

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

На правах рукописи

ШУМКИН АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Специальность: 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика
(Экономика инноваций)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук,
профессор Шинкевич А.И.

Казань – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ ИННОВАЦИЙ В РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ... 13	
1.1 Инновационный потенциал реализации модели «окон возможностей» в российских условиях.....	13
1.2 Направления инновационного развития предприятия оборонно-промышленного комплекса.....	29
1.3 Сравнительная оценка эффективности инновационных бизнес-моделей	48
2 ДИАГНОСТИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫВЕДЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ НА РЫНОК В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ.....	63
2.1 Уровень инновационного развития современного машиностроительного комплекса	63
2.2 Инновационная деятельность и закономерности инновационного развития оборонно-промышленного комплекса	80
2.3 Уровень развития рынков инновационной продукции машиностроения.....	94
3 ПРЕДЛАГАЕМАЯ МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	110
3.1 Специфика инновационной программы машиностроительного предприятия	110
3.2 Апробация предлагаемой модели реинжиниринга инновационной деятельности на предприятии	125
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	142
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	148
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	149
Приложение А	168
Типология отраслей обрабатывающего сектора экономики по характеру инновационной деятельности	168
Приложение Б.....	169

Показатели военных расходов в мире (по данным аналитического центра SIPRI)	169
Приложение В.....	172
Степень износа основных фондов в машиностроении в России, 2021 г. (согласно данным Росстата)	172

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Сегодня ключевым императивом для российской экономики является обеспечение технологического суверенитета, стремительный переход к опережающей экономике. Ядром императива выступают машиностроительный комплекс и его важнейшая часть – оборонно-промышленный комплекс, которые способствуют формированию основного капитала национальной экономики посредством выпуска наукоемкой продукции. К текущему этапу развития России инновационный потенциал оборонно-промышленного комплекса сохранился в большей степени относительно машиностроительной отрасли в целом, где в последние годы превалирует приобретение готовой высокотехнологичной продукции и невысока доля добавленной стоимости. Неотъемлемым аспектом инновационного развития оборонно-промышленного комплекса является конверсия технологий на выпуск гражданской продукции. В условиях продолжающихся санкционных волн обостряется необходимость локализации производства инновационной продукции, призванной стать фундаментом обеспечения импортонезависимости и конкурентоспособности широкого спектра отечественной продукции.

Современные российские предприятия столкнулись с острыми проблемами, обусловленными высокой степенью зависимости от импорта технологий¹, и упущенной добавленной стоимостью в силу низкой инновационной активности собственными силами. На решение данной проблемы направлен ряд стратегически значимых документов: Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года, обозначившая повышение доли отечественной продукции по отдельным позициям к 2024 году; Государственная программа Российской Федерации «Развитие оборонно-промышленного комплекса», определяющая рост доли продукции гражданского и двойного назначения до 40% к 2027 году; план, обозначенный Президентом

¹ Согласно данным Росстата, объем импорта машин, оборудования и транспортных средств в России в 2021 году составил 144 485 млн долларов США, объем экспорта – 32 670 млн долларов США

РФ на совещании по вопросам диверсификации производства продукции гражданского назначения организациями оборонно-промышленного комплекса, наметивший рост доли продукции гражданского и двойного назначения до 50% к 2030 году; Концепция технологического развития на период до 2030 года, ключевым вектором которой является обеспечение технологического суверенитета, в том числе путем повышения уровня инновационной активности организаций с 11,9% в 2022 году до 27% к 2030 году, доли инновационной продукции – с 5,2% в 2022 году до 8% к 2030 году, и тем самым способствовать снижению коэффициента технологической зависимости национальной экономики до 27,3%.

Вместе с тем усиление дестабилизирующих факторов экономического развития требует ускоренной мобилизации усилий для перевода макроэкономической системы в качественно новое состояние, способствующее выработке адекватной и достойной реакции на санкционный вызов со стороны стран Запада. Обеспечить подобный переход возможно путем форсированного развития экономики, фундаментом которой является инновационная деятельность. В связи с этим для прорывного развития машиностроения необходимо эпохальное решение, кардинально меняющее существующие принципы инновационной программы отраслевых предприятий.

Развитие машиностроения как одной из фундаментальных отраслей российской экономики требует перестройки цепей поставок продукции, в том числе инновационной, соответствующего реинжиниринга процессов и операций, реализуемых в рамках прорывных моделей инноваций. Существующие стратегии развития (федеральные, региональные, отраслевые и др.) разрабатывались и утверждались преимущественно до спада российской экономики в 2022 году, что диктует необходимость внесения серьезных корректив в соответствующие стратегически значимые инициативы.

В связи с вышесказанным важной представляется систематизация и уточнение моделей и инструментов управления инновационными проектами машиностроения России, разработка программы инновационного развития машиностроительного комплекса, что отвечает решению актуальных задач, с которыми столк-

нулась сегодня российская экономика, и легло в основу настоящего диссертационного исследования.

Степень научной разработанности проблемы. Концептуальным вопросам управления инновационной программой предприятия посвящены многочисленные труды отечественных и зарубежных исследователей. Изучены труды в области экономики инноваций, опубликованные такими учеными, как Р. Ротвелл, П. А. Аркин, Н. В. Барина, А. В. Башева, О. С. Елкина, И. С. Зимин, О. В. Калинина, Ю. Ю. Костюхин, С. В. Курегян, В. И. Малюк, Т. Н. Назарова, В. А. Никофоров, В. В. Окрепилов, Е. М. Рогова, И. Г. Салимьянова, Т. А. Селищева, К. А. Соловейчик, Н. А. Тихонов, Е. А. Ткаченко, Б. Е. Токарев, Н. М. Тюкавкин, Е. Ю. Сидорова, Т. Л. Харламова, Л. В. Хорева, А. В. Шраер. Модель «открытых инноваций» раскрывается в работах Ж. Гине, Д. Майсснера, Г. Чесбро, Е. Н. Акерман, Т. В. Какатуновой, А. И. Каширина, С. С. Кудрявцевой, О. В. Марковой, А. А. Трифиловой, Р. Э. Фияксея, Э. Ш. Шаймиевой, С. Н. Яшина.

На изучении модели «окон возможностей» как подхода к реализации инновационного потенциала экономических систем сосредоточено внимание таких ученых, как Д. Вертеси, Л. Го, К. Джачетти, К. Квака, К. Ли, Д. Марчи, Х. Ниоси, К. Перес, С. Э. Рид, Л. Соете, В. Сунио, Б. Трюффер, Х. Юна, С.-Ш. Яп, А. Г. Аганбегяна, А. И. Боровкова, Ю. В. Вертаковой, В. Е. Дементьева, С. Ю. Глазьева, В. С. Никольского, Г. Ю. Пешковой, Г. К. Овчинникова, Л. А. Соколова, М. В. Шинкевич и других.

В современных условиях развития машиностроения особое место занимает конверсия и диверсификация его составной части – оборонно-промышленного комплекса, специфика которой нашла отражение в научных работах О. И. Бочкарёва, В. И. Волкова, Ю. В. Воронцовой, С. С. Голубева, Е. В. Горголы, О. Е. Гудковой, В. И. Довгия, С. И. Довгучиц, Ю. Я. Еленевой, С. Е. Ерошина, В. Н. Киселева, Р. А. Князьнеделина, П. А. Кохно, В. И. Тимофеева, Л. И. Цедилина, С. А. Чирикова, В. Г. Шелудько, Д. К. Щеглова и др.

Отмеченные процессы невозможны без нововведений и модернизации, в связи с чем изучены работы, посвященные исследованию проблем инновационно-

го развития оборонно-промышленного комплекса и машиностроения, авторами которых являются Н. С. Андрияшина, Э. А. Барсегян, А. А. Губанова, К. Б. Доброва, Н. А. Дубровина, С. В. Ештокин, Р.С. Кислов, М. А. Миллер, Г. С. Празднов, С. Г. Селиванов, А. В. Стрельцов, Е. А. Терёхина, И. А. Тронина, Т. А. Худякова, М. М. Штрикунова, Н. С. Шух, Г. И. Яковлев.

При всём многообразии и многочисленности научных работ, с точки зрения инновационного развития машиностроительного предприятия, а также в условиях современности следует признать ограниченность и неполноту научной литературы с точки зрения моделирования инновационной программы в машиностроительном комплексе в условиях диверсификации производств, нарастания экономической конфронтации с западными странами. Совокупность серьезных и требующих ускоренного решения научных проблем инновационной деятельности машиностроения обусловила структуру, цель и задачи диссертационного исследования.

Цель и задачи исследования. Цель диссертационного исследования заключается в моделировании развития инновационной программы машиностроительного предприятия в условиях специфики оборонно-промышленного комплекса.

Цель обусловила структуру задач исследования:

- предложить классификацию моделей инновационного развития предприятия оборонно-промышленного комплекса;
- сформулировать авторскую трактовку модели инновационного развития машиностроительного комплекса России;
- выявить закономерности инновационного развития современного машиностроительного комплекса;
- разработать комплексную модель развития инновационной программы машиностроительного предприятия;
- построить экономико-математическую модель диверсификации инновационных проектов машиностроительного предприятия.

Объектом исследования являются предприятия машиностроительного комплекса, реализующие инновационные программы развития, в том числе относящиеся к машиностроительному комплексу предприятия оборонно-промышленного комплекса.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в рамках реализации инновационных программ машиностроительных предприятий.

Теоретико-методологическая основа исследования. Предложенные решения проблем инновационного развития опираются на концептуальные подходы отечественных и зарубежных ученых к моделированию инновационных программ и базируются на современных моделях инноваций: открытые инновации, «окна возможностей», конверсия и др. Научные результаты сформированы с учетом специфики инновационных проблем в российском машиностроительном комплексе.

Достижению цели исследования и получению объективных научных результатов способствовала реализация комплекса методов – системный подход, дедуктивный и индуктивный подходы, методы анализа и синтеза, сравнения, формализации и визуализации результатов исследования, сценарного прогнозирования, экономико-математического моделирования (производственная функция, деревья классификации и регрессии, кластерный анализ, задачи нелинейной оптимизации, корреляция и регрессия).

Информационная база исследования. Сформулированные научные результаты опираются на данные об экономике инноваций, отраженные в научных публикациях отечественных и зарубежных ученых (научных статьях, диссертационных исследованиях и др.), на статистические данные, опубликованные на сайтах Федеральной службы государственной статистики, Федеральной службы по интеллектуальной собственности, Высшей школы экономики, Стокгольмского международного института исследований проблем мира (SIPRI), а также данные, размещенные на официальных сайтах Президента России, Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, Министерства финансов Рос-

сийской Федерации, Фонда развития промышленности, информация инновационных стратегий и программ развития национальной экономики (федерального и отраслевого значения), Концепции технологического развития на период до 2030 года и отчетность отраслевых организаций.

Обоснованность и достоверность результатов исследования. Обоснованность результатов диссертационного исследования обеспечивается использованием: материалов актуальных документов стратегического планирования федерального уровня; официальных статистических данных, отражающих состояние и динамику инновационного развития машиностроительного комплекса; официальной отчетности предприятий.

Достоверность результатов подтверждается тем, что теоретические положения базируются на опубликованных ранее научных трудах в области экономики инноваций и моделей инновационной программы машиностроительных предприятий, рекомендации построены на анализе современной практики управления инновационными проектами и программами, применение компьютерных методов сбора и обработки данных и методов логико-информационного и экономико-математического моделирования способствовало выявлению качественных зависимостей и формулированию объективных выводов.

Соответствие содержания диссертации избранной специальности. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с паспортом научной специальности 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика, п. 7.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем инновационного развития и инновационной политики; п. 7.8. Теория, методология и методы оценки эффективности инновационных проектов и программ; 7.13. Управление инновациями и инновационными проектами на уровне компаний, предприятий и организаций. Инновационные риски.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке комплексной модели развития инновационной программы машиностроительного предприятия, основанной на включении альтернативных моделей ее реали-

зации и адаптированной к современным рыночным условиям и приоритетным направлениям рационального задействования производственных мощностей.

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

1. Предложена классификация моделей инновационного развития, основанная на авторской совокупности критериев отнесения стратегии инновационного развития предприятия оборонно-промышленного комплекса к одной из трех альтернативных моделей (модель «окон возможностей», модель «открытых» инноваций и модель конверсии), позволяющая выбрать адекватную задачам развития предприятия модель инноваций.

2. Предложена авторская трактовка модели инновационного развития машиностроительного комплекса России, отличающаяся дополнением Концепции технологического развития на период до 2030 года моделью «окно возможностей», заключающейся в систематизации альтернативных стратегий и структурированием параметров ее использования, что позволяет обеспечить прогрессивный выход из точки бифуркации путем концентрации инноваций и реализации диапазона возможностей в рамках форсированного сценария развития.

3. Выявлены закономерности инновационного развития современного машиностроительного комплекса, отличающиеся от известных моделей исследованными особенностями моделей инновационных программ в зависимости от уровня технологичности конкретного машиностроительного производства (целесообразность открытой модели инноваций в случае высокотехнологичных отраслей машиностроения и закрытой инновационной деятельности в среднетехнологичных отраслях высокого уровня, усилении кооперации с потребителями товаров и услуг, наличии положительного эффекта от регистрации результатов интеллектуальной деятельности в виде роста доли продукции гражданского назначения, а также снижении эффективности расходования федерального бюджета в сфере обороны), что позволяет сравнивать потенциал альтернативных инновационных проектов для использования возможностей с минимальным порогом для входа в новые сегменты рынка.

4. Разработана комплексная модель развития инновационной программы машиностроительного предприятия, отличающаяся использованием альтернативных моделей ее реализации (модель «окон возможностей», модель «открытых» инноваций и модель конверсии), позволяющая сформировать гибридную модель развития машиностроительного предприятия, относящегося к оборонно-промышленному комплексу.

5. Разработана экономико-математическая модель диверсификации инновационных проектов машиностроительного предприятия, отличающаяся выявленными причинно-следственными связями повышения эффективности использования научно-производственных ресурсов предприятий, ускорения перехода к модели конверсии оборонной продукции, ресурсообеспечения и рекомбинирования факторов производства, что позволяет ускорить диверсификацию производств, идентифицировать решение ключевых проблем инновационного развития машиностроительного комплекса и их адресное решение в рамках перестройки микро-экономических систем.

Теоретическая значимость диссертационного исследования обусловлена развитием теории инноваций, в частности, концепции «окон возможностей», концепции конверсии, модели открытых инноваций с учетом специфики инновационной программы оборонно-промышленного комплекса; изучены связи между инновационным развитием и диверсификацией отраслевых производств; представлен компаративный анализ альтернативных моделей инновационного развития предприятия и синтез данных моделей в условиях высококонкурентного рынка.

Практическая значимость диссертационного исследования подтверждается тем, что систематизированы модели реализации инновационной программы машиностроительного предприятия; разработаны конкретные предложения по их реализации в машиностроительном комплексе, способные обеспечить решение проблем инновационного развития в форме роста ресурсоэффективности и синергии от перехода к производству гражданской продукции; построена модель управления диверсификацией производств, позволяющая определить оптималь-

ное соотношение факторов производства в целях увеличения результата инновационной деятельности; сформирован и уточнен рациональный процесс выведения нового продукта на рынок, основанный на преакселерации и опережающем анонсировании нововведений, что позволяет своевременно определить целесообразность запуска производства нового продукта и наиболее точно оценить потенциальный объем продаж инноваций.

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертации прошли апробацию на научно-практических международных и всероссийских конференциях, в том числе в городах Курск («Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых», 2021; «Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития», 2021; «Проблемы развития современного общества», 2022), Казань («Актуальные тренды цифровой трансформации промышленных предприятий», 2022), Пенза («Теоретические и прикладные вопросы экономики, управления и образования», 2022), Нижний Новгород («Актуальные проблемы управления», 2023).

Результаты диссертационного исследования использованы в рамках выполнения инновационной программы АО «НПП «Рубин» и образовательной деятельности ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Публикации. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ общим объемом 5,38 печ. л. (личный вклад автора составил 3,85 печ. л.), из них 5 статей в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России.

Структура и содержание диссертации. Диссертационное исследование включает введение, три главы, заключение, список сокращений и условных обозначений, список литературы, приложения. Объем работы – 172 страницы. Список литературы включает 161 наименование.

1 СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ ИННОВАЦИЙ В РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ

1.1 Инновационный потенциал реализации модели «окон возможностей» в российских условиях

Машиностроение является одним из ключевых факторов экономической безопасности страны. С одной стороны, отрасль не отличается гибкостью в силу специфики производства, сложностью процедур сертификации, стандартизации, процесса обслуживания; с другой стороны, модернизация отрасли определяет конкурентоспособные позиции национальной экономики на глобальном уровне. Приоритетные направления развития машиностроения, в числе которых стимулирование разработки и производства инновационных продуктов, обозначены в Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года, Стратегии развития транспортного машиностроения Российской Федерации на период до 2030 года и других стратегических документах федерального значения [4, 5].

Эффективным способом повышения конкурентоспособности предприятия является не просто выполнение НИОКР, а их коммерциализация, что детерминирует важность успешного выведения инновационного продукта на рынок. Данная проблематика находит широкое отражение в научно-исследовательских работах [96, 98, 99]. Однако наше внимание сосредоточено на возможностях, обеспечиваемых инновационной активностью современных предприятий, в связи с чем исследованы особенности «окон возможностей» при запуске инновационной продукции на рынок.

Категория «окна возможностей» появилась в конце XX века и была сформулирована учеными К. Перес и Л. Соете (1988 г.). Авторы отталкивались от того, что учет жизненного цикла технологических систем должен превалировать над учетом жизненного цикла продукта, а страны или организации с неактуальными технологическими системами сталкиваются с рядом проблем, связанных с необходимостью перехода к новым технологическим системам. Так смена парадигм

при наличии необходимого кадрового обеспечения (обладающего новыми компетенциями и опытом) открывает «окно возможностей» (с низким барьером для входа) для отстающих экономических систем. Таким образом, отстающие экономические системы, импортируя опыт развитых и передовых участников рынка, имеют возможность наверстать упущенные конкурентные позиции [150].

Впоследствии данная концепция была адаптирована к разным сферам жизни общества, в частности, биологии [139], медицине [146] и др. Также теория «окон возможностей» адаптируется учеными к сфере промышленности: атомной [143], энергетической [141], нефтехимической [32], сталелитейной [145], авиационной [161], текстильной [94], электроники [140], био- и нанотехнологии как догоняющие технологии [149], в контексте инновационного и устойчивого развития промышленности [160] и др.

Концептуальные основы технологических «окон возможностей» нашли отражение в ряде научных трудов отечественных ученых [32, 35, 80, 121, 147, 158]. В. Е. Дементьев делает акцент на жизненном цикле технологии, выделяет 4 фазы – зарождения, раннего и позднего роста, зрелости, и связывает открытие «окон возможностей» лишь с первой и четвертой фазами. В первой фазе технология является абсолютно новой для рынка, сопровождается высокими рисками, но невысоким капиталом вхождения, то есть возможность выхода на рынок доступна для новаторов и имитаторов. В четвертой фазе, характеризуемой относительно низкими рисками, «окна возможностей» открываются для тех, кто обладает необходимыми ресурсами и готов инвестировать в новую технологию, еще не имеющую альтернативы в ближайшей перспективе [45].

В исследовании Г.К. Овчинникова и В.С. Никольского «окно возможностей» непосредственно сопряжено с переходом к новому технологическому укладу, когда лидирующая страна устанавливает «правила игры» на мировом рынке технологий [80]. Если же отстающей стране удастся опередить ведущие страны в данном переходе, то имеет место эффект «экономического чуда» [35]. В статье А. Мессика и А. Мехреза «окно возможностей» рассматривается в контексте коммерциализации инноваций: время вывода нового продукта на рынок – случайная

величина, а «окно возможностей» может обеспечить прорыв при поддержании уровня расходов ниже ожидаемой нормы прибыли [147].

Импонирует подход ученых, исследующих тему «окон возможностей» в контексте кризисных явлений. Так ученые рассматривают пандемию коронавируса как возможность для развития транспортной инфраструктуры [159], социально-экономического роста [15]; геополитические конфликты как возможность развития внутреннего рынка [94] и т.д.

Ряд авторов справедливо отмечает потенциал «окон возможностей», реализуемый в комплексе с другими приемами. Научный коллектив под руководством Л. Го (2016 г.) дополняет концепцию посредством следующего уточнения: для повышения и укрепления позиций на технологическом рынке (не только внутреннем, но и в мировом масштабе) требуется комплексная реализация потенциала в области технологических инноваций и глобализации [142]. К. Джачетти и Дж. Марчи (2017 г.) подчеркивают повышение вероятности успеха в случае дополнения открывающихся «окон» агрессивными конкурентными действиями (догоняющая организация реализует обширный спектр действий по повышению конкурентоспособности) [140].

Особый интерес представляет типология «окон возможностей». Так К. Ли и Ф. Малерба (2017 г.) в своей работе классифицируют «окна возможностей» на три типа: технологические, окна спроса и институциональные [144]. Д. Вертеси (2017 г.) также опирается на данную классификацию и на примере предприятий авиационной промышленности рассматривает окна возможности сквозь три параметра: асимметрия (разные политические режимы, в которых функционируют хозяйствующие субъекты), время (стадия жизненного цикла, скорость реакции организации на открывающиеся «окна») и источник возможностей (внешняя или внутренняя среда функционирования) (рисунок 1.1) [161]. К. Квак и Х. Юн (2020 г.) выделяют экзогенные и эндогенные «окна возможностей», относя к первым доступ «опаздывающих» субъектов к внешней базе знаний, а ко вторым – внутреннюю мобилизацию ресурсов (финансовых, трудовых и др.), развитие знаний и

формирование рынка в институциональной, технологической плоскостях и с точки зрения спроса на рынке [143].

В рамках настоящего исследования модель «окон возможностей» сопряжена с инновационным развитием, поскольку инновационные решения могут обеспечить достижение лидерских позиций в отрасли для ранних новаторов. Для действующих лидеров поддержание конкурентных позиций возможно за счет обновления ранее выведенного на рынок инновационного продукта. Однако в момент времени, когда объемы производства и реализации совершенно новой продукции нового претендента становятся выше объемов производства частично усовершенствованного продукта действующего лидера, происходит смена лидерства на рынке [161]. Такие процессы происходят на фоне многочисленных, но провальных попыток безуспешных претендентов вывести на рынок свою инновацию, поскольку объемы производства и реализации существенно ниже лидерских.

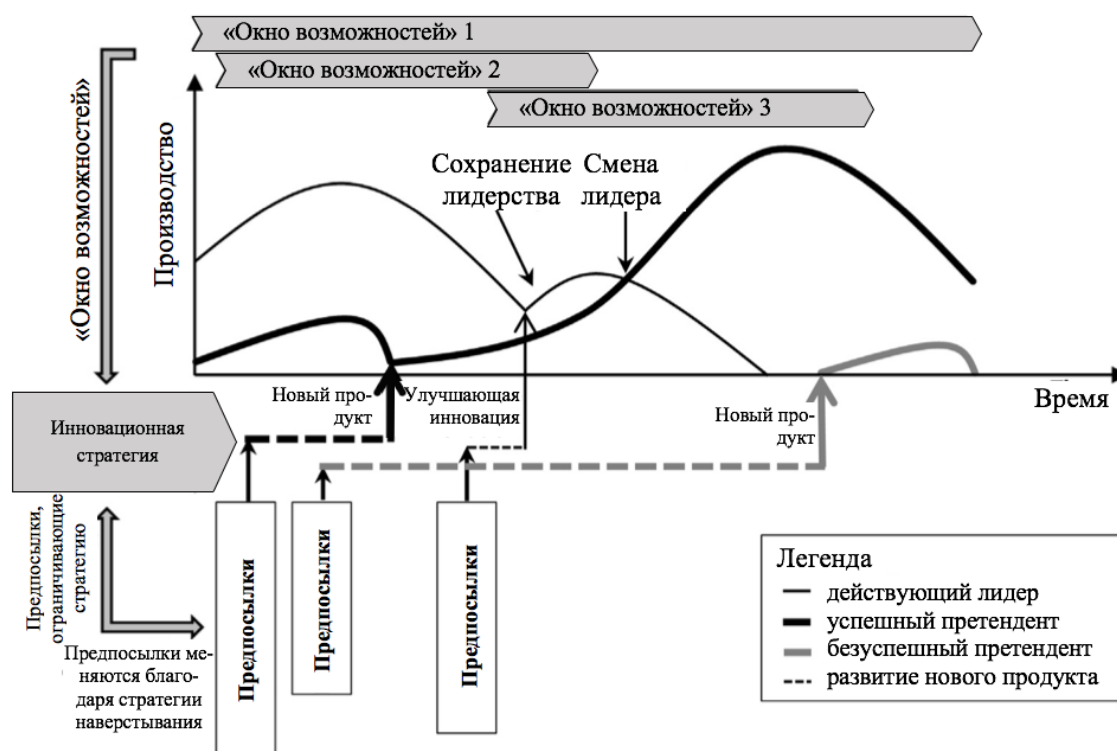


Рисунок 1.1 – «Окна возможностей» в инновационном развитии [161]

На рисунке 1.2 представлен подход Ф. Суареса и др. (2015 г.), которыми построена модель «окон возможностей» на основе сопоставления вводимых новых

категорий (например, «робот», «смартфон», «умный» и др.) с доминирующим технологическим проектом [158]. В данном случае «окно» открыто в период времени между появлением доминирующей категории и появлением доминирующего проекта.

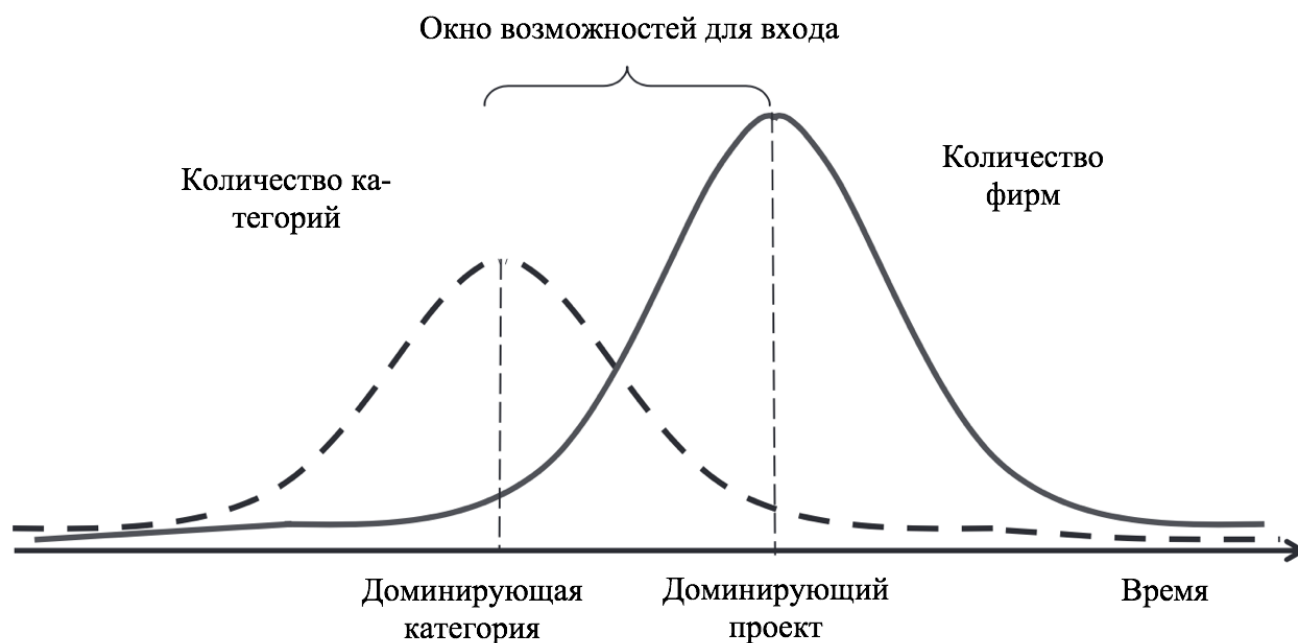


Рисунок 1.2 – «Окна возможностей» для входа на новый рынок [158]

Разносторонние подходы ученых к пониманию концепции «окон возможностей» систематизированы в таблице 1.1. Безусловно, представленный обзор не является исчерпывающим, но позволяет оценить исследуемую концепцию как стратегически значимый аспект, который необходимо учитывать экономическим системам разных уровней в условиях кризисных явлений, ужесточения конкурентной борьбы, санкционной войны, необходимости обеспечения технологического суверенитета. Представленные подходы могут служить фундаментом для выявления потенциальных «окон возможностей» в контексте проактивного управления экономической системой, минимизации рисков существенного спада экономики, идентификации процессов и подсистем для реализации опережающего развития, определения инструментария прорывного развития экономических систем.

Таблица 1.1 – Систематизация подходов к концепции «окон возможностей»

(составлено автором)

Авторы	Содержание подхода	Критерий систематизации
Перес К., Соете Л. (1988) [150]	«Окно возможностей» с низкими барьерами открывается для отстающих стран при условиях наличия производственных мощностей, географического преимущества, высококвалифицированных кадров (в том числе научных), раннего вхождения в новую технологическую систему, сочетания эндо- и экзогенной базы знаний. Жизненный цикл технологической системы является приоритетным относительно жизненного цикла продукта	Концептуальные аспекты
Мессика А., Мехрез А. (2002) [147]	Время вывода нового продукта на рынок при открытии «окна возможностей» определяется на основе вероятностной модели	
Глазьев С.Ю. (2011) [35]	Обосновывается эффект «экономического чуда», связанный со сменой технологических укладов, открытием «окон возможностей» для отстающих стран и осуществляемого таким образом прорыва	
Овчинников Г.К., Никольский В.С. (2016) [80]	Переход к новому технологическому укладу есть «окно возможностей» для отстающих стран, которое закрывается по завершении перехода ведущими странами	
Го Л. (2016) [142]	Достижение технологического лидерства догоняющими компаниями возможно путем интегрального подхода – технологического инновационного развития и глобализации	Структура технологического прорыва
Джачетти К., Марчи Дж. (2017) [140]	Практическая ценность концепции «окон возможностей» выше в комплексе с концепцией «агрессивности действий» на конкурентном рынке	
Дементьев В.Е. (2009) [45]	Открытие «окон возможностей» обусловлено стадиями жизненного цикла технологии и возможно в фазах I (зарождение) и IV (зрелость). В первом случае вход менее капиталоемкий, но более рискованный	Типология «окон возможностей»
Ли К., Малерба Ф. (2017) [144]	Различается три типа «окон возможностей»: технологические, окна спроса и институциональные	
Квак К., Юн Х. (2020) [143]	Классификация «окон возможностей» по источникам знаний и ресурсов на экзогенные и эндогенные	
Суарес Ф. и др. (2015) [158]	Опираясь на жизненный цикл отрасли, предложили теорию доминирующей категории и видение динамики рынка, характеризуемой возникновением «окон возможностей» в зависимости от времени появления доминирующей категории и доминирующего проекта	Инновационное развитие
Вертеси Д. (2017) [161]	Рассматривает три фактора: асимметрия (разные политические режимы, в которых функционируют предприятия), время (стадия жизненного цикла, скорость реакции организации на открывающиеся «окна») и источник возможностей (внешняя или внутренняя среда функционирования)	

Резюмируя представленный литературный обзор, подчеркнем, что концепция «окон возможностей» применима для экономических систем микро-, мезо- и макроуровня. В контексте мировой экономики Россия при наличии мощного потенциала ограничена в достаточных собственных ресурсах для реализации возможностей, обеспечиваемых сменой технологических укладов. На уровне хозяйствующих субъектов вероятность входа в «окно возможностей» выше и, на наш взгляд, тесно сопряжена со стратегией «голубого океана», открывающего перспективы для предприятий, способных генерировать радикально новые решения.

На фоне существенных структурных изменений экспорта и импорта наиболее острой стала проблема ввоза машин и оборудования, на которые в 2021 году приходилось 49,3% импорта [104]. Данная товарная группа оказалась наиболее уязвимостью в силу низкой локализации производства. Принимая во внимание объект исследования, специфика инновационной деятельности машиностроительного предприятия раскрыта в части исследования инновационной среды [101], адаптации инновационных процессов отраслевых предприятий [123], логики процессов проектирования, сборки, испытаний [90] и других работах.

Таким образом, современная острая геополитическая ситуация в мире как проявление кризиса может носить не только разрушительный характер для российской экономики, но и способствовать повышению импортнезависимости отечественных предприятий и укрепления суверенитета российской экономики на глобальном рынке, в том числе в машиностроительной отрасли.

Российская экономика находится в условиях жесткого санкционного режима, следствием чего является значительный рост расходов на производство. Так в качестве существенных барьеров для российской машиностроительной отрасли можно отметить агрессивную санкционную политику (которая охватила более 20 предприятий российской оборонной промышленности), валютный кризис (связанный с резким ослаблением российского рубля по отношению к иностранной валюте) и пандемию коронавируса (с одной стороны, сокращение инвестиций; с другой стороны, позволила расширить производство медицинской техники). Эти же проблемы открыли новые возможности для развития отечественной экономи-

ки и импортозамещения, рынка труда в связи с необходимостью интенсивного развития отечественной ИТ-инфраструктуры, повышения инновационной активности.

Систематизация проблем и факторов развития оборонно-промышленного комплекса России в современных условиях представлена в виде модели «окон возможностей» (рисунок 1.3).

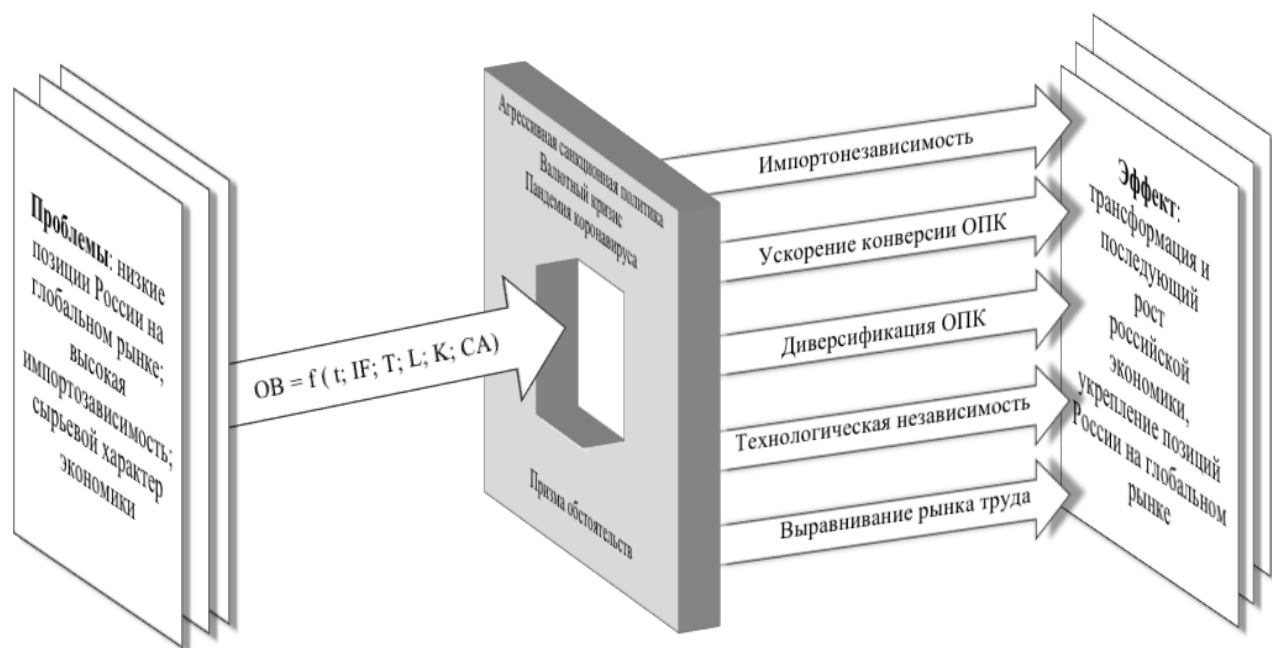


Рисунок 1.3 – Концептуальная модель «окон возможностей» в современных российских условиях (составлено автором)

Модель агрегирует ранее озвученные подходы ученых и открывает конкурентный потенциал при совокупном учете параметров, а именно:

- время (t), поскольку важен момент входа / прорыва (стадия инновационного процесса с учетом характера инновации – радикально новая или частичное усовершенствование продукта) и скорость реакции на открывающееся «окно» (при наличии необходимых ресурсов или транзакционных издержек на их приобретение и поставку);

- институциональное поле (IF), легитимное, отражающее политический режим макроэкономической системы, регулирующие процессы входа / прорыва; борьба с теневым сектором экономики, «расцветающим» на фоне валютного кри-

зиса; выравнивание высокого разброса уровня качества инновационной политики в стране (в разрезе мезоэкономических систем)²;

– технологии (Т) – для «догоняющих» экономических систем характерна свобода выбора технологий для конкретных производств, позволяющая инвестировать в новейшие и приоритетные на текущий момент технологические решения;

– труд (L) как совокупность компетенций (знаний, умений, навыков), опыта, научно-исследовательского потенциала, способствующая генерации инновационных идей, отвечающих концепции технологического прорыва экономической системой;

– капитал (K), размеры которого должны отвечать задачам потенциального технологического прорыва; поиск надежных источников и каналов финансирования прорыва;

– конкурентные действия (CA) – это комплекс активных мероприятий по повышению конкурентоспособности экономической системы (бенчмаркинг, повышение качества продукции, реинжиниринг бизнес-процессов, оптимизация ресурсообеспечения, расходов, производственных мощностей и др.).

Предложенная нами концептуальная модель «окон возможностей» развивает теоретические подходы к формированию эффективной модели, носит многоаспектный характер, охватывая ключевые параметры конкурентоспособной экономической системы, направлена на решение важнейших социально-экономических проблем, с которыми столкнулась Россия в течение последнего десятилетия. Отличие представленной модели от ранее предложенных заключается в комплексном учете инновационной активности экономической системы, институционального обеспечения, технологического развития, кадрового обеспечения, капитала и конкурентной активности. Модель ориентирована на сокращение отрыва российской экономики от ведущих стран мира за счет качественного прорывного развития оборонного-промышленного комплекса, способного пока лишь частично удовлетворить спрос на гражданскую продукцию.

² По итогам 2021 года индекс качества инновационной политики в России варьировался от 0,13 (Ненецкий АО) до 0,89 (Республика Татарстан). См. «Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 8».

Сквозь призму событий открывается спектр возможностей – это ключевая идея представленной модели. Воплощение функции зависимости потенциала «окон возможностей» от совокупности факторов через призму сложившихся обстоятельств в российской экономике может обеспечить ряд конкурентных преимуществ. В контексте развития оборонно-промышленного комплекса к их числу следует отнести:

– импортнезависимость (повышение доли отечественной продукции по отдельным позициям к 2024 году в области нефтегазового машиностроения – до 95%³, обычных вооружений – 97-98%, тяжелого машиностроения – до 90%⁴, энергетического машиностроения – до 90%⁵ [4]);

– ускорение конверсии оборонно-промышленного комплекса;

– диверсификация производства за счет развития продукции гражданского назначения (рост доли продукции гражданского и двойного назначения до 40% к 2027 году согласно Государственной программе Российской Федерации «Развитие оборонно-промышленного комплекса» [1]; до 50% к 2030 году – согласно плану, обозначенному Президентом РФ на совещании по вопросам диверсификации производства продукции гражданского назначения организациями ОПК [11]);

– технологическая независимость, обеспечиваемая повышением инновационной активности и разработкой собственных технологических инноваций;

– выравнивание рынка труда, характеризуемого на данном этапе диспропорциями, дефицитом инженерных кадров.

Обобщая ранее изложенные положения и предложенный подход к пониманию «окон возможностей» предлагается уточненная дефиниция данного феномена. «Окно возможностей» – концептуальный подход к организации инновационной деятельности, базирующийся на мобилизации компетенций, технологий и ресурсов экономической системы для опережающего развития действующих лидеров в ограниченный промежуток времени с оптимальными транзакционными издержками.

³ Электроцентробежные насосы, станция управления с частотным регулированием асинхронного и вентильного двигателя электроцентробежных установок.

⁴ Проходческие комбайны, лифты пассажирские.

⁵ Выключатели вакуумные.

В настоящее время национальная инновационная система переживает депрессирование под давлением глобальных санкций. В результате приняты экстренные меры по стабилизации экономики и недопущению резкого падения темпов ее роста. Создан онлайн-сервис «Биржа импортозамещения» на уровне мезо-экономических систем, где происходит совместный поиск всеми участниками рынка решений по стабилизации экономической ситуации, тем самым дан старт открытию «окна возможностей». Здесь формируется ядро технологического прорыва, в результате которого формируется план стабилизации, возврата к намеченному ранее консервативному курсу развития экономики или совершения скачка с сохранением темпов роста, обеспечивающих дальнейшее устойчивое развитие экономики.

Прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года определены 3 сценария развития, согласно которым ожидалось следующие ежегодные темпы прироста ВВП на 2023 и 2024 годы [13]:

- базовый сценарий (замедление темпов роста, неблагоприятная конъюнктура мирового рынка, низкая скорость адаптации к деструктивным условиям внешней экономики) – 3,3%;
- целевой сценарий (повышение инвестиционной активности, рост доходов населения) – 3,3%;
- консервативный (торговые конфликты на мировом рынке, более высокие риски экономической деятельности и т.д.) – 2,5%.

Мы предлагаем различать 3 сценария, но с учетом депрессирования со стороны Запада и «окна возможностей», которое открывается благодаря новым условиям функционирования предприятий оборонно-промышленного комплекса (рисунки 1.4):

- сценарий 1 (форсированный) ориентирован на локализацию производства – предполагает рост экономики с учетом реализации открывающихся возможностей, мобилизацию инновационного потенциала, повышение инновационной активности, российские производственные системы переходят на траекторию соответствия национальным интересам, максимально привлекается собственная ре-

сурсная база (адаптация образовательной, научной, материальной, технической, информационной подсистем к новым российским стандартам); ежегодный прирост ВВП в пределах 5,8–6,2%⁶;

– сценарий 2 соответствует росту экономики по базовому сценарию, ориентирован на импортнезависимость – планы и стратегии скорректированы с учетом новых тенденций и обстоятельств в условиях санкционного давления с целью защиты интересов национальной независимости; ежегодный прирост ВВП – 3,3%;

– сценарий 3 соответствует консервативному сценарию развития отечественной экономики – реализуются действующие федеральные, региональные и отраслевые программы и стратегии, развитие экономики вдоль вектора импортозамещения; ежегодный прирост ВВП – 2,5%.

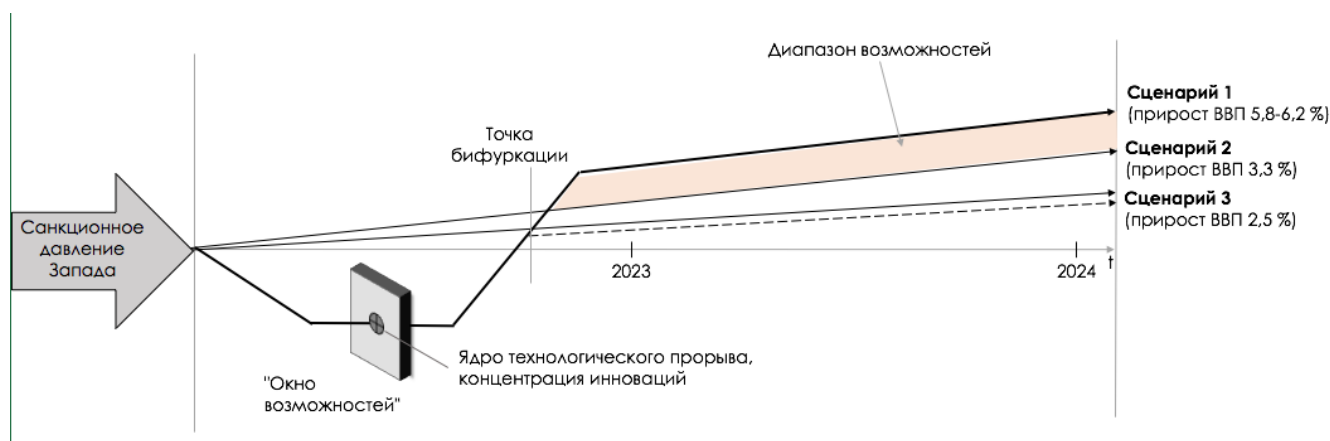


Рисунок 1.4 – Сценарии развития российской экономики (составлено автором)

Отдельного внимания заслуживает задача ускоренной локализации производства критически важной продукции. Данный процесс предполагает размещение производства конечной продукции в стране производителя. При этом следует дифференцировать понимание локализации: до введения санкций ее целью служили оптимизация цепей поставок и логистических издержек в интересах развития локальных рынков; в условиях санкций целевым ориентиром стала не просто локализация производства на территории России, но и переход к созданию соб-

⁶ Рассчитано авторами. Нижний предел подразумевает накопительный итог темпов прироста ВВП, согласно сценариям 2 и 3. Верхний предел – уровень показателя по сценарию 2, увеличенный на среднюю арифметическую показателя по сценариям 2 и 3.

