

На правах рукописи



САМОФЕЕВ ИЛЬЯ АНДРЕЕВИЧ

**УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОЙ КОРПОРАЦИИ НА ОСНОВЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ**

Специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексами: промышленность)»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени кандидата
экономических наук

Челябинск

2022

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Цифровая экономика и информационные технологии» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»

Научный руководитель – **Худякова Татьяна Альбертовна**,
доктор экономических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Цифровая экономика и информационные технологии» Высшей школы экономики и управления ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)».

Официальные оппоненты: **Харламова Татьяна Львовна**,
доктор экономических наук, профессор, профессор
Высшей школы производственного менеджмента
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский
политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург.

Шагеев Денис Анатольевич,
кандидат экономических наук, доцент, доцент
кафедры «Экономика и управление» ЧОУВО
«Международный институт дизайна и сервиса»,
г. Челябинск.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург.

Защита состоится 18 мая 2022 г., в 11 часов, на заседании диссертационного совета Д 212.298.07 в ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)» по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 87, ауд. 130/3Б.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)», <https://www.susu.ru/ru/dissertation/d-21229807/samofeev-ilya-andreevich>.

Автореферат разослан «___» _____ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор экономических наук, доцент

М.В. Подшивалова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В последние несколько лет в мировой управленческой практике активное развитие получает новая бизнес-модель работы высокотехнологичных корпораций, в первую очередь в промышленном секторе экономики – бизнес-модель жизненного цикла изделий. Данная бизнес-модель появилась в ответ на изменения мирового рынка в связи с цифровой трансформацией и изменением потребительских требований в меняющейся экономике, а также как оппозиция традиционной бизнес-модели, когда предприятие нацелено на производство и продажу конкретного изделия или продуктовой линейки изделий.

Особенность бизнес-модели жизненного цикла изделий заключается в том, что предприятие-производитель продает не техническое изделие, а гарантию его работоспособности, выраженную в достижении определенных нормированных показателей эксплуатации: например, уровня технической готовности, гарантированного километража, предельного времени простоя в связи с ремонтными работами, совокупной стоимости владения изделием. Таким образом, деятельность предприятия сосредоточена не только на создании самого изделия, но и охватывает весь спектр работ «вокруг» него – обеспечение его сервисного обслуживания, модификацию, замену более новым устройством в нужный момент и т.д.

На мировом рынке бизнес-модель жизненного цикла изделий уже на протяжении 20–30 лет активно используется в сфере высокотехнологичного машиностроения: ее применяют Boeing, Airbus, Rolls-Royce, BMW, Porsche и др. – транснациональные корпорации-лидеры своих сегментов, которые понимают, что точка конкуренции смещается с борьбы за лучшее изделие в сторону борьбы за лучшие показатели эксплуатации.

Однако среди российских промышленных корпораций бизнес-модель жизненного цикла изделий на данный момент остается лишь в поле единичных экспериментов. Обсуждая внедрение новой бизнес-модели, руководство предприятий сталкивается с рядом проблем, как в части концептуальных основ самой бизнес-модели жизненного цикла изделий, так и в части управленческих и экономических особенностей ее внедрения: отсутствие опыта расчета стоимости жизненного цикла изделия, неумение выстраивать сервисное обслуживание, ориентированное на конечный результат, трудности долгосрочного обеспечения функционирования изделия и др. С одной стороны, в России пока слишком мало кейсов выстраивания данной бизнес-модели среди высокотехнологичных предприятий, что не позволяет использовать инструменты бенчмаркинга и перенять опыт «коллег по цеху». С другой стороны, в научной среде также отсутствует достаточная экспертиза по теме

бизнес-модели жизненного цикла изделий: исследователи говорят об отсутствии необходимого количества успешных кейсов на российском рынке, отмечают различия между международным пониманием контрактов жизненного цикла и российской нормативно-правовой плоскостью, а также указывают на то, что сама бизнес-модель жизненного цикла изделий требует как дополнительного изучения зарубежного опыта, так и уточнения понятийного аппарата и классификационного анализа.

Таким образом, актуальными направлениями научных исследований являются: изучение генезиса мировых концепций жизненного цикла изделий и контрактов жизненного цикла, разработка методик расчета стоимости жизненного цикла изделий, адаптация моделей управления предприятием с учетом бизнес-модели жизненного цикла изделий, проектирование механизмов внутренней трансформации корпораций для реализации новой бизнес-модели.

Степень разработанности проблемы. Существенный вклад в разработку теоретических оснований концепции жизненного цикла изделий внесли зарубежные и российские исследователи: Белов М.В., Вернон Р., Дин Д., Клеппнер О., Котлер Ф., Кошечкин К.А., Куприяновский В.П., Купер Р.Д., Левитт Т., Мун Я., Осланд Г., Плакитин И.Д., Погосян М.А., Портер М., Реус А.Г., Сучкова, Е.А., Форд Г., Шваб К. Однако в работах указанных авторов отсутствует проработка вопроса внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий на предприятиях, не описаны подходы к оценке экономической результативности и отсутствует описание возможных организационных изменений, характерных для российской практики.

Проблематика реализации контрактов жизненного цикла рассмотрена в работах следующих авторов: Аракелян К.М., Баронин С.А., Васильев Н.И., Гленн Б., Детков Г.Б., Зусман Е.В., Лычагина Д.А., Никитин Ю.А., Опрышко Н.В., Ракута Н.В., Снэпп С., Сопранос К., Янкова А.Г. и др. В рамках сегмента российских промышленных корпораций контракты жизненного цикла рассматривали: Букреев Я.А., Губайдулина Р.Х., Кондаков Д., Масленникова И.Л., Назаренко Ю.А., Паньшина О.Ю., Ростовцев С.А., Рыбаков А., Петрушин С.И., Смаржевский И.А., Стрекоз В.Б., Султанова Г.Т., Трофимова Н., Харитонов А.В. и др.

Практическая проработка вопросов реализации бизнес-модели жизненного цикла изделий находит отражение в публикациях международных корпораций: Rolls-Royce, Boeing, Airbus, Huntington Ingalls Industries, Wärtsilä, McKinsey и других. Вклад в проработку инструментов реализации перехода российских предприятий на бизнес-модель жизненного цикла изделий также внесли представители Школы управления Московского авиационного института.

Разработки указанных исследователей и корпораций внесли существенный вклад в формирование и развитие научно-методической базы бизнес-модели жизненного цикла изделий, особенно применительно к сфере промышленности. Однако результаты анализа степени разработанности проблемы исследования показывают, что как в научной среде, так и в реальном рынке отсутствуют методики и подходы к организационной трансформации предприятий для реализации новой бизнес-модели, а также методики расчета стоимости жизненного цикла изделий и экономической результативности такого рода проектов. При этом данные методики и подходы являются необходимым фактором принятия решений о стратегическом развитии предприятий, а их отсутствие является проблемой на критическом пути освоения бизнес-модели жизненного цикла изделий среди отечественных предприятий. Данная ситуация определяет цель и задачи исследования.

