,7 | 19359,64147 | 211,0585301 |
| Ошибка аппроксимации: | | | 8,30 % |
| R-квадрат | | | 91 % |

Источник: Разработано автором.

Таблица 9Е – Расчетные значения результирующего показателя по модели
 $Y = 1163,78 + 15,44X_3$

| Годы | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (фактическое значение) | Валовая добавленная стоимость, млрд руб. (расчитанное значение) | Остатки |
|-----------------------|---|---|------------|
| 2011 | 6895,6 | 6876,546157 | 19,053843 |
| 2012 | 7774,2 | 7810,660974 | -36,460974 |
| 2013 | 8070,3 | 10120,47216 | -2050,1722 |
| 2014 | 8958,5 | 9896,593399 | -938,0934 |
| 2015 | 10288,7 | 9864,169579 | 424,53042 |
| 2016 | 10017,3 | 10029,37666 | -12,076662 |
| 2017 | 11308,4 | 10585,21358 | 723,18642 |
| 2018 | 13314,9 | 11431,32088 | 1883,5791 |
| 2019 | 14215,3 | 12901,20073 | 1314,0993 |
| 2020 | 14429,2 | 15996,90355 | -1567,7035 |
| 2021 | 17125,3 | 17435,90356 | -310,60356 |
| 2022 | 19570,7 | 19020,03877 | 550,66123 |
| Ошибка аппроксимации: | | | 7,18 % |
| R-квадрат | | | 91,9 % |

Источник: Разработано автором.