

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли

На правах рукописи

Павлова Елизавета Ивановна

**Механизмы стратегического управления
параметрами инновационного проекта**

Направление подготовки 38.06.01 Экономика

Код и наименование

Направленность 38.06.01_01 Экономика и управление народным хозяйством

Код и наименование

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)

Автор работы: Павлова Елизавета
Ивановна
Научный руководитель: д.э.н.,
проф., Козлов Александр
Владимирович

Санкт Петербург – 2021

Научно-квалификационная работа выполнена в Высшей инженерно-экономической школе Института промышленного менеджмента, экономики и торговли федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Директор ВШ:

Родионов Дмитрий Григорьевич
д.э.н., проф., профессор

Научный руководитель:

Козлов Александр Владимирович
д.э.н., проф., профессор

Рецензент:

Будрин Александр Германович
д.э.н., проф., профессор
(08.00.05) профессор факультета
технологического менеджмента и
инноваций ИТМО

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

Важнейшим приоритетом развития национальной экономики сегодня является выход на позиции технологического лидерства путем создания в базовых отраслях экономики, прежде всего в обрабатывающей промышленности, высокопроизводительного экспортоориентированного сектора.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (далее – НИОКР) являются одним из наиболее значимых источников инноваций. Сведения о валовых внутренних расходах на НИОКР в разрезе наиболее экономически развитых стран на основе статистических данных, публикуемых Организацией экономического сотрудничества и развития (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD), приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Валовые внутренние расходы на НИОКР по странам в 2010–2019 гг., млн долл.¹

№	Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	США	410093	429792	434349	455128	477003	495893	522652	556343	607474	657459
2	Китай	212138	246477	289203	323356	346266	366081	393015	420816	465501	525693
3	Япония	140566	148389	152326	164656	169554	168514	160269	166622	172786	173267
4	Германия	87036	95810	100490	102905	109563	114098	122472	133668	142080	147502
5	Корея	52166	58380	64862	68234	73100	76922	80816	90290	99026	102521
6	Франция	50901	53617	55098	58353	60586	61629	63651	65730	68618	72769
7	Великобритания	37568	38779	38490	41532	43811	45666	48111	50845	54234	56936
8	Россия	33081	33097	35766	38440	40361	38819	39013	42246	41693	44501
9	Китайский Тайбэй (Тайвань)	25043	27414	28778	30477	31773	33059	34341	36523	40393	43994
10	Италия	25403	26112	27420	28459	29448	29995	33077	34489	37044	38756

На основе данных, приведенных в таблице 1 можно сделать заключение о том, что лидерами, входящими в топ 10 по объему НИОКР за период 2010–2019, являются США, Китай, Япония, Германия, Корея, Франция, Великобритания, Россия, Китайский Тайбэй (Тайвань) и Италия.