Цель исследования заключается в разработке теоретико-методических подходов к управлению организационной трансформацией высокотехнологичных промышленных корпораций при реализации бизнес-модели жизненного цикла изделий как перспективного направления устойчивого развития российской экономики.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие **задачи**:

- 1) анализ генезиса существующих трактовок, представлений и концепций о жизненном цикле изделий в контексте наличия фундаментальных противоречий;
- 2) формирование комплекса стратегических предложений и методических рекомендаций о необходимых аспектах и механизмах организационной трансформации российских промышленных предприятий с целью их перехода на бизнес-модель жизненного цикла изделий;
- 3) разработка системы принятия решений для руководства промышленных предприятий о выборе оптимальной схемы контрактации при реализации бизнес-модели жизненного цикла изделий;
- 4) анализ потенциальных организационных и экономических рисков внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий для российских корпораций и разработка методики предотвращения и снижения вероятности их проявления;
- 5) разработка методики расчета экономической результативности бизнес-модели жизненного цикла изделий исходя из оценки стоимости жизненного цикла изделия на основе моделирования внедрения в высокотехнологичной промышленности.

Объектом исследования выступают высокотехнологичные промышленные корпорации, реализующие стратегии экономического развития на основе внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий.

Предметом исследования выступают организационно-экономические отношения, возникающие при реализации стратегии развития высокотехнологичных промышленных корпораций на основе бизнес-модели жизненного цикла изделий.

Теоретической и методологической основой исследования послужили научные положения и концепции жизненного цикла изделий, теория системного инжиниринга, теория жизненного цикла систем, а также технология системного мышления, теория риск-менеджмента и технологии проектного управления. Для решения поставленных задач в работе использованы методы факторного и функционального анализов, методы классификации данных, методы системного анализа и синтеза, проектный-аналитический подход, технологии анализа бизнес-процессов, а также экономические методы исследования, методы статистического анализа, математического моделирования и сценарирования.

Научная новизна результатов исследования заключается в разработке методического подхода к организационной трансформации высокотехнологичных корпораций при переходе на бизнес-модель жизненного цикла изделий.

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

1. *Систематизирован* генезис концепций жизненного цикла изделий исходя из специфики их применения и исторического контекста. *Уточнено и расширено* понятие жизненного цикла изделий, представляющее концепцию жизненного цикла в качестве бизнес-модели, с помощью которой высокотехнологичные предприятия могут трансформировать свою коммерческую деятельность в соответствии с новыми требованиями рынка (п.п. 1.1.1 и 1.1.20 Паспорта специальностей ВАК).

2. На основе авторских положений и обобщения передового опыта международных промышленных корпораций *разработан* методический подход к формированию стратегии организационной трансформации высокотехнологичных корпораций с целью реализации бизнес-модели жизненного цикла изделий как перспективного направления устойчивого развития российской промышленности. Исходя из анализа текущей ситуации в российских корпорациях *сформирован* комплекс стратегических предложений, в рамках которого *представлены* методические рекомендации по трансформации бизнес-процессов предприятий, а также *разработан* механизм

внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий на основе модернизированной технологии Stage-Gate (управленческая технология вывода инновационных продуктов на рынок) (п. 1.1.2 Паспорта специальностей ВАК).

3. На основе анализа практики и обобщения передового опыта *разработана* и *внедрена* новая методика принятия решений для руководства промышленных корпораций по выбору оптимальной схемы контрактации при реализации бизнес-модели жизненного цикла изделий. В рамках предложенной методики *разработан* алгоритм, учитывающий основные атрибуты контрактов в сфере промышленности и позволяющий выбрать наиболее подходящий формат контракта жизненного цикла, либо отказаться от него и принять решение о заключении обычного контракта на поставку изделия или на сервисное обслуживание (п.п. 1.1.1 Паспорта специальностей ВАК).

4. Для целей выявления потенциального влияния организационных и экономических рисков на показатели финансово-экономической деятельности высокотехнологичных предприятий в процессе их перехода на новую бизнес-модель, *предложена методика* ранжирования рисков, базирующаяся на модернизированной матрице Л.П. Лича. На основе использования методов экспертной оценки *определены* наиболее опасные возмущения, способные повлиять на финансово-экономический результат реализации перехода на новую бизнес-модель. *Создана система практических рекомендаций*, направленных на снижение и/или предотвращение рискованных ситуаций, что позволит повысить эффективность процесса перехода на новую бизнес-модель (п. 1.1.11 Паспорта специальностей ВАК).

5. На основе анализа российской и мировой практик и авторских положений в области бизнес-модели жизненного цикла изделий *выявлены* резервы повышения результативности деятельности высокотехнологичных корпораций. *Разработана* методика расчета экономической результативности бизнес-модели на основании оценки стоимости жизненного цикла произведенного изделия. Данная методика позволяет учитывать критерий долгосрочности реализации проектов в бизнес-модели жизненного цикла изделий (до 20–30 лет), а также дополнительные макро- и микроэкономические показатели, оказывающие влияние на проект. Это позволяет повысить точность оценки стоимости проектов в бизнес-модели жизненного цикла изделий и принять решение о целесообразности перехода на новую бизнес-модель на практике (п. 1.1.1 Паспорта специальностей ВАК).

Практическая значимость проведенного исследования состоит в том, что полученные теоретические результаты доведены до уровня конкретных методических подходов и практических рекомендаций, которые могут

использоваться руководством промышленных предприятий при разработке и реализации стратегии перехода на бизнес-модель жизненного цикла изделий.

Практические результаты работы используются в учебном процессе Высшей школы экономики и управления Южно-Уральского государственного университета в рамках магистерской программы «Прикладная экономика и бизнес-консалтинг» при преподавании дисциплин: «Экономика бизнеса», «Финансовые механизмы бизнеса», «Проектирование бизнеса в Индустрии 4.0».

Результаты работы апробированы и внедрены в деятельность компаний INTOLAB (г. Москва) и Red_Mad_Robot (г. Москва), которые реализуют проекты цифровой трансформации российских промышленных корпораций в рамках перехода на бизнес-модель жизненного цикла изделий.

Апробация результатов исследования. Основные материалы и результаты диссертационного исследования представлены, рассмотрены и одобрены экспертным сообществом в рамках проектно-аналитических конференций Московского авиационного института (ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)») по теме проблематики внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий в машиностроении, также результаты исследовательской деятельности представлены в рамках ежегодной научно-практической студенческой конференции «Проблемы устойчивого развития социально-экономических систем» (Челябинск, 2021), ежегодной межвузовской конференции «Прикладные аспекты экономики» (Челябинск, 2021), IV Всероссийской научно-практической конференции «Умные технологии в современном мире» (Челябинск, 2021), международной научной конференции «Science and Innovation 2021: Development Directions and Priorities» (Мельбурн, Австралия).

Публикации. Основные положения и результаты диссертационного исследования отражены в 9 печатных работах общим объемом 3.37 п.л., в том числе 5 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, общим авторским объемом 3,25 п.л.

Представленная цель и задачи предопределили логику и структуру научного исследования (рисунок 1). Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка из 153 наименований и двух приложений; основной текст работы изложен на 184 страницах машинописного текста, содержит 8 таблиц, 20 рисунков.