ственной технологической цепочки, включая оборудование, комплектующие отечественного происхождения.

В современных условиях хозяйствования процессы локализации производства, импортозамещения и импортонезависимости, с одной стороны, схожи в силу ориентации на достижение технологического суверенитета и национальной безопасности России, с другой стороны, существенно различаются по своей сути. Локализация производства отличается пространственным характером, касается, прежде всего, наиболее востребованной отечественным рынком высокотехнологичной продукции. Импортозамещение – это модель экономического развития, декларирующая замену импорта отечественной продукцией. Однако абсолютное импортозамещение нецелесообразно по причине отсутствия требуемых мощностей для производства комплектующих, неоправданных финансовых вложений в производство продукции, импорт которой производится в крупных объемах. В связи с этим более объективным термином становится импортонезависимость, позволяющая не просто копировать технологии, но развивать их посредством научно-производственной кооперации, синтеза фундаментальной и прикладной науки. Ключом к реализации данной модели развития является гибкость, диверсифицированность, что способно обеспечить преодоление технологической зависимости от импорта.

Учитывая отмеченные выше тенденции, санкционное давление на российскую экономику, темпы ее роста значительно сокращаются, в то же время в течение периода реализации мер по сдерживанию неблагоприятных рыночных условий открывается «окно возможностей», ядром которого становится концентрация инноваций. Российская экономика находится в так называемой точке бифуркации, неустойчивом состоянии. Выход из данной точки заключается в том, чтобы воспользоваться возможностью укрепления собственной позиции на мировом рынке путем мобилизации инновационного потенциала и пройти через открывшееся «окно возможностей» или восстановление экономической системы до консервативного вектора развития.

Таким образом, успех инновационной деятельности отрасли и отдельного предприятия определяется совокупностью эндо- и экзогенных факторов. Успех входа в открывшееся сегодня «окно возможностей» детерминирован оптимизацией процессов и ресурсов отдельным предприятием с целью сокращения времени на разработку и вывод новой продукции на рынок. Прорыв в развитии определяется не столько разработкой инноваций, сколько успехом ее коммерциализации – узнаваемостью и востребованностью на рынке, что в целом приоритизирует процесс выведения инноваций на рынок над стадией НИОКР.

Так на микроэкономическом уровне успешный вывод инновационной продукции на рынок во многом обусловлен системой унифицированных процессов. Унификация и стандартизация бизнес-процессов и методологии – неотъемлемые элементы оптимизации функционирования предприятия, позволяющие минимизировать ошибки и время на их устранение, предотвратить дублирование задач, сократить временные затраты на выполнение процесса и др. Распространенным инструментом унификации и стандартизации процесса вывода на рынок инновационной продукции является электронный документооборот, которому предшествует выработка методологии и соответствующей документации. В качестве такой методологии нами предложено рассмотреть DCOR-модель, позволяющую привести в единообразную форму ключевые процессы по созданию и диффузии инноваций. Методология охватывает обновление продукта, разработку нового продукта или новой технологии; на верхнем уровне включает 5 процессов – планирование, исследования, проектирование, интеграция и совершенствование. В научной литературе представлена декомпозиция 2-го уровня SCOR-модели [71], декомпозиция 4-го уровня DCOR-модели [138]. Нами объединены данные 2 подхода (обобщены и уточнены подпроцессы) с учетом открывающихся «окон возможностей» (рисунок 1.5).

Рассмотрим более подробно процессы планирования, отраженные в представленной модели [138]:

1) планирование плана (PP1) – охватывает задачи планирования ресурсов, информационной поддержки, графика, производственных возможностей;

2) планирование исследования (PR1) – подтверждение планов ресурсообеспечения, программного обеспечения, производственных возможностей;



Рисунок 1.5 – Декомпозиция DCOR-модели процесса выведения инновационной продукции на рынок (построено на основе [71, 138])

3) планирование проектирования (PD1) – подтверждение запросов, требований рынка, квалификационной подготовки персонала, планирование распределения ресурсов по конкретным задачам;

4) планирование интеграции (PI1) – определение объемов готовой продукции, планирование системы сбыта и др.;

5) планирование совершенствования (PA1) – планирование сбора данных об удовлетворенности потребителей новым продуктом, ввода собранных данных в информационную систему предприятия, распределения ресурсов на усовершенствование выведенного на рынок продукта.

В целях достижения конкурентоспособных позиций в контексте инновационного развития особенно важным является соблюдение принципа Time-To-Market (время выведения на рынок), предусматривающего максимально возможное сокращение времени между моментом создания продукта до его поступления в продажу. «Окно возможностей» для реализации прорывной инновации открывается ненадолго на этапе исследования и проектирования, когда новатор с невысокой вероятностью выведет на рынок новый, актуальный и востребованный продукт. Именно DCOR-модель наилучшим образом интегрируется с указанным принципом в рамках процессов исследования и проектирования, которые должны быть реализованы с минимально допустимой себестоимостью (с учетом сохранения высокого качества продукта и бизнес-процессов) и способствовать выведению инновационного продукта на рынок своевременно, не допуская опережения конкурентами и укладываясь в открывшиеся «окна возможностей» [26].

Развивая процессный подход как направление реализации «окон возможностей», рассмотрим реинжиниринг, способный стать драйвером инновационного развития экономической системы. Реинжиниринг бизнес-процессов можно рассматривать как один из трудозатратных этапов в области роста конкурентоспособности компании, инструментом для устранения узких мест, преодоления кризисных явлений, проектирования поступательного повышения системы эффективности управления в целом [133].

В развитие концептуального подхода к организации процесса выведения инновационных продуктов на рынок предложены рычаги:

- 1) информация, полнота и качество которой обуславливают степень рациональности принимаемого решения относительно нового продукта;
- 2) клиентоориентированность, определяющая востребованность новации рынком;
- 3) бизнес-коммуникации, от которых зависит круг стейкхолдеров инноваций предприятия;
- 4) организационно-техническое обеспечение, оптимизация которого способствует сокращению времени вывода инновационного продукта на рынок

(электронный документооборот, регламентация и автоматизация инновационных бизнес-процессов и т.д.).

Таким образом, исследование теоретических аспектов модели «окон возможностей» позволяет резюмировать широту предметной области реализации данной модели. Качественное опережение действующего лидера отстающей экономической системой возможно в случае мобилизации кадрового, ресурсного и технологического обеспечения в наиболее благоприятный, но краткосрочный для этого промежуток времени. Принимая во внимание сложившуюся экономическую ситуацию в мире, можно с высокой долей вероятности предположить, что для российского оборонно-промышленного комплекса открылось технологическое «окно возможностей», требующее концентрации инновационного потенциала страны для обеспечения импортнезависимости и повышения доли отечественной продукции, диверсификация производства оборонно-промышленного комплекса.

1.2 Направления инновационного развития предприятия оборонно-промышленного комплекса

При переходе российской экономики на новый уровень технологической независимости необходим поиск эффективных путей трансформации. Действенным инструментом развития современного предприятия являются инновации, одним из основных объектов совершенствования – бизнес-процессы и продукция, критерием эффективности инноваций – экономическая выгода. В целях теоретического обоснования исследуемой проблематики выделим терминологию. Учеными (С. В. Курегян и др.) проводится строгое разграничение дефиниций «экономика инноваций» и «инновационная экономика»: первая охватывает процессы создания и обращения инноваций, непосредственно инновации, их финансирование; вторая предполагает воплощение инноваций на практике. Отдельно выделяется категория «экономика инновационного процесса» как ресурсообеспечение соответствующих операций [70].

Несмотря на универсальность отмеченных положений, сфера инноваций в машиностроении имеет свою специфическую теоретическую основу, прежде всего, учитывая мультиплицирующее влияние этой отрасли экономики на научно-техническое развитие всей экономики в целом. Предприятия машиностроения формируют базу макроэкономической системы, в связи с чем перманентное инновационное развитие отраслевых производств является стратегической целью для России. В настоящее время защита национального суверенитета обусловлена развитием отечественных технологий, наукоёмкость которых сосредоточена в отраслях машиностроительного комплекса.

Инновационное развитие отраслевых предприятий опирается на базовые тезисы об экономике инноваций. Основой результативного инновационного развития высокотехнологичных производств в современных условиях являются государственная поддержка [47, 95, 108], человеческий капитал [17, 39, 81, 91], инвестиции [59], межфирменная кооперация [72, 109], цифровизация [30, 89] и пр.

Наиболее наукоёмким сегментом машиностроительного комплекса является оборонно-промышленный комплекс. Инновационное развитие оборонно-промышленного комплекса в России сегодня подчинено одной из приоритетных целей – ускорения конверсии и диверсификации путем частичного перепрофилирования отраслевых предприятий на выпуск гражданской продукции. Диверсификация как вектор конкурентоспособного развития национальной экономики обозначена в ряде стратегических документов [1, 4, 11]. В условиях деформации российской экономики институтами развития предлагается льготное софинансирование (по ставке 1% на первые 3 года и 3% годовых на оставшийся период) отраслевым предприятиям на проекты, направленные на производство высокотехнологичной продукции гражданского или двойного назначения [64]. Вместе с тем, конверсия – мероприятие капиталоемкое и доступное не каждому предприятию, а сокращение объемов гособоронзаказа – препятствие для развития, которое может привести к банкротству не отдельного предприятия, а всех участников кооперации. Основой конверсии должна стать высокотехнологичная продукция или гарантированный государственный заказ.

Сущностное содержание двух категорий – конверсии и диверсификации – в отношении исследуемой отрасли имеет существенное различие. Как отмечают Е. В. Горгола и Ю. В. Воронцова, диверсификация предполагает расширение ассортимента выпускаемой продукции при сохранении действующих производств, а конверсия – полное преобразование производства [40].

В то же время диверсификация – одна из форм конверсии, отличающаяся мягкой трансформацией производственных систем и бизнес-процессов. Так В. И. Волков, внимание которого обращено на инновационное развитие и цифровизацию предприятий оборонно-промышленного комплекса, исследует преобразование отрасли преимущественно через призму диверсификации производств. Кроме того, автором утверждается безусловная необходимость интеграции цифровых инструментов в рамках процесса диверсификации [30, 31].

Комплекс мероприятий по реализации конверсии определяется типом предприятия: реализующие технологии двойного назначения и выпускающие специфичную военную продукцию (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 – Комплекс мероприятий в рамках конверсии оборонно-промышленного комплекса (построено на основе [73])

В первом случае, с одной стороны, имеется дорогостоящая технологическая основа для переформатирования производства, с другой стороны, операционная деятельность (выведение продукции на рынок, маркетинг, послепродажный сервис) требует различных подходов к реализации продукции военного и гражданского назначения, что детерминирует необходимость реструктуризации предприятия. Во втором случае, организация производства базируется на специфичных технологиях и компетенциях, что, безусловно, осложняет процесс перехода производственной системы на выпуск гражданской продукции [73].

Необходимость реализации жизненного цикла изделия, включая стадию НИОКР, также нашла отражение в научной литературе. В контексте развития машиностроительного предприятия внимание привлекает бизнес-модель жизненного цикла, представленная Т. А. Худяковой, А. В. Шмидта, И. А. Самофеевым. Авторами подчеркивается, что в российских условиях такая модель развита слабо и основана на том, что объектом реализации является не изделие, а его бесперебойное функционирование в течение конкретного периода времени [110]. По мнению авторов, препятствиями к реализации модели являются трудности с трансформацией микроэкономической системы и сложности оценки эффективности такой бизнес-модели, а преимуществами – увеличение потенциальной выручки за счет включения в контракт жизненного цикла стоимости обслуживания изделия, получение регулярных платежей в течение всего срока эксплуатации, возможность получения производителем бонусов за бесперебойное функционирование изделия. Также на основе предложенной методики расчета стоимости эксплуатации изделия авторами доказана экономическая эффективность бизнес-модели жизненного цикла в сфере машиностроения (рисунок 1.7) [111].

Ряд мероприятий по развитию конверсии дополняет взгляд В. Г. Шелудько, который видит выход в создании дочерних предприятий с использованием активов и инновационного потенциала предприятий оборонно-промышленного комплекса. Соответствующий опыт отраслевых предприятий демонстрирует увеличение выручки в 1,5 раза, предотвращение банкротства, снижение зависимости от гособоронзаказа, возможность реализовать базовые технологии военного произ-

водства на коммерческих производствах гражданской продукции. В результате подобных преобразований ожидается расширение малого и среднего бизнеса за короткие сроки [117]. Таким образом, формирование дочерних предприятий – является «окном возможностей» для машиностроительных предприятий оборонно-промышленного комплекса.



Рисунок 1.7 – Структура выручки в рамках контракта жизненного цикла [111]

Аналогичный подход раскрывается в работе Е.В. Штефан и Ю. Б. Нечаева, которые характеризуют инновационную деятельность формируемых дочерних предприятий отсутствием должной поддержки и нормативно-правового регулирования. Но при наличии квалифицированных и талантливых кадров вероятность успеха в виде освоения незанятых ниш рынка значительно возрастает [124].

Предпосылками конверсии и диверсификации являются сокращение государственной поддержки оборонно-промышленного комплекса и возможность развития гражданского производства [40], санкционное давление, отставание от мировой практики развития гражданского сегмента отрасли [51], низкая инновационная активность отраслевых предприятий и высокая зависимость от импорта ресурсов [62] и др. Вызывает интерес ёмкое научное исследование развития оборонно-промышленного комплекса, представленное в работах Р. А. Князьнедина. В частности, в диссертационной работе ученого предложен алгоритм конверсии отраслевых предприятий с учетом авторской типологии конверсии (рисунок 1.8) и подчеркивается нецелесообразность применения стратегии диверсификации

в чистом виде в силу высоких рисков. Также отмечается нежизнеспособность текущей нерыночной модели функционирования отрасли (приобретение продукции государством на нерыночных условиях) и необходимость комбинированного подхода, заключающегося в дополнении нерыночных транзакций рыночными [62].



Рисунок 1.8 – Этапы конверсии в ОПК [62]

Научный коллектив под руководством Ю. Я. Еленевой, опираясь на исследование К. К. Прахалада и Г. Хамела, делает акцент на компетентностном подходе, обозначая ключевые компетенции в качестве фундамента конверсии оборонно-промышленного комплекса. Сущностное содержание ключевых компетенций охватывает внутренние и внешние коммуникации, производственные навыки и интеграцию технологий. Успех конверсии обусловлен качественным отбором

ключевых компетенций по ряду признаков: обеспечение доступа на рынки продукции военного и гражданского назначения, добавление ценности для конечного потребителя продукции военного и гражданского назначения, сложность для имитации [51, 151].

Л. И. Цедилиным справедливо отмечено превалирование экономической составляющей конверсии оборонно-промышленного комплекса. Оценка экономической эффективности инновационных проектов, пересмотр структуры источников их финансирования с уклоном на коммерческую составляющую, а также применение технологий производства продукции гражданского назначения в качестве основы инновационного развития отрасли – ключевые факторы успешной диверсификации оборонно-промышленного комплекса России [112].

В исследовательской работе М. А. Миллера и Е. А. Терехиной обоснована идея о том, что машиностроительный комплекс является материальной базой конверсии оборонно-промышленного комплекса, а также представлены альтернативные направления конверсии отрасли – с учетом модернизации машиностроения (синхронизация развития с ОПК) и без нее. Второй вариант конверсии сопряжен с высокими рисками, обусловленными нехваткой ресурсного обеспечения и высокой конкурентной борьбой на глобальном уровне [76].

Через призму инновационной деятельности диверсификация раскрывается в работе В. И. Довгия и В. Н. Киселева. Ученые, оперируя категориями открытой и закрытой модели инноваций, идентифицируют четыре типа предприятий оборонно-промышленного комплекса, различных по структуре производства, потенциалу диверсификации и модели инноваций (таблица 1.2) [48].

Анализ научной литературы позволяет резюмировать необходимость уточнения моделей конверсии и диверсификации с учетом разграничения организационных аспектов инновационного процесса в каждом из двух случаев. Справедливо разграничение понятий «конверсия», «диверсификация» и «технологический трансфер», изложенное в исследовании Р. А. Князьнеделина. Конверсия предполагает реструктуризацию ресурсного обеспечения военной и гражданской сферы, диверсификация – дополнение военного производства гражданским, трансфер

технологий – перенос инноваций из военного производства на гражданское, реализуемое другими предприятиями [63].

Таблица 1.2 – Дифференцирование концептуальных моделей инновационного развития в контексте диверсификации оборонно-промышленного комплекса (составлено на основе [48])

Тип предприятия	Характеристика структуры производства	Потенциал диверсификации	Модель инновационного развития предприятия
1	Доля гражданской продукции – более 25-30%	Высокий	Расширенная (форсайт, открытые инновации, поисковые исследования)
2	Доля гражданской продукции – менее 10%	Низкий в случае отсутствия ресурсов и инфраструктуры, требуются услуги инжиниринговые, маркетинговые, кооперация с гражданскими организациями	Открытые инновации (сохранение гособоронзаказа и развитие выход на рынок продукции гражданского и двойного назначения)
3	Перспектива сокращения гособоронзаказа, но высокий потенциал экспорта	Диверсификация внешних рынков	Закрытые инновации (гособоронзаказ дополняется экспортом выпускаемой продукции)
4	Устойчивость гособоронзаказа	Диверсификация не планируется	Закрытые инновации (участие предприятий в реализации гособоронзаказа и государственного заказа)

Таким образом, совокупность решений по ускорению конверсии оборонно-промышленного комплекса, можно представить в виде схемы (рисунок 1.9). В условиях Индустрии 4.0, призванной стать ядром технологического развития, цифровые технологии принимают особую значимость в процессе трансформации отрасли. Результатом конверсии должно стать не только повышение доли продукции гражданского назначения, но и инновационное развитие отрасли и снижение технологической зависимости от недружественных стран.



Рисунок 1.9 – Систематизация решений в области ускорения конверсии оборонно-промышленного комплекса (обобщено автором)

Специфика машиностроительного комплекса заключается в том, что помимо производства и реализации продукции, отраслевые предприятия оказывают комплекс услуг по обслуживанию поставленного заказчику оборудования. В связи с этим высока роль и значимость применения цифровых технологий в отрасли. Так цифровизация, автоматизация и современные инструменты управления процессами способствовали формированию новой бизнес-модели – оказания цифровых услуг как процесса, смежного процессу реализации продуктов машиностроения. Таким образом, в условиях необходимости диверсификации бизнес-модель производства и сервисного обслуживания трансформируется в бизнес-модель производства и сервисного обслуживания на основе цифровых технологий (разработки стационарных и мобильных автоматизированных систем и комплексов управления для гражданской сферы применения). Такая бизнес-модель может повысить привлекательность диверсификации для предприятий оборонно-промышленного комплекса (рисунок 1.10).

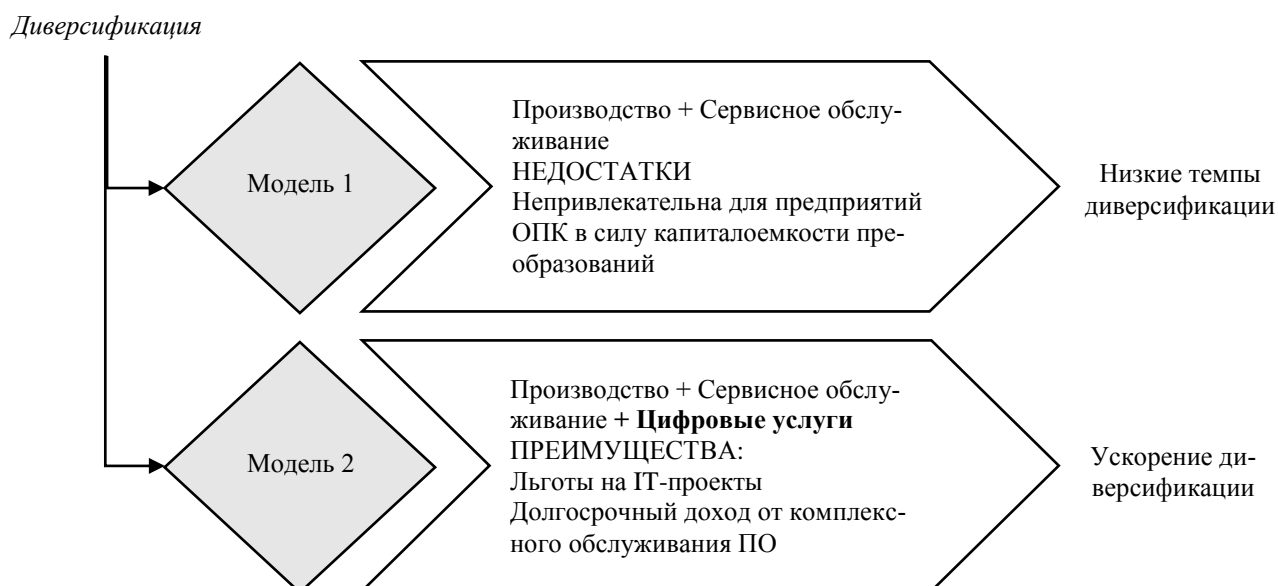


Рисунок 1.10 – Альтернативные модели инновационного развития в условиях диверсификации производств оборонно-промышленного комплекса (систематизировано автором)

В таком случае процессные инновации предприятия охватывают включение новой функции – разработки уникального программного обеспечения для поддержки производимой продукции. Новая модель инноваций предполагает сопровождение, мониторинг работы установленного у заказчика оборудования в режиме реального времени. Таким образом возможно обеспечить гибкий переход к модели диверсификации: от существующей производственной инфраструктуры через развитие IT-поддержки высокотехнологичных проектов к диверсификации производства. Примером могут служить цифровые автоматизированные системы и комплексы, в том числе системы регистрации техобслуживания и ремонта, разработанные собственными силами без привлечения зарубежных компаний, что, в свою очередь, будет отвечать принципам политики импортозамещения.

Вместе с тем, возможности перехода к новой модели сопровождаются значительным увеличением капиталовложений в развитие функциональной деятельности предприятия оборонно-промышленного комплекса, что обусловлено рядом объективных факторов.

Во-первых, необходимо поддержание высокого качества производимой высокотехнологичной продукции, в частности, путем модернизации производственной системы. На предприятиях машиностроения высок износ основных фондов на предприятиях, занятых производством [104]:

– машин и оборудования (степень износа всех основных фондов на отраслевых предприятиях на конец 2022 года составила 50,6%, машин и оборудования – 57,7%);

– автотранспортных средств (57% и 65,3% соответственно);

– электрооборудования (52,9% и 62% соответственно).

Во-вторых, новая модель инноваций требует внедрения современных информационных систем и сопутствующее ему оснащение оборудования фиксаторами данных (датчиков), что в условиях импортозамещения и отсутствия на отечественном рынке аналогов становится процессом сложным, дорогостоящим и длительным.

В-третьих, развитие информационных технологий на предприятии требует привлечения квалифицированных ИТ-специалистов для обеспечения процесса цифровой модернизации и обслуживания вновь внедренных программных продуктов, а также поддержания информационной безопасности.

В-четвертых, если при традиционной модели инноваций зачастую достаточно обладать базовыми навыками работы с компьютерными технологиями, то формирование цифровой платформы на предприятии требует повышения квалификации сотрудников в области развития цифровых компетенций, а также стимулирования сотрудников к освоению данных компетенций.

В-пятых, новые информационные технологии должны гармонично интегрироваться в существующую корпоративную информационную систему.

На рисунке 1.11 обобщены особенности традиционной и цифровой модели инновационного развития современного предприятия.

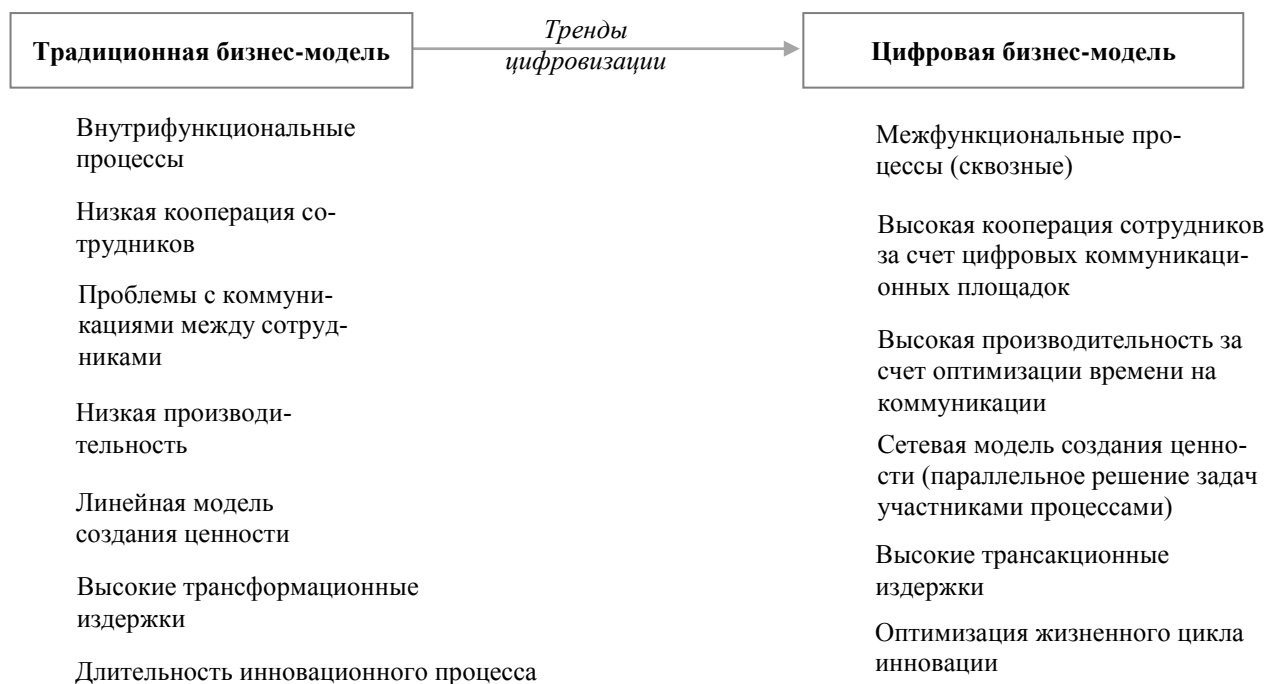


Рисунок 1.11 – Трансформация модели инновационного развития предприятия
(обобщено автором по [33, 83] и дополнено)

Переход к цифровой модели (внедрения цифровых инноваций) способствует приросту добавленной стоимости за счет повышения производительности, капиталов- и трудовложений [29]. В связи с этим предлагаем концептуальную модель зависимости добавленной стоимости от уровня диверсификации предприятия оборонно-промышленного комплекса и трансформации модели (рисунок 1.12). Помимо традиционной и цифровой бизнес-моделей мы предлагаем выделить промежуточный тип, для которого характерна фрагментарная цифровизация процессов, т.е. разнообразие информационных систем, применяемых на предприятии для управления разными бизнес-функциями. Соответственно, чем шире разворачивается цифровая платформа на предприятии, чем активнее осуществляются НИОКР (за счет стимулирования исследовательского потенциала), тем продуктивнее инновационная деятельность, выше доля выпуска инновационной гражданской продукции и добавленная стоимость продукции [82].

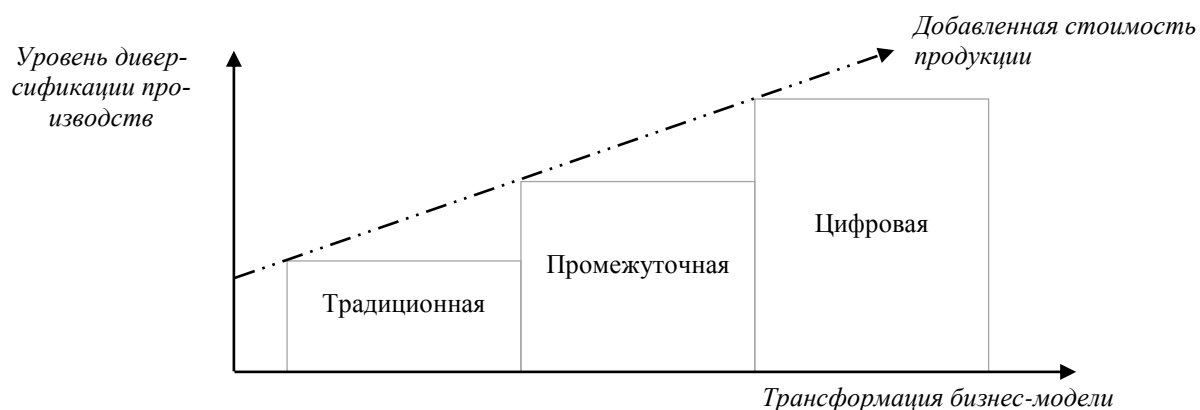


Рисунок 1.12 – Закономерности трансформации бизнес-модели предприятия (составлено автором)

Опираясь на теорию и практику цифровизации предприятий [36, 74, 114, 156], следует отметить сложности, возникающие при внедрении цифровых инноваций. Основными барьерами перехода к новой модели являются:

- малые «цифровые амбиции»: отсутствие у организаций отрасли стимулов к реинжинирингу в силу фокусировки на выполнении гособоронзаказа;
- необходимость перестройки информационной системы предприятия (включая документооборот, формирование отчетности по контрактам гособоронзаказа), которая является капиталоемкой в силу существенной доработки конфигурации используемого программного обеспечения, а также дополнительно возникающих затрат на обеспечение кибербезопасности;
- сложность кооперации квалифицированных специалистов в эксплуатации цифровых технологий, детерминированная нехваткой компетенций и, как следствие, неготовностью сотрудников брать на себя риски ошибок и срыва сроков в выполнении работ на базе модернизированной информационной системы.

В целом, прорывному инновационному развитию российских предприятий препятствует ряд проблем, к числу которых относятся низкая эффективность работ по ГОЗ, высокий износ оборудования и высокая капиталоемкость инноваций (включая модернизацию основных фондов) и другие. Требуется системный подход к реорганизации действующей несовершенной модели, который будет учитывать ключевые факторы, определяющие успех инновационных проектов в обо-

ронно-промышленном комплексе: диверсификация производств, цифровые технологии и их экономический и технологический потенциал, наилучшие доступные технологии, нормативно-правовая база трансформации модели бизнеса.

На преодоление отмеченных выше проблем развития оборонно-промышленного комплекса и преобразования модели инновационного развития направлены многочисленные исследования российских ученых. В частности, О. Е. Гудкова систематизирует проблемы в реализации преобразований (дефицит современных технологических решений, материалов, высокий износ основных фондов, неполную загрузку производственных мощностей, слабую заинтересованность персонала к автоматизации, несовершенство бизнес-процессов, преобладание «толкающей» системы производства над «тянущей» и другие ингибиторы инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса) [43] и предлагает методику реформирования бизнес-модели отраслевого предприятия, ориентированную на планирование проектной деятельности с учетом приоритетных направлений развития и совершенствование производственной подсистемы предприятия [42]. В научной работе С. С. Голубева и А. Г. Подольского обоснована целесообразность применения цифровой платформы по обеспечению поддержки диверсификации в оборонно-промышленном комплексе, заключающаяся в возможности взаимодействия всех звеньев вдоль жизненного цикла продукции [38]. А. А. Бакулина и др. освещают вопросы трансформации бизнес-модели через призму финансов и на основе подхода DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), что, по мнению авторов, обеспечит ускорение диверсификации отраслевых производств [20].

Вместе с тем, на наш взгляд, проведенные ранее научные исследования носят фрагментарный узкоаспектный характер, в связи с чем требуется развитие системного подхода к исследованию проблемы модернизации отрасли. Предлагаемый подход представлен в формате канонической модели, включающей 3 ключевых элемента: процесс, вход и выход, внешняя среда, диктующая условия функционирования предприятия (рисунок 1.13).

1) На входе – несовершенная бизнес-модель (НБМ), базирующаяся на устаревшей нормативно-правовой базе, характеризующаяся низким уровнем цифровой трансформации отраслевых предприятий (текущее состояние).

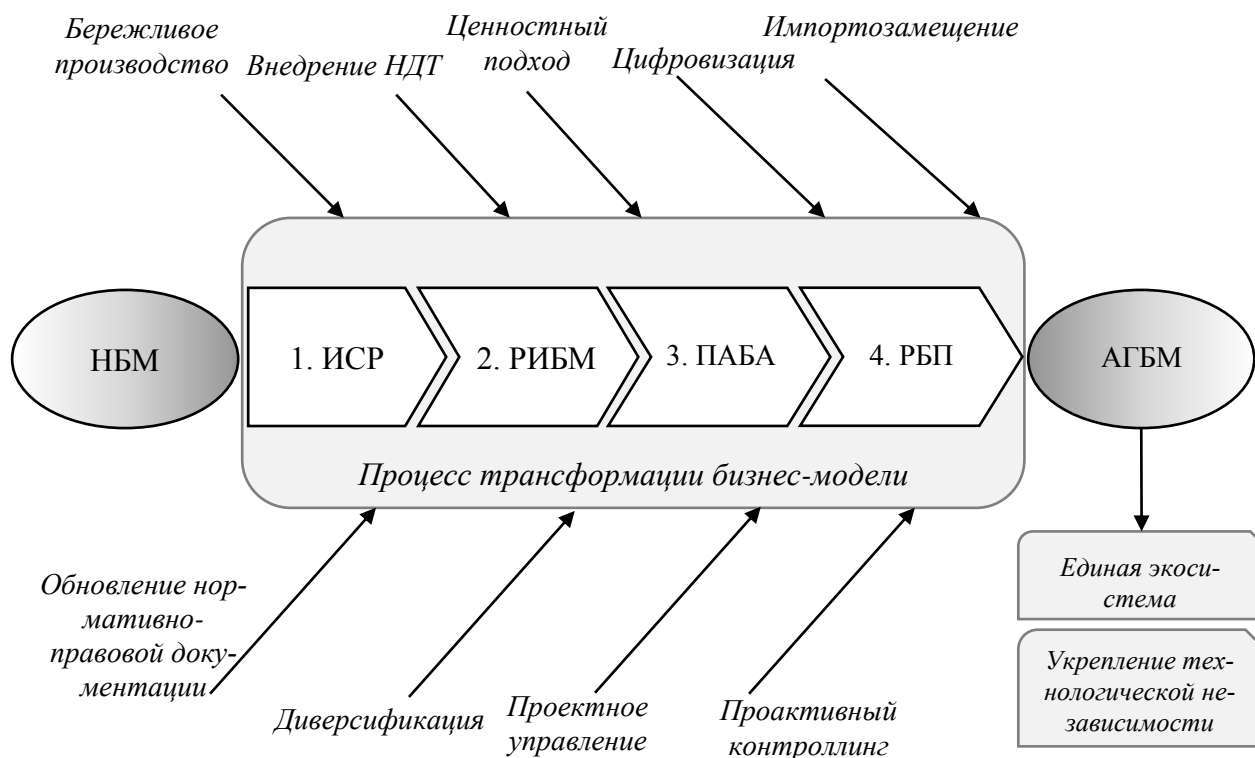


Рисунок 1.13 – Канонический подход к процессным инновациям предприятия оборонно-промышленного комплекса (построено на основе [37, 42, 44, 93])

2) В целях перехода к усовершенствованной бизнес-модели предприятия оборонно-промышленного комплекса необходима разработка комплекса последовательных мероприятий:

- внесение изменений в стратегию развития (ИСР);
- радикальное изменение бизнес-модели (РИБМ);
- проектирование адаптированной бизнес-архитектуры (ПАБА);
- реинжиниринг бизнес-процессов (РБП).

3) Внешняя среда представлена ключевыми концепциями и основными трендами развития производственных систем. Среди них:

- бережливое производство, ориентированное на оптимизацию ресурсопо-

требления, сокращение потерь при организации потока создания ценности, реализация «тянущей» системы производства и оптимизация запасов [42];

- шеринг оборудования, компенсирующий проблему высоких затрат на инновационные проекты [97];

- внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) – эффективных осуществимых разработок, обеспечивающих как высокий уровень защиты окружающей среды, так и технологический рост производственных систем [44];

- ценностный подход к взаимодействию с потребителем, превалирующий над продуктовым [42];

- внедрение цифровых технологий, к числу которых относятся умное проектирование, цифровые двойники прототипов изделия, цифровые испытания высокотехнологичной продукции, модели эксплуатационных режимов, PLM-системы, а также освоение классических цифровых технологий – облачные решения, Интернет вещей, Big Data, бизнес-аналитика;

- политика импортозамещения, реализация которой в оборонно-промышленном комплексе столкнулась с существенной проблемой – нехваткой молодых квалифицированных кадров, решение которой видится в специализированной программе обучения сквозь все уровни образования, включая дошкольное воспитание [66];

- совершенствование нормативно-правовой документации, необходимость которого детерминирована высокой динамичностью условий функционирования (включая вышеперечисленные аспекты);

- диверсификация производства, целевые ориентиры которой заключаются в повышении доли продукции гражданского и двойного назначения до 50% к 2030 году [11];

- проектное управление, которое сегодня в ОПК не находит широкого применения, но способно преодолеть ряд специфических проблем в отрасли (технологическое отставание, кадровый голод и др.) и обеспечить рост эффективности и производительности, оптимизацию сроков и затрат по выполняемым работам [37];

– проактивный контроллинг, направленный на упреждение возникновения «узких мест» в бизнес-модели [93].

4) На выходе (целевой ориентир) – адаптированная гибкая бизнес-модель (АГБМ), которая должна быть заложена в основу формирования единой экосистемы, интегрирующей взаимовыгодные интересы и усилия всех участников жизненного цикла отраслевой продукции. При этом гибкость модели обусловлена возможностью быстрого реагирования на воздействие дестабилизирующих факторов за счет высокой скорости обработки информации, доступа к большому массиву данных, высокого качества прогнозирования на основе искусственного интеллекта и др.

В качестве дополнения к канонической модели адаптирован математический взгляд на обобщенную модель процессных инноваций, который может быть выражен в виде функциональной зависимости результатов преобразований от входных данных и факторов внешней среды. В основе расчета эффекта предложено вычислять экономию от снижения затрат в результате модернизации бизнес-модели по формуле (1.1):

$$\mathcal{E}_{\text{тф}} = (Z_{\text{нбм}} - Z_{\text{агбм}}) \times \text{Об}, \quad (1.1)$$

где $\mathcal{E}_{\text{тф}}$ – эффект трансформации бизнес-модели предприятия оборонно-промышленного комплекса;

$Z_{\text{нбм}}$ – удельные затраты на единицу выпускаемой продукции при функционировании несовершенной бизнес-модели;

$Z_{\text{агбм}}$ – удельные затраты на единицу выпускаемой продукции при функционировании адаптированной гибкой бизнес-модели;

Об – объем производства продукции на предприятии оборонно-промышленного комплекса.

Положительное значение разности затрат ($Z_{\text{нбм}} - Z_{\text{агбм}}$) будет свидетельствовать о наличии экономии производственных ресурсов при выпуске того же вида продукции, а значит, о качественных процессных инновациях предприятия.

Отрицательное значение будет отражать неэффективность, нерациональность проводимой политики модернизации, что обусловит необходимость поиска «узких мест» и запуска нового цикла модернизации. При этом процесс непрерывного инновационного развития можно рассматривать через призму принципа Деминга-Шухарта (методология PDCA (Plan-Do-Check-Act) или PDSA (Plan-Do-Study-Act)). На основе ряда исследований [46, 49, 148], а также с учетом канонической модели процессных инноваций (рисунок 1.13) построена схема последовательного и непрерывного совершенствования бизнес-модели предприятия оборонно-промышленного комплекса (рисунок 1.14).

Альтернативным подходом к оценке может служить диагностика динамики себестоимости в выручке от реализации готовой продукции (включая гражданскую). Тогда формула примет вид (1.2):

$$\mathcal{E}_{mf} = \frac{\text{Себестоимость}_{НБМ}}{\text{Выручка}_{НБМ}} - \frac{\text{Себестоимость}_{АГБМ}}{\text{Выручка}_{АГБМ}}. \quad (1.2)$$

Аналогичным образом идентифицируется наличие эффекта трансформации при положительном значении разности. Кроме того, подобный подход может служить базой для бенчмаркингowego исследования инновационного развития предприятий ОПК, поскольку, несмотря на высокую долю гособоронзаказов, себестоимость производства будет снижаться в результате оптимизационных мероприятий.

Таким образом, принимая во внимание известные научные подходы к решению исследуемой проблематики, предложено развивать научно-методическую базу инновационного развития предприятия оборонно-промышленного комплекса на основе системного подхода. В связи с этим предложен комплексный подход к формированию адаптированной гибкой бизнес-модели предприятия оборонно-промышленного комплекса, объединяющий каноническую и математическую модели, носит широкоаспектный характер, отличается интеграцией современных и экономически эффективных направлений оптимизации бизнес-процессов, адек-

ватных специфике отрасли и направленных на повышение конкурентоспособности отраслевых предприятий и обеспечение технологического суверенитета страны.



Рисунок 1.14 – Процесс непрерывного инновационного развития предприятия в контексте методологии PDC(S)A (адаптировано автором)

Сформулированные выводы могут представлять интерес для органов управления экономическими системами разного уровня (макро-, мезо-, микроуровня), могут быть учтены в стратегии инновационного развития предприятия оборонно-промышленного комплекса, при формировании новой бизнес-модели, а также в методических рекомендациях предприятия по организации бизнес-процессов. Теоретическая значимость результатов исследования состоит в дополнении теории экономического развития.

Таким образом, конверсия необходима для коренных преобразований производственных и деловых процессов, приведения устаревших технологий в соответствие с современными стандартами, а также для существенной модернизации инфраструктуры предприятий. Выводы сводятся к упущенным выгодам, обуслов-

ленным текущей нерациональной бизнес-моделью предприятия, но которые можно минимизировать путем предложенных организационных изменений.

1.3 Сравнительная оценка эффективности инновационных бизнес-моделей

Успех инновационной программы предприятия и реализации открывающихся технологических возможностей во многом обусловлены бизнес-моделью предприятия. Бизнес-модель, в свою очередь, формируется с учетом многостороннего аналитического подхода. Сильная турбулентность внешней среды микроэкономических систем, детерминирующая необходимость преобразований в оборонно-промышленном комплексе, определяет объективную потребность в смене бизнес-модели инновационного развития предприятия и переходе к сотрудничеству комплекса с гражданским сектором экономики на рыночных условиях. Новая бизнес-модель должна учитывать разработку стратегии развития с учетом целевого потребителя, ценностного предложения, цепочки создания стоимости, механизма извлечения прибыли.