Во **введении** приводится обоснование актуальности темы диссертационного исследования, сформулированы цель, задачи, объект и предмет исследования, определены научная и практическая значимость полученных результатов, а также показана взаимосвязь задач и результатов работы, обладающих научной новизной.

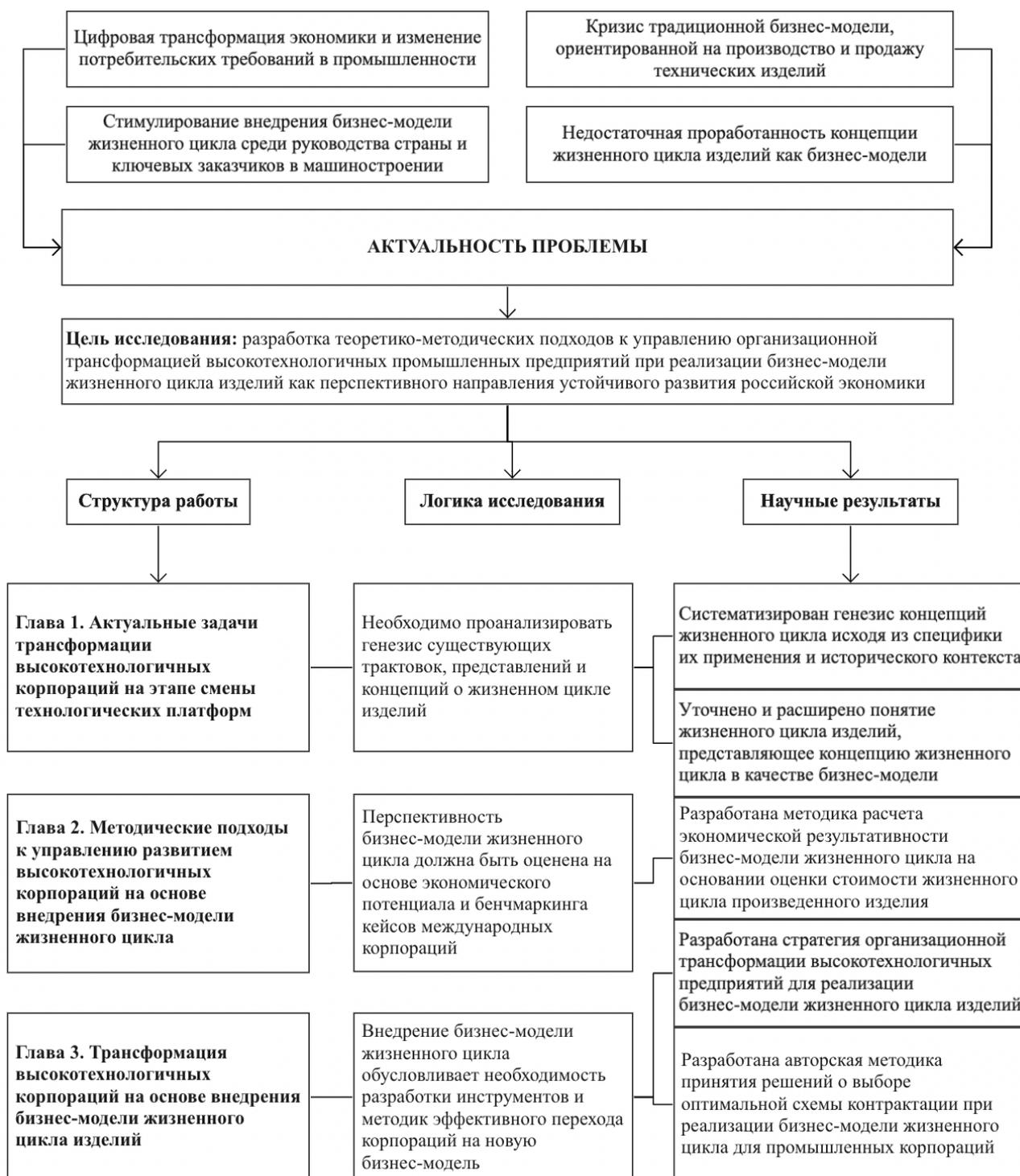


Рисунок 1 – Логико-структурная схема диссертационного исследования

В первой главе «Актуальные задачи трансформации высокотехнологичных корпораций на этапе смены технологических платформ» сформулировано авторское понятие концепции жизненного цикла изделий как бизнес-модели. Определены ключевые проблемы, затрудняющие внедрение данной бизнес-модели среди отечественных промышленных корпораций.

Во **второй главе** «Методические подходы к управлению развитием высокотехнологичных корпораций на основе внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий» рассматривается мировой и российский опыт реализации контрактов жизненного цикла изделий. Сформулированы основные источники экономической результативности проектов внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий. Разработана методика расчета экономической результативности бизнес-модели жизненного цикла изделий на основе оценки стоимости жизненного цикла изделия.

В **третьей главе** «Трансформация высокотехнологичных корпораций на основе внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий» приведены расчеты экономической результативности бизнес-модели жизненного цикла изделий на примере вертолетного двигателя и рыбопромыслового судна на основе разработанной методики. Разработан и дан алгоритм принятия решений о выборе оптимальной схемы контрактации при реализации бизнес-модели жизненного цикла изделий. Сформулирован комплекс стратегических предложений об изменениях бизнес-процессов промышленных корпораций с целью перехода на бизнес-модель жизненного цикла изделий.

В **заключении** отражены результаты и выводы диссертационного исследования, решающие поставленную цель и задачи.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Систематизирован генезис концепций жизненного цикла изделий исходя из специфики их применения и исторического контекста. **Уточнено и расширено** понятие жизненного цикла изделий, представляющее концепцию жизненного цикла в качестве бизнес-модели, с помощью которой высокотехнологичные предприятия могут трансформировать свою коммерческую деятельность в соответствии с новыми требованиями рынка.

Одна из базовых трудностей в переходе российских промышленных корпораций на новую бизнес-модель, вероятно, исходит из отсутствия единого понятийного аппарата в отношении концепции жизненного цикла изделий. Существуют различные трактовки, причём каждая из них активно используется как мировыми корпорациями и консалтинговыми компаниями, так и различными научными сообществами.

В ходе исследования генезиса концепций жизненного цикла изделий выявлены 4 трактовки данной концепции:

1. Концепция жизненного цикла изделий как фазы существования продукта на рынке. Данная трактовка сформулирована еще в середине XX века

в работах О. Клепнера, Д. Дина, Ф. Котлера и других классиков маркетинга. В 1965 году данную трактовку закрепил в виде подробной концепции Т. Левитт: в его концепции жизненный цикл изделий проходит через 4 фазы: внедрение продукта на рынок, рост продаж, зрелость и стадия спада.

2. Концепция жизненного цикла изделий как совокупность всех работ компании над продуктом: от формирования бизнес-идеи до его утилизации. Эта концепция закреплена в ряде нормативных документов: в международном стандарте ISO/IEC 15288 – «Системная инженерия – Процессы жизненного цикла систем» 2002 года, в рекомендациях по системе разработки и постановке продукции на производство (утв. приказом ВНИИстандарта от 9 июля 1993 года), а также в научных работах И.Д. Плаkitина, Н.Г. Кварацхелия, С.И. Петрушина, Р.Х. Губайдулина О.Ю. Панышиной, Я.А. Букреева).

3. Концепция жизненного цикла изделий как совокупность информационных систем и цифровых сервисов, обеспечивающих цифровое моделирование всех этапов работы над продуктом (концепция PLM- и CALS-систем, используется в работах М.С. Железняковой, М.В. Белова, К.А. Кошечкина и А.С. Королева).

4. Концепция жизненного цикла изделий как новый продукт предприятия, выраженный в обеспечении нормированных показателей функционирования изделия (используется в практической деятельности передовых машиностроительных корпораций).

В рамках авторской концепции уточнено понятие жизненного цикла изделий с учетом мировых трендов и актуальной ситуации в глобальной экономике. **Жизненный цикл изделий** – это инновационная бизнес-модель, в рамках которой производитель предоставляет заказчику гарантию обеспечения определенных нормированных показателей, связанных с эксплуатацией изделия и достигаемых за счет поставки самого изделия, осуществления сервисного обслуживания в процессе эксплуатации и предоставления дополнительных обеспечивающих услуг.

В отличие от предыдущих исследований, где жизненный цикл изделия рассматривается узко в рамках одной из четырех трактовок, авторская трактовка существенно расширяет спектр возможного применения концепции жизненного цикла изделий при трансформации коммерческой деятельности промышленных предприятий.

2. На основе авторских положений и обобщения передового опыта международных промышленных корпораций разработан методический подход к формированию стратегии организационной трансформации высокотехнологичных корпораций с целью реализации бизнес-модели

жизненного цикла изделий как перспективного направления устойчивого развития российской промышленности. Исходя из анализа текущей ситуации в российских корпорациях *сформирован* комплекс стратегических предложений, в рамках которого *представлены* методические рекомендации по трансформации бизнес-процессов предприятий, а также *разработан* механизм внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий на основе модернизированной технологии Stage-Gate (управленческая технология вывода инновационных продуктов на рынок).

Для того чтобы реализовать сложную процедуру перехода на бизнес-модель жизненного цикла изделий, предприятиям необходимо определить границы всего объема необходимых предстоящих изменений. Большинство задач трансформации предприятия в бизнес-модели жизненного цикла изделий обусловлено тем, что предприятию необходимо обеспечивать ряд качественных и количественных показателей, связанных с эксплуатацией произведенных изделий и важных для эксплуатанта: заданного уровня готовности техники, уровня эксплуатационной надежности и отказобезопасности, стоимости владения в согласованных контрактом рамках, среднего времени простоя в связи с ремонтами и обслуживанием и др. Чтобы обеспечить их достижение, предприятиям необходимо внедрить ряд новых подходов и технологий в существующие бизнес-процессы, а в некоторых случаях кардинально их перестроить.

Приоритетными направлениями организационной трансформации предприятий определены следующие задачи по изменению бизнес-процессов:

- выстраивание сервисной инфраструктуры в ключевых точках эксплуатации изделий для поддержания уровня их технической готовности, а также формирование диспетчерских центров клиентской поддержки 24/7;
- освоение технологий проектирования под заданную стоимость жизненного цикла и моделирования данной стоимости в процессе эксплуатации изделия;
- внедрение цифровых решений для управления жизненным циклом изделий и интеграции всех бизнес-процессов предприятия в единую систему;
- формирование более активной коммуникации между производителем и заказчиком на всех этапах работы над изделием путем создания рабочих и экспертных групп;
- выстраивание бизнес-процесса управления знаниями с целью передачи экспертизы и компетенций на протяжении всего жизненного цикла изделия.

В качестве управленческого механизма внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий на конкретных проектах предложена технология Stage-Gate («стадия-рубеж»), которая изначально разработана Р.Д. Купером и

модернизирована в ходе исследования с целью ее адаптации под проекты внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий. Технология Stage-Gate была расширена на несколько stage (стадий) в соответствии с жизненным циклом изделия: в частности, классическая технология Купера не учитывает этапы после выхода продукта на рынок – сервисное обслуживание, осуществление ремонтов, модернизацию изделий, утилизацию. Модернизированная технология Stage-Gate позволяет отслеживать деятельность внутри каждого этапа жизненного цикла изделия и принимать решение о дальнейшей судьбе проекта в итерационном режиме исходя из выполнения или невыполнения технических характеристик и финансово-экономических показателей, которые запланированы по каждому gate (рубежу). Также с целью более эффективного использования технологии Stage-Gate, ее можно интегрировать с классическими подходами по описанию корпоративных бизнес-процессов (напр., BPMN, ARIS и т.д.), чтобы сформировать матрицу управления жизненным циклом продукта как в разрезе этапности (стадий и рубежей), так и в разрезе бизнес-процессов предприятия (рисунок 2):

Stage-Gate	Бизнес-идея сформулирована		Бизнес-возможность подтверждена		Готовность предложить		Готовность к запуску производства		Готовность к поставкам и выход на рынок		Сервисная инфраструктура отстроена		Изделие модернизировано		Изделие утилизировано	
	Stage 0. Определение бизнес-идеи	G ₀	Stage 1. Оценка возможности	G ₁	Stage 2. Проектирование концепта	G ₂	Stage 3. Разработка техпроекта	G ₃	Stage 4. Производство первой серии	G ₄	Stage 5. Сервисное обслуживание	G ₅	Stage 6. Плановая модернизация	G ₆	Stage 7. Вывод из эксплуатации и утилизация	G ₇
<i>Маркетинг и продажи</i>																
<i>НИР и ОКР</i>																
<i>Проектирование</i>																
<i>Производство</i>																
<i>Управление кооперацией и логистика</i>																
<i>Сервис</i>																
<i>Финансово-экономическое обеспечение</i>																
<i>Управление знаниями</i>																

Рисунок 2 – Модернизированная технология Stage-Gate, интегрированная с бизнес-процессами корпорации

На рисунке 2 курсивом выделены дополнительные этапы и бизнес-процессы, предложенные с целью совершенствования управления проектами в рамках бизнес-модели жизненного цикла изделий.

Предложенный методический подход и модернизированная технология Stage-Gate позволяют рассмотреть вопрос внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий в промышленной корпорации с точки зрения стратегии устойчивого развития и организационной трансформации.

3. На основе анализа практики и обобщения передового опыта разработана и внедрена новая методика принятия решений для руководства промышленных корпораций по выбору оптимальной схемы контрактации при реализации бизнес-модели жизненного цикла изделий. В рамках предложенной методики разработан алгоритм, учитывающий основные атрибуты контрактов в сфере промышленности и позволяющий выбрать наиболее подходящий формат контракта жизненного цикла, либо отказаться от него и принять решение о заключении обычного контракта на поставку изделия или на сервисное обслуживание.

При подтверждении экономической результативности бизнес-модели жизненного цикла изделий руководству промышленных корпораций предстоит реализовать ряд задач по трансформации бизнес-процессов, чтобы обеспечить переход на новую бизнес-модель, в том числе внедрить новые формы контрактации.