В науке и практике отсутствует единый стандартный подход к проектированию эффективной бизнес-модели, отсутствует стандартная классификация бизнес-моделей. Одним из фундаментальных подходов к типологии моделей инновационного развития является критерий линейности. Основоположником данного подхода является Р. Ротвелл. На основе данного критерия выделяют две укрупнённые группы моделей [54, 152]:

1) линейные, характеризующиеся разделением стадий инновационного процесса, линейно-функциональной организационной структурой, последовательная передача результатов отдельного этапа инновационного процесса на последующий; классифицируются по иницирующему звену:

– модель «технологического толчка» – отправной точкой служит фундаментальная идея, которая по мере прохождения сквозь стадии инновационного процесса трансформируется в инновацию;

– модель «вытягивания спросом» – первостепенную роль играют маркетинговые исследования и предпочтения потребителя, разработка инноваций адекватна потребностям рынка;

2) интерактивные, которым свойственны различные варианты формирования инновационного процесса, параллельная реализация ключевых функций (проектирование, маркетинг, производство), интеграция и кооперация участников инновационной системы, обратная связь на всех стадиях инновационного процесса, сложные организационные структуры и др.

Следующая рассматриваемая нами классификация инновационных моделей опирается на способы выхода инноваций на рынок. Фокус данной типологии моделей обращён на управление взаимодействием предприятия с внешней средой. В связи с этим различают модель «закрытых» и «открытых» инноваций.

Развивая концепцию «окон возможностей» в контексте технологического развития, предлагается дополнить ее моделью открытых инноваций. Различные аспекты применения модели открытых инноваций раскрываются в работах Е.Н. Акерман, Т.В. Какатуновой, А.И. Каширина, С.С. Кудрявцевой, О.В. Марковой, А.А. Трифиловой, Р.Э. Фияксея, Э.Ш. Шаймиевой, С.Н. Яшина, Г. Чесбро, Ж. Гине, Д. Майсснера и других отечественных и зарубежных ученых.

В зависимости от количества участников инновационного процесса в науке выделяют два кардинально отличающихся подхода к пониманию сущности процесса коммерциализации: вертикальный и горизонтальный. Основу вертикального подхода составляет продвижение инноваций в рамках одного предприятия, где результаты научно-исследовательской деятельности передаются на стадию производства и остаются в пределах одной организации. Однако данный метод может получить воплощение только в крупных компаниях, способных обеспечить полный цикл: от проведения научных исследований до выпуска готовой продукции, и, как правило, специализируется на выпуске однородной продукции.

В рамках вертикального подхода процесс воплощения инновационной идеи в потребительский продукт происходит внутри предприятия, без привлечения внешних участников, что, на наш взгляд, можно сравнить с моделью «закрытых

инноваций». Горизонтальный метод предполагает рассредоточение функций по созданию инновационного продукта и его коммерциализации между различными участниками, что характерно для модели «открытых инноваций». Например, ведущее предприятие берет на себя научно-исследовательские и организационные функции, а производство и продвижение продукта, его дальнейшая коммерциализация переданы сторонним контрагентам. Модель «открытых инноваций» в данном контексте позволяет использовать достижения других компаний и лучшие мировые практики, возможность получения большего числа решений представленной задачи, меньшие сроки получения решения, меньшие финансовые затраты и т.д. Кроме того, в условиях невостребованности многих российских разработок открытая модель позволяет с помощью трансфера использовать часть из них как средство для создания совместных проектов, а также для передачи их зарубежным партнерам [21].

Горизонтальный метод предполагает кооперацию и сотрудничество между участниками инновационной деятельности, в результате которого организуется трансфер технологий, получение патента, продвижение продукта на рынок, что безусловно имеет больше перспектив, поскольку на каждом этапе инновационного процесса привлекаются высококвалифицированные специалисты или институциональные единицы, обладающие необходимыми навыками для лучшей реализации каждого этапа разработки и продвижения продукта с учетом потребностей рынка и ожидаемых рисков.

Отметим, что модель «открытых инноваций» актуальна для отечественной экономики, поскольку позволяет удовлетворить все возрастающие потребности потребительского рынка. Статистические данные свидетельствуют о том, что не менее 70% предприятий (в 2021 году – 76,4%), участвующих в кооперации в рамках конкретного проекта, сегодня используют именно эту модель в реализации инновационной деятельности. Однако большая часть инновационных продуктов по-прежнему разрабатывается предприятиями в основном собственными силами (52,4% организаций в целом по стране самостоятельно разрабатывали продуктовые инновации, 36% организаций – процессные). В кооперации же с другими ор-

ганизациями 30,2% предприятий разработали продуктовые инновации и 44,7% – процессные [56].

Участниками процесса коммерциализации инновационных продуктов в модели «открытых инноваций» являются научно-исследовательские институты, инновационно активные малые и средние предприятия, коллективы изобретателей в качестве разработчиков, государственные и негосударственные фонды, венчурные фонды и бизнес-ангелы в качестве заказчиков инноваций. При этом модель «открытых инноваций» предполагает вовлечение в процесс новых институциональных единиц, задача которых – обеспечить эффективность процесса разработки и продвижения инновационных товаров. К ним следует отнести такие как центр трансфера технологий, венчурные фонды, краудфандинговые и краудсорсинговые платформы, технопарки, бизнес-инкубаторы и т.д.

Учитывая значительное количество возможных участников инновационной деятельности, в подобной модели расширяются источники интеллектуального капитала, повышается доступ к мировым технологическим достижениям, что способствует повышению эффективности инновационной деятельности компаний [104].

Таким образом, динамично меняющиеся социально-экономические условия и технологические требования, предъявляемые к инновационно ориентированным компаниям для достижения их конкурентоспособности, предопределили и изменения доминирующей бизнес-модели инновационной деятельности. И если ранее в широко применяемой «закрытой модели» инноваций компании достигали конкурентных преимуществ исключительно за счет внутреннего интеллектуального ресурса, то в современных условиях ввиду динамического развития техники и технологий ограничение источников идей и интеллектуального капитала может способствовать сокращению возможностей компании и снижению эффективности ее инновационной деятельности. Так становится актуальным применение открытой бизнес-модели, которая трансформирует инновационный процесс на всех стадиях жизненного цикла продукта [128].

В то же время ряд ученых отмечает необходимость реализации более прогрессивного подхода – комбинированной модели инновационного развития. Синергетический эффект реализации принципов открытости и закрытости инновационной системы отмечается в работах отечественных и зарубежных ученых [41, 55, 153]. Абсолютный отказ от закрытых инноваций сопровождается риском зависимости от внешних участников инновационной системы.

Ранее нами была отмечена необходимость существенной модернизации российских производств в силу высокого износа внеоборотных активов. В исследовании А. В. Башевой представлена классификация системных преобразований, позволяющая идентифицировать необходимые изменения для развития оборонно-промышленного комплекса в России (рисунок 1.15).

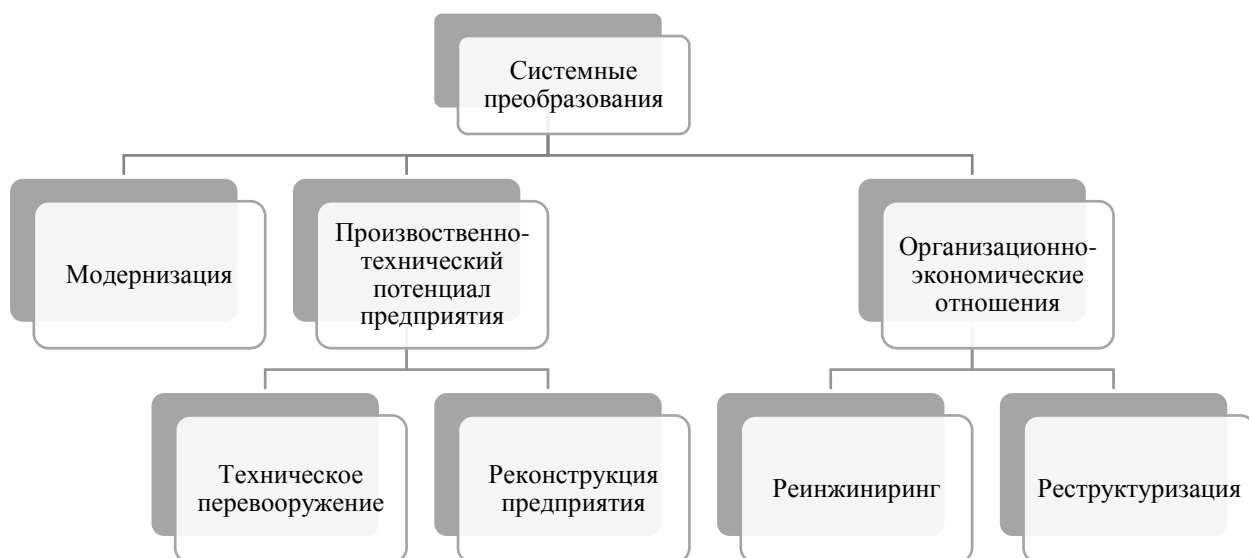


Рисунок 1.15 – Классификация системных преобразований на предприятии (составлено по данным [23])

Придерживаясь обозначенной логики, следует отметить, что инновационное развитие предприятия требует не только преобразования техники и технологий производства, но и процессного управления. Соответственно, управление инновационным развитием предприятия должно охватывать 2 блока мероприятий – повышение технического уровня производства и повышение эффективности инно-

вационных процессов. В связи с обозначенным, важным представляется учет необходимости реинжиниринга бизнес-процессов.

Проблематика реинжиниринга бизнес-процессов в инновационной деятельности предприятий нашла достойное место в исследованиях ученых. В частности, в научной литературе широкое обсуждение нашли такие вопросы, как повышение ресурсоотдачи [154], показатели эффективности реорганизации предприятия [155], планирование и прогнозирование эффекта от модернизации в сфере инноваций [65], повышение эффективности предприятия на основе реинжиниринга [69], специфика реинжиниринга в управлении инновационной организацией [78, 107], реинжиниринг как способ повышения конкурентоспособности компании [25] и т.п.

Реинжиниринг бизнес-процессов можно рассматривать как один из трудозатратных этапов в области роста конкурентоспособности компании, инструментом для устранения узких мест, преодоления застойных кризисных явлений, проектирования поступательного повышения системы эффективности управления в целом. Среди основных причин, по которым организация оптимизирует бизнес-процессы, выделяют следующие: необходимость уменьшения издержек длительности производственного цикла; изменение потребительских предпочтений и требований со стороны органов государственной власти, осуществление проектов в области управления качеством, ликвидаций организационных противоречий внутри компании и т. д. [118].

Целью реинжиниринга является оценка требований современного глобального рынка, определение перспективных векторов развития предприятия, приведение в соответствие возможностей и производственного потенциала предприятия, для обеспечения уверенного роста в долгосрочной перспективе.

Принципы реинжиниринга бизнес-процессов [131]:

– интеграция реинжиниринга бизнес-процессов во все функциональные области и уровни организационной структуры предприятия; фрагментарный реинжиниринг не принесет серьёзных кардинальных изменений в деятельности всего предприятия;

- инициатива реализации реинжиниринга бизнес-процессов на уровне руководства является недостаточной, поскольку необходима заинтересованность руководителей структурных подразделений и личная заинтересованность персонала предприятия;

- реализация реинжиниринга бизнес-процессов должна быть направлена на удовлетворение запросов клиентов;

- реинжиниринг бизнес-процессов, направленный на решение локальных задач (повышение рентабельности предприятия, оптимизацию издержек, производство инновационного продукта), является простой задачей, которая будет иметь относительно небольшой эффект, значительно ниже реинжиниринга всего комплекса бизнес-процессов предприятия.

В России все еще существует устаревшее мнение о том, что реинжиниринг – это своего пошаговые механизмы улучшения бизнеса или их дальнейшее развитие. Тем не менее, реальный реинжиниринг бизнес-процессов вообще не предполагает таких незначительных изменений, которые приводят к небольшому (5-15%) повышению производительности. Его цель – значительное, прорывное повышение эффективности (в десятки или сотни раз) [18].

Процесс создания гибкого производства в разных отраслях российской экономики идет по-разному. Например, в сфере услуг реинжиниринг реализуется давно, причем весьма успешно, так как процесс не требует значительных материальных затрат. В сфере производства ситуация иная, поскольку здесь реинжиниринг представляет собой длительный, высокочатратный процесс, на проведение которого у многих компаний отсутствуют необходимые ресурсы.

Кроме того, есть вероятность неэффективной реализации реинжиниринга. Среди причин этого можно обозначить следующие [67, 133]:

- недостаточная степень оценки важности реинжиниринга;
- психологическое блокирование со стороны менеджеров компании;
- негативное отношение к организационным инновациям со стороны исполнителей и управленцев;
- неуверенность сотрудников в успехе организационных изменений;

– низкая адаптивность к новым организационным требованиям со стороны персонала и другие.

В результате систематизации подходов к построению современной бизнес-модели машиностроительного предприятия предложена адаптированная модель инновационного развития (рисунок 1.16). Она охватывает ключевых участников системы коммуникаций предприятия, предметные области и инструменты модернизации, а также потенциальный эффект от реализации моделей конверсии и «открытых» инноваций.

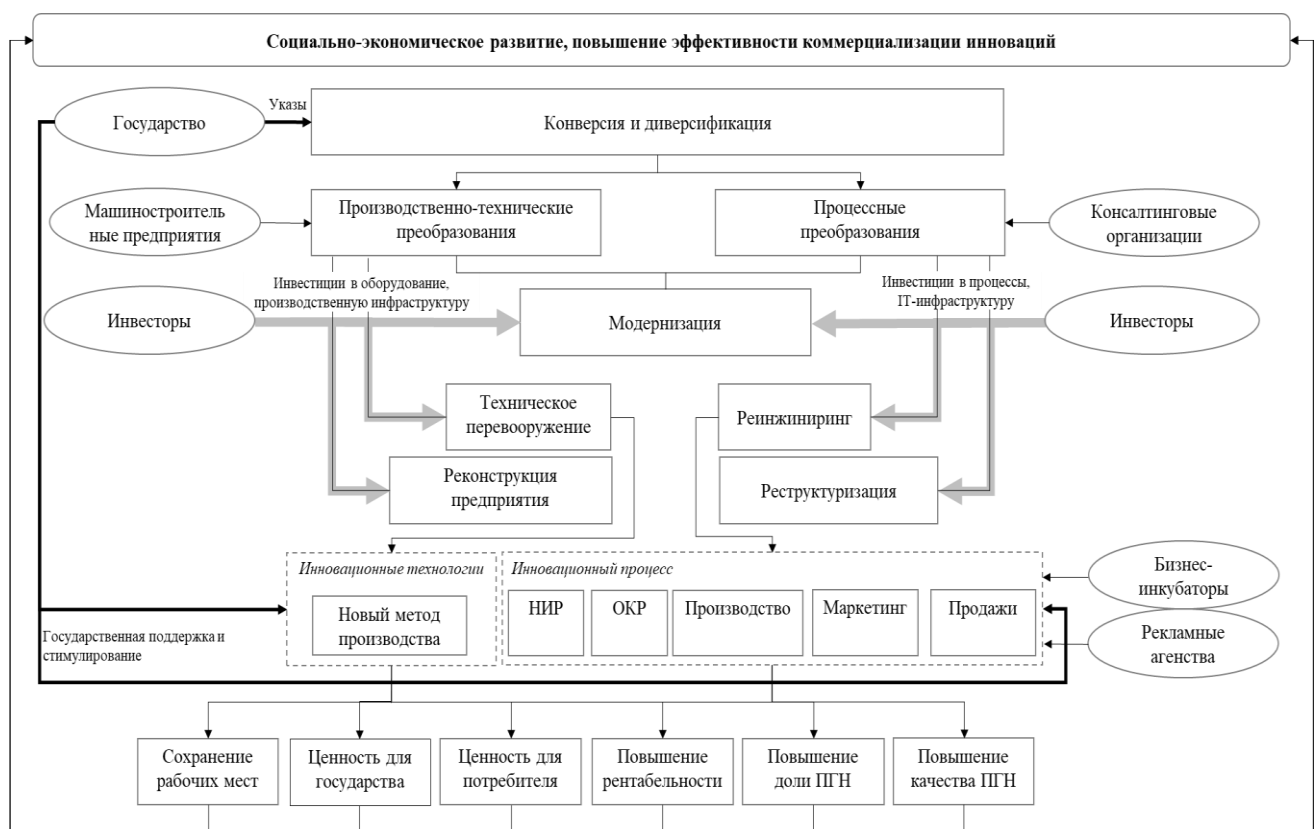


Рисунок 1.16 – Контур модели инновационного развития предприятия оборонно-промышленного комплекса (составлено автором)

Предложенная модель позволяет структурировать цели конверсии и диверсификации, участие заинтересованных сторон и специфику преобразований предприятия оборонно-промышленного комплекса, а также представляет собой организационную основу для регламентации выведения инновационного продукта на рынок. Представленный подход отличается комплексностью и отражением гар-

монизации социальных и экономических аспектов развития, учетом субъектно-объектного взаимодействия на разных уровнях концептуальной модели развития предприятия в условиях импортозамещения.

Таким образом, в целях развития теоретических положений экономики инноваций в условиях острой необходимости перехода к импортнезависимости целесообразно применение трех бизнес-моделей – «окон возможностей», «открытых» инноваций и конверсии (таблица 1.3).

Указанные модели, с одной стороны, являются взаимодополняющими, с другой стороны, обладают отличительными характеристиками. Представленный компаративный анализ проведен впервые; базируется на широком спектре сравнительных организационно-управленческих, институциональных и экономических критериев (инициация, кооперация, риски, трансакционные издержки, инвестиции, гибкость производства, скорость масштабирования инноваций, драйверы развития, ограничения); позволяет системно оценить бизнес-модели инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса и возможность применения отдельной бизнес-модели или в комплексе в зависимости от условий, которыми ограничена экономическая система.

Критерий инициации позволяет идентифицировать отправную точку инновационного процесса. В модели «окон возможностей» имеет место дифференцированный подход, текущие экономические условия определяют направление инновационного процесса: в стабильных нормальных условиях в результате непрерывной научно-исследовательской деятельности (в частности, силами конструкторских бюро) генерируются инновационные решения, способные обеспечить предприятию конкурентоспособный скачок (модель «от науки к рынку», push-модель); кризисные условия требуют форсированного поиска прорывных решений, что отражает специфику модели давления рынка (pull-модели). Для «открытых» инноваций характерна ориентация на заказчика, его потребности и ожидания (pull-модель).

Таблица 1.3 – Компаративный анализ альтернативных моделей инновационного развития оборонно-промышленного комплекса (составлено автором)

Критерии	Модель «окон возможностей»	Модель «открытых» инноваций	Модель конверсии
Инициация	наука (push-модель) / рынок (pull-модель) – зависит от текущей экономической ситуации	рынок (pull-модель)	государство, рынок (pull-модель)
Кооперация участников инновационного процесса	высокая кооперация заинтересованных сторон необходима на стадиях зарождения и зрелости технологии	тесная связь с компетентными участниками – наукой, инвесторами, бизнес-инкубаторами и др.	технологическая кооперация бизнеса в целях технологического прорыва
Принцип управления	децентрализация	децентрализация	централизация
Управление рисками	особенно важно для новаторов на стадии зарождения новой продукции; для имитаторов риски ниже; стратегия «смягчить риски»	распределяется между участниками инновационной деятельности; стратегия «избежать риски»	приходится преимущественно на предприятие ОПК, планирующее выпуск продукции гражданского или двойного назначения; стратегия «смягчить риски»
Транзакционные издержки	минимальный уровень издержек обуславливает низкий барьер для выхода на рынок	умеренные, распределяются между участниками инновационной деятельности	высокие, преимущественно издержки оппортунистического поведения
Инвестиции	в технологии	в коммуникации и признание потребителем	в активы
Гибкость производства	открытая	селективная	ограниченная
Скорость тиражирования инноваций	очень высокая	высокая	умеренная
Драйверы инновационного развития	переход к новой технологической системе, преобладание технологии над продуктом	экономика знаний, совместное использование технологий	ориентация на импортозамещение
Ограничения	зависимость от лидера	зависимость от других участников инновационного процесса	высокие инвестиции во внеоборотные активы, необходимость проектирования эффективной системы вывода продукции на рынок

Модель конверсии учитывает специфику оборонно-промышленного комплекса и в силу жесткого регулирования государством опирается, прежде всего,

на решения последнего, и лишь потом – на потребителя, предлагаю ему гражданскую модификацию ранее выпускаемого продукта военного назначения.

Различия в гибкости производства детерминированы концептуальной основой каждой модели. В первом случае речь идет о готовности предприятия к прорыву, к оперативной реализации новых возможностей за счет гибкого подхода к изменению (улучшению) продукции, технологий производства, переналадке производственной системы. Во втором случае гибкость носит селективный характер, проявляется при целесообразной необходимости реинжиниринга, в результате тщательного маркетингового исследования. В третьем случае – модели конверсии – речь идет об ограниченной гибкости производства, обусловленной тем фактом, что применением данной модели возможно далеко не на всех производствах.

В качестве систематизации результатов аналитического обзора моделей идентифицированы драйверы инновационного развития предприятия оборонно-промышленного комплекса. В рамках модели «окон возможностей» речь идет о фундаментальности преобразований, о технологическом развитии экономической системы. В модели «открытых» инноваций преобладает экономика знаний, ее научная база, интеллектуальные и информационные ресурсы, их комбинирование в целях разработки и выведения на рынок уникальных инноваций за счет совместного с партнерами использования технологий, распределения рисков и трансакционных издержек. Драйвером инноваций в модели конверсии является, прежде всего, ориентация на импортозамещение, провозглашенная в качестве приоритетного направления развития российской экономики на федеральном уровне [102].

Вместе с тем, наравне с преимуществами каждой модели закономерно наличие недостатков. Успех инновационной деятельности в рамках первой модели чрезмерно зависит от конкурентных преимуществ лидирующего субъекта, представляющих собой определенный барьер для прорыва на рынок. Вторая модель в силу открытости и многочисленности партнеров чрезвычайно зависима от них, их ресурсов и компетенций. Третья модель требует капиталоемких мероприятий по модернизации производственного оборудования, а также разработки ка-

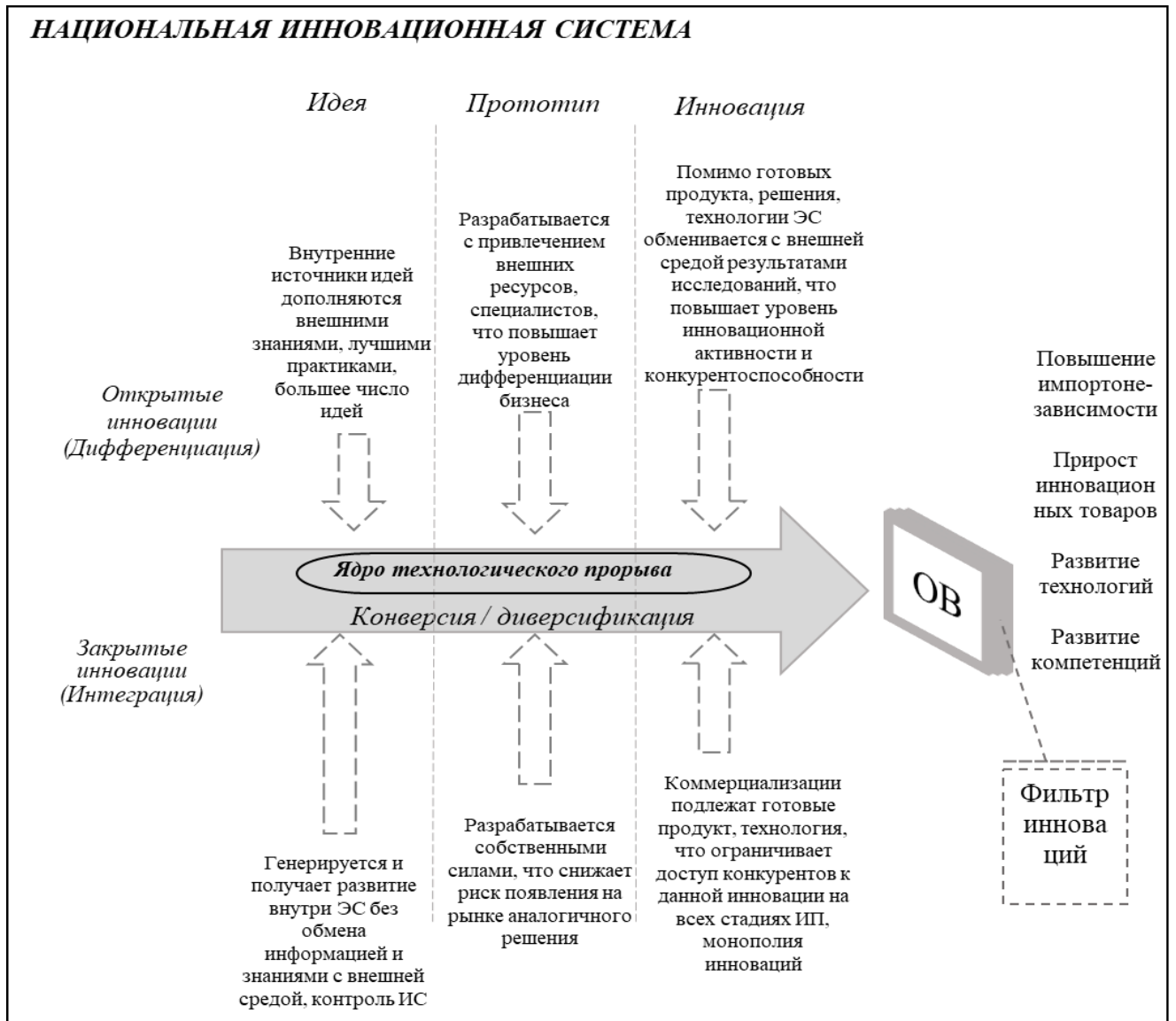
налов выведения инновационной продукции гражданского или двойного назначения на рынок.

Наличие представленных ограничений, специфичных для каждой из описанных моделей, предопределяет необходимость комплексной реализации исследуемых подходов. В связи с этим считаем необходимым формирование базиса «окон возможностей» в формате гибридной модели – открытых инноваций с элементами закрытости экономической системы и с учетом необходимости конверсии. Такой подход позволяет компенсировать недостатки каждой модели и повысить шанс на прорывное развитие, и, прежде всего, в условиях острой необходимости достижения импортнезависимости.

Концептуально модель представляет собой матричный формат, где результаты инновационного процесса рассматриваются в разрезе открытой и закрытой моделей инноваций (рисунок 1.17).

Принципиальное отличие предложенного концептуального подхода от известных науке решений заключается в дополнении совмещенной модели закрытых и открытых инноваций моделью «окон возможностей», что в целом образует логично выстроенный процесс формирования трамплина для уверенного технологического прорыва. Комбинированная модель учитывает необходимость смежной реализации принципов закрытости и открытости инноваций на каждом этапе инновационного процесса и обеспечивает повышение вероятности прогрессивного развития экономической системы.

Таким образом, модель «открытых» инноваций в оборонно-промышленном комплексе характерна для производства продукции гражданского назначения, имеет место в случае диверсификации и конверсии отрасли, более эффективна в комплексе с элементами модели «закрытых» инноваций, что компенсирует риск высокой зависимости от других участников инновационного процесса. Переход от производства продукции военного назначения к производству продукции гражданского и двойного назначения требует серьезных качественных преобразований, обеспечиваемых в результате реинжиниринга бизнес-процессов, сопровождаемого высокими капиталовложениями.



ОВ – «окно возможностей», ЭС – экономическая система, ИС – интеллектуальная собственность, ИП – инновационный процесс

Рисунок 1.17 – Комбинирование моделей инноваций в целях успешной реализации политики импортозамещения (составлено автором)

Эффективная бизнес-модель инновационного развития предприятия оборонно-промышленного комплекса требует учета ряда факторов: приоритетов, утверждаемых государством; ряда структурированных элементов, в частности, технологической и процессной трансформации; ожиданий заказчиков; кооперации с внешней средой; готовностью инвестировать в фундаментальные преобразования. При разработке программы инновационного развития машиностроительного предприятия рекомендуется рассматривать три бизнес-модели – «окон воз-

возможностей», «открытых» инноваций и конверсии, которые способны обеспечить решение задачи импортозамещения, утвержденной органами государственной власти России.

Выводы по главе 1

В ходе исследования теоретических подходов к формированию бизнес-моделей инновационного развития машиностроительных предприятий оборонно-промышленного комплекса достигнуты следующие результаты.

1) Предложены положения, развивающие теоретические подходы к исследованию феномена «окно возможностей», включая уточнение дефиниции «окно возможностей» и разработку концептуальной модели «окно возможностей», адекватной современным российским условиям, отличающейся учетом совокупности ключевых параметров входа (времени, институционального поля, технологий, труда, капитала, конкурентных действий), ориентированной на преодоление российской экономикой отставания от ведущих стран мира за счет качественного прорывного развития оборонно-промышленного комплекса.

2) Представлены сценарии развития российской экономики в условиях санкционного давления Запада, оказывающего депрессивное воздействие на потенциальный рост отечественной экономики. «Окно возможностей» способно обеспечить прогрессивный выход из точки бифуркации путем концентрации инноваций и реализации диапазона возможностей в рамках форсированного сценария развития.

3) Предложена декомпозиция DCOR-модели процесса выведения инновационной продукции на рынок, адаптированная к машиностроительной отрасли, отличающаяся интеграцией с теорией «окон возможностей» и принципом Time-To-Market, позволяющая комплексно оценить ключевые подпроцессы инновационной деятельности предприятия, выявить и оптимизировать наиболее затратные по времени подпроцессы с целью своевременного использования «окон возможностей».

4) Построен контур модели инновационного процесса на предприятии оборонно-промышленного комплекса, замыкающийся на социально-экономическом развитии и эффективной коммерциализации инноваций, объединяющий положения моделей конверсии и «открытых» инноваций, отличающийся гармонизацией социальных, экономических аспектов развития предприятия и учетом субъектно-объектного взаимодействия на разных уровнях концептуальной модели развития предприятия в условиях импортозамещения, позволяющий регламентировать выведения инновационного продукта на рынок.

5) На основе впервые проведенного компаративного анализа бизнес-моделей инновационного развития оборонно-промышленного комплекса («окон возможностей», «открытых» инноваций и конверсии) выявлена относительная специфика моделей, опирающаяся на широкий спектр сравнительных организационно-управленческих, институциональных и экономических критериев (инициация, кооперация, риски, трансакционные издержки, инвестиции, гибкость производства, скорость масштабирования инноваций, драйверы развития, ограничения), позволяющая с учетом возможностей предприятия и текущих условий функционирования идентифицировать наиболее пригодную для прорывного инновационного развития бизнес-модель.

6) Разработана комбинированная концептуальная модель инноваций, направленная на достижение импортнезависимости российской экономики путем агрегированного подхода к управлению знаниями, технологиями, коммуникациями в виде гибридной модели – открытых инноваций с элементами закрытости экономической системы и с учетом необходимости конверсии. Ядром технологического прорыва способно обеспечить мощный импульс для достижения лидерства на конкретном уровне экономики.

Основные положения первой главы диссертации нашли отражение в следующих публикациях автора: [119, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134]

2 ДИАГНОСТИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫВЕДЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ НА РЫНОК В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ

2.1 Уровень инновационного развития современного машиностроительного комплекса

Машиностроение – ёмкий сектор обрабатывающих производств, включающий обширный перечень производственных направлений. Выпуская средства производства, отраслевые предприятия закладывают фундамент для модернизации всей экономики, вкладывая ресурсы в инновационные продукты и технологии, способствуя, с одной стороны, совершенствованию и усложнению продукции, с другой стороны, сокращению времени выведения ее на рынок. Как следствие, растут затраты отраслевых предприятий на инновации. Цепочка создания ценности отраслью включает широкий перечень участников и отличается длиной, охватывающей не только инновационный цикл, но и сервисную составляющую.

Наличие ключевых компетенций способствует прорывным инновациям, позволяющим российским предприятиям конкурировать на внешних рынках посредством выпуска новой для мирового рынка продукции. Наиболее высокая конкурентоспособность характерна для производства летательных аппаратов, 6,1% выпуска которого приходится на новую для глобального рынка продукцию (согласно данным ВШЭ [56]). В то же время, перечень конкурентоспособных предприятий машиностроения ограничен.

В целях выявления позиций машиностроения в обрабатывающих производствах проведен многофакторный анализ. Прежде всего, следует отметить относительно высокий уровень инновационной активности машиностроения среди других отраслей обрабатывающего сектора российской экономики (рисунок 2.1).

В целом инновационная активность машиностроительной отрасли преимущественно превышает уровень обрабатывающего сектора экономики, который по итогам 2021 года составил 23,1%. Наибольшую долю в машиностроении демон-

стрируют производства компьютеров (49,6%), летательных аппаратов (48,8%) и машин и оборудования (42,4%) [104].

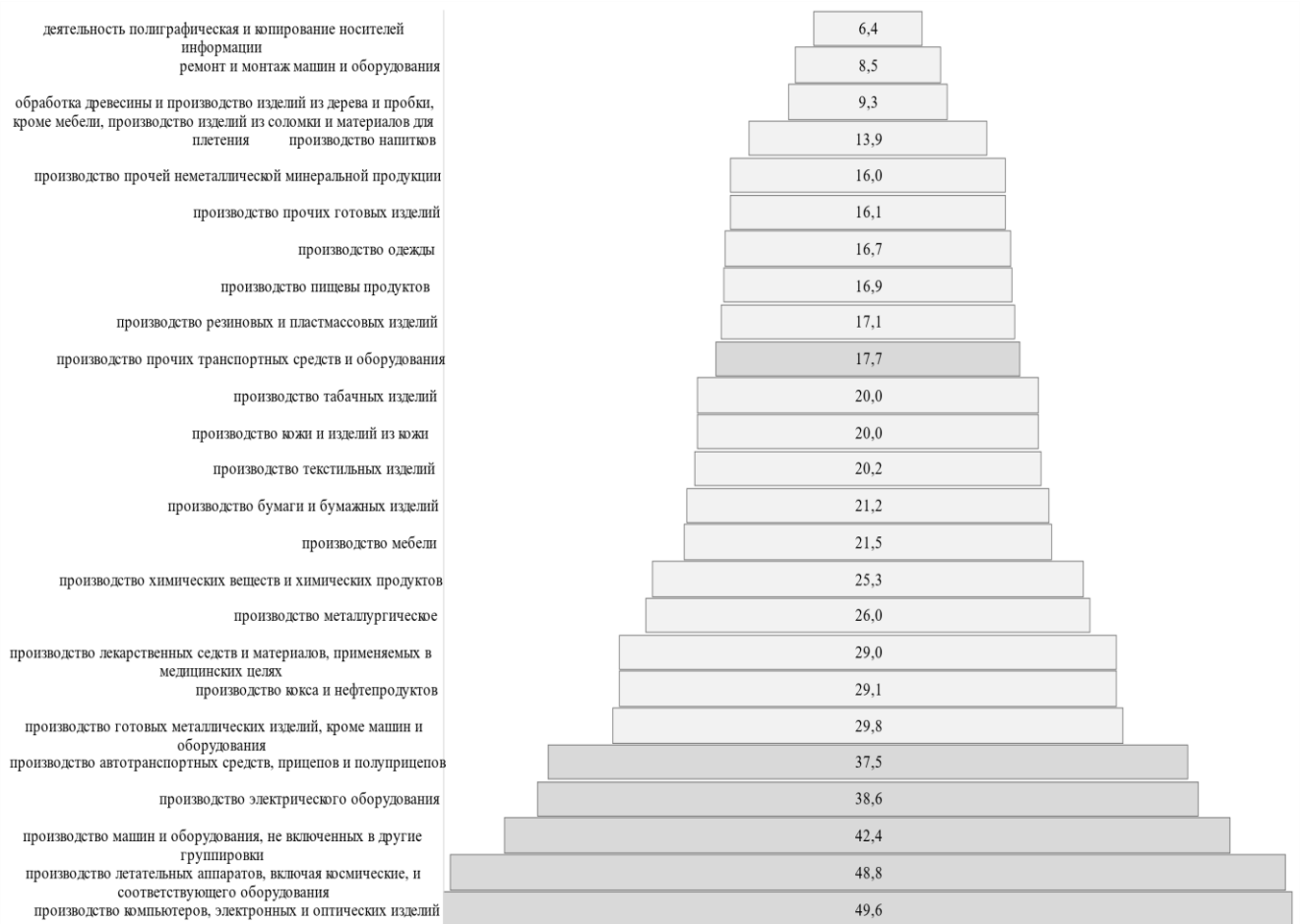


Рисунок 2.1 – Пирамида инновационной активности обрабатывающего сектора экономики в России, 2021 г. [104]

Согласно данным Высшей школы экономики (ВШЭ) в структуре затрат предприятий отрасли машиностроения на технологические инновации преобладают затраты на исследования и разработки (однако выявлено сокращение доли затрат сравнительно с 2020 годом, когда на данную позицию приходилось выше 60% по двум рассматриваемым видам деятельности), а также затраты на приобретение основных средств – более 40%. В меньшей степени предприятия вкладывают средства в дизайн, что закономерно в силу специфики производимой продукции, которая в большей степени носит промышленный характер и не нуждается в создании излишней привлекательности для потребителя за счет специфичной упа-

ковки, в отличие от производства напитков, где доля затрат на дизайн превышает 20% (рисунок 2.2) [56].

Особое направление инновационного развития машиностроения – инжиниринг, затрагивающий модернизацию мощностей и производственных процессов. На долю затрат данного вида работ приходится в большей степени – 24,6% от общей величины затрат на технологические инновации на производствах электрооборудования, в меньшей степени – 16,7% – на производствах машин и оборудования. Фокус внимания предприятий также обращен на цифровой инжиниринг – проведение испытаний в виртуальной среде, создание цифровых двойников производственных систем (18-22% затрат). На обновление системы подготовки кадров предприятия выделяют выше 10–15% исследуемой категории затрат [56].

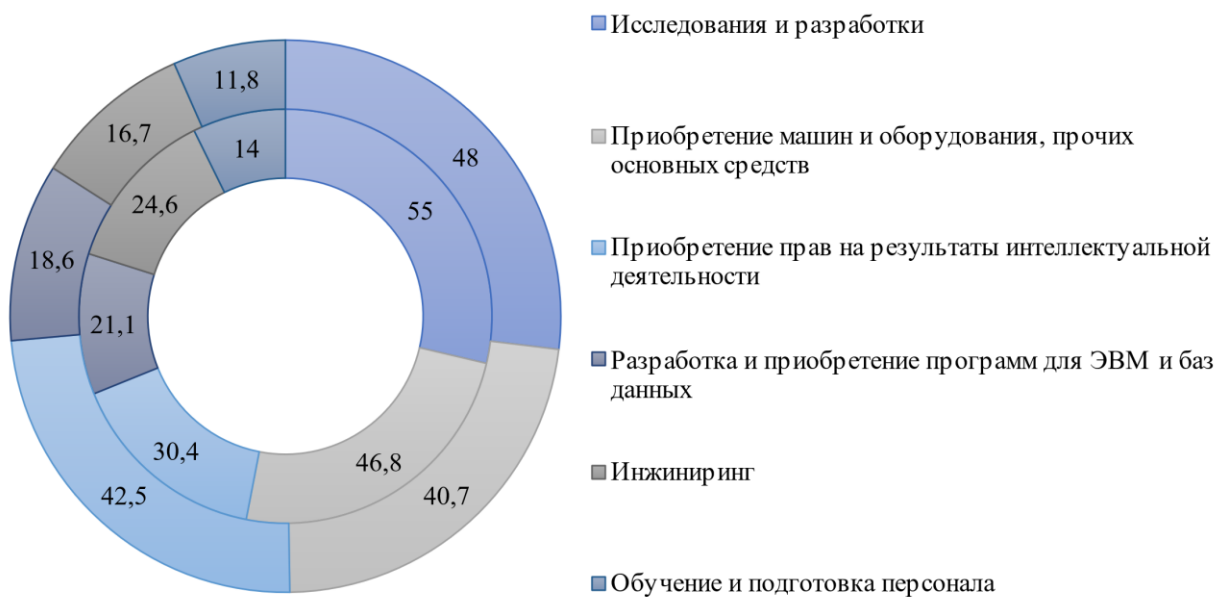


Рисунок 2.2 – Структура затрат машиностроения на технологические инновации в 2021 г., % (внутреннее кольцо – производство электрооборудования; внешнее кольцо – производство машин и оборудования) [56]

Вместе с тем, позиции России на глобальном отраслевом уровне определяются как низкие. В части автомобилестроения отставание обусловлено неконкурентоспособным качеством производимых в России комплектующих; в целом российское машиностроение уступает по инженерным инновациям Китаю, Гер-

мании, США, Бразилии [57]. Также очевидны негибкость машиностроительной отрасли, необходимость высокого уровня апробации новых разработок, международной сертификации, стандартизации.

Для оценки инновационного потенциала секторов экономики и позиций машиностроения воспользуемся статистическими данными по видам экономической деятельности, согласно форме федерального статистического наблюдения «4-инновация», которые опубликованы на сайте Росстата [104] и ВШЭ [56]. В основу анализа принята информация по обрабатывающим производствам за 2020 год, введены следующие обозначения индикаторов инновационной деятельности, характеризующие инновационный потенциал секторов экономики:

X_1 – уровень инновационной активности, %;

X_2 – доля инновационных товаров, вновь внедренных или подвергшихся значительным технологическим изменениям (в общем объеме отгруженной продукции), %;

X_3 – удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, %;

X_4 – доля инновационных товаров в суммарной отгрузке продукции, %;

X_5 – интенсивность затрат на инновации, %;

X_6 – доля инвестиций, направленных на модернизацию, %.

Совокупность показателей инновационной деятельности по секторам экономики представлена в таблице 2.1.

Для последующего анализа необходимо типологизировать виды экономической деятельности, в связи с чем применен метод кластерного анализа, многофакторного, учитывающего не только общую инновационную активность отраслей, но также показателей входа (вовлеченных ресурсов) и выхода (результата инновационной деятельности). Согласно результатам дисперсионного анализа все факторы оказывают заметный вклад в группирование отраслей (уровень значимости p ниже 0,05), за исключением показателя инвестиций в модернизацию отраслей, в связи с чем показатель исключен из дальнейшего анализа. Задано условие кластеризации наблюдений на 3 группы. К типу с высоким уровнем инновационной дея-

тельности отнесены производство нефтепродуктов, химических веществ, лекарственных средств, электрооборудования, машин и оборудования, автотранспортных средств и др.; со средним уровнем – производство пищевых продуктов, одежды, текстиля и кожи, резины и пластмассы и др.; с низким уровнем инновационной деятельности – производство древесины, полиграфическая деятельность и ремонт и монтаж машин и оборудования (Приложение А).

Таблица 2.1 – Показатели инновационной деятельности секторов экономики, характеризующие инновационный потенциал, 2020 г. [104]

Сектор экономики (обрабатывающие производства)	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
производство пищевых продуктов	13,4	3,9	17,3	5,0	0,6	13,4
производство напитков	8,4	1,2	17,9	2,5	0,2	16,1
производство табачных изделий	7,7	1,7	25,0	1,7	1,3	10,2
производство текстильных изделий	15,5	1,1	22,8	2,3	0,5	8,4
производство одежды	14,4	0,3	21,3	0,3	0,5	2,9
производство кожи и изделий из кожи	11,3	1,3	15,8	1,6	0,1	22,6
обработка древесины и производство изделий из дерева	7,8	1,0	11,9	1,9	1,1	8,8
производство бумаги и бумажных изделий	17,9	0,6	21,3	1,5	3,3	30,6
деятельность полиграфическая	4,4	4,9	5,5	7,0	0,4	5,5
производство кокса и нефтепродуктов	25,0	3,0	46,0	6,5	2,1	18,4
производство химических веществ и химических продуктов	25,9	4,0	35,8	8,7	3,8	13,9
производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	33,7	11,9	44,2	12,2	5,3	8,3
производство резиновых и пластмассовых изделий	17,5	3,2	22,7	5,1	1,0	10,1
производство прочей неметаллической минеральной продукции	13,7	1,9	18,3	3,5	0,5	13,6
производство металлургическое	28,4	3,9	36,5	7,2	2,1	24,2
производство готовых металлических изделий	27,4	9,6	37,3	16,2	4,9	16,8
производство компьютеров	52,4	5,6	64,8	9,5	4,0	10,9
производство электрического оборудования	39,9	7,1	52,3	11,4	1,7	10,6
производство машин и оборудования	43,3	5,1	54,4	10,2	2,4	12,3
производство автотранспортных средств	36,2	4,3	45,9	17,2	2,1	21,9
производство прочих транспортных средств и оборудования	26,6	8,2	38,5	23,0	6,0	23,9
производство мебели	12,6	1,7	19,7	2,4	0,1	3,0
производство прочих готовых изделий	15,0	1,2	19,4	4,8	1,1	47,8
ремонт и монтаж машин и оборудования	8,6	3,8	11,4	4,2	0,5	31,7

Расчет описательных статистик по трем выделенным группам секторов экономики по уровню инновационной активности позволяет видеть, что в группе с высоким уровнем инновационной активности, куда вошли предприятия машиностроения, все показатели, характеризующие инновационный потенциал, выше, чем в остальных группах. Описательные статистики показателей инновационного потенциала секторов экономики по группам, выделенным в соответствии с уровнем инновационной активности представлены в таблицах 2.2–2.4 [119].

Наибольший разброс в разрезе групп демонстрирует интенсивность затрат на инновации X_5 , коэффициент вариации данного показателя для предприятий со средним уровнем инновационного потенциала превышает 100%; наименьший разброс демонстрирует показатель X_3 – коэффициент вариации составил 14% (таблица 2.3).

Таблица 2.2 – Описательные статистики показателей инновационного потенциала для группы с высоким уровнем инновационной активности секторов экономики (10 видов экономической деятельности) [119]

Показатель	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
X_1	33,9	25,0	52,4	9,07	26,8
X_2	6,3	3,0	11,9	2,87	45,8
X_3	45,6	35,8	64,8	9,38	20,6
X_4	12,2	6,5	23,0	5,16	42,2
X_5	3,4	1,7	6,0	1,57	45,5

Таблица 2.3 – Описательные статистики показателей инновационного потенциала для группы со средним уровнем инновационной активности секторов экономики (11 видов экономической деятельности) [119]

Показатель	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
X_1	13,4	7,7	17,9	3,28	24
X_2	1,6	0,3	3,9	1,06	65
X_3	20,1	15,8	25,0	2,76	14
X_4	2,8	0,3	5,1	1,60	57
X_5	0,8	0,1	3,3	0,91	109

Таблица 2.4 – Описательные статистики показателей инновационного потенциала для группы с низким уровнем инновационной активности секторов экономики (3 вида экономической деятельности) [119]

Показатель	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
X ₁	6,9	4,4	9	2,2	32
X ₂	3,2	1,0	5	2,0	62
X ₃	9,6	5,5	12	3,6	37
X ₄	4,4	1,9	7	2,6	58
X ₅	0,7	0,4	1	0,4	57

Для разработки алгоритма оценки инновационного потенциала в целях последующего проведения реинжиниринга бизнес-процессов разработки, внедрения в производство и коммерциализации инноваций воспользуемся методом добычи данных – Data Mining, модулем – Общие деревья классификации и регрессии. Метод предназначен для обработки массива данных и структурирования последовательности классификации объектов наблюдения. Использование данного метода и модуля на основе совокупности показателей, характеризующих инновационный потенциал секторов экономики, позволило построить алгоритм классификации для оценки потенциала инновационной деятельности (рисунок 2.3).

Согласно данному алгоритму в основе классификации оценочных показателей инновационного потенциала находится показатель X₃ – удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации: если его значение менее 30,4%, то сектор экономики переходит ко второй терминальной вершине (14 видов экономической деятельности), если превышает указанное значение – то к третьей терминальной вершине дерева классификации (10 видов экономической деятельности). Во второй терминальной вершине дерева классификации также показатель удельного веса организаций, осуществляющих технологические инновации, является определяющим и классифицирует сектора экономики на четвертую и пятую терминальные вершины: если значение показателя менее 13,85%, то сектор экономики относится к четвертой терминальной вершине (3 вида экономической деятельности), иначе – к пятой (11 видов экономической деятельности). В основе ветвления третьей терминальной вершины также доминирует удельный

вес организаций, осуществляющих технологические инновации, если его значение меньше, чем 49,15%, то сектор экономики относится к двенадцатой вершине (7 видов экономической деятельности), если превосходит указанное значение – то к тринадцатой неделимой вершине (3 вида экономической деятельности). Деление пятой и двенадцатой терминальных вершин также основано на доле организаций, осуществляющих технологические инновации.

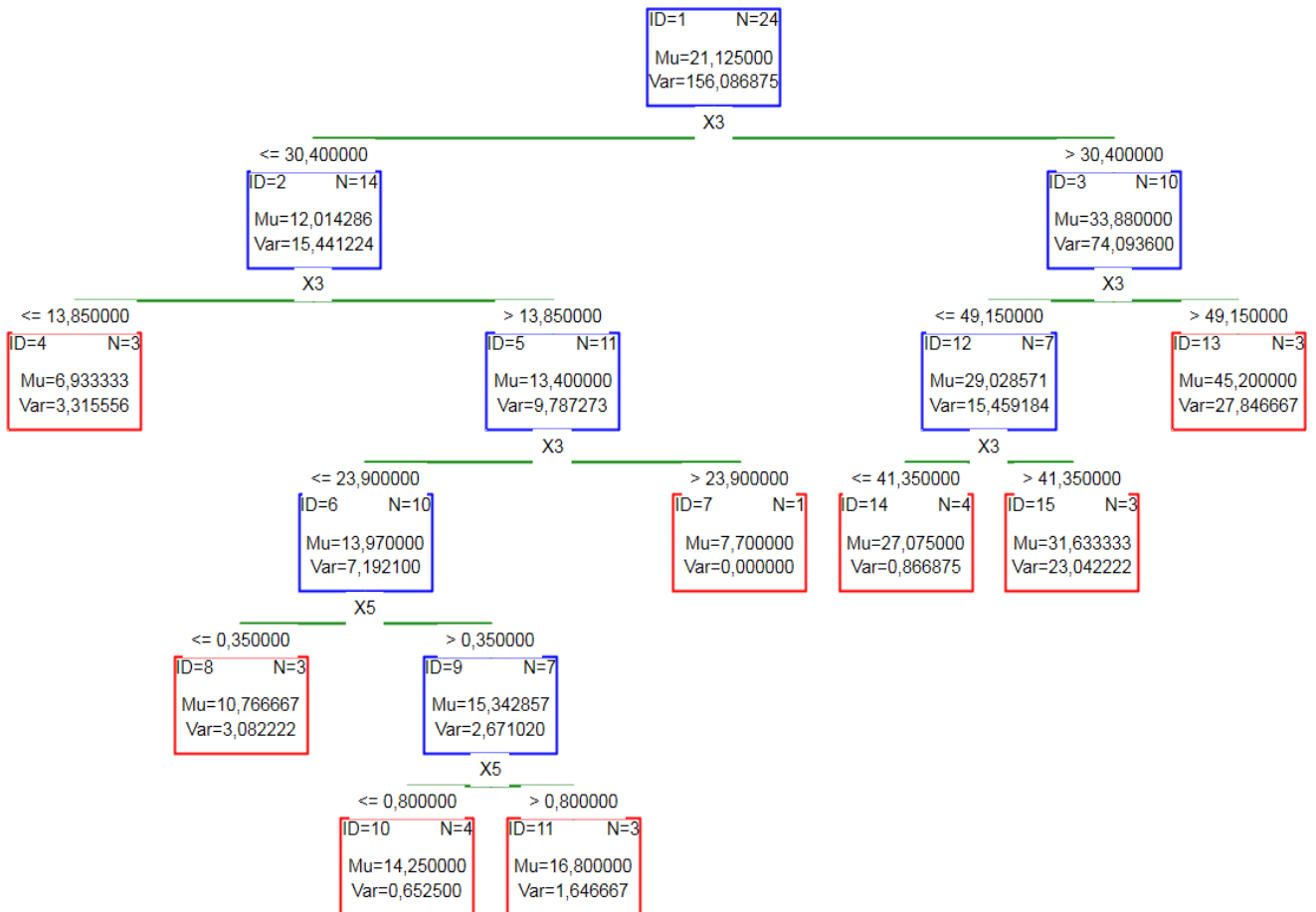


Рисунок 2.3 – Алгоритм классификации для оценки потенциала инновационной деятельности предприятий машиностроения [119]

Последующая классификация основана на интенсивности затрат на инновации X_5 . Шестая терминальная вершина делится на 2 группы отраслей: если значение показателя менее, чем 0,35%, то сектор экономики относится к восьмой неделимой вершине (3 вида экономической деятельности), если более, то к девятой вершине (7 видов экономической деятельности). Девятая терминальная вершина подвергается делению на основе аналогичного показателя: если его значение ме-

нее, чем 0,8% (но более 0,35%), то сектор экономики относится к десятой неделимой терминальной вершине (4 вида экономической деятельности), в противном случае оставшиеся отрасли относятся к 11 терминальной вершине (3 вида экономической деятельности).

За основу классификации можно принять третий или четвертый уровень итераций. На третьем уровне выделяется 4 типа объектов, на четвертом – 6 типов. Для дальнейшего анализа остановимся на более детальной классификации, в рамках которой отрасли распределены по шести группам:

- в первую группу вошли 3 наблюдения с долей организаций, осуществляющих технологические инновации, менее 13,85% (терминальная вершина ID=4);
- во вторую – 10 наблюдений со значениями показателя, принадлежащих интервалу (13,85; 23,9] (ID=6);
- в третью – 1 вид экономической деятельности со значениями показателя $X_3 \in (23,9; 30,4]$ (ID=7);
- в четвертой группе сосредоточены 4 более активных с позиции технологических инноваций отрасли, значения показателя $X_3 \in (30,4; 41,35]$ (ID=14);
- в пятую группу вошли 3 вида экономической деятельности (включая машиностроительные предприятия по производству электрического оборудования, машин и оборудования), значения показателя X_3 превышают уровень 41,35%, но не выше 49,15% (ID=15);
- в шестую группу – также 3 вида экономической деятельности (включая производство автотранспортных средств) со значениями показателя X_3 , превышающими 49,15% (ID=13).

В предложенном алгоритме классификации ранги значимости предикторных переменных распределились следующим образом (ранг принимает значение от 1–100, чем ближе к 100, тем весомее вклад показателя в алгоритм классификации). Первой по значимости идет переменная X_3 – удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации с рангом 100; далее следует X_4 – удельный вес инновационных товаров в суммарной отгрузке продукции с рангом 87; X_5 – интенсивность затрат на инновации с рангом 79; затем X_2 – доля иннова-

ционных товаров, вновь внедренных или подвергшихся значительным технологическим изменениям, с рангом 69 (рисунок 2.4). Такой анализ позволяет оценить степень влияния предикторных переменных на отклик.

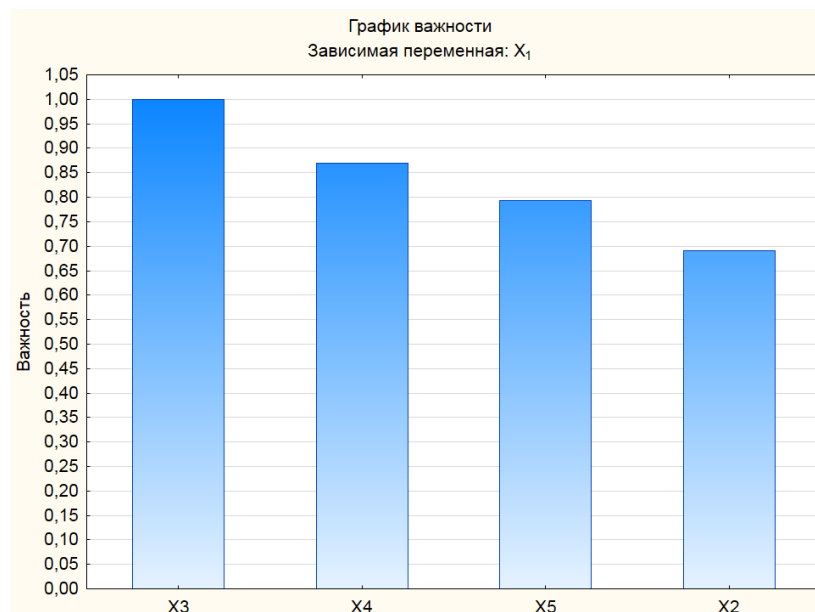


Рисунок 2.4 – Вклад показателей в алгоритм классификации [119]

Оценка достоверности предложенного алгоритма классификации показала его статистическую адекватность и пригодность для использования в аналитических целях. Стандартная ошибка предсказанных и исходных значений для результирующей переменной является минимальной, что наглядно представлено в таблице 2.5.

Таким образом, предложенный алгоритм классификации позволяет проводить комплексную оценку инновационного потенциала секторов экономики как первой стадии реинжиниринга бизнес-процессов разработки, внедрения в производство и коммерциализации инноваций. Также выявлено, что на фоне других отраслей обрабатывающего сектора российской экономики в условиях необходимости ускоренной диверсификации оборонно-промышленного комплекса машиностроительные предприятия обладают высоким инновационным потенциалом.

Таблица 2.5 – Исходные и предсказанные значения для уровня инновационной активности в алгоритме классификации [119]

Сектор экономики (обрабатывающие производства)	Исходные значения	Предсказанные	Стандартная ошибка	Терминальная вершина
производство пищевых продуктов	13,4	14,3	0,81	10,0
производство напитков	8,4	10,8	1,76	8,0
производство табачных изделий	7,7	7,7	0,00	7,0
производство текстильных изделий	15,5	14,3	0,81	10,0
производство одежды	14,4	14,3	0,81	10,0
производство кожи и изделий из кожи	11,3	10,8	1,76	8,0
обработка древесины и производство изделий из дерева	7,8	6,9	1,82	4,0
производство бумаги и бумажных изделий	17,9	16,8	1,28	11,0
деятельность полиграфическая	4,4	6,9	1,82	4,0
производство кокса и нефтепродуктов	25,0	31,6	4,80	15,0
производство химических веществ и химических продуктов	25,9	27,1	0,93	14,0
производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	33,7	31,6	4,80	15,0
производство резиновых и пластмассовых изделий	17,5	16,8	1,28	11,0
производство прочей неметаллической минеральной продукции	13,7	14,3	0,81	10,0
производство металлургическое	28,4	27,1	0,93	14,0
производство готовых металлических изделий	27,4	27,1	0,93	14,0
производство компьютеров	52,4	45,2	5,28	13,0
производство электрического оборудования	39,9	45,2	5,28	13,0
производство машин и оборудования	43,3	45,2	5,28	13,0
производство автотранспортных средств	36,2	31,6	4,80	15,0
производство прочих транспортных средств и оборудования	26,6	27,1	0,93	14,0
производство мебели	12,6	10,8	1,76	8,0
производство прочих готовых изделий	15,0	16,8	1,28	11,0
ремонт и монтаж машин и оборудования	8,6	6,9	1,82	4,0

В качестве отдельного направления формируются инновации, направленные на сокращение негативного воздействия на окружающую среду. В связи с этим в последние годы осуществляется мониторинг экологических инноваций. Среди предприятий машиностроительной отрасли наибольший акцент на защиту окружающей среды в рамках инновационного развития делают производства летательных аппаратов – 23,3% организаций данного вида деятельности осуществляет экологические инновации; далее следуют предприятия, реализующие производ-

ство автотранспортных средств – 17,2% организаций отрасли; в сфере производства электрооборудования – 14,5% организаций отрасли [56].

В зависимости от целей такие инновации связаны с оптимизацией материальных затрат (МЗ), энергозатрат (ЭЗ), выбросов диоксида углерода (В), оптимизацией качества используемых сырья и материалов по степени опасности (К), снижением загрязнения окружающей среды (СЗ), реализацией принципов циклической экономики и вторичной переработкой отходов и ресурсов (ВП), сохранением природных ресурсов (ПР). На рисунке 2.5 отражена инновационная активность машиностроительных предприятий России в области обеспечения экологической безопасности.

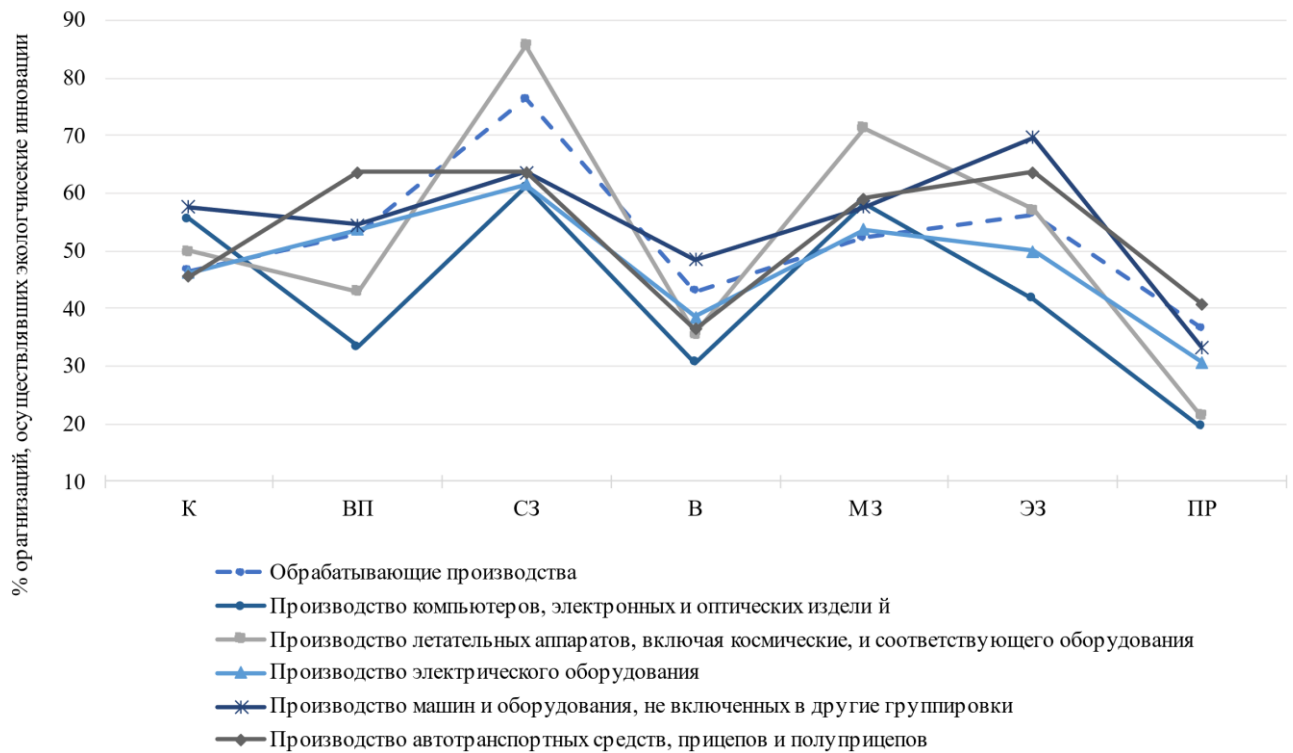


Рисунок 2.5 – Динамика экологических инноваций в области машиностроения, 2019-2021 годы (построено по данным ВШЭ [56])

Превалирующая доля инноваций направлена на защиту окружающей среды (в большей степени – производством летательных аппаратов – 85,7% организаций), наименьшая доля – на сохранение природных ресурсов. Относительно низ-

кие показатели демонстрируют виды деятельности, связанные с производством компьютеров и соответствующего программного обеспечения.

Цели осуществления экологических инноваций в машиностроении варьируются от получения доступа к государственным грантам до добровольной охраны окружающей среды. В первом случае среди видов деятельности машиностроения выделяются производства автотранспортных средств (27,3% организаций, занятых экологическими инновациями). Однако основная цель – соблюдение требований технических регламентов, правил и стандартов, на которые ориентированы 86,1% производств компьютеров, 85,7% производств летательных аппаратов, 86,4% производств автотранспортных средств и 84,6% производства электрооборудования, [56].

Оценка инновационного развития современного машиностроительного комплекса охватывает диагностику открытости микроэкономических систем. В связи с этим нами предложена новая методика оценки. В исследовании степени открытости инновационной деятельности в машиностроении мы опирались на данные о кооперации машиностроительных отраслей с другими организациями в части разработки продуктовых и процессных инноваций. Расчеты сводятся к определению двух показателей: доля организаций отрасли, реализующих модель открытых инноваций (d_o), и модель закрытых инноваций (d_z). Значение доли организаций, придерживающихся открытой модели инноваций, рассчитана по методу средневзвешенной (формула (2.1)):

$$d_{\text{откр}} = d_1 \times w_1 + d_2 \times w_2, \quad (2.1)$$

где $d_{\text{откр}}$ – доля организаций отрасли, реализующих модель открытых инноваций;

d_1, d_2 – доля организаций отрасли, осуществлявших разработку инновации в основном силами других организаций и совместно с другими организациями соответственно;

w_1, w_2 – весовые коэффициенты, которые присваиваются с акцентом на собственную активность предприятий в рамках инновационной деятельности (нами предложено применить коэффициенты 0,4 и 0,6 соответственно).

Значение доли организаций, реализующих преимущественно закрытую модель инноваций, определяем по (формуле (2.2)):

$$d_{\text{закр}} = d_3, \quad (2.2)$$

где $d_{\text{закр}}$ – доля организаций отрасли, реализующих модель закрытых инноваций;

d_3 – доля организаций отрасли, осуществлявших разработку инновации в основном собственными силами.

В контексте модели «открытых» инноваций следует подчеркнуть превалирование закрытой модели. В результате исследования сформулирован вывод о том, что в целом для обрабатывающих производств характерна в большей степени закрытая модель инноваций, о чем свидетельствует показатель $d_{\text{закр}}$ (доля организаций отрасли, реализующих модель закрытых инноваций), вдвое превышающий показатель открытости инновационной деятельности предприятий $d_{\text{откр}}$ (таблица 2.6). Специфика инновационной деятельности предприятий (в разрезе продуктовых и процессных инноваций) в целом аналогична и характеризуется преобладанием закрытой инновационной модели развития. Исключение составила сфера производства автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов с преобладанием открытой модели процессных инноваций. Так государственная корпорация «Ростех» успешно реализует практику «окно открытых инноваций», предназначенное для обработки поступающих из внешней среды инновационных предложений [7].

В условиях индустрии 4.0 и перехода к индустрии 5.0 инновационное развитие отрасли охватывает и процессы цифровизации, освоение новых информационно-коммуникационных технологий, когнитивных технологий, обеспечивающих умное управление процессами предприятия.

Таблица 2.6 – Выявление характера модели инновационной деятельности в машиностроении, 2019-2021 годы (рассчитано на основе данных ВШЭ [56])

Вид экономической деятельности	Процент организаций отрасли, занятых инновациями, %				
	Разработка инновации			Открытая модель инноваций (d _{откр})	Закрытая модель инноваций (d _{закр})
	в основном другими организациями (d ₁)	совместно с другими организациями (d ₂)	в основном собственными силами (d ₃)		
	<i>Продуктовые инновации</i>				
Обрабатывающие производства	19,9	27,8	61	24,64	61
Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования	12,7	47,3	41,8	33,46	41,8
Производство электрического оборудования	14,6	24,6	69	20,6	69
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	15,2	16,1	70,4	15,74	70,4
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	29,7	26,1	52,3	27,54	52,3
	<i>Процессные инновации</i>				
Обрабатывающие производства	31,1	34,1	43,4	32,9	43,4
Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования	12,8	46,2	33,3	32,84	33,3
Производство электрического оборудования	29,7	29,7	46,2	29,7	46,2
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	30	30	49,1	30	49,1
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	35,8	49,3	37,3	43,9	37,3

Согласно исследованиям уровня цифровой зрелости российского бизнеса отрасль машиностроения отличается низкой степенью цифровизации, оцененной в 1,6 балла (топливно-энергетический комплекс – 2,5 балла; металлургия – 2,4 балла; медицина и фармацевтика – 2,1 балла), и демонстрирует наибольший отрыв от мирового уровня, что обусловлено низкой конкуренцией и высоким государственным участием как ключевого заказчика отраслевых предприятий [103].

Исследование динамики развития микроэкономических систем (предприятий машиностроения в России) позволяет судить об успешной практике совершенствования бизнес-модели. Применяв формулу (1.2), оценены показатели доли себестоимости в объеме выручки отдельных крупных отраслевых предприятий: ПАО «Туполев», АО «Земетчинский механический завод» (Пензенская область), ПАО «КАМАЗ» (Республика Татарстан), АО «ОДК-Авиадвигатель» (Пермский край), АО «АПЗ» (Арзамасский приборостроительный завод имени П.И. Пландина, Нижегородская область), ПАО «Курганмашзавод» (Курганская область) и АО «Производственное объединение “Севмаш”» (Архангельская область). На рисунке 2.6 отражен показатель в разрезе предприятий за 2 года (2011 и 2021 годы), что позволяет оценить траекторию развития микроэкономических систем за 10-летний период.

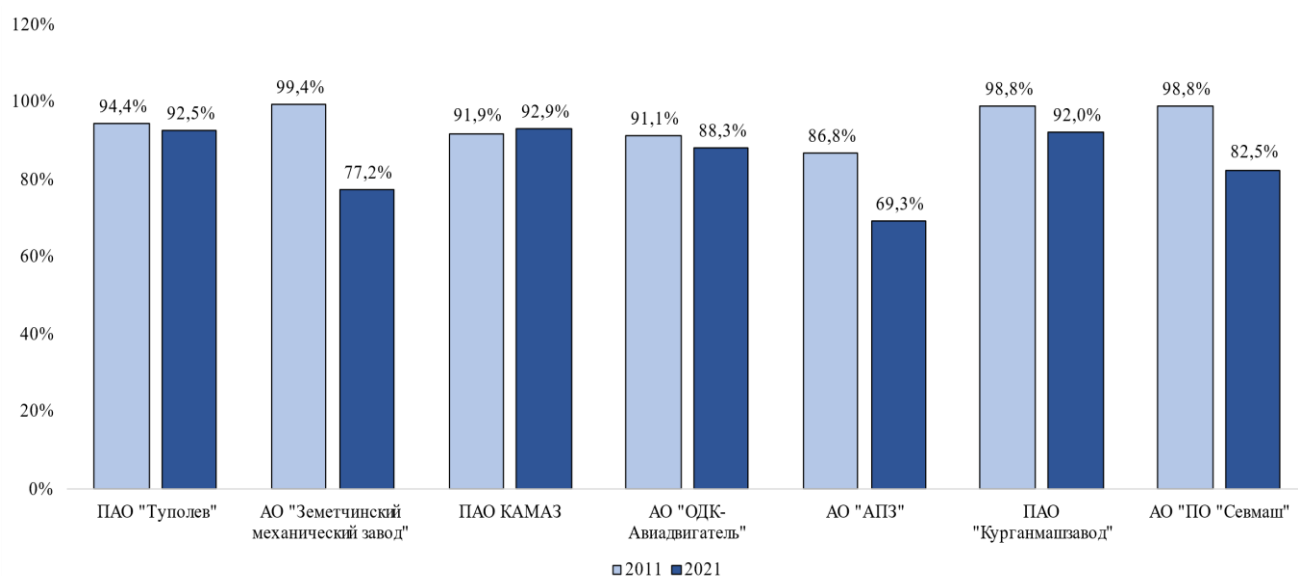


Рисунок 2.6 – Доля себестоимости в выручке предприятий машиностроения, % (рассчитано автором по данным [113])

Преимущественно по всем исследованным объектам наблюдается положительная динамика, характеризующаяся растущей долей валовой прибыли. Снижение доли себестоимости вполне закономерно может служить результатом инновационной деятельности, направленной на оптимизацию бизнес-процессов, повышение эффективности управления ресурсами, повышение качества выпускаемой продукции.

Эффективными подходами к организации инновационной деятельности в машиностроении являются концепция Agile (включая инструменты Scrum и Kanban, идеи Lean), а также «двухскоростной» подход к НИОКР, который, согласно исследованиям McKinsey, позволяет путем параллельного выполнения нескольких инновационных процессов (разработки программного обеспечения и оборудования) сократить цикл разработки программного обеспечения минимум в три раза [57]. Учитывая тиражирование практики контракта полного цикла, ценность цифровых технологий возрастает, что обусловлено необходимостью мониторинга условий эксплуатации и глубокой аналитики данных.

Таким образом, исследование инновационного развития машиностроения в России позволяет резюмировать относительно высокую результативность инновационной деятельности, что выражается, во-первых, во вхождении машиностроительных предприятий в группу обрабатывающих производств с высоким инновационным потенциалом, во-вторых, в превышении доли инновационных товаров и услуг машиностроительных предприятий над соответствующим показателем обрабатывающего сектора в целом. Для высокотехнологичных отраслей машиностроения характерна преимущественно закрытая модель инноваций. Опираясь на предложенную функциональную модель процесса выведения инновационной продукции на рынок возможно сравнивать потенциал альтернативных инновационных проектов для использования возможностей с минимальным порогом для входа в новые сегменты рынка.

2.2 Инновационная деятельность и закономерности инновационного развития оборонно-промышленного комплекса

В текущих условиях хозяйствования инновационная деятельность приобрела беспрецедентную актуальность. Остро стоят задачи наращивания усилий по кооперации науки и производства в сфере оборонно-промышленного комплекса, что воплощает один из векторов обеспечения технологического суверенитета национальной экономики. Кроме того, актуальная на сегодня в России Концепция технологического развития на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 года №1315-р, определила перечень мероприятий в рамках устранения регуляторных барьеров, в том числе обеспечение условий для трансфера технологий между оборонной и гражданской сферами [3]. Однако по-прежнему имеют место сложности развития отрасли: высокая капиталоемкость и длительный технологический цикл, обусловленность деятельности предприятий требованиями госзаказчика и др.

Структурно оборонно-промышленный комплекс охватывает совокупность участников инновационной системы, включая научно-исследовательские организации, конструкторские бюро, испытательные лаборатории и полигоны, производственные предприятия. Интеграция участников – базовый принцип функционирования и инновационного развития комплекса в целях обеспечения безопасности экономики.

Общей тенденцией развития оборонно-промышленного комплекса России является сокращение доли военных расходов в структуре расходов государства. Шведский аналитический центр SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute) осуществляет ежегодную оценку расходов стран мира на вооружения. Согласно опубликованным SIPRI данным доля расходов на производства оборонно-промышленного комплекса в России заметно сокращалась за 2016–2021 годы – с 14,8% (максимальный уровень за наблюдаемый период) до 10,2% в 2021 г. (рисунок 2.7) [157]. Судя по линии тренда, изменение показателя имеет циклический характер (полиномиальная линия тренда аппроксимирует исследуемую законо-

мерность). Сравнительно с динамикой развития США, анализируемые расходы в России преобладают, за исключением периода 2002–2013 гг.

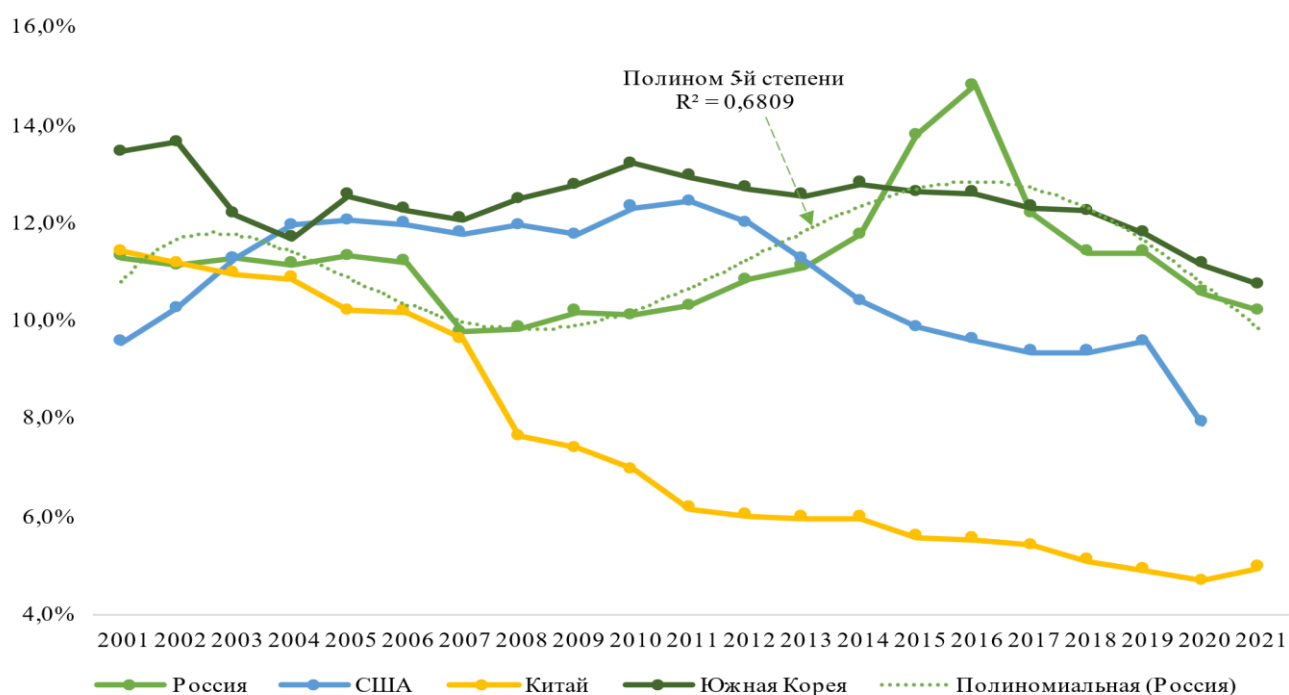


Рисунок 2.7 – Динамика доли военных расходов в структуре государственных расходов, % (построено по данным аналитического центра SIPRI [157])

В отношении ВВП Россия также имеет более высокие показатели, в 2022 году показатель составил 4,06%, в Китае – 1,6% (рисунок 2.8). Данные два показателя свидетельствуют о высоком значении положения отрасли в российской экономике и высокой государственной поддержке оборонно-промышленного комплекса.

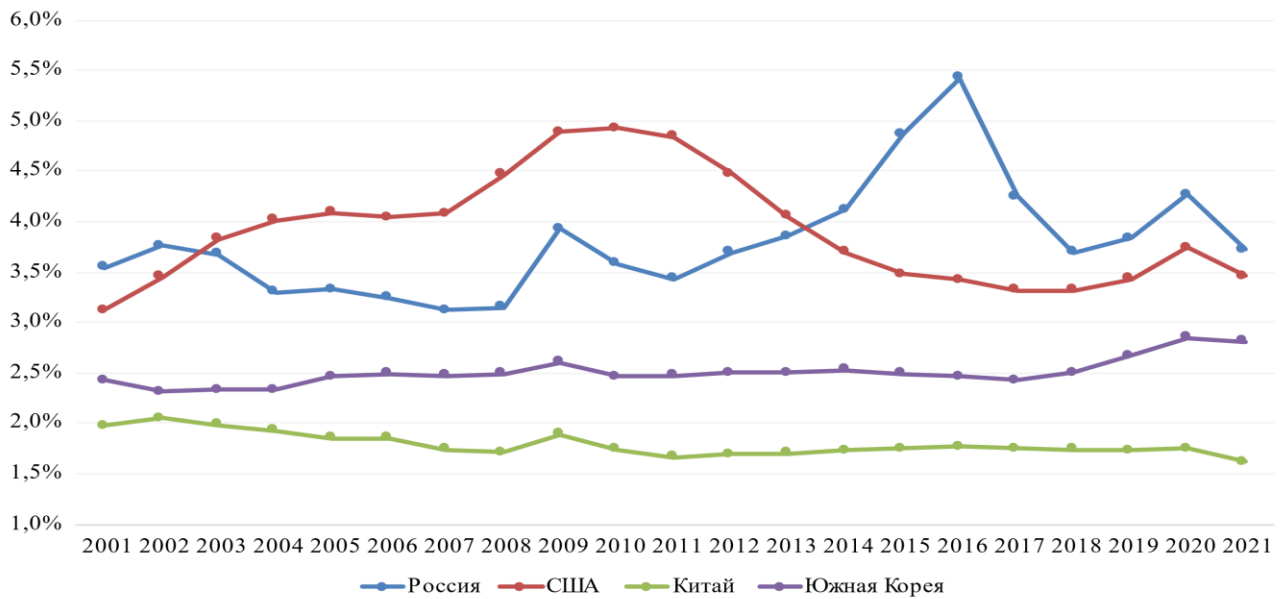


Рисунок 2.8 – Динамика доли военных расходов в ВВП, % (построено по данным аналитического центра SIPRI [157])

Иная тенденция прослеживается в контексте подушевой оценки военных расходов (рисунок 2.9). Здесь заметно лидируют США на протяжении всего исследуемого периода. Военные расходы на душу населения составляют: в США – 2352,1 долл. США (данные за 2020 год), в Южной Корее – 892,1 долл. США, в Китае – 422,9 долл. США, в России – 175,3 долл. США (данные за 2021 год) [157].

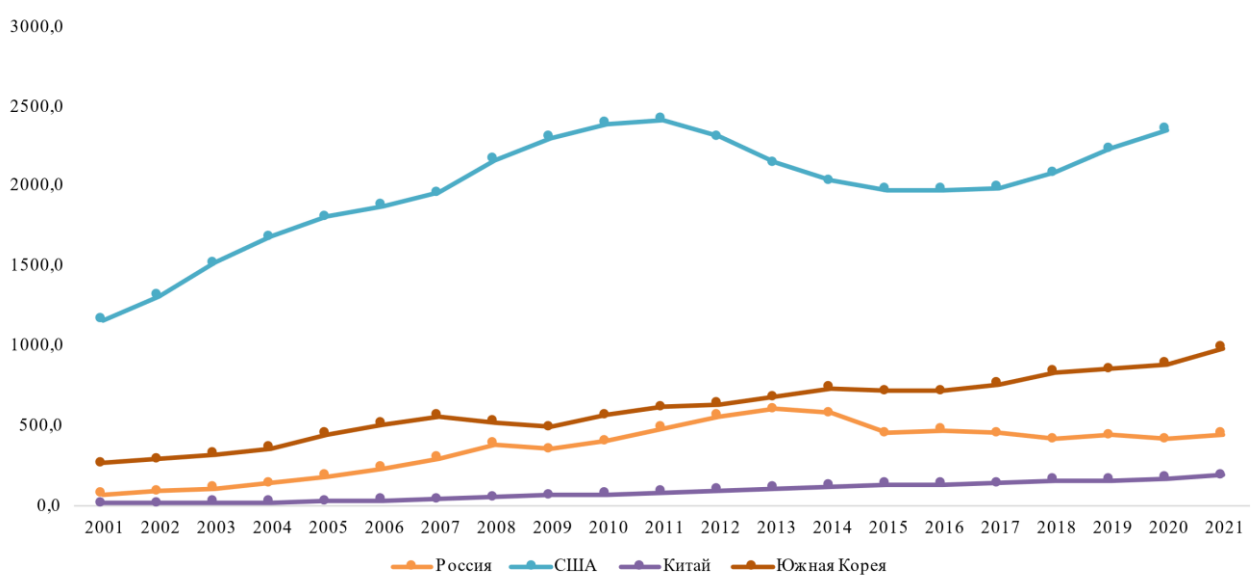


Рисунок 2.9 – Динамика военных расходов на душу населения, тек. долл. США (построено по данным аналитического центра SIPRI [157])

Интерес представляет наличие латентных связей между динамикой показателя отмеченных стран. В связи с этим проведен корреляционный анализ (таблица 2.7), охватывающий изменение показателей за 2001-2021 годы и отражающий следующие закономерности.

1) Наличие заметной связи между государственной поддержкой развития оборонно-промышленного комплекса России и США, о чем свидетельствует корреляция, равная -0,57. Выявленная закономерность подтверждает заметную конкурентную борьбу между двумя странами в сфере военного производства.

2) Оценивая военные расходы на душу населения, можно заметить высокую связь между показателями во всех случаях сопоставления. В данном случае корреляция позволяет судить об уровне равномерности развития оборонно-промышленного комплекса. Так наиболее сопоставимые темпы развития за последние 20 лет характерны для Китая и Южной Кореи (коэффициент корреляции составляет 0,96), наименее сопоставимые – для США и Китая (0,61).

Таблица 2.7 – Корреляционный анализ связей между военными расходами стран мира (рассчитано автором на основе данных [157])

Парные сопоставления	Корреляция	
	Доля военных расходов в гос. расходах страны	Военные расходы на душу населения
Россия – США	-0,565112	0,79995276
Россия – Китай	-0,301170	0,78716302
Россия – Южная Корея	-0,070556	0,81635454
США – Китай	0,411644	0,61039043
США – Южная Корея	0,310223	0,71368733
Китай – Южная Корея	0,293251	0,96173224

В целях идентификации позиций оборонно-промышленного комплекса России на мировой арене построена матрица позиционирования стран по двум критериям (приложение Б):

- величине военных расходов на душу населения, тек. долл. США ($V_{д.н.}$);
- доле военных расходов в структуре государственных расходов, % ($D_{в.г.}$).

Межгрупповые границы определены методом средней арифметической (274,7 долл. США на душу населения и 5,78%). Исходя из этого страны классифицированы по четырем группам.

1) В категорию первого типа вошли страны с высоким уровнем государственной поддержки и высокими затратами на укрепление военного вооружения страны. В государствах данного типа наиболее востребованы модели конверсии и диверсификации. Это Саудовская Аравия, Оман, Израиль, США, Сингапур, Кувейт, Бруней, Южная Корея, Бахрейн, Тайвань, Россия, Ливан, Уругвай, Румыния.

2) Во вторую группу включены страны с невысокой государственной поддержкой в структуре расходов государства, но высокими военными расходами на душу населения. Это Норвегия, Австралия, Дания, Великобритания, Франция, Люксембург, Нидерланды, Швейцария, Новая Зеландия, Канада, Бельгия, Италия, Греция, Португалия, Австрия, Испания, Чехия, Словакия, Словения, Эстония.

3) К третьему типу относятся страны с невысокими подушевыми военными расходами, но высокой государственной поддержкой военного развития: Турция, Чили, Колумбия, Иран, Иордания, Армения, Алжир, Эквадор, Марокко, Республика Конго, Чад, Пакистан, Индия и др.

4) Четвертый тип стран, наиболее многочисленный, характеризуется низкой активностью государства в оборонном секторе: Ирландия, Мальта, Китай, Маврикий, Бразилия и другие страны.

Аналогичный анализ стран проведен по альтернативной системе показателей (приложение Б):

- доле военных расходов в ВВП, % ($D_{В/ВВП}$);
- доле военных расходов в структуре государственных расходов, % ($D_{В/Г}$).

Альтернативный вариант позиционирования также охватывает 4 типа стран. Однако в данном случае в первую категорию вошло большее количество наблюдений, включая Россию, США и другие страны с активным развитием оборонной сферы (экспортные и импортные потоки).

Таким образом, страновой анализ закономерностей развития военного сектора позволяет резюмировать устойчивые активные позиции России в мировой

экономике. Такое положение невозможно достичь без интеграции научно-исследовательской деятельности в производственные процессы оборонно-промышленного комплекса.

В российской экономике статья расходов федерального бюджета на оборону по состоянию на 1 ноября 2021 года занимала третье место после социальной политики и национальной экономики. Федеральным бюджетом на обеспечение мероприятий в сфере национальной обороны в последние годы выделяется более 3 трлн руб. (рисунок 2.10).



Рисунок 2.10 – Расходы федерального бюджета на научные исследования в сфере национальной обороны (построено автором по данным Министерства финансов РФ [8])

В данном объеме на долю расходов на научные исследования в среднем (за 2013-2021 годы) приходится 10,6%. При этом динамика доли расходов нестабильна, коэффициент вариации составляет 10,4% за представленный 9-летний период. С 2017 года бюджетная политика государства была скорректирована в целях нивелирования экономических потребностей. Процент исполнения бюджета, выделяемого на реализацию мероприятий в области национальной экономики, в 2015-2017 годах преимущественно превышал 100% относительно первоначального бюджета, предусмотренного законом (108% – в 2015 году, 106% – в 2016, 103,8%

– в 2017). Исполнение бюджета в части «Национальная оборона» данный показатель держался на уровне или ниже 100% (100,2% – в 2015 году, 96,9% – в 2016, 93,5% – в 2017) [8].