Целевая схема контрактации с учетом лучшего мирового опыта – это PBL-контракт (Performance Based Lifecycle Support), что в российской терминологии обычно интерпретируется как контракт жизненного цикла. Стратегия перехода к данной модели контрактации может быть постепенной и осуществляться последовательным внедрением:

1) сервисных контрактов, так как без этого этапа корпорация не сможет освоить сервисные компетенции и обеспечивать гарантированный уровень работоспособности изделий;

2) комплексных контрактов, включающих в себя поставку изделий и услуг по сервисному обслуживанию на определённый период;

3) краткосрочных контрактов жизненного цикла на 3–5 лет эксплуатации изделий, что позволит снизить первичные риски долгосрочного планирования контрактов жизненного цикла;

4) долгосрочных контрактов жизненного цикла в формате PBL-контрактов, гарантирующих исполнение показателей эксплуатации на 10-20-30 лет.

С целью упрощения подбора оптимальных условий контракта в зависимости от проекта и ситуации на конкретном предприятии, разработана логическая модель принятия управленческих решений о выборе оптимальной схемы контрактации при переходе на бизнес-модель жизненного цикла изделий (рисунок 3).

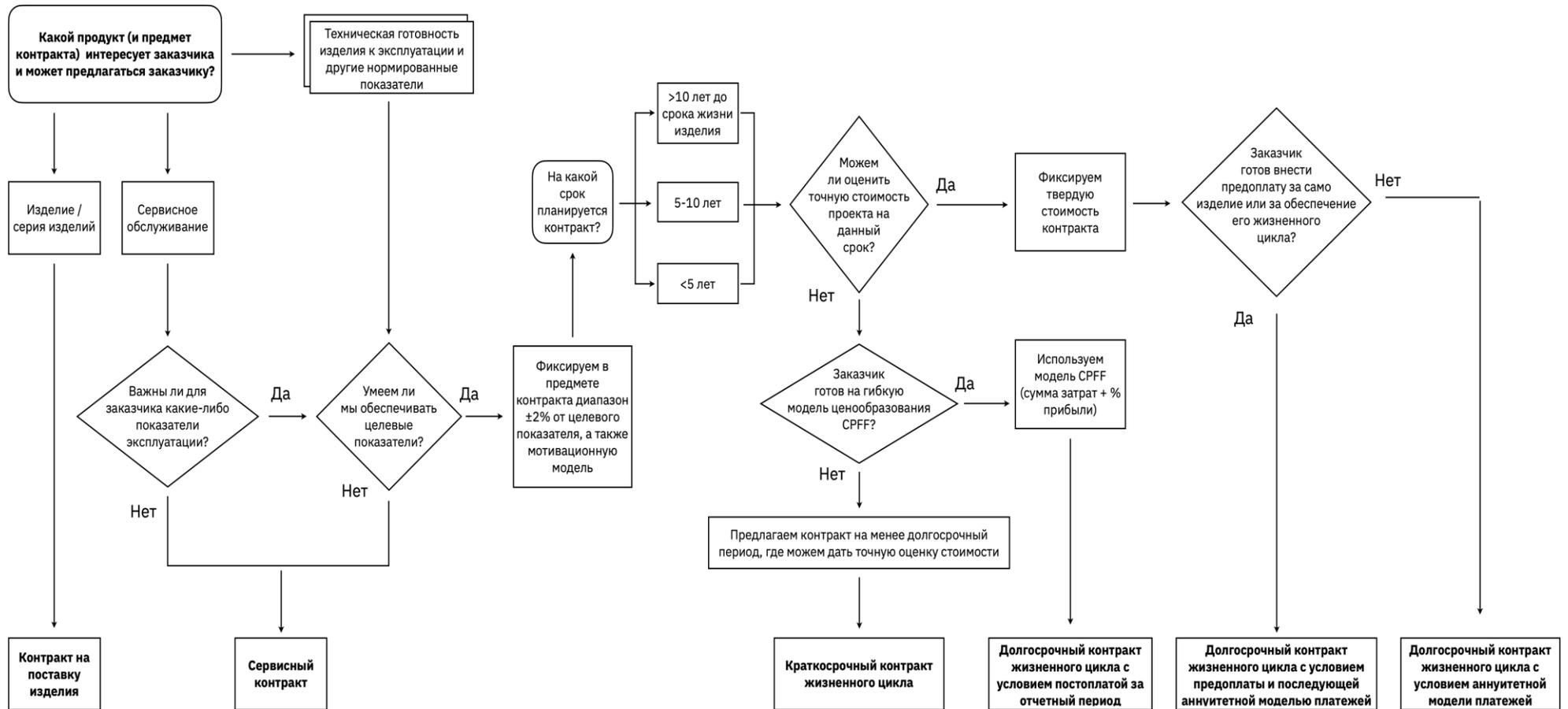


Рисунок 3 – Логическая модель принятия управленческих решений о выборе оптимальной контрактационной схемы при переходе на бизнес-модель жизненного цикла изделий

Ориентируясь на представленный алгоритм, предприятия смогут, во-первых, технологизировать процесс формирования пилотных контрактов жизненного цикла, а, во-вторых, принять решение в каких случаях не стоит экспериментировать с инновационной формой контрактов, а реализовать проект в рамках уже отработанных схем – контрактов на поставку изделия или контрактов на сервисное обслуживание.

Представленные методика принятия решений для руководства промышленных корпораций по выбору оптимальной схемы контрактации и алгоритм выбора атрибутов контракта жизненного цикла являются инновационными результатами исследования и позволяют развить имеющиеся научные подходы.

4. Для целей выявления потенциального влияния организационных и экономических рисков на показатели финансово-экономической деятельности высокотехнологичных предприятий в процессе их перехода на новую бизнес-модель, предложена методика ранжирования рисков, базирующаяся на модернизированной матрице Л.П. Лича. На основе использования методов экспертной оценки определены наиболее опасные возмущения, способные повлиять на финансово-экономический результат реализации перехода на новую бизнес-модель. Создана система практических рекомендаций, направленных на снижение и/или предотвращение рисков ситуаций, что позволит повысить эффективность процесса перехода на новую бизнес-модель.

В рамках исследования сформулирована классификация возможных рисков и выявлены наиболее опасные из них с точки зрения устойчивого развития высокотехнологичных корпораций при переходе на бизнес-модель жизненного цикла изделий. К данным рискам относятся: риск несоответствия объемов инвестиций в выстраивание инфраструктуры для обеспечения гарантированной работоспособности изделий и выручки от первых контрактов жизненного цикла, а также риск, связанный с контрактацией на нецелевых, нерентабельных условиях в результате невозможности адекватного экономического моделирования на долгосрочный период жизненного цикла изделия (5, 10, 20, 30 лет) (таблица 1).

Предложенная методика ранжирования рисков впервые систематизирует потенциальные организационные и экономические риски, которые могут возникнуть при реализации проектов внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий.