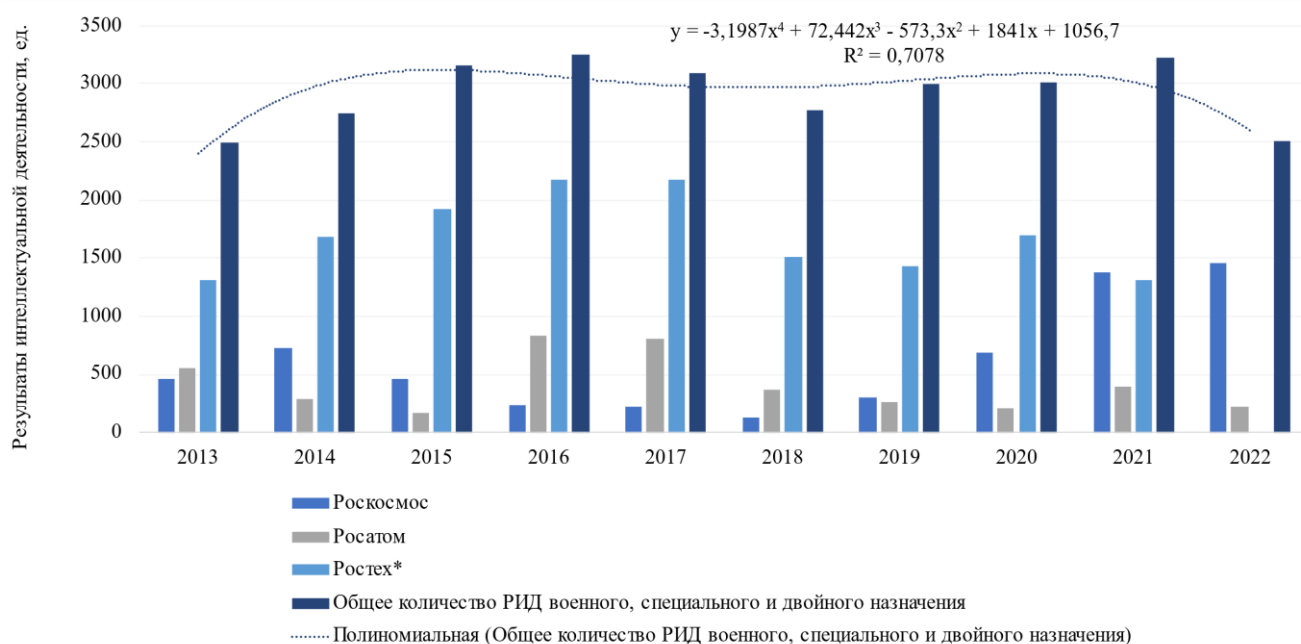
Сопоставляя государственную поддержку инновационного развития сферы национальной обороны и национальной экономики, очевиден структурный сдвиг: до 2016 года бюджетное финансирование науки в рамках национальной экономики превышало соответствующий показатель поддержки оборонного сектора (особенно – в 2013 году). С 2015 года наблюдается превалирование поддержки науки в целях развития оборонно-промышленного комплекса относительно национальной экономики (таблица 2.8). Наиболее заметное различие наблюдается в 2021 году (превышение затрат на оборону над затратами в экономическое развитие составило 1,4 раза). В то же время, поддержка оборонного сектора не ограничивается лишь разделом «Национальная оборона», часть бюджета закладывается и в рамках экономического развития России, в частности, на развитие средств связи.

Таблица 2.8 – Бюджетное финансирование научных исследований по функциональным разделам (рассчитано автором по данным Минфина России [8])

Годы	Расходы бюджета на прикладные научные исследования в сфере (млрд руб.)		Доля расходов на прикладные научные исследования в сфере (%)	
	национальной обороны	национальной экономики	национальной обороны	национальной экономики
2013	195,8	265,3	9,3	14,3
2014	244,6	268,8	9,9	8,8
2015	318,5	269,8	10	11,6
2016	471,3	251,2	12,5	10,9
2017	270,5	209,5	9,5	8,5
2018	324,9	185,9	11,5	7,7
2019	303,5	200,1	10,1	7,1
2020	329,8	229,5	10,4	6,6
2021	413,4	285,8	11,6	6,6

Исследование результатов интеллектуальной деятельности (РИД) оборонно-промышленного комплекса России проведено на основе крупнейших государ-

ственных корпораций – «Ростех», «Роскосмос», «Росатом» (рисунок 2.11). Наблюдается нестабильная динамика в каждом из трех случаев. Коэффициент вариации по данным Роскосмоса составил 93% (весьма высокий разброс значений относительно среднего уровня за 2013-2022 годы), по данным «Росатом» – 56% (ряд динамики также не является однородным), по данным «Ростех» – 20% (относительно равномерное развитие). Согласно данным, опубликованным в Отчете о деятельности Роспатента за 2022 год, Государственная корпорация «Роскосмос» в 2022 году зарегистрировала 1454 объекта интеллектуальной собственности военного, специального и двойного назначения, что на 5,5% выше итогов 2021 года, «Росатом» – 224 объекта (нисходящая динамика) [105]. Согласно данным годового отчета организации «Ростех» в 2021 году суммарно по всем оформленным патентам и ноу-хау зарегистрировал 1308 объектов интеллектуальной собственности, что на 23% ниже патентной активности корпорации в 2020 году [7].



Примечание: * Данные за 2022 публикуются с временным лагом

Рисунок 2.11 – Результаты интеллектуальной деятельности оборонно-промышленного комплекса России, ед. (построено автором по данным [7, 105])

Полагалось, что в условиях обострения проблемы санкционного давления Запада показатели научно-исследовательской деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса России должны были возрасти в сравнении с итогами 2020-2021 годов, что предопределено каталитическим воздействием вводимых ограничений на поиск российскими предприятиями новых возможностей, новых технологий, новых рыночных ниш. Однако, суммарное количество отраслевых РИД сократилось почти до уровня 2013 года и в 2022 году составило 2507 ед.

Дальнейший анализ опирается на показатели развития крупнейшей организации отрасли в России – Государственной корпорации «Ростех» (далее – Корпорация). Компания пошла по эффективному пути формирования дочерних коммерческих организаций в рамках конверсии производств. В состав корпорации входят предприятия широкого спектра отраслей – средств связи, оптических приборов, медицины, химии, транспортной техники, авиации. Корпорация вносит существенный вклад в инновационное развитие страны. В годовом отчете Корпорации за 2021 год отражены результаты инновационной деятельности организации, в частности [7]:

- 547 НИОКР;
- создано 233 инновационных продукта;
- внедрено в производство – 57 новых технологий.

Стратегия инновационного развития Корпорации охватывает современные модели, в частности, технологические платформы и инновационные кластеры, открытые инновации, сотрудничество с вузами в рамках НИОКР и т.д. (рисунок 2.12).

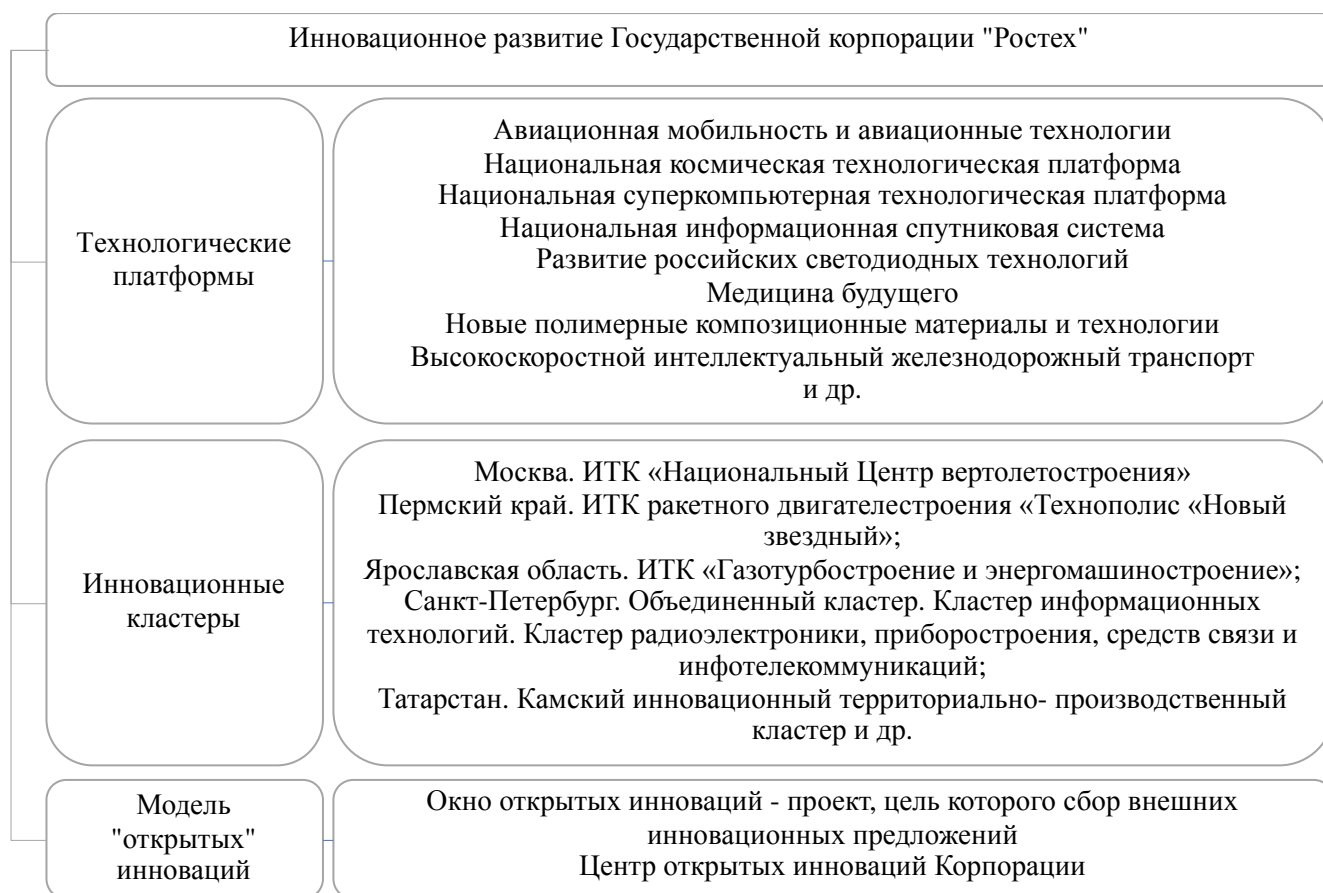


Рисунок 2.12 – Механизмы инновационного развития Государственной корпорации «Ростех» (составлено по данным [7])

Говоря о работе с партнерами, «Ростех» также помимо участия в ряде технологических платформ, выступает координатором технологической платформы «СВЧ технологии» в лице Холдинга «Росэлектроника». Центром открытых инноваций реализуется модель коммуникаций, благодаря которой компания консолидирует поступающие извне инновационные предложения и проекты [7]. Приоритетными направлениями инновационного развития Корпорации обозначены технологическое развитие производства продукции военного и гражданского назначения, в том числе освоение «сквозных» технологий (цифровых двойников, цифровых фабрик, цифрового моделирования, нейросетевого моделирования, квантовых технологий и т.д.) [7].

Реализация комплексного подхода к управлению инновациями в компании обеспечивает стабильный прирост выручки от реализации инновационной продукции. По состоянию на конец 2021 года фактические затраты Корпорации на

НИОКР составили 170 млрд руб. (на 17% выше уровня 2020 года), суммарная выручка от реализации инновационной продукции разного типа – 916 млрд руб., что на 11% выше итогов 2020 года (рисунок 2.13).

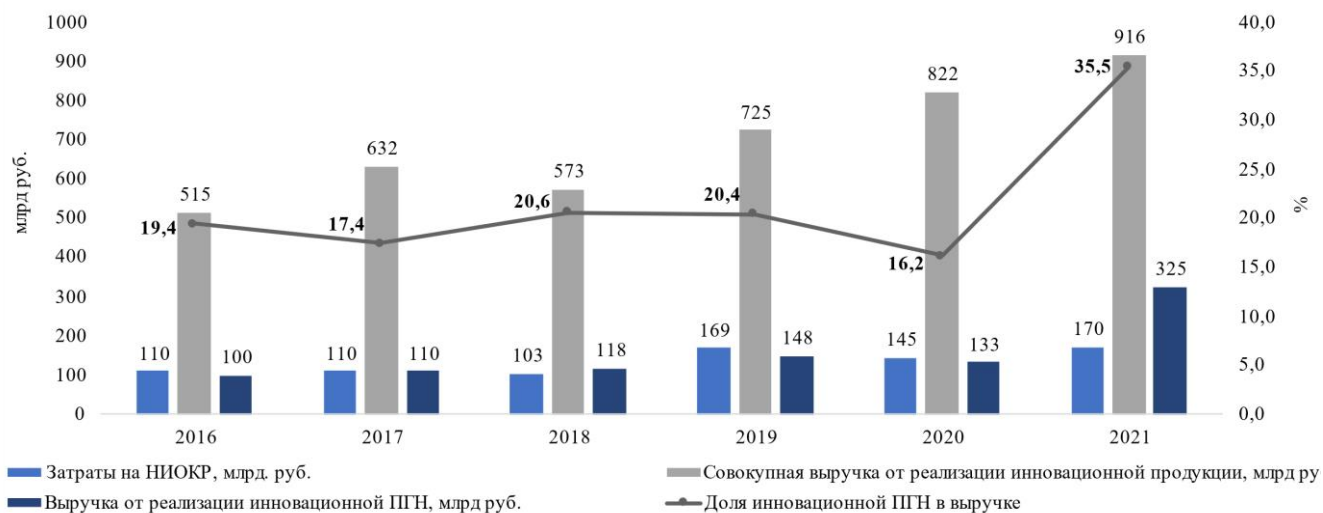


Рисунок 2.13 – Инновационная активность Государственной корпорации «Ростех» (построено по данным [7])

Предприятия, входящие в состав Корпорации, поступательными темпами движутся вдоль вектора конверсии и диверсификации производств, за исключением кризисного 2020 года, по итогам которого произошел заметный спад объемов реализации инновационной продукции гражданского назначения (до 133 млрд руб.). Согласно Паспорту Программы инновационного развития Государственной корпорации «Ростех» на период 2019–2025 годов, в 2021 году ожидалось увеличение доли инновационной продукции гражданского назначения в общем объеме реализованной инновационной продукции до 16,9% (рассчитано по объемам планируемой выручки) [7].

В качестве позитивной тенденции в Программе инновационного развития отмечается стабильное повышение эффективности инвестиций в НИОКР, оцениваемой как отношение выручки от реализации инновационной продукции к затратам на НИОКР: с 4,7 руб. в 2016 году до 5,4 руб. в 2021 году. Немаловажным является экспорт инновационной продукции, на который приходится больше трети совокупной выручки от реализации инновационной продукции [7]. Экономиче-

ские трудности, с которыми столкнулась российская экономика в первом квартале 2022 года, способствовали перестройке каналов распределения инновационной продукции отрасли, в том числе во внутреннюю экономическую систему.

Оценить результативность инновационного развития оборонно-промышленного комплекса России на уровне макроэкономики предлагается путем:

1) оценки тесноты связи между показателями государственной поддержки науки и патентной активностью в сфере обороны (рисунок 2.14, а);

2) расчета и диагностики показателя «Эффективность расходования федерального бюджета», представляющего собой отношение числа зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности военного, специального и двойного назначения к сумме бюджетных средств, выделяемых на прикладные научные исследования в области национальной обороны (рисунок 2.14, б).



Рисунок 2.14 – Тенденции зависимости патентной активности от бюджетного финансирования научных исследований в сфере обороны (рассчитано автором на основе [8, 105])

Судя по выявленным тенденциям, с одной стороны, наблюдаем высокий положительный коэффициент корреляции, что подтверждает достаточно эффективное расходование бюджетных средств в рамках инновационной деятельности отраслевых предприятий (на уровне 79,7%). С другой стороны, за выделенный

период научно-исследовательская активность заметно снижается: сравнительно с 2013 годом, к 2021 году собственных разработок в оборонно-промышленном комплексе становится меньше в расчете на 1 млрд руб. Это в большей степени связано с приобретением объектов интеллектуальной собственности из внешней инновационной среды.

Согласно результатам представленного аналитического исследования можно утверждать, что, несмотря на существенную государственную поддержку инновационный потенциал оборонно-промышленного комплекса реализуется не в полной мере, выделяемый федеральный бюджет, направляемый на научно-исследовательскую деятельность предприятий отрасли, имеет нереализованные резервы.

Также эффективность инновационного развития оборонно-промышленного комплекса России можно оценить по темпам конверсии и диверсификации производств (рисунок 2.15). В 2018-2019 годах произошел заметный скачок в развитии – темп прироста доли гражданской продукции в структуре производства оборонно-промышленного комплекса составил 22,9% и 15,3% соответственно. Можно утверждать, что целевой уровень показателя в 30% к 2025 году – достижимая цель.



Рисунок 2.15 – Доля продукции гражданского назначения в структуре производимой продукции ОПК, % (составлено по данным [9, 79, 85])

Однако, о слабой зависимости инновационного развития и конверсии свидетельствует низкий коэффициент корреляции между общим числом результатов интеллектуальной деятельности в оборонно-промышленном комплексе и долей гражданской продукции. Теснота связи оценивается в $-0,176$, что свидетельствует не только о слабой зависимости показателей, но и об обратной (рисунок 2.16). Вместе с тем, однонаправленный вектор изменения показателей, наблюдаемый с 2018 года, может отражать гармонизацию целей инновационного развития отрасли и диверсификации оборонно-промышленного комплекса страны (теснота связи между показателями составила $0,959$).

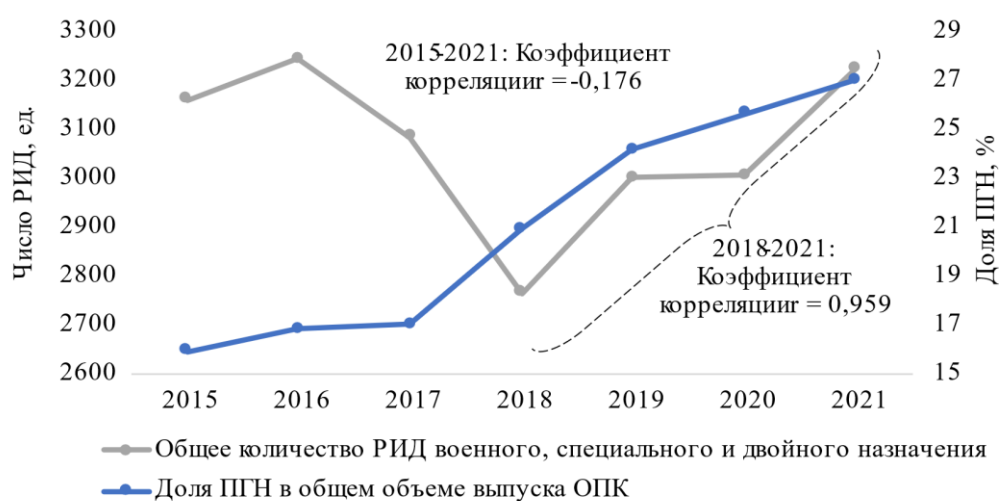


Рисунок 2.16 – Соотношение патентной активности и диверсификации производств оборонно-промышленного комплекса (построено автором)

Таким образом, крупнейшие корпорации отрасли реализуют обширный набор инструментов в целях повышения качества жизни населения страны путем производства высокотехнологичной продукции и ориентации на импортозамещение. Инновационное развитие оборонно-промышленного комплекса России в целом характеризуется существенной государственной поддержкой (но осваивается отраслью не в полном объеме). В условиях мирового рынка российский оборонно-промышленный комплекс характеризуется высокой государственной поддержкой, что, с одной стороны, поддерживает выполнение государственного оборонного заказа, направленного на обеспечение безопасности страны, с другой стороны, сдерживает приток частных инвестиций в развитие гражданского секто-

ра оборонно-промышленного комплекса. Судя по выявленной связи между показателями финансирования отрасли в разных странах, имеет место гонка вооружений между Россией и США. После сокращения бюджетного финансирования науки в сфере национальной обороны в 2017 году, российская экономика восстанавливает объемы поддержки научно-исследовательских работ на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. Нестабильна патентная активность отрасли, но за последние 4 года отличается приростом зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности. Патентная активность в последние года способствует конверсии отрасли. Бюджетное финансирование науки в сфере оборонного производства позитивно сказывается в целом на патентной активности, но в контексте эффективности отличается отрицательной динамикой тренда.

Вышесказанное позволяет судить о необходимости выработки эффективного комплексного методического инструментария для ускорения темпов конверсии и диверсификации путем результативной инновационной деятельности и эффективного расходования федеральных бюджетных средств.

2.3 Уровень развития рынков инновационной продукции машиностроения

Кооперация имеет место на всех стадиях жизненного цикла продукта – на этапе фундаментальных и прикладных исследований, разработки, внедрения и опытного производства, а также сбыта и сервиса. В сфере производств в России в целом совместные проекты в сфере НИОКР преобладают в бизнес-группах. На долю организаций, участвующих в таких структурах при осуществлении инновационной деятельности, приходится 40,9%. На уровне обрабатывающих производств преобладает сотрудничество с научными организациями, что приходится на стадию научно-исследовательских работ в рамках жизненного цикла инновации – 40% организаций обрабатывающего сектора участвуют в кооперации [56] (рисунок 2.17).



а) высокотехнологичные производства



б) среднетехнологичные производства высокого уровня

Рисунок 2.17 – Кооперационные связи с участниками инновационной системы в сфере машиностроения, 2021 г. (построено по данным ВШЭ [56])

Научная составляющая преобладает в высокотехнологичных отраслях и производстве электрооборудования. На входе в производственную систему (на этапе снабжения) кооперационные связи незначительно слабее кооперации на выходе (на этапе сбыта реализации инновационной продукции машиностроения). Об этом свидетельствуют показатели активности участия организаций в интеграционных процессах с поставщиками и потребителями.

В меньшей степени в услугах поставщиков нуждаются предприятия, занятые производством компьютеров, коммуникационного оборудования, электрон-

ных печатных плат и другими видами деятельности в рамках ОКВЭД 26 «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий» – лишь 2,1% организаций отрасли участвуют в кооперации данного типа. Вместе в тем, на фоне прочих машиностроительных предприятий данные организации лидируют в части кооперационной активности с потребителями товаров, работ, услуг – 45,7% предприятий взаимодействуют с потребителями, что обусловлено непрерывными коммуникациями и обслуживанием реализуемых товаров, работ, услуг, необходимостью регулярного обновления информационных систем и комплексов, потребность в котором детерминирована необходимостью обновления системы безопасности, функционала с учетом новых трендов, экономических факторов, потребностей клиентов в улучшении качества товаров, работ и услуг. В глобальных масштабах участие в кооперации с другими странами не превышает 6% организаций отрасли. Так в 2021 году 4,3% организаций сотрудничали со странами ЕАЭС (на 1 п.п. ниже уровня 2020 г.), 2,1% – со странами ЕС (на 2,5 п.п. ниже уровня 2020 г.) [56].

За шестилетний период (2015-2021 годы) интеграционные процессы на этапе реализации инновационных товаров и услуг укрепились, что отражает прирост соответствующей активности машиностроительной отрасли, а именно: в сфере производства летательных аппаратов прирост доли организаций, сотрудничавших с потребителями, составил 24,6%; машин и оборудования – на 18,9%, автотранспорта – на 26,5% (рисунок 2.18).

Подобная динамика взаимодействия с потребителями обусловлена, в частности, масштабированием модели партнерства по принципу полного цикла. Курс на переход к управлению полным жизненным циклом был задан Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2012 г. № 603, когда в качестве мероприятий было обозначено «создание системы управления полным индустриальным циклом производства вооружения, военной и специальной техники – от моделирования и проектирования до серийного выпуска изделий, обеспечения их эксплуатации и дальнейшей утилизации» [12].

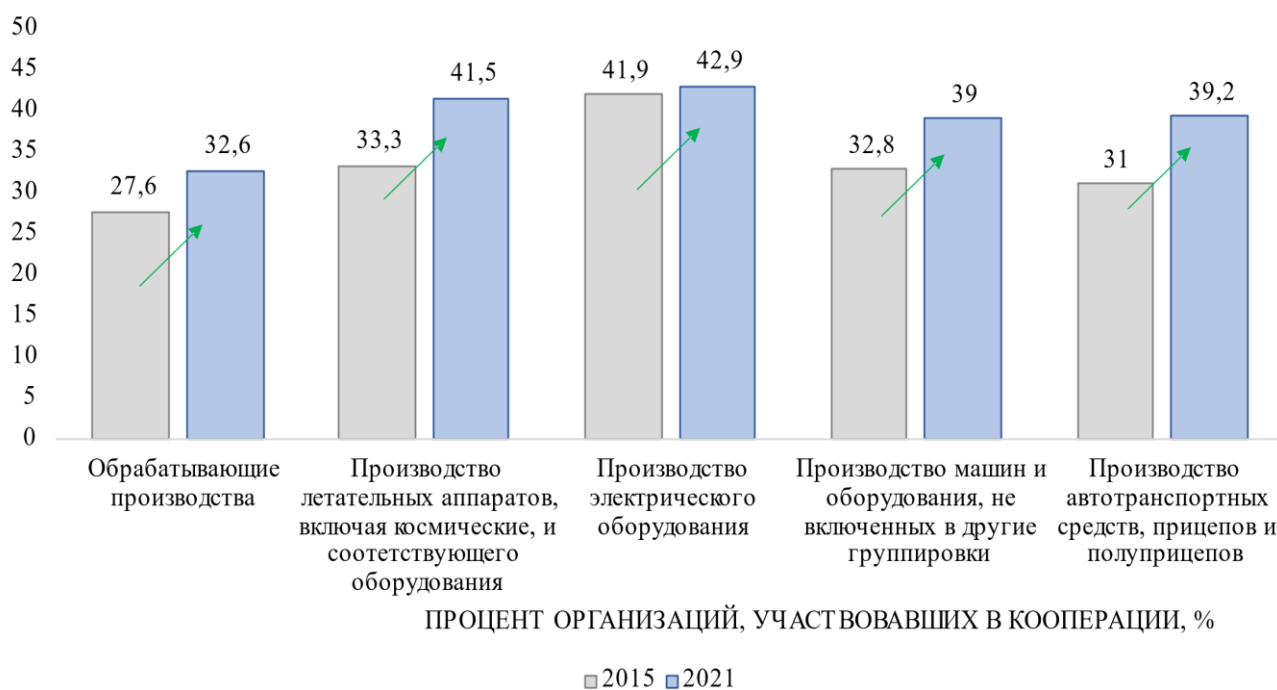


Рисунок 2.18 – Кооперационные связи с потребителями товаров и услуг в сфере машиностроения (построено по данным ВШЭ [56])

Переход к такой модели управления инновационным продуктом целесообразно оценивать как процессную инновацию. Из предприятий машиностроения производства летательных аппаратов более активно (сравнительно с другими отраслевыми предприятиями) вкладывают средства в развитие системы сбыта и продвижения высокотехнологичной продукции, что может быть связано с необходимостью поиска оптимальных условий для сбыта сложной продукции (в том числе, физического распределения) (рисунок 2.19).

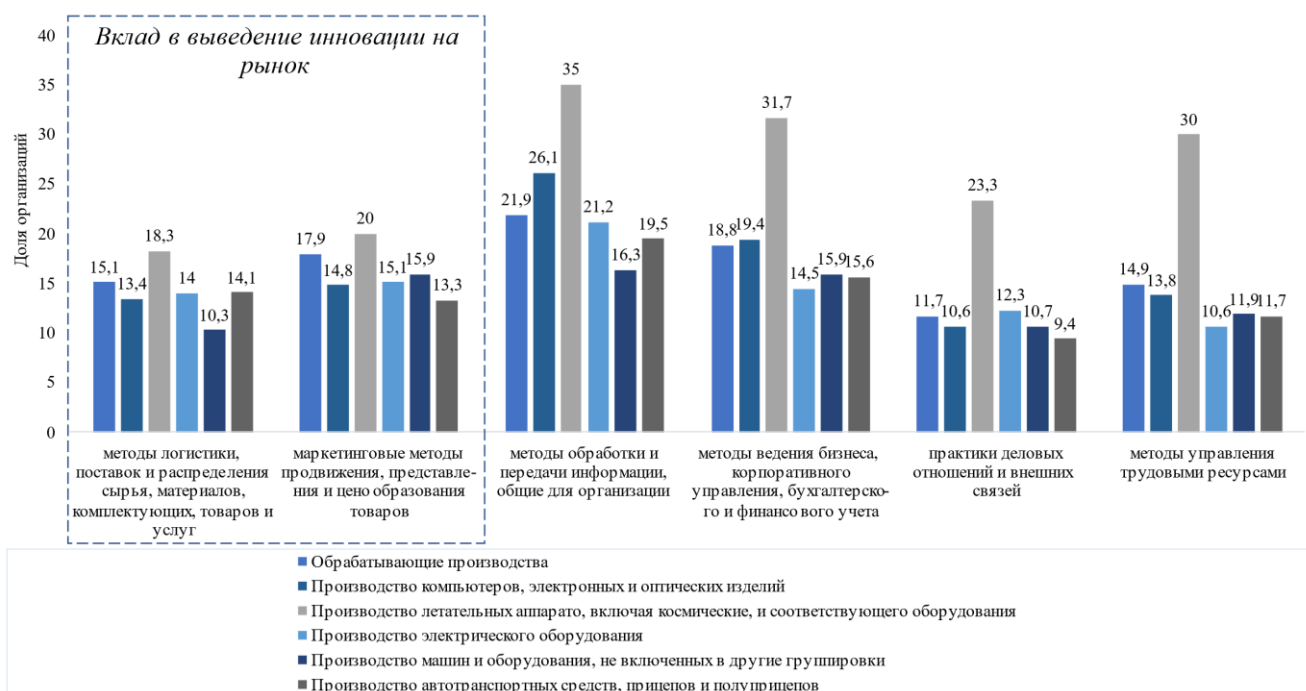


Рисунок 2.19 – Интенсивность модернизации процесса выведения инновационной продукции на рынок в машиностроении, 2019-2021 гг. (построено по данным ВШЭ [56])

Ключевым инструментом управления жизненным циклом являются информационные технологии, информационная поддержка жизненного цикла изделий. Подход CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла) является фундаментальным подходом к эффективному управлению изделиями в машиностроении. Концептуальная модель подхода отражена в «Концепции развития CALS-технологий в промышленности России», подготовленной в 2002 году НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика» (рисунок 2.20) [10].

Результатом кооперационного взаимодействия является не только прирост удельного веса инновационных товаров и услуг, но и качественный прирост инноваций. При формировании базы данных учтен переход от ОКВЭД к ОКВЭД-2 в 2017 году, в связи с чем до 2017 года адекватным виду деятельности 26 «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий» рассматривался вид деятельности 32 «Производство аппаратуры для радио, телевидения и связи» [14].

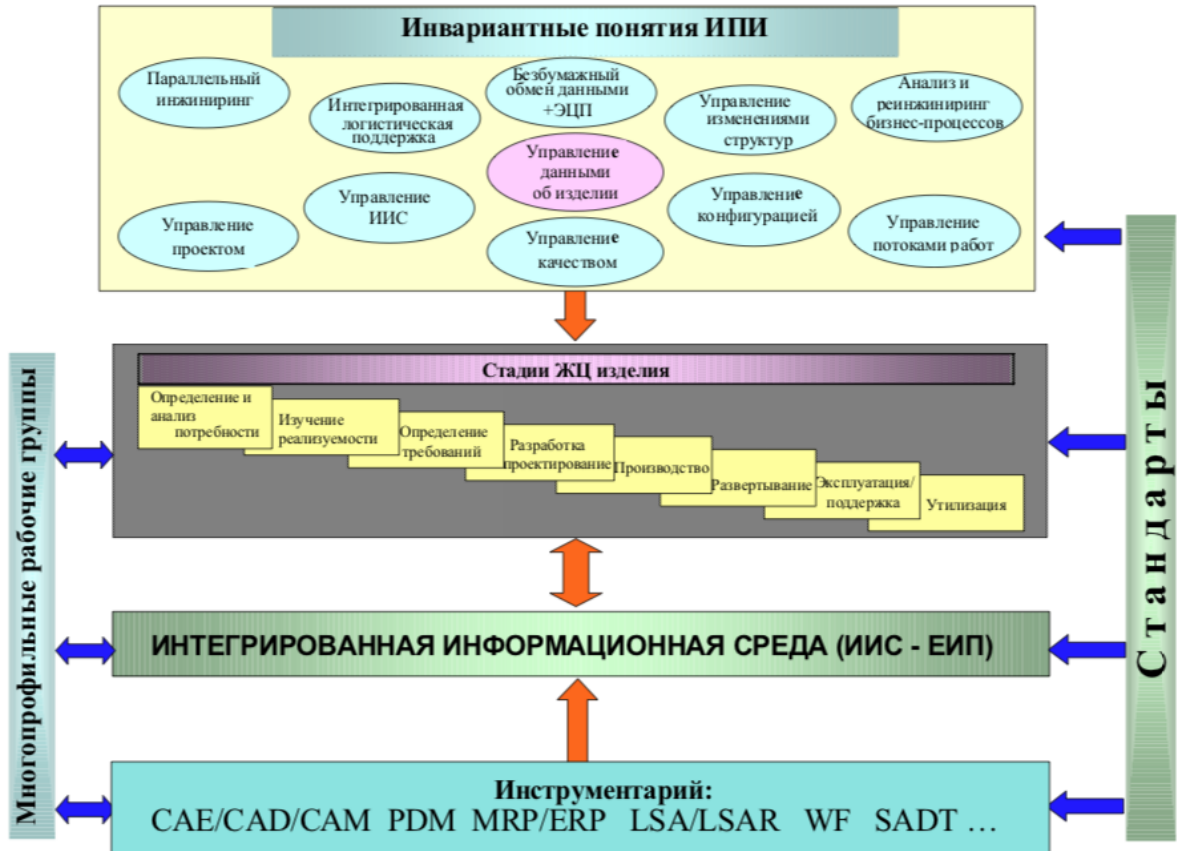


Рисунок 2.20 – Сущность CALS-технологий [10]

Принципиальной новизной инновационной продукции отличаются отрасли производства летательных аппаратов и компьютерной техники. Диаграмма (рисунок 2.21, а) наглядно отражает превалирующую новизну высокотехнологичных производств, с 2013 года предприятия, занятые производством летательных аппаратов, вырвались вперед относительно других машиностроительных предприятий, показав рост доли новых для рынка инноваций более чем в 5 раз. Такая положительная динамика обусловлена, в частности, формированием институтов инновационного развития. Так в 2010 году была инициирована работа над организацией российских технологических платформ, формат которых был импортирован из Европы и зарекомендовал себя как эффективный инструмент инновационного развития. В 2012 году был утверждён перечень инновационных территориальных кластеров. Как было отмечено ранее (параграф 2.2), предприятия машиностроения сегодня активно участвуют в кооперационных сетевых структурах. По итогам 2021 года 4,7% от общего объема реализованной продукции приходится на новую

для рынка России продукцию (рисунок 2.21, б). По данному показателю производства опережают производства лекарственных средств, где в 2021 году реализовано 0,6% инновационной продукции от общего объема отгруженной продукции; однако уступили лидерство предприятиям, занятым производством компьютеров, – 5,4% инновационной продукции [56].



а) Доля новых для рынка сбыта инноваций, %



б) Доля инновационной продукции в 2021 г.

Рисунок 2.21 – Состояние рынков сбыта инновационной продукции машиностроения (построено по данным ВШЭ [56])

Кроме того, российские машиностроительные отрасли демонстрируют конкурентные преимущества не только на внутреннем рынке, но и на мировом: в 2021 году производствами летательных аппаратов было выведено новой для мирового рынка инновационной продукции в объеме 7,5%, что значительно превышает показатели по иным видам экономической деятельности в России (соответствующий показатель в сфере судостроения – 6,2%, металлургического производства – 1,5%) [56]. Учитывая глобальные события 2022-2023 гг., отдельную нишу в ассортименте производимой высокотехнологичной продукции заняли беспилотные летательные аппараты (ОКВЭД2: 30.30.6 Производство беспилотных авиационных систем). Производственные системы включают как производство устройств, так и соответствующее программное обеспечение, поддерживающее выполнение полетов и обработку фиксируемых фото- и видеоданных. Если до указанного периода превалировало устройство гражданского назначения, то после – приобрела принципиальное значение интеграция беспилотных авиационных систем в систему национальной обороны. Таким образом, масштабирование производства беспилотных летательных аппаратов следует рассматривать как «окно возможностей» для России.

Несмотря на наличие инновационной активности во всех отраслях машиностроения, наблюдается неоднозначное влияние инноваций на долю продукции гражданского и двойного назначения (Y). Характер влияния оценен путем диагностики корреляции данного показателя с двумя переменными: долей инновационной продукции, новой для рынка сбыта предприятий соответствующей отрасли (x_1), и совокупным объемом инновационных товаров, работ и услуг в отрасли (x_2). Ряд динамики: 2015-2021 годы. Анализ охватывает 5 видов экономической деятельности: 1 – производство компьютеров, электронных и оптических изделий, 2 – производство летательных аппаратов, 3 – производство электрооборудования, 4 – производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки, 5 – производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов (рисунок 2.22). Наличие значимых парных взаимосвязей принято при значениях корреляции $|r| \in [0,6; 1]$ (на диаграмме области выделены блоками).

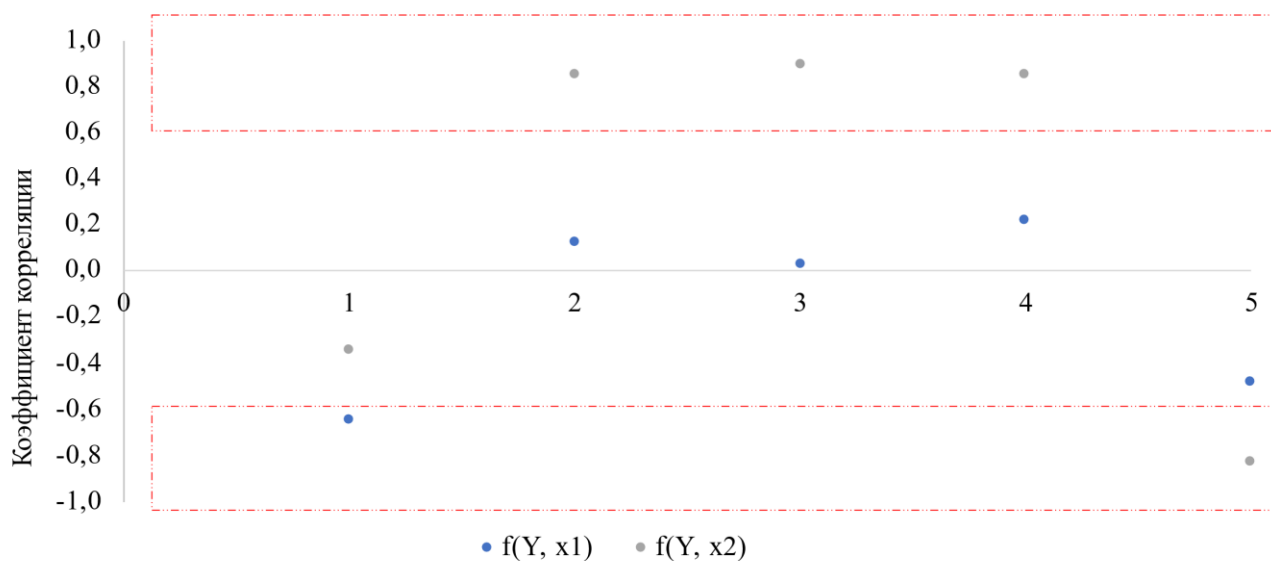


Рисунок 2.22 – Оценка тесноты связи между диверсификацией производств и инновационной деятельностью машиностроительных предприятий (рассчитано автором)

Выявлена противоречивая закономерность – коммерциализация инноваций, новых для рынка, не способствует диверсификации, о чем свидетельствуют невысокие значения корреляции по четырем видам деятельности из пяти ($f(Y, x1)$). С позиции совокупного объема инновационных товаров, работ и услуг явный эффект инновационной деятельности демонстрируют предприятия четырех отраслей – занятых производством летательных аппаратов, электрооборудования, машин и оборудования, автотранспортных средств, о чем свидетельствует соответствующая корреляция – 0,853, 0,892, 0,847 и -0,827.

Основной потребитель инновационной продукции машиностроения – российский рынок. Однако высокотехнологичная продукция (летательные аппараты) имеет относительно высокий показатель экспорта – 42,8% от общего объема инновационной продукции отрасли (96,2% экспортируемой инновационной продукции приходится на рынки стран дальнего зарубежья), электрооборудование – 4%, прочие машины и оборудование – 3,7% от соответствующего отраслевого показателя. На рисунке 2.23 отражена величина экспорта в структуре произведенной инновационной продукции. Преимущественное направление экспорта – страны

дальнего зарубежья, за исключением автотранспорта, где 85,1% инновационной продукции был реализован странам ЕАЭС [56].

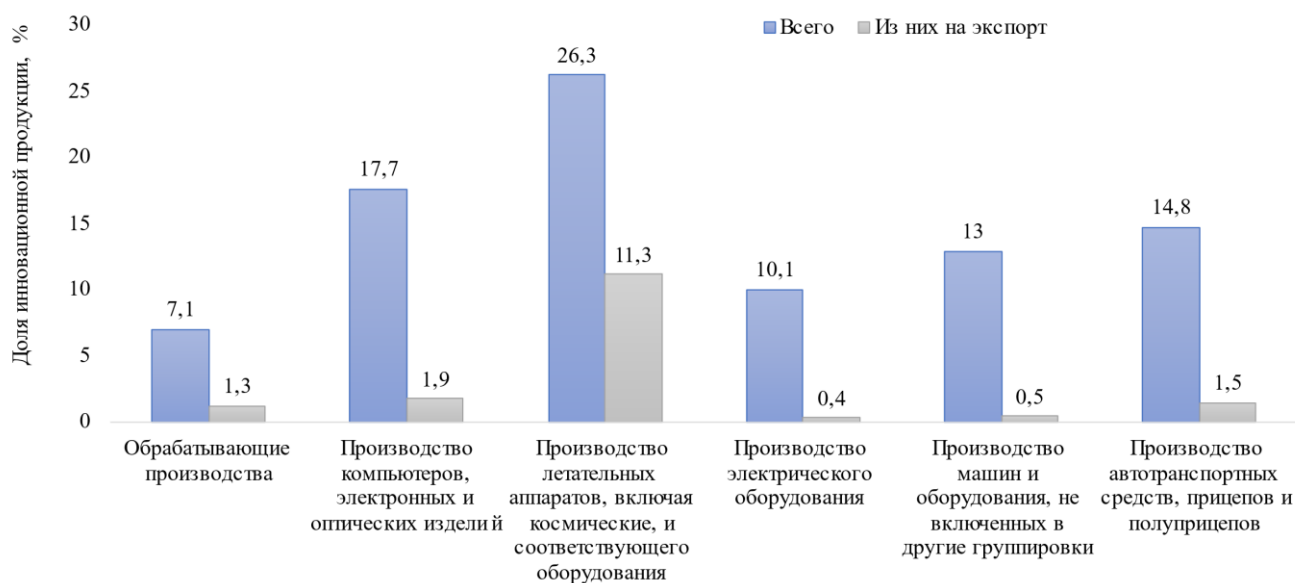


Рисунок 2.23 – Экспорт инновационной продукции машиностроения, 2021 г. (построено по данным ВШЭ [56])

Инновационная активность микроэкономических систем исследована нами на примере таких предприятий отрасли, как ПАО «КАМАЗ», АО «ОДК-Авиадвигатель», АО «АПЗ». Оценка базируется на данных, опубликованных предприятиями в рамках бухгалтерской отчетности [113], и обозначенных в статье «Нематериальные активы» (показатели – НИОКР, а также ноу-хау, разработанные собственными силами предприятия). Анализируемый период охватывает 2011-2021 годы. Выявлен существенный вклад инновационной деятельности обозначенных предприятий в результаты производства и реализации продукции двойного и гражданского назначения. Результаты представлены в виде диаграмм рассеяния (рисунок 2.24).