Таблица 1 – Анализ влияния рисков на уровень устойчивости промышленной корпорации в рамках бизнес-модели жизненного цикла изделий

№	Риск	УО ¹	П ²	Р ³	Ранг риска ⁴
1.	Риск несоответствия объема инвестиций в выстраивание сервисной инфраструктуры для обеспечения гарантированной работоспособности изделия и объема выручки от первых контрактов жизненного цикла (риск убыточности проекта)	3	3	9	I
2.	Риск контрактации на нецелевых, нерентабельных условиях в результате отсутствия опыта экономического моделирования на долгосрочный период (10, 20, 30 лет)	3	2	6	II
3.	Риск чрезмерно длинного инвестиционного цикла в результате применения модели равномерных платежей, которые начинаются только с момента эксплуатации изделия	3	2	6	II
4.	Риск невыполнения условий контракта по обеспечению эксплуатационных показателей изделия и последующее снижение объема фактических платежей	2	3	6	II

Способы оценки риска, а также мероприятия, нацеленные на снижение или полное предотвращение риска представлены в диссертационном исследовании.

5. На основе анализа российской и мировой практик и авторских положений в области бизнес-модели жизненного цикла изделий выявлены резервы повышения результативности деятельности высокотехнологичных корпораций. Разработана методика расчета экономической результативности бизнес-модели на основании оценки стоимости жизненного цикла произведенного изделия. Данная методика позволяет учитывать критерий долгосрочности реализации проектов в бизнес-модели жизненного цикла изделий (до 20–30 лет), а также дополнительные макро- и микроэкономические показатели, оказывающие влияние на проект. Это позволяет повысить точность оценки стоимости

¹ УО – уровень опасности риска. Оценивается как значение от 1 до 3 (≤ 1 – низкая уровень опасности; 2 – средний уровень опасности; ≥ 3 – высокий уровень опасности).

² П – последствия в случае возникновения риска. Оцениваются как значение от 1 до 3 (≤ 1 – минимальные последствия; 2 – последствия в пределах проектного буфера; ≥ 3 – критические последствия, выше проектного буфера).

³ Р – рейтинг риска – рассчитывается как перемножение показателей уровня опасности и последствий риска (УОхП). Чем выше показатель рейтинга, тем более внимательно необходимо отнестись к данному риску, его контролю и недопущению.

⁴ Ранг риска – группировка рисков исходя из получившегося рейтинга по каждому риску. Выделяется три ранга рисков, где I – наиболее важная группа рисков.

проектов в бизнес-модели жизненного цикла изделий и принять решение о целесообразности перехода на новую бизнес-модель на практике.

В результате анализа определены наиболее важные резервы экономической результативности в контрактах жизненного цикла:

1. Возможность обеспечить корпорацию долгосрочным проектом и стабильной выручкой на протяжении всего периода эксплуатации изделия – от поставки заказчику до сервисного обслуживания и утилизации изделий;

2. Сбалансированное планирование денежных потоков от заказчика к производителю за счет применения формата аннуитетных или согласованных регулярных платежей на протяжении срока эксплуатации изделий;

3. Наличие дополнительных финансовых стимулов в виде зафиксированной бонусной модели за успешное исполнение условий контракта;

4. Минимизация рисков некачественного выполнения предыдущего этапа работ за счет того, что за весь спектр работ, связанных с изделием (проектирование, производство, сервис), несет ответственность одна корпорация.

Экономической особенностью бизнес-модели жизненного цикла изделий является то, что при изначальной оценке проектов в ней необходимо заложить стоимость всего жизненного цикла изделия – от создания до утилизации или вывода из эксплуатации. Соответственно, ключевым аспектом экономической результативности является потенциальный объем выручки, который можно получить с одного проекта, если его реализовывать как комплексный проект, а не как поставку изделия или предоставление сервиса.

Для расчета стоимости жизненного цикла изделия разработана базовая формула:

$$LCC = P_{pr} + P_m = (C_{des} + C_{prod}) + (C_{serv} + C_{ut}), \quad (1)$$

где LCC (lifecycle cost) – стоимость жизненного цикла изделия, руб.

P_{pr} (price of a product) – рыночная стоимость изделия, руб.

P_m (price of maintenance) – стоимость эксплуатации (включая сервис, техобслуживание и ремонт, утилизацию изделия и др. услуги), руб.

C_{des} (cost of design & RnD) – стоимость проектирования и НИОКР, руб.

C_{prod} (production cost) – стоимость производства изделия, руб.

C_{serv} (service cost) – совокупная стоимость оказания сервисных услуг, руб.

C_{ut} (utilization cost) – стоимость утилизации изделия, руб.

Однако, данная формула рассматривает стоимость жизненного цикла изделия в статичной идеальной форме и не отражает потенциальные изменения

экономической ситуации на протяжении срока действия контракта, поэтому методика расчета должна учитывать и такие параметры, как прогнозный индекс инфляции, ставку по кредиту или льготному займу (так как предприятию могут потребоваться заемные средства для запуска инвестиционного проекта) и коэффициент рисков (так как на этапе проектирования корпорация не сможет предусмотреть все возможные проблемы реализации проекта):

$$LCC = f(P_{pr}, P_m, I_{inf}, I_{cr}, K_r)^T, \quad (2)$$

где I_{inf} (inflation index) – среднегодовой индекс инфляции.

I_{cr} (credit index) – процент по кредиту или льготному займу.

K_r (risk) – коэффициент риска на реализацию проекта (13–20%) на основании Постановления Правительства РФ от 22 ноября 1997 года № 1470.

T (time) – плановый срок эксплуатации изделия до исчерпания его ресурса.

Таким образом, стоимость жизненного цикла изделия для корпорации должна учитывать все аспекты, представленные на рисунке 4:

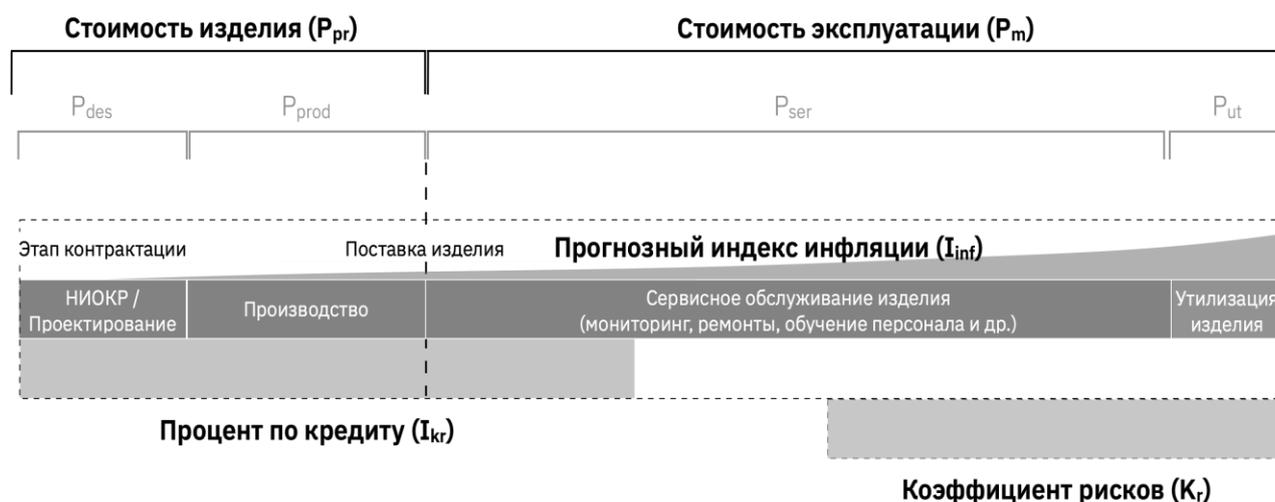


Рисунок 4 – Ключевые элементы стоимости жизненного цикла изделия

Для примера расчета экономической результативности реализации бизнес-модели жизненного цикла изделий выбран вертолетный двигатель в классе мощности 1300–1800 л.с. Согласно открытым данным, планируемая стоимость двигателя к моменту выхода на рынок в 2023–2024 году должна составить 43,274 млн рублей, расчетное время эксплуатации оценивается в 9 тыс. моточасов.