При выведении инновационной продукции оборонно-промышленного комплекса на рынок возникает ряд проблем, одной из которых является несовершенство ценообразования. Зачастую фактические затраты на НИОКР и реализацию изделий превышают фиксированную цену заказчика (цена контракта). Методы ценообразования, которые могут применяться заказчиком – калькуляционный, аг-

регатный, аналого-сопоставительный, предельно-результативный, интегральный, метод удельных показателей, метод регрессионного анализа – несовершенны, поскольку определяют фиксированную цену, не учитывающую риски и компенсацию за инновационное решение. В связи с этим Р.С. Кисловым предложено дополнять цену заказчика на продукцию оборонно-промышленного комплекса премиальной частью за инновации [61].

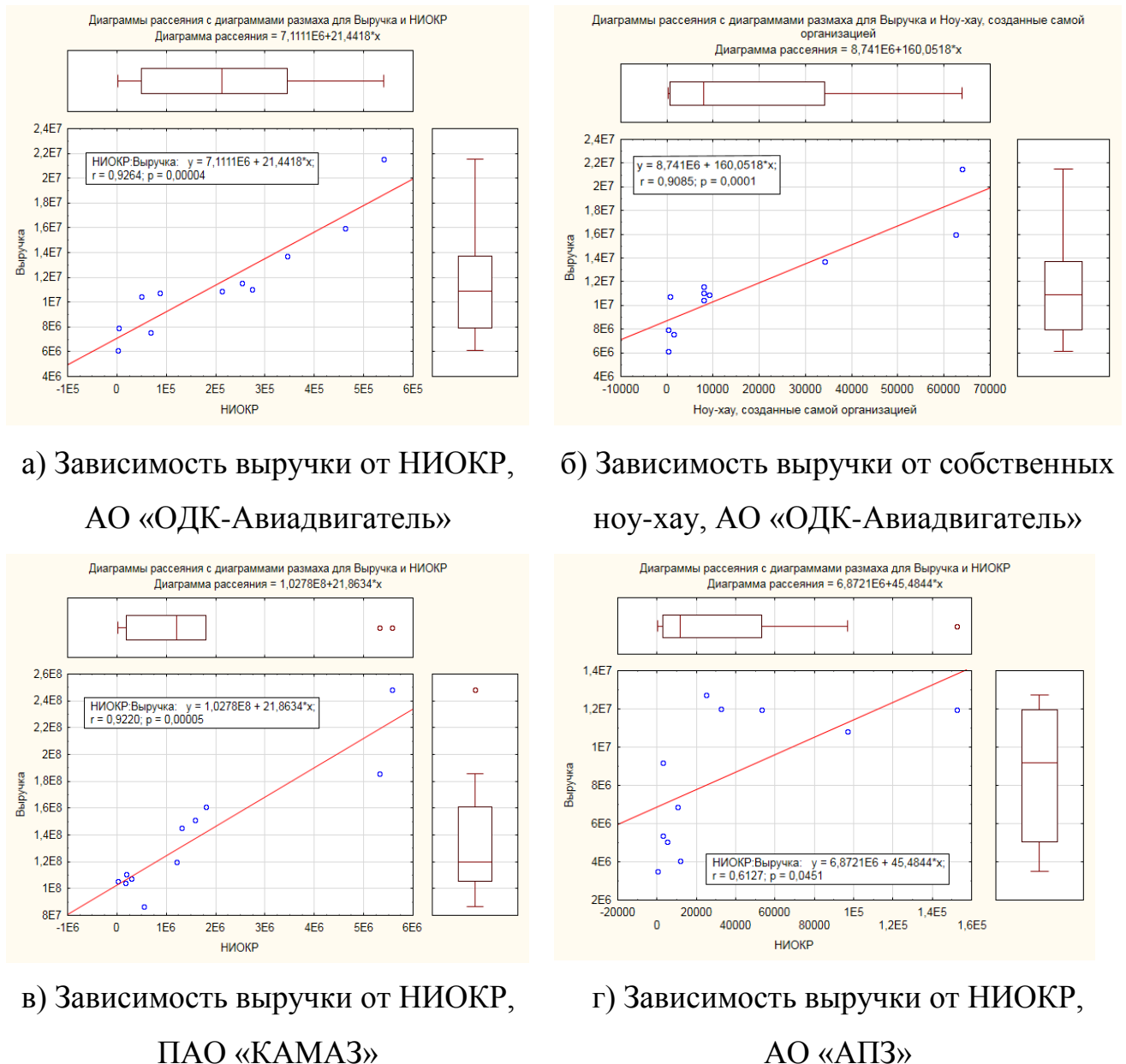


Рисунок 2.24 – Диаграммы зависимости выручки предприятий машиностроения от инновационной деятельности (построено автором)

По результатам исследования систематизированы элементы SWOT, отражающие внутренние и внешние факторы вывода новой продукции машиностроительного комплекса на рынок:

– сильные стороны: рост доли продукции гражданского назначения; наличие специальных компетенций, большой опыт производства сложных изделий; усиление кооперации с потребителями товаров и услуг; наличие положительного эффекта от регистрации результатов интеллектуальной деятельности в виде роста доли продукции гражданского назначения;

– слабые стороны: высокий износ основных фондов в отрасли; снижение эффективности расходования федерального бюджета в сфере обороны; отсутствие специальных компетенций в области выведения продукции на рынок в силу длительного обслуживания государственного оборонного заказа; высокая цена реализации изделий, обусловленная высокими издержками производства;

– возможности: диверсификация производства; политика импортозамещения, обеспечивающая рост спроса на отечественную продукцию; участие в кластере, обеспечивающее доступ к широкому набору инструментов и ресурсов; контракты полного цикла;

– угрозы: высокая конкуренция в глобальном масштабе; превалирование импорта оборудования над экспортом, как следствие, эксплуатация импортного оборудования и импортозависимость; высокий уровень инфляции.

Вышесказанное актуализирует поиск «окон возможностей» для повышения конкурентоспособности России на международном рынке машиностроения за счет ускорения времени на проектирование и вывод новой продукции на рынок. Успех запуска инновационной продукции на рынок определяется способностью вовремя реализовать открывающиеся возможности выхода на новый рынок. Этому способствуют цифровизация и Интернет вещей, модернизация смежных отраслей, повышение требований к экологической, физической и информационной безопасности. Как следствие, за счет новых технологий обеспечивается возможность сокращения времени выведения инновационной продукции на рынок [57].

Использование «окон возможностей» в машиностроении обеспечивается, в частности, четкой регламентацией инновационных процессов. В связи с этим предложена функциональная модель, отражающая логику этапов разработки и вывода инновационного продукта на рынок, формализованная в нотации IDEF₀ (рисунок 2.25). С учетом исследуемой проблематики особо важным этапом является своевременное патентование промышленных образцов, успешно прошедших тестирование, что в результате обеспечивает надежную защиту инноваций.

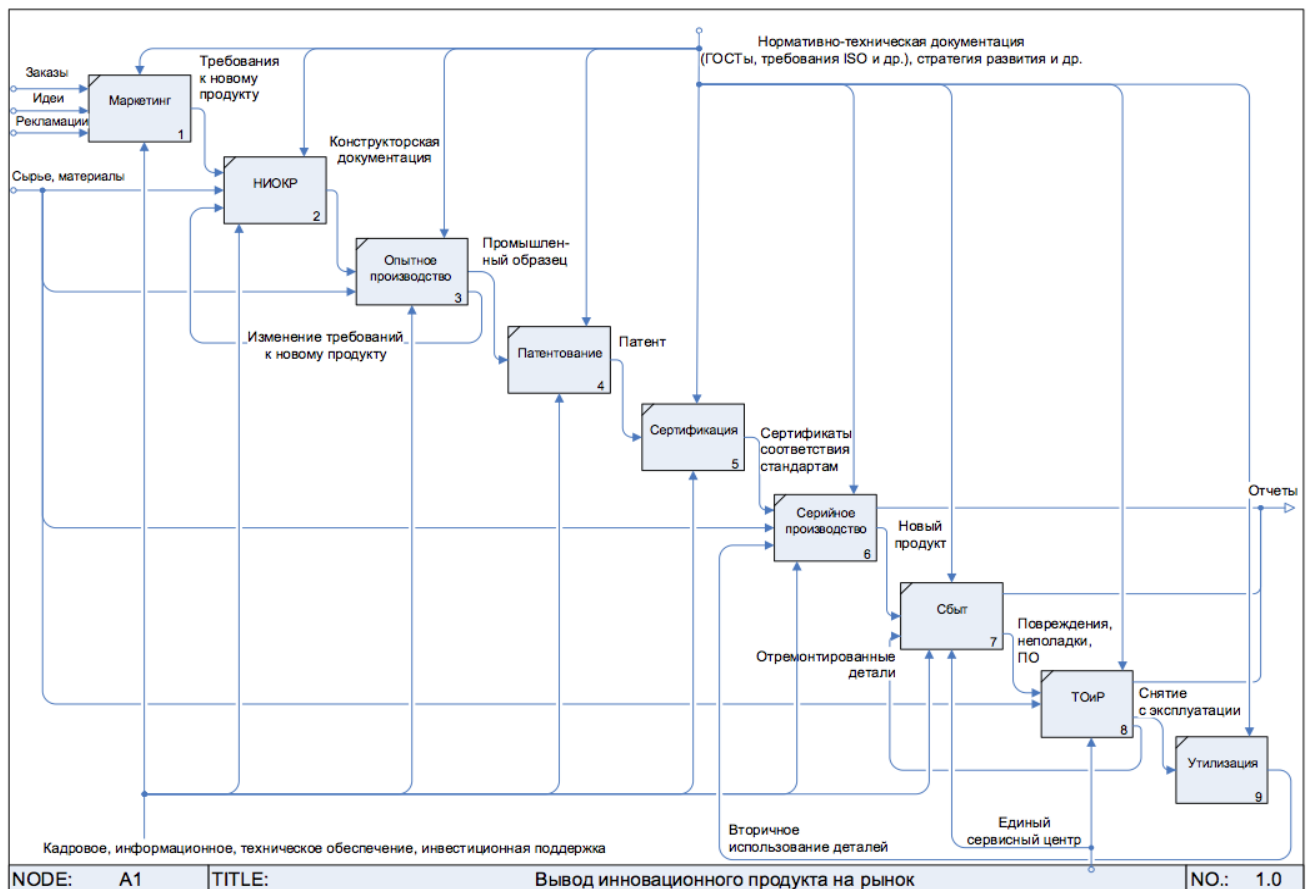


Рисунок 2.25 – Функциональная модель процесса выведения инновационной продукции на рынок в машиностроении [123]

В целом разработка и запуск инновационной продукции на рынок регламентируется рядом нормативно-правовых актов и нормативно-технической документации. К последним следует отнести ИСО 9001:2015 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования», ГОСТ Р 15.301-2016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производствен-

но-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство», ГОСТ Р 50995.3.1-96 «Технологическое обеспечение создания продукции. Технологическая подготовка производства», ГОСТ РВ 0015-002-2020 «Система менеджмента качества разработки и постановки на производство военной техники» (базируется на требованиях ГОСТ Р ИСО 9001-2015, адаптированных к специфике деятельности оборонно-промышленного комплекса), межгосударственные стандарты Единой системы технологической документации, Единой системы конструкторской документации и т.д.

Принципиальное отличие машиностроительной отрасли заключается в наличии сервисного центра, который на этапе эксплуатации новых машин и оборудования осуществляет их обслуживание и ремонт. В случае невозможности восстановления машин, оборудования или их комплектующих происходит снятие с эксплуатации и утилизация или вторичное использование списанных позиций в производстве, что отвечает принципам экономики замкнутого цикла, устойчивого развития и ESG-критериям за счет снижения негативной нагрузки на окружающую среду.

Открытие и использование «окна возможностей» («ОВ») для реализации прорывной инновации предлагается выразить формулой (2.1), учитывающей блоки представленной выше функциональной модели:

$$\min \sum_{i=2}^6 T_i \Rightarrow "OB", \quad (2.1)$$

где T_i – время на выполнение i -го этапа в процессе выведения инновационной продукции на рынок в машиностроении; $i=2$ – время на НИОКР (в том числе функциональное и конструкторско-технологическое проектирование); $i=3$ – время на опытное производство, испытания; $i=4$ – время на патентование (подача заявки на патент); $i=5$ – время на сертификацию инновационной продукции и лицензирование деятельности, связанной с ее выпуском; $i=6$ – время на серийное производство.

Предложенная функциональная модель отличается не только отражением последовательности этапов, но и интеграцией с теорией «окон возможностей»,

доступных предприятию лишь в случае минимизации затрат времени на разработку и вывод инновационной продукции на рынок.

Таким образом, рынки инновационной продукции машиностроения развиваются асинхронно. Высока кооперация с потребителями товаров и услуг, в большей степени – это характерно для предприятия, занятых производством компьютеров, электронных и оптических изделий. В целом наблюдается положительная динамика такой кооперации с 2015 года. Наибольший вклад в модернизацию процессов выведения инноваций на рынок (логистику, маркетинг, продвижение) осуществляют производства летательных аппаратов. Данная отрасль переходит в разряд наиболее активных новаторов на рынке среди других машиностроительных отраслей. Но в то же время, предприятия отрасли в наибольшей степени выводят новую продукцию на зарубежные рынки. Наиболее заметные результаты инновационной деятельности в целях диверсификации производства демонстрируют также предприятия, занятые производством летательных аппаратов, электрооборудования и машин и оборудования. Такие закономерности развития требуют дифференцированного подхода к разработке стратегии диверсификации и конверсии производства.

Выводы по главе 2.

1) Выявлены закономерности инновационного развития машиностроительных отраслей в России, проявляющиеся в высокой доле инновационных товаров и услуг относительно средней по обрабатывающего сектору экономики. Наибольшую долю демонстрируют производства транспортных средств. Но российская действительность отличается значительным отставанием модернизации машиностроения от ряда развитых стран. В контексте открытости инновационной деятельности идентифицирована открытая модель инноваций, демонстрируемая высокотехнологичными отраслями машиностроения, и преимущественно закрытая модель среднетехнологичных отраслей высокого уровня.

2) Идентифицирована специфика инновационного развития оборонно-промышленного комплекса в России на внутреннем и глобальном рынках, прояв-

ляющаяся в явной конкуренции России и США в сфере военного производства, сопоставимых темпах оказания государственной поддержки в России и Южной Корее, и в целом – устойчивой активной позиции России в мировой экономике. На уровне внутренней экономики выявлены нереализованные резервы государственной поддержки научно-исследовательской деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса. В рамках патентной активности эффективность освоения федерального бюджета в сфере обороны снижается, но с 2018 года усиливается эффект в части диверсификации производств. Указанное позволяет идентифицировать комплекс стратегических мер, способных повысить эффективность ресурсного обеспечения отраслевых производств в условиях перехода к импортонезависимости.

3) По результатам исследования и на основе выявленных закономерностей развития машиностроительного комплекса России представлен SWOT-анализ, отражающий внутренние и внешние факторы вывода новой продукции машиностроительного комплекса на рынок, системный учет которых может быть принят во внимание при внесении изменений в действующие редакции федеральных, региональных и отраслевых стратегий и программ инновационного развития предприятий.

4) Разработана функциональная модель процесса выведения инновационной продукции на рынок в машиностроении, формализованная в нотации IDEF₀, отражающая последовательность этапов, инструментов и механизмов регулирования, позволяющая управлять помимо прочих затратами времени на разработку и вывод инновационной продукции на рынок, что обеспечит открытие и использование «окна возможностей» для реализации прорывной инновации.

Основные положения второй главы диссертации нашли отражение в следующих публикациях автора: [119, 120, 123, 129, 132].

3 ПРЕДЛАГАЕМАЯ МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

3.1 Специфика инновационной программы машиностроительного предприятия

Исследование уровня развития рынка инновационной продукции в машиностроительном комплексе России позволило выявить ряд проблем, необходимость решения которых должна быть учтена при разработке стратегических инициатив. К числу таких проблем относятся: нереализованные резервы государственной поддержки научно-исследовательской деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса; снижение результативности патентной активности в контексте освоения федерального бюджета; необходимость стимулирования инновационной деятельности в рамках диверсификации производств.

Управление жизненным циклом инновационной продукции обусловлено спецификой производства, что определяет риски, маркетинговую стратегию, архитектуру каналов распределения (длину и ширину), ресурсное обеспечение, инвестиции в продвижение продукции и т.д. При этом важно понимать, что входит в сферу охвата категории «выведение нового продукта на рынок».

В исследовании Э. А. Барсегян в контексте изучения продуктовых инноваций транспортного машиностроения представлено уточненное определение, согласно которому этап вывода нового продукта на рынок охватывает пробный запуск продукта на рынок (систематизаций требований к продукту), внедрение продукта на рынок (диагностика реакции рынка на продукт) и рост рынка реализуемого продукта (выявление драйверов и ингибиторов роста доли рынка нового продукта), а также комплекс мероприятий разного характера, сопровождающих данный процесс (маркетинг, информационная поддержка, организационно-техническая составляющая) [22].

Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 58537-2019 «Управление продукцией. Основные положения» регламентирован процесс управления продукцией в контексте двух перспектив – компании и рынка (рису-

нок 3.1). В рыночной плоскости этап вывода продукта на рынок начинается по завершении этапа его разработки и планирования маркетинга, охватывает серийное производство, рекламную кампанию (выставки, презентация продукта), процессы продаж, обеспечения качества (возможность устранения недостатков продукта), контроллинга и сервиса. В плоскости организации выход на рынок предполагает производство и последующую установку и ввод в эксплуатацию, непосредственно эксплуатацию и вывод продукта из эксплуатации, утилизацию. Программа вывода продукции на рынок должна учитывать корпоративные цели, рыночные возможности, «маркетинговую смесь» [2].

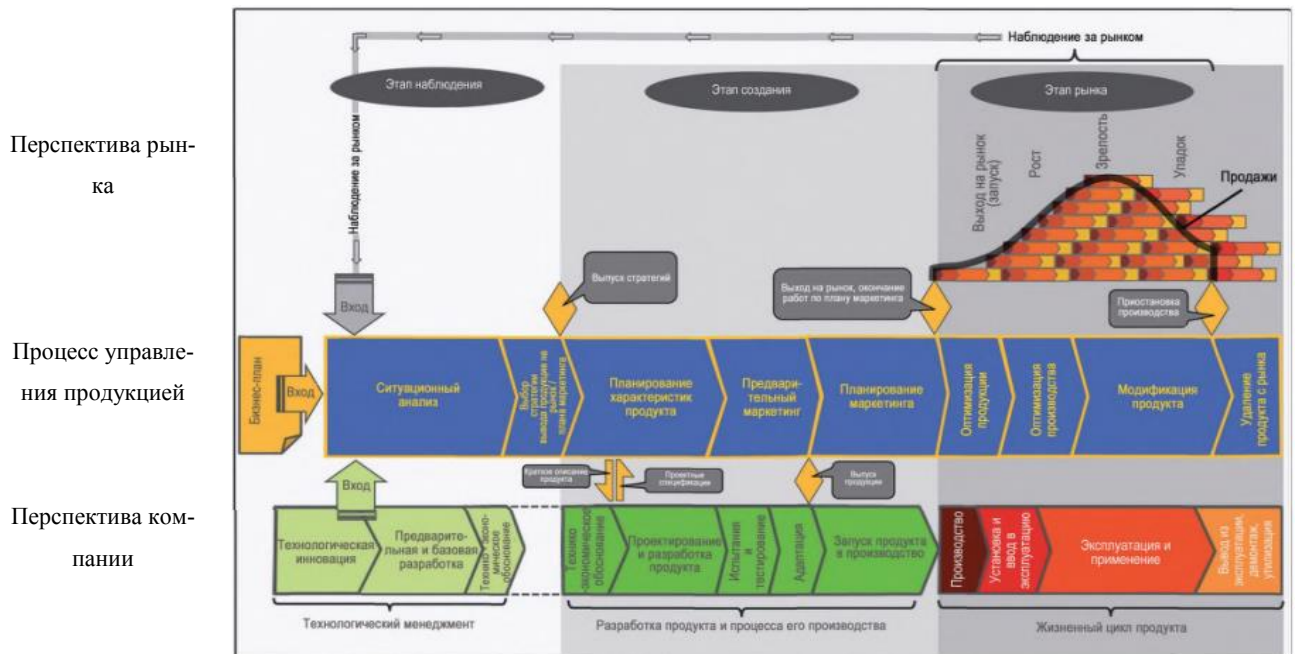


Рисунок 3.1 – Процесс управления продукцией [2]

В силу специфики машиностроения, роль которого состоит в обеспечении сложной продукцией предприятий других отраслей и обороноспособности страны, стратегия инновационного развития отраслевых предприятий должна учитывать не только неопределенность, риски, принципы импортозамещения, но и тесное взаимодействие с государством и модель конверсии и диверсификации производств, поддержку трансфера технологий от производства продукции военного назначения к продукции двойного и гражданского назначения, прозрачность ме-

ханизма бюджетирования и мониторинг использования бюджетных ассигнований, стимулирование развития инвестиционного климата в отрасли, реструктуризация каналов распределения продукции с ориентацией на внутренний рынок [47, 136].

Программа выведения инновационной продукции оборонно-промышленного комплекса на рынок во многом определяется степенью новизны продукта: радикальный новый продукт (принципиально новый), комбинаторный (новый либо для страны, либо для отрасли, либо для предприятия, либо для потребителя), модифицированный (улучшенное качество, дизайн, оптимизированные затраты). Согласно исследованиям, в машиностроении преобладают модифицированные продукты (более половины опрошенных), среди них высока доля новых продуктов, основанных на улучшении качества и обновлении цены; в части комбинаторных преобладают продукты, новые для предприятия; низкая доля организаций осуществляет принципиально новые исследования и разработки [19].

Исходя из вышесказанного целесообразно классифицировать модели вывода продукции машиностроения на рынок на две группы:

- выход с новым продуктом на новый рынок, так называемая, стратегия «голубого океана» (в частности, производство предприятиями оборонно-промышленного комплекса уникального медицинского оборудования и техники);
- выход с новым продуктом на действующий рынок, т.е. продукт новый для предприятия, но не для потребителя (перевод производственной системы с производства военного транспорта на производство транспорта гражданского назначения).

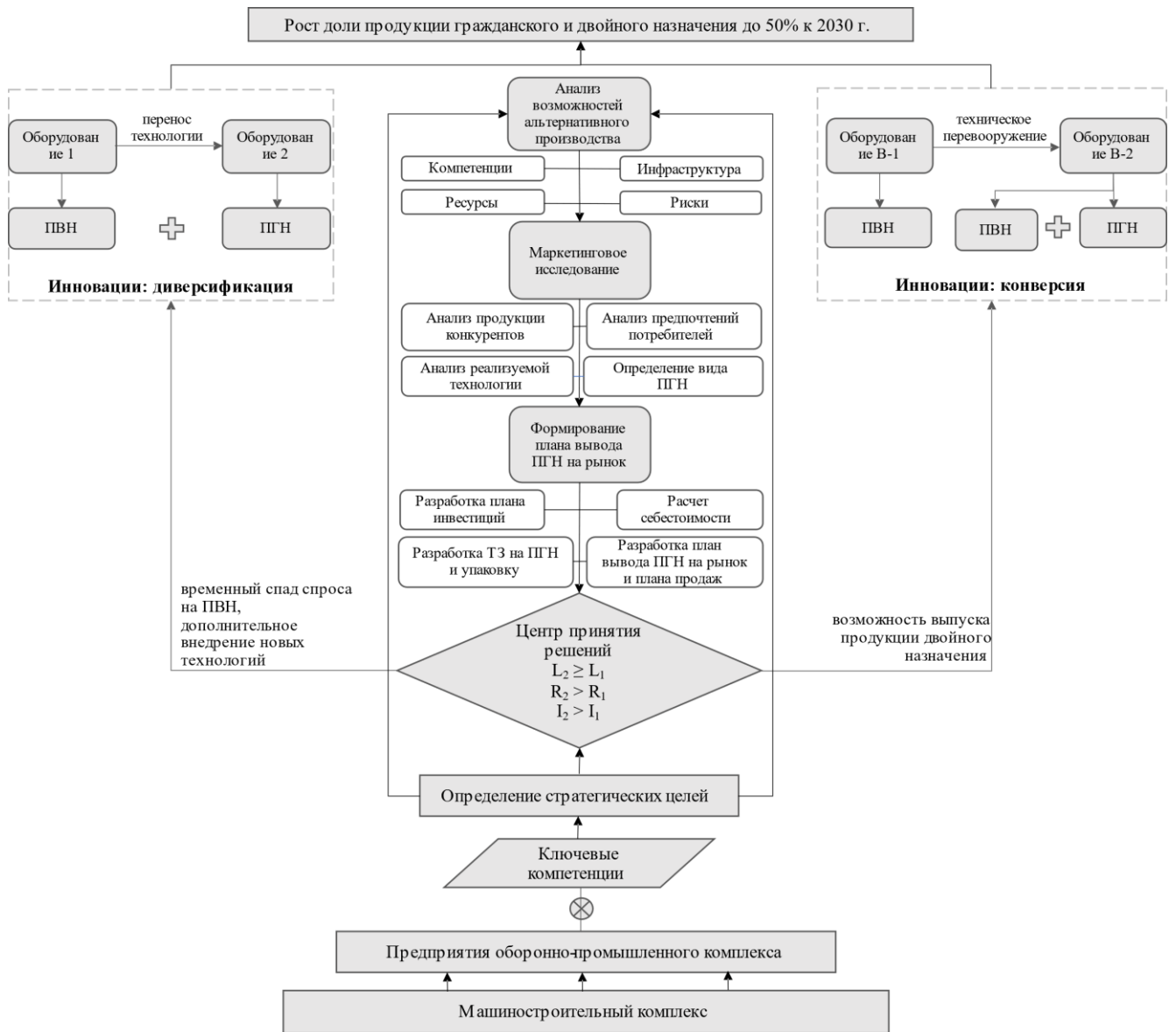
Соответственно, разграничивая сущность конверсии и диверсификации, можно предложить дифференцированный подход к инновационному развитию предприятия машиностроения в зависимости от реализуемой модели перехода на выпуск продукции гражданского назначения (рисунок 3.2). Предполагается взаимосвязанный организационный подход к адаптации предприятия оборонно-промышленного комплекса к современным рыночным условиям и приоритетным направлениям рационального задействования производственных мощностей: через диверсификацию, умеренную модернизацию и трансфер технологий к конвер-

сии машиностроительных производств с капиталоемкими мероприятиями к радикально новому продукту, способному обеспечить расширение целевых сегментов рынка (реализация продукции гражданского и двойного назначения) и конкурентоспособное превосходство на внутреннем и/или глобальном рынке.



Рисунок 3.2 – Специфика технологических инноваций оборонно-промышленного комплекса в условиях модели конверсии (составлено автором)

Наше исследование обращено на формирование механизма развития машиностроительных предприятий и продолжает теоретико-методический ряд ранее предложенных положений [62, 27, 48, 76, 77]. Предлагается модель управления инновационным развитием машиностроительных предприятий, учитывающая принципиальные различия в моделях конверсии и диверсификации (рисунок 3.3). Логика предложенной модели сводится к следующему. Машиностроение обладает набором ключевых компетенций, характеризующих наличие знаний, навыков, опыта, современных технологических решений, направленных на конкурентоспособное развитие отрасли и создание ценности для потребителя. Исходя из имеющейся ресурсной, технологической, интеллектуальной базы и отраслевых стратегий развития разного уровня (макро-, мезо- и макроэкономических систем) определяется специфика технологических инноваций предприятия.



Условные обозначения: ТЗ – техническое задание; ППН – продукция гражданского назначения; ПВН – продукция военного назначения; В-1 – исходная версия оборудования; В-2 – модернизированная версия оборудования; L – труд, рабочие места; R – рентабельность деятельности; I – инновационная активность

Рисунок 3.3 – Модели инновационного развития машиностроительного предприятия (систематизировано автором)

В оборонно-промышленном комплексе России достижение целевых ориентиров должно предполагать выполнение следующих важнейших социально-экономических условий:

– развитие рынка труда в части обеспечения рабочих мест, то есть поддержание количества созданных ранее рабочих мест и повышение значимости фактора труда;

- устойчивое повышение экономической эффективности функционирования предприятия;

- интенсификация инновационной деятельности как важнейшее условие развития.

Вместе с тем процесс вывода продукта на рынок сопровождается принятием управленческих решений, осуществляемым на основе исследований и планирования развития, в частности, в рамках трёх блоков:

- аналитического исследования возможностей перехода на новое производство (оценка компетентностного потенциала, ресурсного обеспечения, созданной инфраструктуры, потенциальных рисков диверсификации и конверсии, в том числе экологических);

- маркетингового исследования (диагностика конкурентной среды, актуальных запросов потребителей, технологических возможностей для диверсификации и конверсии, выявление потенциальных видов производимой продукции гражданского назначения);

- формирования плана вывода новой для предприятия продукции гражданского назначения на рынок (проектирование системы вывода продукции на рынок на основе инвестиционного планирования, оценки потенциальной экономической эффективности, формирование технического задания на планируемую к выпуску продукцию гражданского назначения и ее упаковку).

Принятие решения зависит от результатов исследования и текущего положения машиностроительного предприятия на рынке. Глубина конверсии (на уровне частичной конверсии и диверсификации или полной конверсии) определяется инновационным и инвестиционным потенциалом, а именно:

- уровнем спроса на продукцию военного назначения;

- техническими и технологическими возможностями выпуска новой продукции;

- техническими и технологическими возможностями выпуска продукции двойного назначения и др.

Несмотря на глубину конверсии, развитие машиностроительного комплекса должно способствовать росту доли продукции гражданского и двойного назначения.

Предложенный подход учитывает различия моделей диверсификации и конверсии, минимальные требования к модернизации предприятия, направлена на выполнение федеральных стратегических инициатив в рамках повышения экономической безопасности страны и экономического развития.

В частности, фундаментом конверсии (разного уровня глубины) должно стать стимулирование инновационной деятельности материнской и дочерних организаций. Определение модели инновационного развития оборонно-промышленного комплекса обусловлено:

- внутренними возможностями предприятия (материальными, финансовыми, трудовыми, техническими, информационными ресурсами, компетенциями, производственной инфраструктурой, оценкой рисков и др.);
- результатами маркетингового исследования (прогнозирование спроса на продукцию военного назначения, анализ продукции конкурентов, ценообразования и т.д.);
- политикой инновационного инвестирования предприятия и т.д.

В случае диверсификации подразумевают расширение ассортимента производимой продукции, инновационные продукты дополняют существующую продуктовую линейку предприятий. Применение данного приема целесообразно в отношении отдельных технологических переделов, где гибкость производственной инфраструктуры выше, чем в технологических цепочках. Инновационная деятельность выстраивается путем расширения производственных мощностей, предназначенных для выпуска продукции военного назначения, машинами и оборудованием, предназначенным для выпуска продукции двойного назначения.

Особенности выведения инновационной продукции на рынок в условиях модели «окон возможностей» вытекают из сценариев развития российской экономики, которые были представлены в первой главе настоящего диссертационного исследования (рисунок 1.4):

– в условиях консервативного сценария «окна возможностей» должны быть прозрачными, реальными, достижимыми, актуальными и ограниченными во времени;

– в условиях базового сценария – стандартизированными, иметь целевые параметры и соответствовать внутренним национальным приоритетам экономического развития;

– в условиях форсированного сценария необходим масштабный подход к генерации, консолидации и отбора прорывных идей из внутренней и внешней среды микроэкономической системы (краудсорсинг), в формате «открытых дверей».

В последнем случае необходим синтез модели «окон возможностей» и модели «открытых» инноваций (рисунок 3.4). Особая роль последней отводится на фоне реализации форсированного сценария развития национальной экономики.

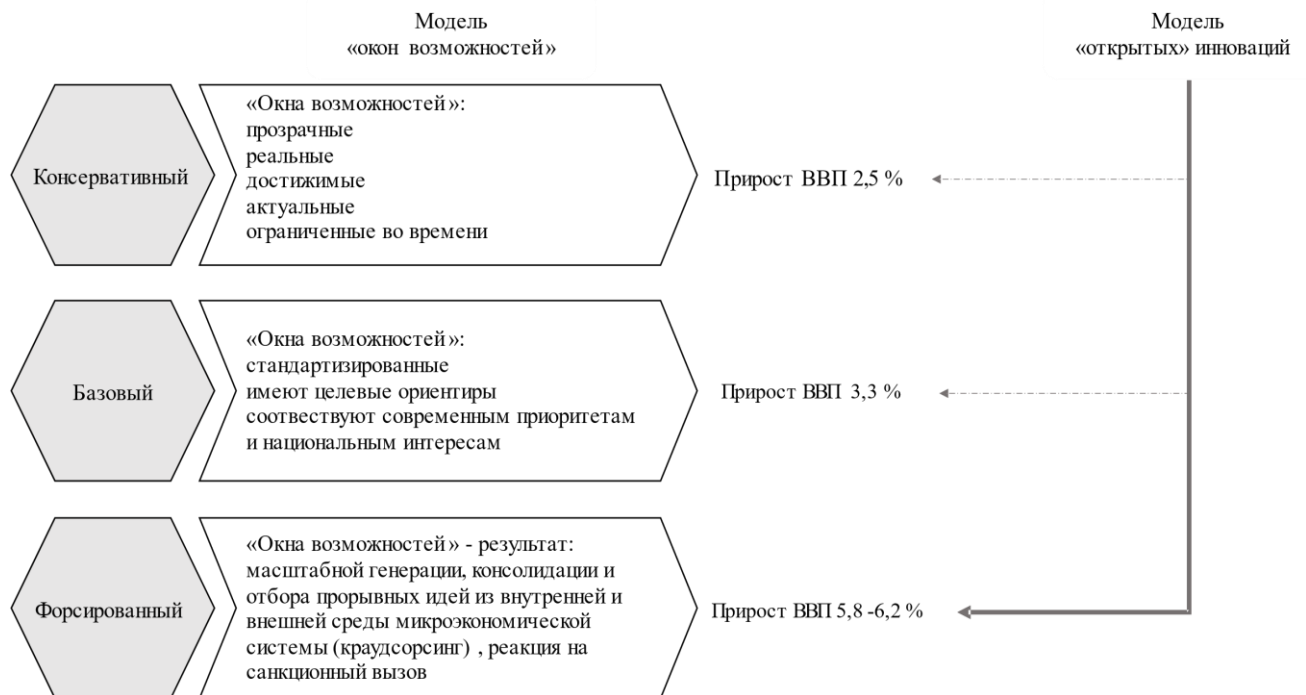


Рисунок 3.4 – Специфика выведения инновационной продукции оборонно-промышленного комплекса на рынок (составлено автором)

Принимая во внимание приоритетные направления экономического развития страны, выявленные проблемы инновационного развития машиностроитель-

ной отрасли, разработана структура программы инновационного развития машиностроительного предприятия (рисунок 3.5). Ключевыми предпосылками являются федеральные законы, Указы Президента РФ, федеральные и региональные стратегические инициативы и программы развития, а также миссия отраслевых предприятий. В качестве структурных блоков выделены актуальность и проблемы, цели, задачи и приоритеты, планы, ресурсы, технико-экономические показатели (ТЭП) и сценарии, риски, которые могут возникнуть в процессе выведения инновационной продукции на рынок.

Острыми проблемами, связанными с выводом инновационной продукции оборонно-промышленного комплекса на рынок, являются [61]:

- низкая заинтересованность предприятий в инновациях, что детерминировано превышением фактических расходов (в силу непредвиденных обстоятельств) над фиксированной ценой контракта, как следствие, несовершенная система ценообразования;

- ограниченное управление прибылью и сэкономленными ресурсами;

- слабая кооперация предприятий, государства и образования в контексте подготовки перспективных квалифицированных кадров;

- отсутствие заинтересованности предприятий в сокращении времени выполнения государственного оборонного заказа и др.

Цели, задачи и приоритеты охватывают ориентиры, которых следует придерживаться предприятиям, заинтересованным в повышении инновационного потенциала, конкурентоспособности, экономическом выигрыше. Целью целесообразно обозначить обеспечение эффективного выведения инновационной продукции оборонно-промышленного комплекса на рынок и наращивание конкурентных преимуществ с целью сбалансированного удовлетворения спроса на продукцию гражданского и двойного назначения и соответствующего уровня обслуживания. Приоритет – развитие конкурентоспособных рынков высокотехнологичной продукции. В качестве задач, решение которых должно способствовать достижению цели, необходимо выделить модернизацию инфраструктуры предприятий оборонно-промышленного комплекса, формирование благоприятного инвестицион-

ного климата (в рамках развития каналов распределения инновационной продукции), тиражирование интегрированной логистической поддержки на стадии реализации продукции и обслуживания.

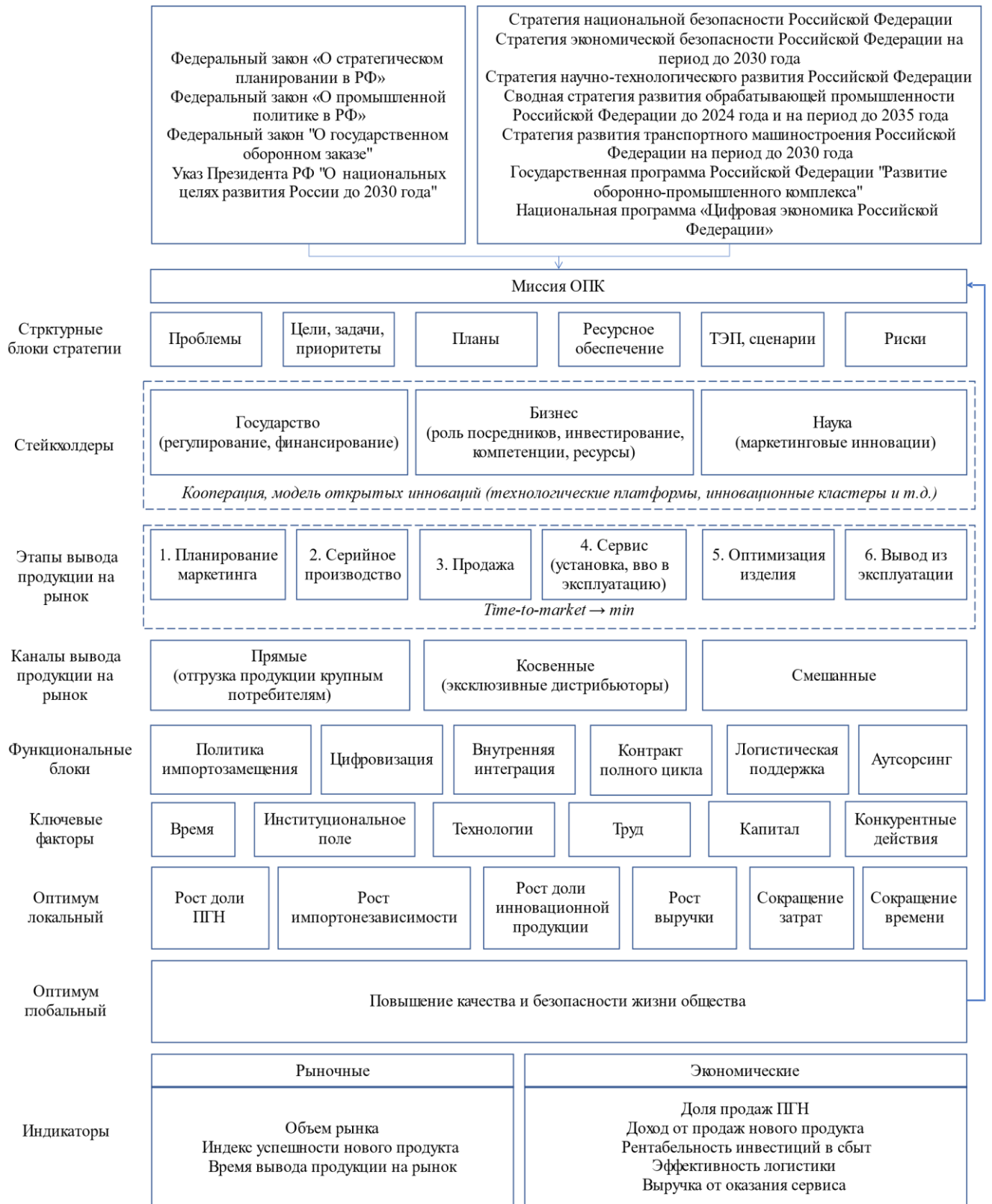


Рисунок 3.5 – Структура реализации инновационной программы машиностроительного предприятия (построено автором)

Также важно учитывать ключевые принципы выведения инновационной продукции отрасли на рынок: профессиональная компетентность и владение современными технологиями коммерциализации инноваций, экономическая и организационно-управленческая целесообразность использования технологий, конфиденциальность, гармонизация интересов сторон предложения и спроса [135].

Блок планирования включает планы инфраструктурного развития, инвестиций, себестоимости, трудоемкости, информационного обеспечения, цифровизации коммуникаций с посредниками и заказчиками, техническое задание на упаковку инновационной продукции и т.д.

Блок ресурсного обеспечения охватывает обеспечение процесса вывода продукции на рынок техническими средствами, кадрами, информацией и т.д.

Блок технико-экономических показателей и сценариев предусматривает систему индикаторов для мониторинга эффективности выведения инновационной продукции оборонно-промышленного комплекса на рынок, сбыта и сервиса, а также выработку альтернативных сценариев – пессимистичного (стагнации, снижения спроса на продукцию отрасли или услуги обслуживания ввиду снижения платежеспособности клиентов), базового (рыночных ожиданий) и оптимистичного (позитивного, обусловленного политикой импортозамещения и перехода на российскую продукцию машиностроения).

Инновационная программа также должна предусматривать риски, в частности, в разрезе альтернативных сценариев развития. К их числу следует отнести геополитические риски (санкционное давление, геополитическая напряженность, сокращение инвестиций и др.), инфляционные (ослабление курса рубля на внешних рынках), риски по трудовым ресурсам (недостаток квалифицированных специалистов в области диверсификации производств), риски невыполнения договорных обязательств (в том числе, контракта полного цикла), риски недостижения целевых индикаторов, риски выхода на новые рынки.

Следующий элемент, требующий особого внимания и регулирования, – кооперация институциональных акторов в рамках модели «тройной спирали» (стейкхолдеров). В настоящее время ключевая роль государства – роль заказчика

продукции оборонно-промышленного комплекса, необходимо смещение акцента с данной роли на роль регуляторного (законотворчество, разработка программ и стратегий развития, мер поддержки отраслевых предприятий и науки) и стимулирующего инновационное развитие механизма. Исходя из этого, необходимо тиражирование опыта кооперации и участия в коллаборации с представителями бизнеса и науки на равноправных началах. Принимая во внимание отраслевую и функциональную специфику, на бизнес возлагается не только роль заказчика и потребителя, но и инвестора, поставщика ресурсов, компетенций (например, в рамках аутсоринга) и посредника в системе сбыта инновационной продукции, представляющего интересы производителя. К задачам научного сообщества следует отнести маркетинговые инновации, логистические, и в целом – сбытовые.

Следующий аспект программы развития – этапы жизненного цикла инновационного продукта машиностроения, совокупное время на протекание которых должно быть минимизировано при поддержании высокого качества обслуживания изделия, вплоть до утилизации.