В рамках осуществления сервисных услуг в вертолетном двигателестроении можно выделить следующие элементы в процессе

эксплуатации изделия, из которых складывается структура стоимости сервиса изделия от поставки до утилизации:

- осуществление двух капитальных ремонтов изделия (стоимость каждого ремонта – 30% от стоимости двигателя);
- осуществление трех восстановительных ремонтов (суммарно около 65% от стоимости двигателя);
- сервисное обслуживание (примерно 45–48% от стоимости двигателя);
- предоставление подменного двигателя в случае экстренной ситуации для обеспечения работоспособности летательного аппарата (примерно 10% от стоимости двигателя);
- утилизация изделия после исчерпания ресурса (примерно 10% от стоимости двигателя).

Используя базовые значения стоимости по каждому элементу формулы (2), можно рассчитать, какой коэффициент от стоимости двигателя составит стоимость эксплуатации изделия на всем жизненном цикле до момента утилизации:

$$P_m = 2 \times 0.3 \times P_{pr} + 0.65 \times P_{pr} + 0.48 \times P_{pr} + 0.1 \times P_{pr} + 0.1 \times P_{pr} = 1.93 \times P_{pr}, \quad (3)$$

где P_m (price of maintenance) – стоимость эксплуатации двигателя (включая сервис, техобслуживание и ремонт, утилизацию изделия и др. услуги), руб.

Таким образом, за время использования двигателя эксплуатант понесет совокупные расходы на обслуживание в размере стоимости почти двух двигателей (1,93 от стоимости изначально приобретенного двигателя). С учетом стоимости приобретения самого изделия итоговая стоимость владения двигателем для эксплуатанта в виде коэффициента составит 2,93 от стоимости двигателя. Это означает, что базовая экономическая результативность использования бизнес-модели жизненного цикла изделия для производителя двигателя заключается, во-первых, в возможности заработать в 3 раза больше (или на 193% больше) выручки за счет реализации контракта жизненного цикла, в который по умолчанию включено сервисное обслуживание, а во-вторых, в том, что данная сумма включается в изначальный контракт без необходимости осуществления дополнительных организационных издержек по продаже отдельных контрактов на сервис, капитальные ремонты, предоставление подменного двигателя и т.д.

Для оценки стоимости жизненного цикла двигателя необходимо также учесть дополнительные коэффициенты – индекс инфляции и коэффициент риска. Для первого коэффициента был использован прогноз Министерства экономического развития РФ 2018 года, согласно которому ежегодный индекс инфляции до 2036 года составит 4%. Однако, учитывая нестабильную экономическую ситуацию в связи с пандемией коронавируса и санкционной

политикой в отношении России, для расчета взят прогнозный индекс среднегодовой инфляции 4,5%. Так как рассматриваемый двигатель должен стать импортозамещающим аналогом существующего зарубежного двигателя корпорации Turboméca, за коэффициент риска принят показатель 18% на основании Постановления Правительства РФ от 22 ноября 1997 года N 1470.

С учетом всей структуры стоимости услуг по поддержанию работоспособности двигателя, а также рыночной стоимости самого двигателя, стоимость жизненного цикла одного изделия длительностью 15 лет эксплуатации составит 235 млн руб., что является потенциальной выручкой корпорации при реализации бизнес-модели жизненного цикла изделия.

В то же время при реализации модели «поставка изделия + обслуживание» потенциальная выручка (с учетом дополнительных накладных расходов на коммерческую деятельность по заключению отдельных сервисных контрактов) составит примерно 141 млн руб. на рубеже 15 лет эксплуатации изделия.

Для анализа экономической результативности бизнес-модели жизненного цикла изделий проведены расчеты потенциальной выручки в различных формах контрактов (рисунок 5):

- 1) классический контракт на поставку изделия;
- 2) контракт на поставку изделия + отдельные сервисные контракты;
- 3) контракт жизненного цикла в различных сценариях.

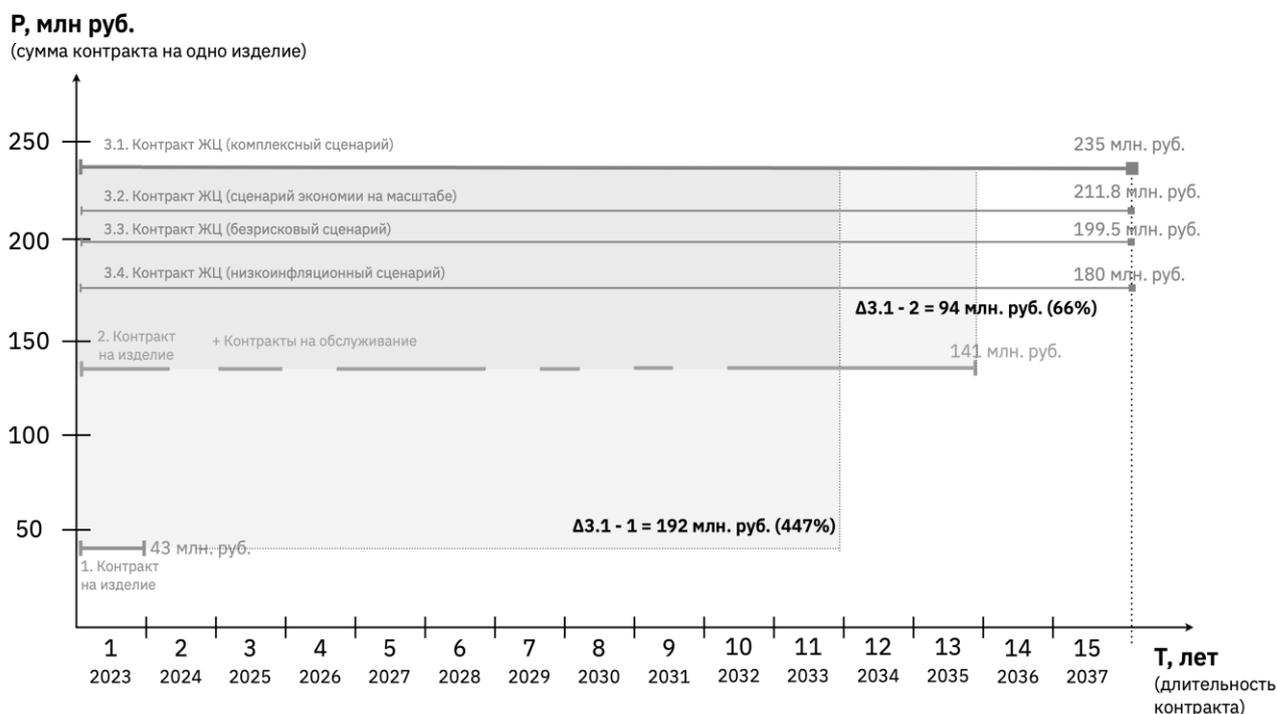


Рисунок 5 – Сравнение выручки и длительности реализации проекта при различных формах контрактов

Ось абсцисс на графике отражает длительность контракта исходя из ресурса двигателя в 15 лет эксплуатации, ось ординат отражает сумму контракта (и соответственно объем выручки предприятия) в зависимости от бизнес-модели.