Реализация инновационной продукции машиностроения может осуществляться по прямым каналам, когда изделие отгружается непосредственно крупному потребителю; по косвенным каналам с привлечением эксклюзивных дистрибьюторов, реализующих данную продукцию от имени производителя; смешанным каналам, когда продукция выводится на рынок по каналам обоих типов. В тяжелом машиностроении продукция зачастую уникальна, что требует непосредственного взаимодействия между производителем и покупателем, контроля над процессом реализации и сервисного обслуживания изделия, ценообразованием. В случае более стандартных типов продукции целесообразно привлечение дилеров, соответственно, необходимы механизмы, регулирующие деятельность посредников.

В функциональной плоскости инновационная программа должна отвечать приоритетным направлениям промышленной политики и политики импортозамещения, трендам цифровизации, учитывать необходимость внутренней интеграции структурных подразделений для минимизации рисков, ошибок и экономии

ресурсов, регламентировать управление контрактом полного цикла, предусматривать развитие интегрированной логистической поддержки не только на этапе производства, но и этапах развертывания, эксплуатации и утилизации, а также аутсорсинг. Последний слабо развит в отраслях машиностроения, что обусловлено недостатком превосходящих по качеству производственных услуг других предприятий, невысоким рыночным предложением инжиниринговых услуг, рисками взращивания конкурентов, психологическими барьерами. Вместе с тем, широкое распространение получили IT-аутсорсинг и аутсорсинг персонала. Однако, на предприятия машиностроения приходится наименьшая доля проектов IT-аутсорсинга – 3% от общего числа проектов [88].

В контексте концепции «окон возможностей» нами были отмечены ключевые факторы, способные обеспечить технологический прорыв в отрасли: время вывода инновационной продукции на рынок, институциональное поле, технологии, труд, капитал, конкурентные действия. Особое внимание необходимо уделить кадровому обеспечению производства, поскольку на текущем этапе развития предприятия машиностроения организованы под выполнение государственного оборонного заказа, которое не подкреплено творческой инициативой, не мотивирует персонал на повышение качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции [52]. Считаем целесообразной необходимость учета данных параметров при разработке программы развития машиностроительного предприятия.

Исходя из целей, функций, специфики инновационной деятельности в машиностроении, предложено оценивать эффективность программы на уровне локальных оптимумов (рост доли продукции гражданского и двойного назначения, рост импортонезависимости, рост доли инновационной продукции, рост выручки и добавленной стоимости, сокращение затрат и времени на вывод продукции на рынок) и глобального оптимума, заключающегося в повышении качества и безопасности жизни общества.

В качестве целевых индикаторов предложены два блока:

1) рыночные индикаторы:

а) объем (емкость) рынка инновационного продукта, определяемая численностью потенциальных потребителей, ожидаемым объемом потребления данного продукта, удельной стоимости продукта [28];

б) индекс успешности нового продукта (темп роста среднемесячного объема продаж нового продукта);

в) время вывода продукции на рынок (продолжительность периода от момента генерации концепции инновации до момента предложения клиенту);

2) экономические индикаторы:

а) доля продаж продукции гражданского назначения;

б) доход от продаж нового продукта, а также его доля в общей величине дохода предприятия, отрасли);

в) рентабельность инвестиций в организацию каналов сбыта (маркетинговые инвестиции, упаковка нового продукта, представительские расходы, на содержание заготовительных пунктов, на аренду складских и торговых помещений и др.);

г) эффективность логистики в разрезе каналов сбыта (эффективность транспортной, складских подсистем, каналов распределения новой продукции и др.);

д) выручка от оказания сервиса (в рамках контракта полного цикла).

Сформированная структура реализации инновационной программы машиностроительного предприятия как система блоков, охватывает концептуальные и организационно-управленческие аспекты (стейкхолдеры, этапы, каналы, локальный и глобальный оптимумы, индикаторы и другие элементы), ориентирована на кооперацию участников национальной инновационной системы в целях повышения эффективности производства и национальной безопасности. Предложенный формат программы развития позволяет наиболее полно учесть фундаментальные аспекты диверсификации производств и коммерциализации инноваций в отрасли, а также развивает положения национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 58537-2019 «Управление продукцией. Основные положения».

Обобщая изложенные выше положения и подходы, предложен комплекс способов выведения инновационной продукции машиностроительного предприя-

тия на рынок, учитывающий альтернативные сценарии развития экономики, дифференцированные по степени учета современных вызовов мировой рыночной политики (рисунок 3.6). Принципиальное отличие предложенного комплекса состоит в адаптации направлений и целей развития производственных систем сценариям развития комплекса.



Рисунок 3.6 – Способы выведения инновационной продукции машиностроительного комплекса (МК) на рынок (составлено автором)

В контексте консервативного сценария предполагается плановая модернизация, реконструкция производств, плановый вывод продукции на рынок, работа с прежними заказчиками в штатном режиме. Базовый сценарий развития отличается регламентацией развития, ориентацией на параметры развития, не ниже мирового уровня, применение гибких инструментов управления заказами (Order management system, OMS), бенчмаркинг в сфере коммерциализации инноваций, ориентация на соответствие конъюнктуре мирового рынка. Форсированный сценарий – ресурсоёмкий – заключается в мобилизации ресурсов, реинжиниринге производственной системы, преакселерации, опережающем анонсировании нововведений, не имеющих аналогов и обладающих непревзойденными характеристиками.

ками, что обеспечивает приток потенциальных заказчиков еще на стадии разработки нового продукта.

Комплекс способов выведения инновационной продукции на рынок, отвечающий вызовам современности в условиях санкционного давления, рекомендуется к применению органами государственной власти на федеральном и региональном уровнях управления, министерствами и ведомствами, курирующими вопросы развития оборонно-промышленного комплекса и машиностроения, инновационной деятельности производственных предприятий в стране.

Таким образом, при разработке программы выведения инновационной продукции оборонно-промышленного комплекса на рынок необходимо учитывать ряд факторов и ориентацию на приоритеты модернизации курса экономического развития национальной экономики. Политика импортозамещения и диверсификации определяет необходимость внесения корректив в регламент управления продукцией на федеральном и региональном уровнях, а также отраслевых стратегических документов. Данные уточнения должны касаться более тесной кооперации резидентов на этапе коммерциализации инноваций, стимулирования комплексного подхода к реализации закрытой и открытой модели инноваций на уровне микроэкономических систем.

3.2 Апробация предлагаемой модели реинжиниринга инновационной деятельности на предприятии

Машиностроение в России сегодня переживает этап радикальных изменений, что стало следствием не только тиражирования опыта цифровизации, но и геополитической ситуации в мире. Острым является вопрос ускорения вывода продукции на рынок, в том числе посредством реинжиниринга процессов и бизнес-моделей.

Развитие инновационной экономики ставит во главу угла необходимость трансформации существующих бизнес-процессов на предприятиях секторов экономики. Одним из инструментов данной трансформации видится реинжиниринг

бизнес-процессов создания и коммерциализации инновационных разработок на российские и международные рынки. Реинжиниринг предполагает кардинальное перепроектирование существующих бизнес-процессов, их перестройку и реорганизацию, способные повысить гибкость, эффективность цепочек создания стоимости, а также конкурентоспособность отечественных предприятий и как следствие – отраслей экономики в целом.

На современных российских предприятиях вопрос выстраивания эффективных бизнес-процессов разработки, внедрения в производство и коммерциализации инноваций связан с такими узкими местами, как, во-первых, превалирование структурно-функционального управления над процессным управлением; во-вторых, в большей степени происходит управление людьми, нежели управление процессами; в-третьих, ориентир делается на управление текущими задачами, а не процессами в целом, что во многом определяет низкую эффективность системы управления бизнес-процессами в отечественной экономике в целом. Ключевым фактором решения данных вопросов видится реинжиниринг бизнес-процессов разработки, внедрения в производство и коммерциализации инноваций, основу которого составляет формирование процессного мышления. Реинжиниринг бизнес-процессов предполагает их перепроектирование на основе системной трансформации, на основе которой формируется онтология реинжиниринга, позволяющая осуществлять декомпозицию инновационной деятельности на неограниченное число уровней иерархии бизнес-процессов.

Для выявления направлений реинжиниринга применен инструмент экономико-математического моделирования, а именно – производственная функция Кобба-Дугласа, который позволяет определить пропорции вклада труда и капитала в производство инновационной продукции гражданского назначения предприятия оборонно-промышленного комплекса. Принимая во внимание тот факт, что одной из крупнейших корпораций России в сфере оборонно-промышленного комплекса является Государственная корпорация «Ростех», данные о развитии данной корпорации легли в основу модели управления инновационной деятель-

ность отрасли в условиях диверсификации производств. В качестве исходных данных приняты следующие показатели (таблица 3.1):

Q – выручка корпорации от реализации инновационной продукции гражданского назначения, млрд руб.;

K – затраты на реализацию Программы инновационного развития (ПИР) корпорации, млрд руб.;

L – средняя численность сотрудников корпорации, тыс чел.

Таблица 3.1 – Показатели развития Государственной корпорации «Ростех» на период 2019–2025 годов [7]

Годы	Выручка от реализации инновационной ПГН, млрд руб. (Q)	Затраты на реализацию ПИР, млрд руб. (K)	Средняя численность сотрудников, тыс чел. (L)
2016	100	206	453
2017	110	194	511,7
2018	118	181	529,3
2019	148	230	590,6
2020	133	203	589,2

Итоговый вид производственной функции для предприятий оборонно-промышленного комплекса, а именно – модель управления диверсификацией производств Государственной корпорации «Ростех», представлен в виде формулы (3.1):

$$Q = 0,0055 \times K^{0,44} \times L^{1,22}. \quad (3.1)$$

Оценка качества модели по критерию Фишера подтверждает высокую адекватность фактическим тенденциям развития корпорации, о чем свидетельствуют превышение расчетных значений F над табличными, отвергается гипотеза H_0 и принимается гипотеза H_1 , свидетельствующая о наличии статистической значимости модели:

$$\begin{aligned} F_{\text{расч.}}(29,14) &> F_{\text{табл.}}(95\%)(19), \\ F_{\text{расч.}}(29,14) &> F_{\text{табл.}}(96\%)(24). \end{aligned} \quad (3.2)$$

Также точность модели рассчитана на основе среднеквадратического отклонения и составила 99,94%, что также подтверждает возможность практического применения модели (рисунок 3.7).

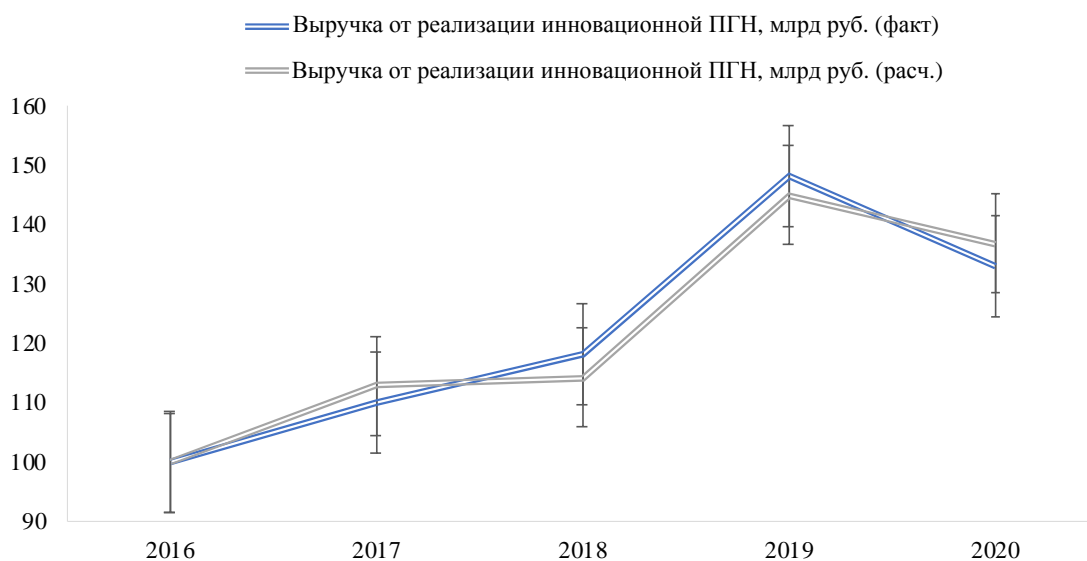


Рисунок 3.7 – Качество производственной функции с указанием предела погрешностей (построено автором)

Таким образом, производственная функция (3.1) представляет практическую ценность для определения пропорций комбинирования факторов производства. Коэффициенты эластичности позволяют определить изменение величины выручки корпорации от реализации инновационной продукции гражданского назначения при росте затрат двух факторов. Наибольший прирост даёт численность сотрудников, что следует рассматривать как позитивную динамику, поскольку диверсификация способствует созданию новых рабочих мест и способствует росту продукции гражданского назначения, что отвечает плану диверсификации производства, обозначенному Президентом РФ. Судя по коэффициентам эластичности, при росте затрат на реализацию программы инновационного развития корпорации на 1% объем выручки от реализации инновационной продукции гражданского назначения увеличится на 0,44%; при росте численности сотрудников, занятых на предприятиях, входящих в состав корпорации, на 1% объем соответствующей выручки увеличится на 1,22%. Общее увеличение факторов на 1% даст прирост выручки на 1,66%. При этом общий прирост, превышающий 1, сви-

детельствует о положительном эффекте масштаба. Сопоставление коэффициентов эластичности позволяет судить о трудоемком и капиталосберегающем инновационном развитии корпорации.

На основе построенной модели построена матрица комбинирования факторов производства инновационной продукции гражданского назначения (таблица 3.2). Рассчитаны значения Q для диапазона значений $K \in [200; 290]$, $L \in [560; 650]$. В зависимости от целевого значения выручки от реализации инновационной продукции гражданского назначения, возможно определение объемов затрат труда и капитала на достижение соответствующего уровня целевого показателя.

Таблица 3.2 – Матрица комбинации факторов производства и величины выручки от реализации инновационной продукции гражданского назначения (рассчитано автором)

L \ K	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
560	128	131	133	136	138	141	143	146	148	150
570	131	133	136	139	141	144	146	149	151	154
580	133	136	139	142	144	147	150	152	155	157
590	136	139	142	145	148	150	153	155	158	160
600	139	142	145	148	151	153	156	159	161	164
610	142	145	148	151	154	156	159	162	164	167
620	145	148	151	154	157	160	162	165	168	170
630	148	151	154	157	160	163	166	168	171	174
640	150	154	157	160	163	166	169	172	174	177
650	153	157	160	163	166	169	172	175	178	180

Например, для повышения выручки до 150 млрд руб. возможны следующие комбинации факторов производства:

$$\begin{aligned}
 &K = 200 \text{ млрд руб.}; L = 640 \text{ тыс чел.}; \\
 &K = 250 \text{ млрд руб.}; L = 590 \text{ тыс чел.}; \\
 &K = 260 \text{ млрд руб.}; L = 580 \text{ тыс чел.}; \\
 &K = 290 \text{ млрд руб.}; L = 560 \text{ тыс чел.}
 \end{aligned}
 \tag{3.3}$$

В контексте развития практического применения предложенной экономико-математической модели (3.1), построена задача нелинейного программирования, где отмеченная модель служит целевой функцией, ограничениями являются затраты труда и капитала, не ниже установленного задачей уровня. Экономико-математическая модель примет вид (3.4):

$$Q = 0,0055 \cdot K^{0,44} \cdot L^{1,22} \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} K \geq 200, \\ L \geq 560, \\ Q = \Pi, \end{cases} \quad (3.4)$$

где Π – плановое (целевое значение) выручки, устанавливаемое стратегией инновационного развития корпорации.

Методом обобщенного градиента определены оптимальные значения факторов производства для достижения конкретного уровня выручки от реализации инновационной продукции гражданского назначения (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Оптимальные комбинации факторов производства для достижения максимума целевой функции (рассчитаны автором)

Выручка от реализации инновационной ПГН, млрд. руб. (целевое значение)	Оптимальные значения	
	Затраты на реализацию ПИР, млрд. руб.	Средняя численность сотрудников, тыс. чел.
149	237	597
150	239	599
151	241	601
155	248	607
160	256	616
165	265	624
170	273	633
175	281	641
180	290	649
185	298	657
190	306	665
195	314	673
200	322	681

Предложенная экономико-математическая модель отличается вариативностью применения производственной функции, охватывающей разнонаправленность расчетов показателей. Последняя обусловлена тем, что представленные матрицы данных отличаются направлением планирования показателей:

– располагая данными о факторах труда и капитала, возможно без дополнительных расчетов определить выручку при конкретном комбинировании значений (таблица 3.2);

– оперируя данными о плановых показателях выручки от реализации инновационной продукции гражданского назначения, возможно определить оптимальные затраты на реализацию Программы инновационного развития корпорации и среднюю численность сотрудников корпорации (с помощью данных таблицы 3.3).

Таким образом, разработанная модель управления диверсификацией производств носит комплексный характер, интегрируя различные методы экономико-математического моделирования (производственная функция, метод нелинейного программирования), отличается вариативностью планирования и прогнозирования результатов коммерциализации инновационной деятельности в сфере производства продукции гражданского назначения (объединяя дедуктивный и индуктивный подходы), расчетом оптимальных комбинаций труда и капитала в целях достижения максимально возможной выручки. Расчеты могут быть учтены Научно-техническим советом Государственной корпорации «Ростех» при реализации текущей Программы инновационного развития Государственной корпорации «Ростех» на период 2019–2025 годов, а также в перспективе.

Однако аналитическое исследование взаимосвязи показателей инновационного развития корпорации с долей продукции гражданского назначения, выпускаемой российскими предприятиями оборонно-промышленного комплекса, выявлено отсутствие корреляции между долей инновационной продукции гражданского назначения Государственной корпорации «Ростех» и уровнем диверсификации производств оборонно-промышленного комплекса ($r = -0,14$). Низкое значение показателя обусловлено тем, что к концу 2020 года при общей тенденции роста диверсификации производств в России (в частности, в 2020 году прирост показа-

теля составил 6%) предприятия корпорации показали сокращение доли инновационной продукции гражданского назначения на 20% (или 4,2 процентных пункта, с 20,4% в 2019 году до 16,2% в 2020 году). Данную закономерность следует трактовать как проблему, решение которой достижимо путем реинжиниринга инновационной бизнес-модели, реализуемой предприятиями корпорации, отличающейся большей гибкостью относительно существующего подхода. Однако объем выручки корпорации, полученной от реализации инновационной продукции гражданского назначения, значительно коррелирует с показателем диверсификации. В то же время, данное соотношение не отражает структуру выручки и может давать искаженное представление о закономерностях развития, обусловленное ценовой политикой реализации товаров.

Аналогичное исследование проведено на уровне микроэкономической системы, на примере ПАО «КАМАЗ» – один из крупнейших в России производителей грузовых автомобилей. Эмпирической базой послужили сведения из годового отчета и бухгалтерской отчетности предприятия за 2011–2021 годы [113]. Инновационная активность предприятия охватывает ключевые тренды развития производства, включая передовые производственные технологии и цифровизацию. Анализ первоначальной стоимости нематериальных активов, созданных самой организацией, показал, что наибольшую долю в их структуре составляют исключительные права владельца на товарный знак и знак обслуживания, наименование места, происхождения товаров (по итогам 2021 года – 97%), в меньшей степени – исключительные права патентообладателя на изобретение, промышленный образец, полезную модель (2,8%) и исключительные авторские права на программы для ЭВМ, базы данных (0,01%). Диагностика наличия и движения результатов НИОКР на предприятии позволяет судить о превалировании НИОКР в части производства двигателей внутреннего сгорания для автомобилей (49% первоначальной стоимости на конец 2021 года); на втором месте – НИОКР в сфере производства автомобилей магистрального семейства (26,6%); на третьем месте – НИОКР в сфере тяжелого машиностроения (16,8%). В целом за период 2011-2021 годы

общая стоимость результатов НИОКР в ПАО «КАМАЗ» увеличилась многократно – с 26 920 тыс. руб. до 5 576 633 тыс. руб.

В целях выработки инструментария управления и прогнозирования инновационной деятельности предприятий машиностроения использованы методы экономико-математического моделирования и построена производственная функция Кобба-Дугласа, которая позволяет определить пропорции вклада труда и капитала в производство высокотехнологичной продукции предприятия. В качестве прогнозируемой переменной Q принята величина выручки от реализации продукции (без учета выручки от реализации товаров и услуг), в качестве факторов: инвестиции в НИОКР и модернизацию основных средств (K) и среднесписочная численность персонала, занятого на предприятии исследованиями и разработками (L). Кадровое обеспечение инновационной деятельности предприятия рассчитывалось, исходя из отраслевых пропорций. Доля персонала, занятого исследованиями и разработками в отрасли «29 Производство автотранспортных средств, прицепов», в общей среднесписочной численности персонала, занятого на предприятиях отрасли, принята в размере 2% [56]. Массив исходных данных отражен в виде таблицы 3.4.

Таблица 3.4 – Показатели инновационной деятельности ПАО «КАМАЗ» [113]

Год	Q, млрд. руб.	K, млн руб.	L, чел.
2011	85,88	3712	656
2012	102,27	3525	804
2013	97,73	5458	761
2014	98,13	6190	730
2015	79,18	5991	685
2016	110,87	8199	667
2017	133,56	14260	639
2018	138,98	15110	621
2019	142,27	14284	599
2020	158,68	13903	586
2021	218,38	17000	573

В результате моделирования выявлена следующая зависимость:

$$Q = 21,86 * K^{0,4} * L^{-0,28}. \quad (3.5)$$

Качество модели оценено на основе F-теста (доверительная вероятность принята на уровне 95%), а именно – путем сопоставления расчетных и табличных значений F, что позволяет принять альтернативную гипотезу H_1 о наличии статистической значимости модели:

$$F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}} (7,71 > 4,46). \quad (3.6)$$

Выполнение условия (3.6) свидетельствует об адекватности формализованной модели производственной функции и ее применимости для управления инновационной деятельностью ПАО «КАМАЗ» (рисунок 3.8).

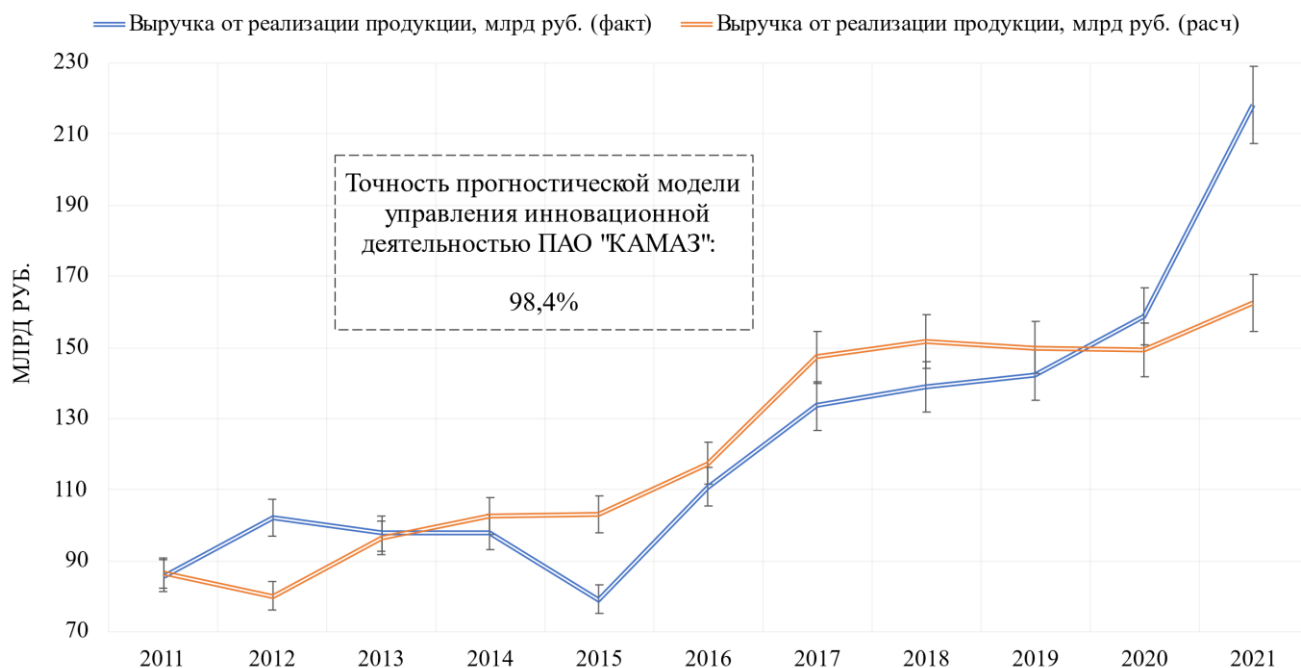


Рисунок 3.8 – Качество производственной функции с указанием предела погрешностей, величина погрешности – 5% (построено автором)

Наряду с вышесказанным, а также принимая во внимание высокий уровень износа основных фондов в машиностроительных отраслях (Приложение В),

прежде всего, в части износа машин и оборудования, который в 2021 году превышал 60%, следует констатировать острую необходимость модернизации материально-технической базы производственных предприятий, в связи с чем можно полагать, что выявленная структура производственной функции (трудоемкой) свидетельствует о необходимости реинжиниринга производственных систем, состоящем в реструктуризации вклада факторов производства инновационной продукции гражданского назначения. В таком случае модель реинжиниринга инновационного развития отраслевых предприятий будет заключаться в переходе от трудоемкой модели к капиталоемкой, инвестирующей в совершенствование материально-технической базы, которая, в свою очередь, может стать драйвером диверсификации производств (рисунок 3.9).

Этап 1. На схеме отражены предпосылки реинжиниринга, выявляемые в результате системной диагностики машиностроения и оборонно-промышленного комплекса в целом. Подразумевается анализ активов предприятий, рентабельности, загрузки производственных мощностей, производительности, эффективности инновационной деятельности и т.д.

Этап 2. На основе результатов диагностики формулируются проблемы, требующие приоритетного решения в условиях перехода к модели импортонезависимости, концентрации ресурсов на реализации оптимальной траектории развития машиностроительного комплекса.

Этап 3. Согласно миссии предприятий машиностроительного комплекса, Указам Президента РФ и стратегических и программных федеральных и региональных инициатив определяются цели и ключевые мероприятия в рамках перехода к новой бизнес-модели. Необходимо учитывать мнение всех заинтересованных сторон, участвующих в процессе управления и регулирования развития машиностроения в российской экономике. В части затрат факторов производства переход от модели «как есть» к модели «как будет» определяется не сокращением затрат труда и рабочих мест, а увеличением капитала, то есть увеличением затрат на инновационное развитие и, таким образом, рационализацией комбинирования факторов производства продукции гражданского и двойного назначения. Нара-

щивание капитала должно быть адресным и отвечать задачам обновления основных фондов предприятий.

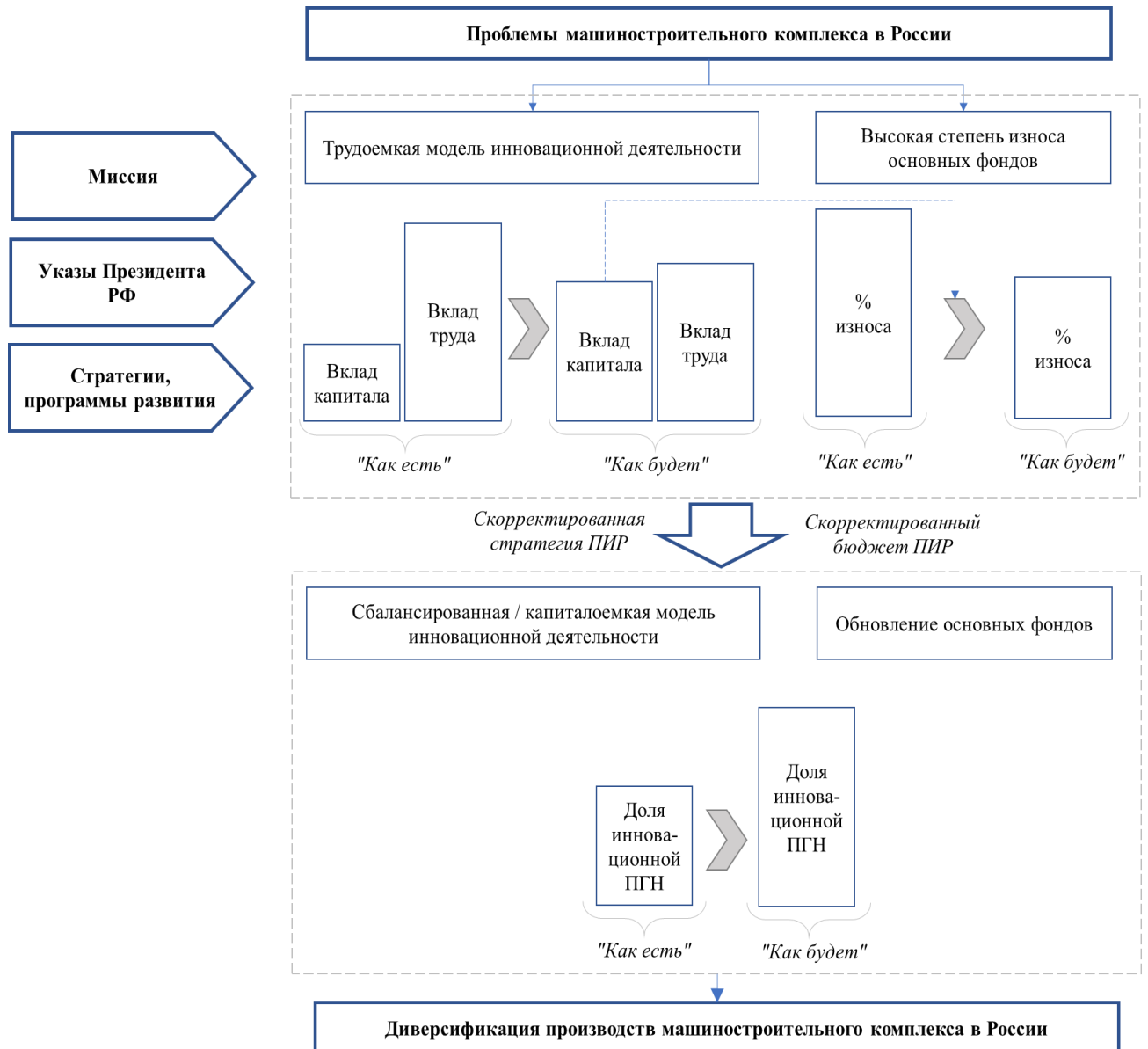


Рисунок 3.9 – Модель реинжиниринга инновационного развития машиностроительного комплекса (составлено автором)

Этап 4. Исходя из требований к новой бизнес-модели, сформированных заинтересованными лицами, формулируются скорректированная программа и бюджет инновационного развития предприятий. При этом особенно важно осуществлять мониторинг корреляции затрат на инновационное развитие с темпами диверсификации, что позволит оценить уровень эффективности затрат в новой бизнес-модели.

Целями реинжиниринга инновационной деятельности является не только ускорение диверсификации производства, а также повышение эффективности выведения инновационной продукции машиностроительного комплекса на рынок (поскольку рынок инноваций отрасли неустойчив в силу роста неплатежеспособности потребителей, дефицита предложения готовых решений, избытка псевдо- и ретроинноваций [135]).

Предложенная модель реинжиниринга инновационного развития машиностроительного комплекса направлена на обеспечение повышения эффективности использования научно-производственных ресурсов предприятий, переход к модели конверсии оборонной продукции. Ее принципиальное отличие состоит в выявленной закономерности ресурсообеспечения и необходимости рекомбинирования факторов производства в целях ускорения диверсификации производств. Данная модель позволяет идентифицировать ключевые проблемы развития машиностроительного комплекса и точечное их решение в рамках перестройки микроэкономических систем.

Современными инструментами реинжиниринга являются системы автоматизации и цифровизации, способные приблизить предприятия машиностроения к достижению цели увеличения доли гражданской продукции до 50% к 2030 году. Это разработка, производство, модернизация и поддержание в готовности стационарных и мобильных автоматизированных систем и комплексов управления для гражданской сферы применения, выполнение проектных работ, поставки оборудования, строительно-монтажных, шеф-монтажных и пуско-наладочных работ «под ключ».

Качественный реинжиниринг бизнес-процессов, предполагающий глубокие изменения во внутренней среде предприятия, должен приводить к построению новой эффективной бизнес-модели. В условиях Индустрии 4.0 такой бизнес-моделью может служить модель оператора цифровых услуг, связанных с разработкой и реализацией интегрированных инженерных систем и комплексных систем автоматизации в области ресурсосбережения. Реализация данных услуг осу-

ществляется, в частности, АО «НПП «РУБИН», который входит в структуру Государственной корпорации «Ростех», и ООО НПФ «КРУГ».

Для производителей коммуникационного и электрооборудования переход к новой бизнес-модели оператора цифровых услуг способен обеспечить:

- прозрачность деятельности предприятия;
- устойчивый стабильный долгосрочный доход;
- неограниченный масштаб;
- решение проблемы с квалифицированным персоналом на мезоэкономическом уровне.

Реинжиниринг инновационной деятельности на предприятии должен способствовать формированию следующего алгоритма при исследовании рынка:

1) сопоставление гипотезы о проблеме целевой аудитории с ее подтверждением (гипотезы о существовании рынка, о повышении качества продукта, о возможностях предотвращения аварийных ситуаций на производстве, о сокращении простоев, о дополнительной экономии ресурсов, об импортозамещении аналогичной зарубежной продукции и др.);

2) кейс использования продукта (преимущества нового продукта, функционал, результаты преакселерации);

3) оценка потенциального объема рынка (в стоимостном выражении), его ретроспективный и перспективный анализ;

4) определение целевых сегментов рынка и ключевых игроков;

5) определение целевых географических рынков нового продукта и план выхода на данные рынки с учетом нарастания экономической конфронтации с западными странами;

6) определение тенденций на внутреннем и глобальном рынках;

7) идентификация основных конкурентов и наиболее близких аналогов, определение ключевых параметров сравнения с аналогами (цена, год разработки, тип, интеграция с информационной средой предприятия и др.), конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами;

8) расчет себестоимости нового продукта;

- 9) ключевые члены команды проекта по внедрению нового продукта;
- 10) формирование бизнес-модели (модель монетизации, прогноз продаж по отраслевым и географическим направлениям, NPV проекта).

Таким образом, процесс выведения нового продукта на рынок будет охватывать этапы постановки задачи, генерации идеи, разработки прототипа, преакселерации, в случае положительных результатов – дальнейший вывод продукта на внутренний рынок, вывод продукта на глобальный рынок (рисунок 3.10). На схеме отражен рациональный процесс, учитывающий практику АО «НПП Рубин» при управлении проектами разработки и внедрения электрооборудования.



Рисунок 3.10 – Рациональный процесс выведения нового продукта на рынок (с учетом практики АО «НПП Рубин»)

На основе вышесказанного следует резюмировать острую необходимость машиностроительного комплекса в реинжиниринге инновационных процессов, что позволит снизить уровень износа основных фондов предприятий за счет перераспределения факторов производства. В силу того, что такой процесс является достаточно ресурсоемким и требует длительного периода для реализации модернизационных мероприятий, рекомендуется придерживаться оптимальных комбинаций труда и капитала в рамках диверсификации производства на отраслевых предприятиях, что позволит повысить эффективность использования ресурсов

предприятий, способствовать переходу к производству гражданской продукции и тем самым увеличить объем реализации инновационной продукции гражданского назначения.

Выводы по главе 3.

1) Систематизирована специфика технологических инноваций оборонно-промышленного комплекса в условиях модели конверсии; учитываются различия моделей диверсификации и конверсии, требования к модернизации предприятия. Минимальными требованиями к реализации инновационных бизнес-моделей является ориентация на достижение конкурентоспособного превосходства в отрасли на внутреннем и/или глобальном рынке.

2) Систематизированы модели инновационного развития машиностроительного предприятия (диверсификации и конверсии), интегрированные в процесс принятия решений на основе анализа альтернативного производства, маркетингового исследования и планирования выведения продукции на рынок. Выбор модели (глубина конверсии) определяется инновационным и инвестиционным потенциалом предприятия, учитывает выполнение важнейших социально-экономических условий и ориентирован на импортнезависимость производств.

3) Предложена структура реализации инновационной программы машиностроительного предприятия, охватывающая концептуальные и организационно-управленческие аспекты развития отрасли, ориентированная на кооперацию участников национальной инновационной системы в целях повышения эффективности производства и национальной безопасности, что в целом позволяет наиболее полно учесть фундаментальные аспекты диверсификации производств и коммерциализации инноваций в отрасли, а также развивает положения национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 58537-2019 «Управление продукцией. Основные положения».

4) Сформирован комплекс способов выведения инновационной продукции машиностроительного предприятия на рынок, отвечающий вызовам современности в условиях санкционного давления, учитывающая альтернативные сценарии

развития экономики, отличающаяся адаптацией направлений и целей развития производства сценариям развития комплекса. Практическая ценность предложенного комплекса состоит в возможности учета органами государственной власти, министерствами и ведомствами, курирующими вопросы развития оборонно-промышленного комплекса и машиностроения, а также инновационной деятельности производственного сектора российской экономики при внесении существенных изменений в стратегически значимые инициативы федерального, регионального и отраслевого уровня.

5) Разработана модель управления диверсификацией производств на основе инновационной деятельности, интегрирующая различные методы экономико-математического моделирования (производственная функция, метод нелинейного программирования), отличающаяся вариативностью планирования и прогнозирования результатов коммерциализации инновационной деятельности в сфере производства продукции гражданского назначения (объединяя дедуктивный и индуктивный подходы), оптимизацией комбинирования ключевых факторов производства в целях повышения эффективности функционирования производственных систем в машиностроительном комплексе.

б) На основе результатов экономико-математического моделирования диверсификации производств предложена модель реинжиниринга инновационного развития машиностроительного комплекса, направленная на обеспечение повышения эффективности использования научно-производственных ресурсов предприятий, ускорение перехода к модели конверсии оборонной продукции, отличающаяся выявлением закономерности ресурсообеспечения и необходимости рекомбинирования факторов производства в целях ускорения диверсификации производств, позволяющая идентифицировать ключевые проблемы развития машиностроительного комплекса и точечное их решение в рамках перестройки микро-экономических систем.

Основные положения третьей главы диссертации нашли отражение в следующих публикациях автора: [130, 132]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования теоретико-методических и практических аспектов инновационного развития машиностроения, диагностики тенденций развития отрасли и отраслевых организаций в условиях ужесточения санкций и необходимости локализации производств и соответствующего реинжиниринга процессов сформулированы **итоги** исследования, способствовавшие получению ряда научных результатов.

1) Концептуальное исследование современных моделей инновационного развития машиностроительных предприятий позволило выявить и восполнить теоретико-методологические пробелы в теории экономики инноваций в части адаптированности бизнес-моделей к современным условиям функционирования отрасли, в связи с чем особое внимание уделено концепции «окон возможностей», реализация которой может способствовать оперативному переходу российской экономики к траектории опережающего развития.

Систематизация подходов отечественных и зарубежных ученых к пониманию категории «окно возможностей» позволяет резюмировать ее стратегическую значимость на разных уровнях управления в условиях жесткой конкуренции. Теоретические подходы классифицированы по четырем аспектам: концептуальное содержание, инновационное развитие, структура технологического прорыва, типология «окон возможностей». В контексте глобальной экономики Россия при наличии мощного потенциала не имеет достаточных собственных ресурсов для реализации возможностей, обеспечиваемых сменой технологических укладов. На уровне хозяйствующих субъектов вероятность входа в «окно возможностей» выше и тесно сопряжена со стратегией «голубого океана», открывающего перспективы для предприятий, способных генерировать радикально новые решения.

В рамках актуальной проблематики уточнены положения, раскрывающие сущность феномена «окно возможностей»: предложено авторское понимание термина, адаптированное к условиям инновационного развития; систематизированы факторы модели «окно возможностей» (время, институциональное поле,

технологии, труд, капитал, конкурентные действия), системный учет которых способен обеспечить преодоление отставания российской экономики от ведущих стран мира за счет качественного прорывного развития оборонно-промышленного комплекса.

На основе анализа стратегических документов и с учетом современных условий хозяйствования предложены сценарии развития российской экономики, учитывающие депрессивное воздействие на потенциальный рост отечественной экономики: сценарий форсированного развития ориентирован на локализацию производства, ежегодный прирост ВВП в пределах 5,8–6,2%; базовый сценарий развития ориентирован на импортнезависимость, ежегодный прирост ВВП – 3,3%; консервативный сценарий развития соответствует вектору импортозамещения, ежегодный прирост ВВП – 2,5%. При этом «окно возможностей» способно обеспечить прогрессивный выход из образовавшейся точки бифуркации путем концентрации инноваций и реализации диапазона возможностей в рамках форсированного сценария развития.

Можно утверждать, что сегодня национальная экономика стоит перед открывшимся «окном возможностей», успех вхождения в которое детерминирован оптимизацией процессов и ресурсов с целью сокращения времени на разработку и вывод новой продукции на рынок. Прорыв в развитии определяется не столько разработкой инноваций, сколько успехом ее коммерциализации – узнаваемостью и востребованностью на рынке, что в целом приоритизирует процесс выведения инноваций на рынок над стадией НИОКР. Необходимы унификация и стандартизация бизнес-процессов, в связи с чем DCOR-модель адаптирована к специфике процесса выведения инновационной продукции на рынок в условиях машиностроения, отличается интеграцией с теорией «окон возможностей» и принципом Time-To-Market, позволяет комплексно оценить ключевые подпроцессы инновационной деятельности предприятия, выявить и оптимизировать наиболее затратные по времени подпроцессы с целью своевременного входа в открывающееся «окно возможностей».

2) В результате диагностики инновационного развития современного машиностроения и оборонно-промышленного комплекса, а также уровня развития рынков инновационной продукции машиностроения выявлен ряд закономерностей, как то: высокий инновационный потенциал машиностроительных предприятий, высокая доля инновационных товаров и услуг относительно среднего значения показателя по обрабатывающего сектору экономики (прежде всего, в части производства транспортных средств). Однако отмечается высокая степень износа основных фондов (выше 60%) и значительное преобладание объема импорта машин и оборудования над экспортом.

Предложена и апробирована методика оценки открытости инновационной деятельности отраслевых мезосистем, в результате чего выявлено преобладание открытой модели инноваций для высокотехнологичных отраслей машиностроения и закрытой модели – для среднетехнологичных отраслей машиностроения высокого уровня.

Инновационное развитие оборонно-промышленного комплекса России характеризуется явной конкуренцией России и США в сфере военного производства, сопоставимыми темпами оказания государственной поддержки в России и Южной Корее, и в целом – устойчивой позиции России в мировой экономике. На внутреннем рынке выявлены нереализованные резервы государственной поддержки НИОКР. В контексте патентной активности эффективность освоения федерального бюджета в сфере обороны снижается, но в последние годы повышается эффект в части диверсификации производств.

Проведен SWOT-анализ, отражающий внутренние и внешние факторы выведения инновационной продукции машиностроительного комплекса на рынок, системный учет которых может быть принят во внимание при внесении изменений в действующие редакции федеральных, региональных и отраслевых стратегий и программ развития предприятий.

С применением инструментов Business Studio формализована функциональная модель процесса выведения инновационной продукции на рынок в машиностроении (в нотации IDEF₀), представляющая собой логичную систему этапов,

инструментов и механизмов регулирования, позволяющая с учетом концепции «окон возможностей» управлять затратами времени на разработку и вывод инновационной продукции на рынок.

3) Формализована модель инновационного процесса, протекающего на предприятии оборонно-промышленного комплекса, охватывающая социально-экономические и инновационные аспекты, агрегирующая фундаментальные основы моделей конверсии и «открытых» инноваций, отличающаяся гармонизацией социальных, экономических аспектов развития предприятия и учетом субъектно-объектного взаимодействия на разных уровнях управления предприятием в условиях импортозамещения, позволяющая регламентировать выведение инновационного продукта на рынок.