На основе анализа графика и расчетных данных сделаны выводы:

1) модель контракта на поставку изделия является самой краткосрочной и низкодоходной моделью, но и несет в себе минимальное количество рисков;

2) модель «контракт на поставку изделия + контракты на обслуживание и ремонты» является более долгосрочной и доходной моделью работы, однако контракты на обслуживание могут быть краткосрочными и инициироваться эксплуатантом стихийно по мере возникновения потребностей или проблем в работе изделия, а также требуют дополнительных накладных расходов;

3) модель контракта жизненного цикла при любых сценариях является самым доходным, долгосрочным и надежным способом коммерческого взаимодействия производителя и заказчика. В сравнении с контрактом на поставку изделия выручка в данной модели может быть больше на 192 млн руб. (на 447% или в 5,5 раз). В сравнении с моделью «контракт на изделие + контракты на обслуживание» выручка от бизнес-модели жизненного цикла изделий выше на 94 млн руб. (на 66% или более чем в 1,5 раза).

Таким образом, при всех возможных сложностях и рисках реализации инновационной бизнес-модели жизненного цикла изделий ее экономический потенциал на представленном примере в сфере авиационного двигателестроения существенно выше экономического эффекта, достигаемого в более привычных бизнес-моделях, основанных на производстве, продаже изделия и на оказании сервисных услуг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного исследования сформулированы следующие выводы и результаты:

1. Проанализирован и систематизирован генезис представлений о концепции жизненного цикла изделий в экономике и уточнена трактовка жизненного цикла изделий в качестве бизнес-модели, направленной на предоставление нормированных показателей эксплуатации изделий (гарантированной работоспособности, летных часов, топливной эффективности и т.д.) как альтернативы классической бизнес-модели, ориентированной только на производство и поставку продукта.

2. Определена стратегия организационной трансформации высокотехнологичных корпораций для реализации бизнес-модели жизненного цикла изделий и разработан комплекс методических рекомендаций по изменению бизнес-процессов предприятий. В качестве управленческого механизма реализации проектов по бизнес-модели жизненного цикла изделий,

предложена технология Stage-Gate, которая модернизирована в части расширения несколькими контрольными рубежами и интеграции с бизнес-процессами корпораций. Данные разработки являются организационными инструментами для руководства корпораций, впервые осуществляющих реализацию проектов по бизнес-модели жизненного цикла изделий.

3. Разработано методическое обеспечение принятия решений для руководства промышленных корпораций о выборе оптимальной схемы контрактации при переходе на бизнес-модель жизненного цикла изделий в виде логического алгоритма. Также разработана матрица рекомендуемых атрибутов и условий контрактов жизненного цикла.

4. Предложена система классификации потенциальных рисков при реализации проектов в рамках бизнес-модели жизненного цикла изделий. Разработана методика управления организационными и экономическими рисками для руководства промышленных корпораций.

5. Разработана методика оценки экономической результативности проектов внедрения бизнес-модели жизненного цикла изделий на основании расчета стоимости жизненного цикла изделий (*показатель LCC*). Апробация методики проведена на проектах в двигателестроении (вертолетный двигатель) и в судостроении (рыбопромысловое судно).

Экономическая результативность бизнес-модели жизненного цикла изделий доказана путем сравнения новой бизнес-модели с традиционной бизнес-моделью производства и поставки технического изделия. В результате выявлено, что в рамках бизнес-модели жизненного цикла изделий выручка будет выше на 447% или почти в 5,5 раза. В условиях меняющегося рынка и повышения спроса со стороны потребителей на получение конечного результата, выраженного в нормированных показателях эксплуатации, бизнес-модель жизненного цикла изделий может стать перспективным направлением корпоративного развития.

Представленные результаты исследования рекомендуются к использованию в практической деятельности российских машиностроительных корпораций, планирующих переход к бизнес-модели жизненного цикла изделий, в первую очередь в сферах двигателестроения, самолетостроения и судостроения.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ:

1. **Самофеев, И.А.** Контракты жизненного цикла: типология и специфика различных видов контрактации / И.А. Самофеев // КАНТ. – 2021. – № 3 (40). – С. 67–73. – 0,44 п.л.

2. **Самофеев, И.А.** Проблематика перехода российских машиностроительных корпораций на бизнес-модель жизненного цикла изделий

/ И.А. Самофеев // Экономика и менеджмент систем управления. – 2021. – № 2 (40). – С. 50–57. – 0,5 п.л.

3. **Самофеев, И.А.** Трансформация предприятий в условиях появления новых бизнес-моделей / И.А. Самофеев // Modern Economy Success. – 2021. – № 6. – С. 238–243. – 0,38 п.л.

4. Худякова, Т.А., Шмидт, А.В., **Самофеев, И.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. – 0,44 п.л. (авт. 0,26 п.л.)

5. Худякова, Т.А., Шмидт, А.В., **Самофеев, И.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. – 0,5 п.л. (авт. 0,3 п.л.)

Статьи в сборниках научных трудов:

6. Самофеев И.А., Худякова Т.А., Шмидт А.В. Опыт реализации контрактов жизненного цикла в российских машиностроительных предприятиях / И.А. Самофеев, Т.А. Худякова, А.В. Шмидт // Прикладные аспекты экономики: межвузовский сборник научных трудов. – 2021. – С. 31–36. – 0,38 п.л. (авт. 0,23 п.л.)

7. Самофеев, И.А. Анализ контрактов жизненного цикла в судостроении / И.А. Самофеев // Прикладные аспекты экономики, межвузовский студенческий ежегодник. – 2021. – С. 84–89. – 0,38 п.л.

8. Самофеев, И.А. Рыночные тренды, стимулирующие внедрение бизнес-модели жизненного цикла изделий / И.А. Самофеев // Научный сборник «Умные технологии в современном мире.» – 2021. – 0,38 п.л.

9. Samofeev I.A. Stage-Gate Technology Applying to a Product Lifecycle Business Model / I.A. Samofeev // Proceedings of the International Conference “Science and innovations 2021: development directions and priorities”. – 2021. – P. 28–33. – 0,38 п.л.