Разработана и оценена система критериев (инициация, кооперация, риски, транзакционные издержки, инвестиции, гибкость производства, скорость масштабирования инноваций, драйверы развития, ограничения) для сравнительного анализа моделей инновационного развития оборонно-промышленного комплекса (модели «окон возможностей», «открытых» инноваций и конверсии), в результате чего выявлены специфика и ограничения моделей, что позволяет, учитывая внутренние и внешние факторы функционирования хозяйствующего субъекта, определить приоритетную для прорывного развития модель инноваций.

Разработана комбинированная (гибридная) концептуальная модель инноваций, объединяющая принципы модели «окон возможностей», модели открытых инноваций с элементами закрытости экономической системы и модели конверсии идентифицировать драйверы технологического прорыва в масштабе глобальной экономики. Отличие предложенной модели заключается в логике процесса, аналогичного формированию трамплина для уверенного технологического прорыва.

По результатам компаративного анализа альтернативных моделей инновационного развития предприятий уточнена специфика стратегии выведения инновационной продукции оборонно-промышленного комплекса на рынок в условиях модели конверсии, «окон возможностей» и модели «открытых» инноваций. Построен алгоритм развития машиностроительных предприятий оборонно-

промышленного комплекса по моделям диверсификации и конверсии, интегрирующий процесс принятия решений на основе анализа альтернативного производства, результатов маркетинговых исследований и планирования выведения продукции на рынок. Выбор модели (глубина конверсии) определяется инновационным и инвестиционным потенциалом предприятия, учитывает выполнение важнейших социально-экономических условий и ориентирован на импортнезависимость отечественных производств.

Разработана комплексная модель развития инновационной программы машиностроительного предприятия, в качестве элементов выделены структурные блоки, стейкхолдеры, этапы вывода продукции на рынок, каналы вывода продукции на рынок, функциональные блоки, ключевые факторы, оптимумы локальные и глобальный, а также система рыночных и экономических индикаторов. Такая структура позволяет наиболее полно учесть фундаментальные аспекты диверсификации производств и коммерциализации инноваций в отрасли.

С учетом предложенных сценариев, целей и задач развития российской экономики, систематизированы способы выведения инновационной продукции машиностроительного комплекса на рынок, отвечающие вызовам современности, позволяющие учесть важнейшие аспекты рынка инноваций при внесении существенных изменений в стратегически значимые инициативы федерального, регионального и отраслевого уровней в России.

4) На основе применения методов экономико-математического моделирования разработана модель диверсификации инновационных проектов машиностроительного предприятия (производственная функция), позволяющая управлять балансированием факторов производства с учетом максимизации выпуска инновационной продукции гражданского назначения, и задачу оптимизации, решающую проблему поиска наилучших комбинаций факторов производства при целевом значении выручки от реализации инновационной продукции гражданского назначения. Под глобальным оптимумом предлагается понимать повышение эффективности функционирования производственных систем в машиностроительном комплексе.

С учетом выявленных зависимостей в части диверсификации производств предложена модель реинжиниринга инновационного развития машиностроительного комплекса, направленная на обеспечение повышения эффективности использования научно-производственных ресурсов предприятий, ускорение перехода к модели конверсии оборонной продукции, отличающаяся выявлением закономерности ресурсообеспечения и необходимости рекомбинирования факторов производства в целях ускорения диверсификации производств, позволяющая идентифицировать ключевые проблемы развития машиностроительного комплекса и точечное их решение в рамках перестройки микроэкономических систем.

Сформулированные результаты диссертационного исследования расширяют теоретико-методологические положения в области инновационного развития и инновационной политики, могут быть применены **рекомендованы** для стратегического управления инновационными проектами в сфере машиностроения в экономических системах разного уровня (макро-, мезо-, микроуровня).

Перспективы развития темы заключаются в углубленном исследовании методологии развития инновационной программы машиностроительного предприятия, адекватной условиям конверсии и диверсификации производств, форсированного развития машиностроительного комплекса в России; разработке комплекса организационно-управленческих моделей, отвечающих принципам Индустрии 4.0, Индустрии 5.0, устойчивого развития и ESG-инициативы.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВШЭ – Высшая школа экономики;

ИП – инновационный процесс;

ИС – интеллектуальная собственность;

МК – машиностроительный комплекс;

НИР – научно-исследовательские работы;

ОВ – «окно возможностей»;

ОКР – опытно-конструкторская работа;

ОПК – оборонно-промышленный комплекс;

ПВН – продукция военного назначения;

ПГН – продукция гражданского назначения;

ПИР – программа инновационного развития;

РИД – результаты интеллектуальной деятельности;

ТЗ – техническое задание;

ТЭП – технико-экономические показатели;

ЭС – экономическая система.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие оборонно-промышленного комплекса» (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 16 мая 2016 г. № 425-8) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_198364/

2. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58537-2019 «Управление продукцией. Основные положения» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 сентября 2019 г. №715-ст) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200167818>

3. Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/

4. Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года (распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 N 1512-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354707/

5. Об утверждении Стратегии развития транспортного машиностроения Российской Федерации на период до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 17 августа 2017 № 1756-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_222901/

6. Отраслевые планы импортозамещения Минпромторга России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://frprf.ru/zaumy/prioritetnye-proekty/?docs=334>

7. Официальный сайт Государственной корпорации «Ростех» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rostec.ru>

8. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minfin.gov.ru/ru/>

9. Официальный сайт Министерства промышленности и торговли Россий-

ской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minpromtorg.gov.ru>

10. Официальный сайт НИЦ «Прикладная логистика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cals.ru>

11. Официальный сайт Президента России. Совещание по вопросам диверсификации производства продукции гражданского назначения организациями ОПК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/56699>

12. Официальный сайт Президента России. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 г. № 603 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/35267>

13. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года (разработан Минэкономразвития России) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_308166/

14. Таблица соответствия ОКВЭД и ОКВЭД-2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.buxprofi.ru/spravochnik/tablica-sootvetstvija-okved-i-okved-2>

15. Аганбегян, А. Г. Кризис как окно возможностей для социально-экономического развития / А. Г. Аганбегян // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2020. – Т. 223. – № 3. – С. 47–69.

16. Акерман, Е. Н. Трансформация моделей инновационного развития на пути к открытости инновационных систем / Е. Н. Акерман, Ю. С. Бурец // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 378. – С. 178–183.

17. Алексеев, А. А. Структура факторов производства высокотехнологичных предприятий, обеспечивающих устойчивость инновационного развития / А. А. Алексеев, К. В. Хлебников // Вопросы экономики и права. – 2016. – № 99. – С. 39–44.

18. Алиханов, С. Ш. Реинжиниринг бизнес-процессов, как инструмент повышения эффективности предприятия / С. Ш. Алиханов, У. С. Дадаева // Студен-

ческий вестник. – 2019. – № 48–4 (98). – С. 72–74.

19. Андрияшина, Н. С. Новый продукт в машиностроении: содержание, классификация / Н. С. Андрияшина, Е. П. Козлова, Е. В. Романовская // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11–6. – С. 1136–1139.

20. Бакулина, А. А. Финансирование производства гражданской продукции на предприятиях ОПК: трансформация бизнес-процессов / А. А. Бакулина, Д. Р. Назырова, П. П. Топчий // Экономические науки. – 2019. – № 173. – С. 125–131.

21. Баринаова, Н. В. Теоретические подходы к коммерциализации инноваций / Н. В. Баринаова, Т. Н. Назарова // ЭТАП: Экономическая теория, анализ, практика. – 2018. – № 4. – С. 49–59.

22. Барсегян, Э. А. Методы и технологии выведения продуктовых инноваций транспортного машиностроения на рынок: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Барсегян Эдгар Артурович. – Саратов, 2012. – 24 с.

23. Башева, А. В. Инновационная модель развития промышленных предприятий в условиях системных преобразований: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Башева Анна Вячеславовна. – Нижний Новгород, 2012. – 44 с.

24. Бельник, Д. А. Сравнение процессного и функционального подхода к управлению промышленным предприятием / Д. А. Бельник, Ю. Ю. Костюхин // Modern Economy Success. – 2024. – № 3. – С. 185–194.

25. Бондаренко, Т. Н. Реинжиниринг бизнес-процессов в достижении конкурентных преимуществ компании / Т. Н. Бондаренко, Г. Б. Шпак // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права. – 2019. – № 2 (100). – С. 55–58.

26. Боровков, А. И. Окно возможностей открыто / А. И. Боровков // Ритм машиностроения. – 2020. – № 1. – С. 22–25.

27. Бочкарёв, О. И. Диверсификация российских оборонных предприятий: проблемы, состояние и перспективы / О. И. Бочкарёв, С. И. Довгучиц // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. – 2019. – № 2. – С. 5–18.

28. Будрина, Е. В. Методика оценки емкости рынка инноваций /

Е. В. Будрина, А. С. Лебедева, Л. И. Рогавичене, М. Абдуллах, И. С. Гармонников // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2019. – № 3. – С. 3–16.

29. Вклад цифровизации в рост российской экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/221125086.html>

30. Волков, В. И. Диверсификация и цифровизация в их взаимосвязи с важнейшие факторы в становлении инновационного облика российской экономики / В. И. Волков // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. – 2019. – № 2. – С. 27–37.

31. Волков, В. И. Цифровая трансформация как новый формат инновационно-технологической политики, реализуемой на предприятиях ОПК / В. И. Волков, С. С. Голубев, А. Г. Щербаков // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. – 2018. – № 3. – С. 22–31.

32. Галимулина, Ф. Ф. Особенности технологических окон возможностей инновационного развития нефтехимических предприятий в условиях современного кризиса / Ф. Ф. Галимулина, М. В. Шинкевич, А. А. Лубнина // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2020. – № 8. – С. 16–18.

33. Гарифуллин, Б. М. Виды бизнес-моделей компаний в цифровой экономике / Б. М. Гарифуллин, В. В. Зябриков // Креативная экономика. – 2019. – Т. 13. – № 1. – С. 83–92.

34. Гине, Ж. Открытые инновации: эффекты для корпоративных стратегий, государственной политики и международного «перетока» исследований и разработок / Ж. Гине, Д. Майсснер // Форсайт. – 2012. – Т. 6. – № 1. – С. 26–37.

35. Глазьев, С. Ю. Уроки очередной российской революции: крах либеральной утопии и шанс на «экономическое чудо» / С. Ю. Глазьев. – М.: Издательский Дом «Экономическая газета», 2011. – 575 с.

36. Головина, А. Н. Индекс цифрордачи как показатель экономической эффективности цифровых проектов в промышленности / А. Н. Головина, А. А. Пешкова // Russian Economic Bulletin. – 2022. – Т. 5. – № 1. – С. 333–337.

37. Голубев, С. С. Внедрение принципов проектного управления при реализации государственных программ развития оборонно-промышленного комплекса России / С. С. Голубев // *Управленческие науки в современном мире: сборник докладов научной конференции (13–15 ноября 2019)*; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – СПб.: ИД «Реальная экономика», 2020. – С. 342–347.

38. Голубев, С. С. Управление процессом диверсификации предприятий оборонно-промышленного комплекса на основе цифровых платформ / С. С. Голубев, А. Г. Подольский // *E-Management*. – 2021. – Т. 4. – № 4. – С. 24–34.

39. Горин, Е. А. Петербургская промышленность и судостроительное производство: экономика, инновации, кадры / Е. А. Горин // *Судостроение*. – 2022. – № 3 (862). – С. 62–67.

40. Горгола, Е. В. Диверсификация оборонно-промышленного комплекса как приоритетное направление инновационного развития России / Е. В. Горгола, Ю. В. Воронцова // *E-Management*. – 2021. – Т. 4. – № 4. – С. 77–85.

41. Губанова, А. А. Роль открытых инноваций в повышении конкурентоспособности предприятий транспортной отрасли / А. А. Губанова // *Современная конкуренция*. – 2011. – №5. – С. 119–130.

42. Гудкова, О. Е. Методика планирования изменений в бизнес-модели для адаптации современных принципов организации производства на оборонном предприятии / О. Е. Гудкова // *Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право*. – 2020. – № 4. – С. 89–101.

43. Гудкова, О. Е. Организационно-экономические технологии обеспечения диверсификации предприятий оборонно-промышленного комплекса / О. Е. Гудкова // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент*. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 152–162.

44. Гусева, Т. В. Наилучшие доступные технологии – ступень к созданию зелёного производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.chem.msu.ru/rus/ecology_2017/guseva.pdf

45. Дементьев, В. Е. Догоняющее развитие через призму теории «длинно-

волновой» технологической динамики: аспект «окон возможностей» в кризисных условиях / В. Е. Дементьев // Российский экономический журнал. – 2009. – № 1–2. – С. 34–48.

46. Деминг, У. Э. Новая экономика / У. Э. Деминг; [пер. с англ. Т. Гуреш]. – М.: Эксмо, 2006. – 208 с.

47. Доброва, К. Б. Совершенствование стратегии инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса России / К. Б. Доброва // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2015. – В. 6. – № 3–1 (23). – С. 88–94.

48. Довгий, В. И. О моделировании процессов диверсификации производства на предприятиях ОПК / В. И. Довгий, В. Н. Киселев // Инновации. – 2019. – № 6 (248). – С. 20–26.

49. Долонина, Е. А. Формирование и развитие системы управления бизнес-процессами нефтехимического предприятия в условиях Индустрии 4.0: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Долонина Елена Анатольевна. – Воронеж, 2022. – 22 с.

50. Дубровина, Н. А. Формирование и реализация стратегии инновационно-технологического развития машиностроения РФ: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Дубровина Наталья Александровна. – Самара, 2021. – 40 с.

51. Еленева, Ю. Я. Разработка теоретических основ подхода к конверсии организаций оборонно-промышленного комплекса / Ю. Я. Еленева, В. Н. Андреев, С. Н. Абаринов // Вестник МГТУ «Станкин». – 2018. – № 2 (45). – С. 117–122.

52. Ерошин, С. Е. Конверсия и диверсификация организаций оборонно-промышленного комплекса в контексте современных требований рынка труда / С. Е. Ерошин, Д. К. Щеглов, В. И. Тимофеев, С. А. Чириков // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 2. – С. 103–110.

53. Ештокин, С. В. Диффузия высоких технологий оборонно-промышленного комплекса в гражданский сектор экономики: стратегические шаги к импортозамещению / С. В. Ештокин // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11. – № 1. – С. 257–278.

54. Зеленская, Т. В. Эволюция моделей инновационного процесса / Т. В.

Зеленская, Е. Л. Соколова // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2012. – № 2 (42). – С. 166–168.

55. Зимин, И. С. Выбор стратегии неоднородных инноваций в контексте повышения инновационной активности регионов Российской Федерации / И. С. Зимин // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2017. – Том 7. – № 7А. – С. 143–151.

56. Индикаторы инновационной деятельности: 2023: статистический сборник / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 292 с.

57. Инновации в России – неисчерпаемый источник роста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Innovations%20in%20Russia/Innovations-in-Russia_web_lq-1.ashx.

58. Какатунова, Т.В. Механизм и методы формирования инновационной инфраструктуры региональных промышленных комплексов с использованием инструментов электронной экономики: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Какатунова Татьяна Валентиновна. – Москва, 2011. – 45 с.

59. Калинина, О. В. Планирование инновационной деятельности на основе управления стратегическими параметрами инвестирования / О. В. Калинина, С. В. Фирова // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2019. – Т. 12. – № 5. – С. 130–141.

60. Каширин, А. И. Центр открытых инноваций госкорпорации «Ростех» – новый инструмент по внедрению механизмов открытых инноваций / А.И. Каширин, Н.А. Волобуев // Инновации. – 2016. – № 2 (208). – С. 7–14.

61. Кислов, Р. С. Организационно-экономический механизм формирования инновационной состоятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Кислов Роман Сергеевич. – Екатеринбург, 2017. – 23 с.

62. Князьнеделин, Р. А. Механизм устойчивого развития оборонно-промышленного комплекса в условиях трансформации национальной промышленной политики: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Князьнеделин Радислав Алексеевич. – Курск, 2021. – 47 с.

63. Князьнеделин, Р. А. Научно-методическое сопровождение процессов конверсии, диверсификации и технологического трансфера на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / Р. А. Князьнеделин // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2017. – №4 (106). – С. 69–76.

64. Конверсия. Фонд развития промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://frprf.ru/zaumy/konversiya/>

65. Корнилов, Д. А. Эффективное управление на основе сочетания возможностей планирования и прогнозирования / Д. А. Корнилов, С. Н. Яшин // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Экономика и финансы. – 2005. – № 1. – С. 98–103.

66. Кохно, П. Проблемы импортозамещения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / П. Кохно, А. Кохно // Общество и экономика. – 2022. – № 4. – С. 82–103.

67. Кудрявцева, С. С. Развитие национальных инновационных систем на принципах открытых инноваций / С. С. Кудрявцева // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2014. – № 2. – С. 41–46.

68. Кудрявцева, С. С. Управление национальной инновационной системой в открытой макроэкономике: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Кудрявцева Светлана Сергеевна. – Казань, 2018. – 44 с.

69. Куликова, М. Д. Реинжиниринг бизнес-процессов, как инструмент повышения эффективности деятельности компании / М. Д. Куликова, А. А. Поплавская // Инновации. Наука. Образование. – 2020. – № 13. – С. 168–171.

70. Курегян, С. В. Инновационная экономика и экономика инноваций / С. В. Курегян, О. С. Елкина, С. Е. Елкин // Экономическая наука сегодня. – 2018. – № 8. – С. 100–107.

71. Левина, Т. В. SCOR-моделирование / Т. В. Левина // Логистика и управление цепями поставок. – 2012. – № 2 (49). – С. 88–94.

72. Макаров, В. В. Инновационные экосистемы как перспективный механизм кооперации и формирования радикальных инноваций высокотехнологического сектора / В. В. Макаров, С. А. Сеница, Д. О. Стародубов // Проблемы современной экономики. – 2023. – № 3 (87). – С. 56–58.

73. Малков, А. Конверсия 2.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2016/07/13/648974-konversiya>

74. Малкова, Т. Б. Проблемы цифровизации промышленных предприятий оборонно-промышленного комплекса / Т. Б. Малкова, И. В. Богданова // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2021. – № 4. – С. 111–115.

75. Маркова, О. В. Использование концепции открытых инноваций для развития инновационной активности бизнеса региона / О.В. Маркова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2013. – № 7 (105). – С. 49–52.

76. Миллер, М. А. Научно-технологическая модернизация машиностроительной отрасли в конверсии оборонно-промышленного комплекса / М. А. Миллер, Е. А. Терёхина // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2019. – Т. 17. – № 4. – С. 45–54.

77. Никитин, С. А. Концептуальные основы реструктуризации современного производства / С. А. Никитин, О. С. Сухарев // Экономика региона. – 2008. – №1 (13). – С. 136–153.

78. Никифоров, В. А. Реинжиниринг бизнес-процессов в управлении инновационной организацией / В. А. Никифоров // Глобальный научный потенциал. – 2020. – № 8 (113). – С. 136–141.

79. Оборонно-промышленная повестка // Оборонно-промышленный комплекс РФ. – 2021. – №6 (32). – С. 20–23.

80. Овчинников, Г. К. Технологические уклады и «окно возможностей» для России вырваться из «сырьевой ловушки» / Г. К. Овчинников, В. С. Николь-

ский // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2016. – № 3. – С. 98–103.

81. Окрепилов, В. В. О роли стандартизации в поиске новых подходов к решению проблем экономики знаний / В. В. Окрепилов, Н. Л. Гагулина // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2023. – № 1 (72). – С. 40–46.

82. Окрепилов, В. В. Роль экономики качества в период инновационной трансформации социально-экономического развития / В. В. Окрепилов // Экономическое возрождение России. – 2023. – № 2 (76). – С. 33–41.

83. Орехова, С. В. Промышленные предприятия: электронная vs. традиционная бизнес-модель / С. В. Орехова // Terra Economicus. – 2018. – Т. 16. – № 4. – С. 77–94.

84. Плотников, В. А. Устойчивость развития российской промышленности в условиях макроэкономического шока и новая промышленная политика / В. А. Плотников, Ю. В. Вертакова // Экономика и управление. – 2022. – Т. 28. – № 10. – С. 1037–1050.

85. Посещение Обуховского завода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/70368>

86. Празднов, Г. С. Инновации в машиностроении: цель, проблемы, эффективность / Г. С. Празднов // Креативная экономика. – 2017. – В. 11. – №12. – С. 1389–1398.

87. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 7 / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, С. В. Бредихин и др.; под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 274 с.

88. Рынок ИТ-услуг и ИТ-аутсорсинга в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php/ИТ-аутсорсинг>

89. Салимьянова, И. Г. Инструменты цифровой экономики как эффективный механизм инновационного развития производственной и непроизводственной сфер деятельности / И. Г. Салимьянова, В. И. Малюк // Инновационная деятельность. – 2018. – № 3 (46). – С. 84–91.

90. Селиванов, С. Г. Разработка системы инновационной подготовки производства в машиностроении / С. Г. Селиванов, О. Ю. Паньшина, С. Н. Поезжалова, О. А. Бородкина // Инновации. – 2013. – № 3 (173). – С. 78–84.

91. Селищева, Т. А. Стимулирование инновационной активности субъектов экономики / Т. А. Селищева, Е. С. Гаврилюк // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 2. – № 4. – С. 139–145.

92. Сидорова, Е. Ю. Инновационная ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат»: проблемы и направления совершенствования / Е. Ю. Сидорова, Ю. В. Погодина // Инновационное развитие экономики. – 2022. – № 3–4 (69–70). – С. 79–88.

93. Смирнов, Н. Трансформация «оборонки»: начать стратегией, закончить цифровизацией / Н. Смирнов // Директор информационной службы. – 2018. – № 4. – С. 28. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/cio/2018/04/13054394>

94. Соколов, Л. А. Кризис как «окно возможностей» для текстильной отрасли России / Л. А. Соколов // Дизайн и технологии. – 2014. – № 41 (83). – С. 92–96.

95. Соловейчик, К. А. Государственное управление социально-экономическими процессами содействия инновационно-технологическому развитию промышленности (на примере Санкт-Петербурга) / К. А. Соловейчик, В. Е. Соусов, П. А. Аркин // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2023. – № 6–1 (144). – С. 46–56.

96. Тихонов, Н. А. Развитие механизма выведения инновационных продуктов на рынок: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Тихонов Николай Андреевич. – Москва, 2018. – 24 с.

97. Ткаченко, Е. А. Шеринг инновационных ресурсов как фактор развития экономики совместного использования в индустриальном секторе СЗФО / Е. А. Ткаченко, Е. М. Рогова // Экономическое возрождение России. – 2020. – № 4 (66). – С. 23–33.

98. Токарев, Б. Е. Методология маркетинговых исследований рыночных

ниш инновационных продуктов: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Токарев Борис Евгеньевич. – Москва, 2014. – 48 с.

99. Топузов, Н. К. Инструменты выведения на рынок инновационных продуктов [Электронный ресурс] / Н. К. Топузов, А. А. Дворниченко, В. П. Томашев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17203>

100. Трифилова, А. А. Открытые инновации и развитие ключевых функциональных областей управления инновационной деятельностью компании / А. А. Трифилова, Ю. А. Олейник-Гарбуз // Инновации. – 2012. – № 3 (163). – С. 90–100.

101. Тренина, И. А. Управление инновационными процессами в машиностроении России: проблемы и предпосылки / И. А. Тренина // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 30 (195). – С. 21–28.

102. Тюкавкин, Н. М. Процессы импортозамещения в промышленности России: теоретические и практические аспекты / Н. М. Тюкавкин, В. Ю. Анисимова // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2023. – Т. 14. – № 1. – С. 43–57.

103. Уровень цифровой зрелости в России (Digital IQ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Уровень_цифровой_зрелости_в_России_\(Digital_IQ\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Уровень_цифровой_зрелости_в_России_(Digital_IQ))

104. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>

105. Федеральная служба по интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rospatent.gov.ru/ru/about/stat>

106. Фияксель, Р. Э. Модель открытых инноваций как метод повышения конкурентоспособности экономики РФ / Р. Э. Фияксель, В. В. Волошин // Инновации. – 2014. – № 5. – С. 25–29.

107. Харин, А. Г. Реинжиниринг как метод оптимизации бизнес-процессов предприятия / А. Г. Харин, А. Э. Дубов // Балтийский экономический журнал. – 2020. – № 3 (31). – С. 87–93.

108. Харламова, Т. Л. Государственная политика стимулирования инновационной активности и ее адаптация в современных условиях / Т. Л. Харламова, И. Л. Доссу // Ученые записки Международного банковского института. – 2021. – № 2 (36). – С. 164–173.

109. Хорева, Л. В. Экосистема как инновационная форма сетевой межфирменной кооперации / Л. В. Хорева, А. Л. Белых, А. В. Шраер // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2019. – № 6 (52). – С. 48–53.

110. Худякова, Т. А. Противоречия в трактовках понятия жизненного цикла изделий. Жизненный цикл изделия как бизнес-модель / Т. А. Худякова, А. В. Шмидт, И. А. Самофеев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2021. – Т. 15. – № 1. – С. 117–123.

111. Худякова, Т. А. Экономическая эффективность реализации бизнес-модели жизненного цикла в машиностроении / Т. А. Худякова, А. В. Шмидт, И. А. Самофеев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2021. – Т. 15. – № 2. – С. 115–122.

112. Цедилин, Л. И. Конверсия и коммерция: опыт преобразования и перспективы развития ОПК России / Л. И. Цедилин // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2021. – № 2. – С. 84–96.

113. Центр раскрытия корпоративной информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e-disclosure.ru>

114. Центр цифровизации организаций оборонно-промышленного комплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vniicentr.ru/about/structure/tsentr-tsifrovizatsii-organizatsiy-oboronno-promyshlennogo-kompleksa/>

115. Чесбро, Г. Открытые инновации: создание прибыльных технологий / Г. Чесбро; пер. с англ. В. Н. Егорова. – М.: Поколение, 2007. – 336 с.

116. Шаймиева, Э. Ш. Исследование вопросов инновационно-технологического развития региона на основе принципов открытых инноваций /

Э. Ш. Шаймиева, Г. И. Гумерова // *Инновации*. – 2010. – № 7 (141). – С. 71–75.

117. Шелудько, В. Г. Конверсия предприятий оборонно-промышленного комплекса и пути продвижения гражданской продукции на рынок / В. Г. Шелудько // *Менеджмент социальных и экономических систем*. – 2018. – № 1 (9). – С. 5–12.

118. Шершнёва, А. В. Реинжиниринг бизнес-процессов предприятия в условиях цифровой трансформации / А. В. Шершнёва, С. А. Мезенцева // *Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности*. – 2021. – №10. – С. 61–65.

119. Шинкевич, А. И. Актуальность конверсии в условиях новых вызовов обеспечения технологического суверенитета / А. И. Шинкевич, А. В. Шумкин // *сборник статей по итогам IX Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы управления»*. – Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2023. – С. 20–24.

120. Шинкевич, А. И. Алгоритм оценки инновационного потенциала секторов экономики как элемент реинжиниринга бизнес-процессов / А. И. Шинкевич, А. В. Шумкин // *Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского*. Серия: Социальные науки. – 2021. – № 4 (64). – С. 35–42.

121. Шинкевич, А. И. Повышение инновационной активности в энерго- и ресурсосбережении на основе концепции «Технологических окон возможностей» / А. И. Шинкевич, И. А. Зарайченко // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2010. – № 9. – С. 897–899.

122. Шинкевич, А. И. Технологические «окна возможностей»: управление транзакционными издержками инновационного развития / А. И. Шинкевич, М. В. Шинкевич, И.А. Зарайченко // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2010. – № 3. – С. 207–214.

123. Шинкевич, А. И. Функциональное моделирование процесса выведения инновационной продукции на рынок в машиностроении / А. И. Шинкевич, А. В. Шумкин // *Вестник университета*. – 2021. – № 12. – С. 47–54.

124. Штефан, Е. В. Выбор направления развития дочернего предприятия в

современных условиях / Е. В. Штефан, Ю. Б. Нечаев // Теория и техника радиосвязи. – 2017. – № 1. – С. 101–103.

125. Штрикунова, М. М. Теоретические основы управления адаптацией инновационных процессов на предприятии машиностроения // М. М. Штрикунова, Д. М. Пелихов, М. Ю. Еременко // Вестник университета. – 2016. – № 2. – С. 199–201.

126. Шумкин, А. В. Вклад цифровизации в формирование новой бизнес-модели предприятия оборонно-промышленного комплекса / А. В. Шумкин // сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные тренды цифровой трансформации промышленных предприятий». – Казань, КНИТУ, 2022. – С. 329–333.

127. Шумкин, А.В. Интегральная модель трансформации бизнес-процессов предприятия оборонно-промышленного комплекса / А. В. Шумкин, А. И. Шинкевич // Вестник БУКЭП. – 2022. – №6. – С. 140–149.

128. Шумкин, А. В. Коммерциализация инновационных продуктов в условиях реализации модели «открытых инноваций» / А. В. Шумкин // сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок «Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых»: в 5-х томах, Том 1. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2021. – С. 325–328.

129. Шумкин, А. В. Развитие подходов к управлению инновациями в сфере машиностроения и оборонно-промышленного комплекса / А. В. Шумкин, А. И. Шинкевич // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2023. – № 2. – С. 30–37.

130. Шумкин, А. В. Разработка факторной модели высокотехнологичного машиностроительного производства / А. В. Шумкин // Управление устойчивым развитием. – 2023. – № 3 (46). – С. 23–29.

131. Шумкин, А. В. Реинжиниринг бизнес-процессов внедрения инновационных технологий / А. В. Шумкин, А. И. Шинкевич // Сборник научных статей 3-й Межрегиональной научно-практической конференции «Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития». – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2021. – С. 464–

466.

132. Шумкин, А. В. Специфика выведения инновационных продуктов машиностроения на рынок в условиях современной экономики / А. В. Шумкин // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2022. – №4. – С. 40–44.

133. Шумкин, А. В. Теоретические аспекты развития реинжиниринга бизнес-процессов / А. В. Шумкин // Сборник научных статей 7-й Всероссийской национальной научно-практической конференции «Проблемы развития современного общества»: в 5-х томах, Т. 2. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2022. – С. 317–320.

134. Шумкин, А. В. Трансформация бизнес-модели промышленного предприятия в условиях диверсификации производства и цифровизации / А. В. Шумкин // сборник статей III Международной научно-практической конференции «Теоретические и прикладные вопросы экономики, управления и образования». – Пенза, Пензен. гос. аграр. ун-т, 2022. – С. 496–499.

135. Шух, Н. С. Особенности продуктовых инноваций на рынке машиностроения / Н. С. Шух // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2014. – № 3 (52). – С. 80–83.

136. Яковлев, Г. И. Особенности формирования и реализации стратегии инновационного развития машиностроительного предприятия / Г. И. Яковлев, А. В. Стрельцов // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Том 12. – № 1. – С. 375–390.

137. Яшин, С. Н. Реализация концепции открытых инноваций в регионах на базе платформенного подхода / С. Н. Яшин, Н. И. Яшина, Ю. В. Захарова, М. В. Оранова // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14. – № 11. – С. 2803–2810.

138. Chen, P.-S. The Development of a Modified Design Chain Operations Reference Model in New Product Development of the Printed Circuit Board: A Case Study / P.-S. Chen, J. C.-M. Chen, W.-T. Huang, L.-Y. Kuo // Applied Sciences. – 2020. – Vol. 10(11). – P. 3703.

139. Gafny, S. Spatially and temporally sporadic appearance of macrophytes in the littoral zone of Lake Kinneret, Israel: taking advantage of a window of opportunity /

S. Gafny, A. Gasith // *Aquatic Botany*. – 1999. – Vol. 62 (4). – P. 249–267.

140. Giachetti, C. Successive changes in leadership in the worldwide mobile phone industry: The role of windows of opportunity and firms' competitive action / C. Giachetti, G. Marchi // *Research Policy*. – 2017. – Vol. 46 (2). – P. 352–364.

141. Gorini de Oliveira, R. Natural gas power generation in Brazil: New window of opportunity? / R. Gorini de Oliveira, J. De Moraes Marreco // *Energy Policy*. – 2006. – Vol. 34(15). – P. 2361–2372.

142. Guo, L. Windows of opportunity, technological innovation and globalization: a framework of Huawei's global catch-up / L. Guo, M.Y. Zhang, M. Dodgson, D. Gann, C. Hong // *Academy of Management: Annual Meeting Proceedings*. – 2016. – 2016(1). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journals.aom.org/doi/pdf/10.5465/ambpp.2016.66>.

143. Kwak, K. Unpacking transnational industry legitimacy dynamics, windows of opportunity, and latecomers' catch-up in complex product systems / K. Kwak, H. Yoon // *Research Policy*. – 2020. – Vol. 49 (4). – 103954.

144. Lee, K. Catch-up cycles and changes in industrial leadership: Windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems / K. Lee, F. Malerba // *Research Policy*. – 2017. – Vol. 46(2). – P. 338–351.

145. Lee, K. Rise of latecomers and catch-up cycles in the world steel industry / K. Lee, J.-h. Ki // *Research Policy*. – 2017. – Vol. 46 (2). – P. 365–375.

146. Lin, M. I. Antiangiogenic therapy: Creating a unique «window» of opportunity / M. I. Lin, W. C. Sessa // *Cancer Cell*. – 2004. – Vol. 6 (6). – P. 529–531.

147. Messica, A. Time-to-market, window of opportunity, and salvageability of a new product development / A. Messica, A. Mehrez // *Managerial and Decision Economics*. – 2002. – Vol. 23(6). – P. 371–378.

148. Moen, R.D. Circling back / R.D. Moen, C.L. Norman // *Quality Progress*. – 2010. – Vol. 43(11). – P. 22–28.

149. Niosi, J. Biotechnology and nanotechnology: science-based enabling technologies as windows of opportunity for LDCs? / J. Niosi, S. E. Reid // *World Development*. – 2007. – Vol. 35 (3). – P. 426–438.

150. Perez, C. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity / C. Perez, L. Soete // *Technical Change and Economic Theory*; edited by G. Dosi. – London, New York: Columbia University Press and Pinter, 1988. – P. 458–479.

151. Prahalad, C. K. The Core Competence of the Corporation / C. K. Prahalad, G. Hamel // *Harvard Business Review*. – 1990. – Vol. 68. – № 3. – P. 79–91.

152. Rothwell, R. Towards the Fifth-generation Innovation Process / R. Rothwell // *International Marketing Review*. – 1994. – Vol. 11. – No. 1. – P. 7–31.

153. Ruiz, É. Managing internal and external crowdsourcing: An investigation of emerging challenges in the context of a less experienced firm / É. Ruiz, M. Beretta // *Technovation*. – 2021. – Vol. 106. – 102290.

154. Shinkevich, A. I. Improving the efficiency of production process organization in the resource saving system of petrochemical enterprises / A. I. Shinkevich, S. S. Kudryavtseva, M. V. Shinkevich, I. G. Salimianova, I. I. Ishmuradova // *International Journal of Energy Economics and Policy*. – 2019. – Vol. 9. – No 4. – P. 233–239.

155. Shinkevich, A. I. Key directions of automation of petrochemical production / A. I. Shinkevich, N. V. Barsegyan, A. N. Dyrdonova, N. Y. Fomin // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2020. – Vol. 1515(2). – 022016.

156. Shinkevich, M. V. Synergy of digitalization within the framework of increasing energy efficiency in manufacturing industry / M. V. Shinkevich, Y. V. Vertakova, F. F. Galimulina // *International Journal of Energy Economics and Policy*. – 2020. – Vol. 10. – No. 3. – P. 456–464.

157. SIPRI Military Expenditure Database [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sipri.org/databases/milex>

158. Suarez, F. F. Perfect timing? Dominant category, dominant design, and the window of opportunity for firm entry / F. F. Suarez, S. Grodal, A. Gotsopoulos // *Strategic Management Journal*. – 2015. – Vol. 36(3). – P. 437–448.

159. Sunio, V. Pandemics as «windows of opportunity»: transitioning towards more sustainable and resilient transport systems / V. Sunio, I. Mateo-Babiano // *Transport Policy*. – 2022. – Vol. 116. – P. 175–187.

160. Yap, X.-S. Shaping selection environments for industrial catch-up and sus-

tainability transitions: A systemic perspective on endogenizing windows of opportunity / X.-S. Yap, B.Truffer // *Research Policy*. – 2019. – Vol. 48 (4). – P. 1030–1047.

161. Vertesy, D. Preconditions, windows of opportunity and innovation strategies: Successive leadership changes in the regional jet industry / D. Vertesy // *Research Policy*. – 2017. – Vol. 46 (2). – P. 388–403.

Типология отраслей обрабатывающего сектора экономики по характеру инновационной деятельности

Уровень инновационной деятельности	Виды экономической деятельности
Высокий	производство кокса и нефтепродуктов производство химических веществ и химических продуктов производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях производство металлургическое производство готовых металлических изделий производство компьютеров производство электрического оборудования производство машин и оборудования производство автотранспортных средств производство прочих транспортных средств и оборудования
Средний	производство пищевых продуктов производство напитков производство табачных изделий производство текстильных изделий производство одежды производство кожи и изделий из кожи производство бумаги и бумажных изделий производство резиновых и пластмассовых изделий производство прочей неметаллической минеральной продукции производство мебели производство прочих готовых изделий
Низкий	обработка древесины и производство изделий из дерева деятельность полиграфическая ремонт и монтаж машин и оборудования

Показатели военных расходов в мире (по данным аналитического центра SIPRI)

Страна	Военные расходы на д.н., долл. США	Доля военных расходов в структуре государственных расходов, %	Доля военных расходов в ВВП, %
Алжир	221,4	17,0%	6,7%
Марокко	130,9	12,2%	4,3%
Тунис	97,9	8,8%	2,9%
Ангола	30,2	7,8%	1,6%
Бенин	5,9	2,7%	0,5%
Ботсвана	232,1	9,5%	3,5%
Буркина-Фасо	18,3	8,5%	2,7%
Бурунди	5,7	6,9%	2,0%
Камерун	14,8	5,8%	1,0%
Кабо-Верде	20,3	1,5%	0,6%
Чад	19,7	15,6%	3,1%
Конго, Республика Конго	54,1	12,2%	3,4%
Конго, Демократическая Республика	4,0	6,0%	0,7%
Кот-д'Ивуар	23,0	5,0%	1,3%
Габон	122,0	8,5%	1,8%
Гамбия	6,1	3,0%	0,8%
Гана	7,7	1,3%	0,4%
Гвинея	16,0	8,4%	1,5%
Гвинея-Бисау	11,8	6,5%	1,7%
Кения	20,6	4,4%	1,1%
Лесото	17,8	3,1%	1,6%
Либерия	3,3	1,7%	1,3%
Мадагаскар	3,2	3,6%	0,7%
Малави	4,8	3,7%	1,1%
Мали	29,3	12,7%	3,3%
Мавритания	43,0	12,5%	2,5%
Маврикий	14,2	0,5%	0,2%
Намибия	147,1	8,2%	3,3%
Нигер	9,9	7,4%	2,4%
Нигерия	12,5	5,0%	0,6%
Руанда	11,0	5,0%	1,4%
Сенегал	23,5	5,8%	1,6%
Сейшельские острова	191,3	3,1%	1,6%
Сьерра-Леоне	3,0	2,2%	0,6%
Южная Африка	53,1	2,6%	1,1%
Судан	21,3	8,3%	1,1%
Танзания	11,0	6,1%	1,0%

Того	14,0	6,7%	2,0%
Уганда	21,5	13,1%	2,6%
Замбия	11,5	4,8%	1,2%
Белиз	61,6	3,8%	1,6%
Сальвадор	57,4	4,5%	1,5%
Гватемала	19,1	2,8%	0,5%
Гондурас	40,7	5,8%	1,7%
Ямайка	82,5	5,4%	1,7%
Никарагуа	11,8	2,2%	0,7%
Тринидад и Тобаго	112,4	2,0%	0,7%
Канада	602,9	2,5%	1,4%
США	2351,1	7,9%	3,7%
Чили	240,7	6,3%	1,9%
Колумбия	181,1	9,5%	3,4%
Эквадор	127,2	6,2%	2,4%
Перу	79,9	4,8%	1,3%
Уругвай	335,0	6,4%	2,3%
Казахстан	92,3	4,6%	1,1%
Кыргызстан	19,5	4,5%	1,8%
Китай	175,3	4,7%	1,7%
Япония	388,6	2,1%	1,0%
Южная Корея	892,1	10,9%	2,8%
Тайвань	510,3	9,8%	1,9%
Бангладеш	27,7	9,3%	1,3%
Индия	52,8	9,1%	2,9%
Непал	14,6	4,8%	1,4%
Пакистан	47,0	17,4%	4,0%
Шри-Ланка	73,5	10,3%	1,9%
Бруней	997,9	10,7%	4,1%
Индонезия	34,3	4,7%	0,9%
Филиппины	34,1	4,0%	1,0%
Сингапур	1855,5	11,3%	3,2%
Таиланд	105,2	5,5%	1,5%
Тимор-Лешти	29,2	3,1%	1,2%
Австралия	1079,9	4,6%	2,1%
Фиджи	82,0	5,1%	1,8%
Новая Зеландия	624,5	3,3%	1,5%
Албания	77,2	4,7%	1,5%
Босния и Герцеговина	51,1	2,0%	0,9%
Болгария	179,5	4,8%	1,8%
Хорватия	252,1	3,7%	1,8%
Чехия	303,7	2,8%	1,4%
Эстония	528,5	5,7%	2,3%
Венгрия	249,4	3,1%	1,6%

Косово	42,2	3,2%	1,1%
Латвия	401,3	5,2%	2,3%
Литва	430,0	5,3%	2,1%
Черногория	162,5	4,1%	2,1%
Северная Македония	75,8	3,6%	1,3%
Польша	344,2	4,4%	2,2%
Румыния	297,7	6,0%	2,3%
Сербия	128,3	4,6%	2,1%
Словакия	336,6	3,5%	1,8%
Словения	276,5	2,3%	1,1%
Армения	213,9	16,7%	4,9%
Азербайджан	220,7	12,7%	5,4%
Грузия	73,2	5,6%	1,8%
Россия	422,9	11,4%	4,3%
Украина	135,5	8,8%	4,1%
Австрия	399,9	1,4%	0,8%
Бельгия	471,2	1,8%	1,1%
Кипр	346,9	3,8%	1,8%
Дания	855,2	2,5%	1,4%
Финляндия	737,7	2,6%	1,5%
Франция	808,1	3,3%	2,1%
Германия	629,8	2,6%	1,4%
Греция	508,6	4,8%	2,8%
Ирландия	231,8	1,0%	0,3%
Италия	478,3	2,6%	1,6%
Люксембург	782,0	1,4%	0,8%
Нидерланды	734,1	2,9%	1,4%
Норвегия	1312,0	3,5%	1,9%
Португалия	455,0	4,2%	2,1%
Испания	372,8	2,7%	1,4%
Швеция	639,0	2,3%	1,2%
Швейцария	658,8	2,2%	0,8%
Иран	188,4	11,7%	2,2%
Израиль	2507,6	12,1%	5,6%
Иордания	203,6	14,8%	5,0%
Кувейт	1625,3	10,0%	6,5%
Ливан	281,5	10,8%	3,0%
Среднее значение	274,7	5,78%	1,84

Степень износа основных фондов в машиностроении в России, 2021 г. (согласно данным Росстата)

Виды экономической деятельности	Степень износа основных фондов, %					
	Всего основных фондов	Здания	Жилые здания	Сооружения	Машины и оборудование	Транспортные средства
Обрабатывающие производства	51,7	30,3	20,0	46,2	61,9	50,2
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	52,2	32,1	21,8	48,8	62,0	61,9
Производство электрического оборудования	58,1	29,7	20,0	51,6	68,5	64,2
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	52,4	31,5	22,9	50,6	60,7	63,8
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	61,4	29,5	20,3	60,5	72,2	55,7
Производство прочих транспортных средств и оборудования	49,1	40,5	15,3	47,1	58,1	41,1