¹ <https://stats.oecd.org/>

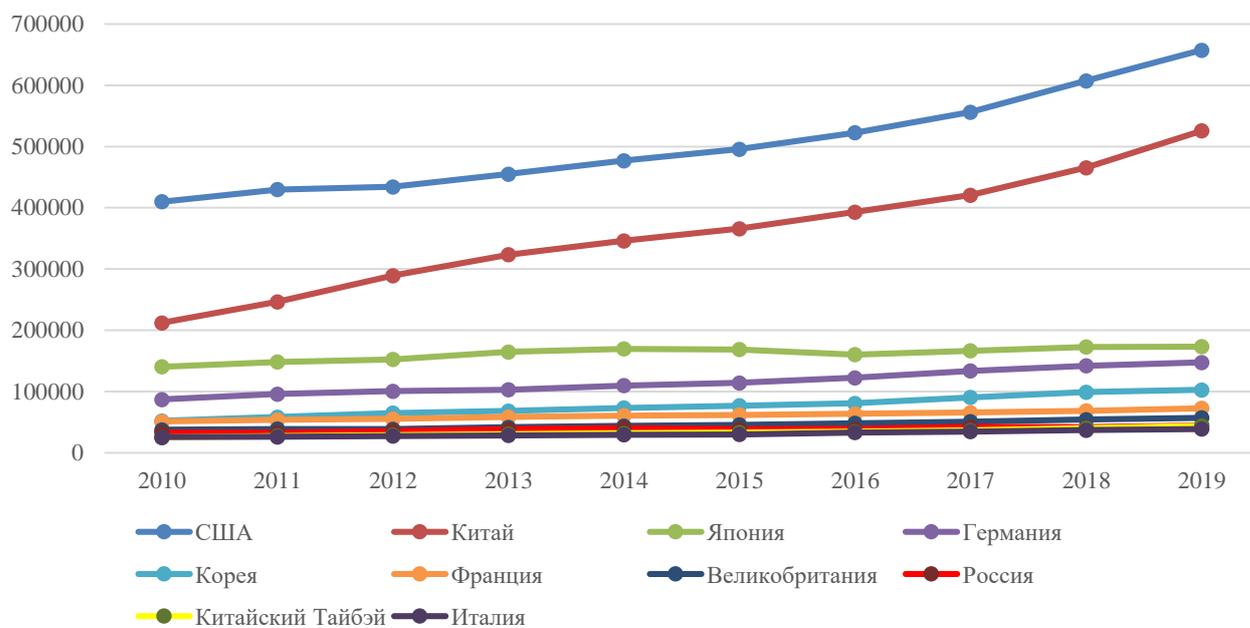


Рис. 1 – Топ 10 стран по затратам на НИОКР в 2010–2019 гг.

Научный интерес представляет исследование показателя объем затрат на НИОКР в совокупности с такой макроэкономической характеристикой, как внутренний валовый продукт (далее – ВВП). Сведения о ВВП экономически наиболее развитых стран на основе статистических данных ОЭСР (определены по затратному методу) приведены в таблице 2.

При этом можно обратить внимание, что большинство стран, являющихся лидерами по объему затрат на НИОКР, также входят в число лидеров по объему ВВП за период 2010–2019 гг. (США, Китай, Япония, Германия, Франция, Великобритания, Италия, Корея), за исключением Канады и Испании.

Таблица 2

ВВП по странам в 2010–2019 гг., млн долл.²

№	Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	США	1499205 3	1554258 1	1619700 7	1678484 9	1752716 4	1823830 1	1874507 6	1954297 9	2061186 1	2143322 5
2	Китай	6329261	7493706	8271424	9106633	9883738	1057937 2	1146301 5	1277827 4	1411817 0	1521754 5
3	Япония	4574316	4492535	4524978	4600112	4697937	4857411	4895967	4990682	5001909	Н/Д
4	Германия	3077280	3232272	3294372	3373620	3512916	3631416	3761688	3911832	4027692	4138860
5	Франция	2394347	2470043	2506565	2540627	2579718	2638118	2680955	2756690	2832824	2910850
6	Великобритания	2221081	2295919	2367321	2462145	2576478	2654799	2758620	2861022	2962027	3067125
7	Италия	1933535	1978507	1949230	1935302	1952887	1986426	2034944	2083911	2125879	2149130
8	Канада	1347570	1434939	1477923	1538621	1613559	1609956	1638339	1731443	1804665	1869004
9	Корея	1177124	1236154	1281699	1335729	1391007	1475638	1549294	1633771	1689391	1707946
10	Испания	1287251	1276516	1237319	1224418	1238590	1293108	1336608	1394240	1445089	1493726
11	Австралия	1089151	1152838	1181169	1229008	1249053	1276818	1354975	1421240	1501292	1526477

² <https://stats.oecd.org/>

1	Россия	646616	781482	885345	948814	1027391	1080136	1113009	1193961	1360185	1430599
2											

На рисунке 2 представлено графическое отображение динамики ВВП в 10 странах-лидерах по объему ВВП за период 2010–2019 гг. Также представлена динамика России в части данного показателя. График свидетельствует о прочных лидерских позициях США и Китая по объему ВВП с трендом, позволяющим прогнозировать усиление отрыва от ближайших конкурентов (Япония и Германия).

Ввиду того, что на уровень ВВП, как и уровень затрат на НИОКР, влияет множество факторов, невозможно говорить о линейной зависимости между данными показателями, вместе с тем проведенный анализ позволяет отметить, что для стран, характеризующихся высоким уровнем ВВП, также характерны значительный уровень затрат на НИОКР (относительно других стран).

Вместе с тем, на основе анализа можно заключить, что не все страны-лидеры по объему затрат на НИОКР являются лидерами в части экономического роста и развития, что подчеркивает важность вопроса эффективности данных затрат.

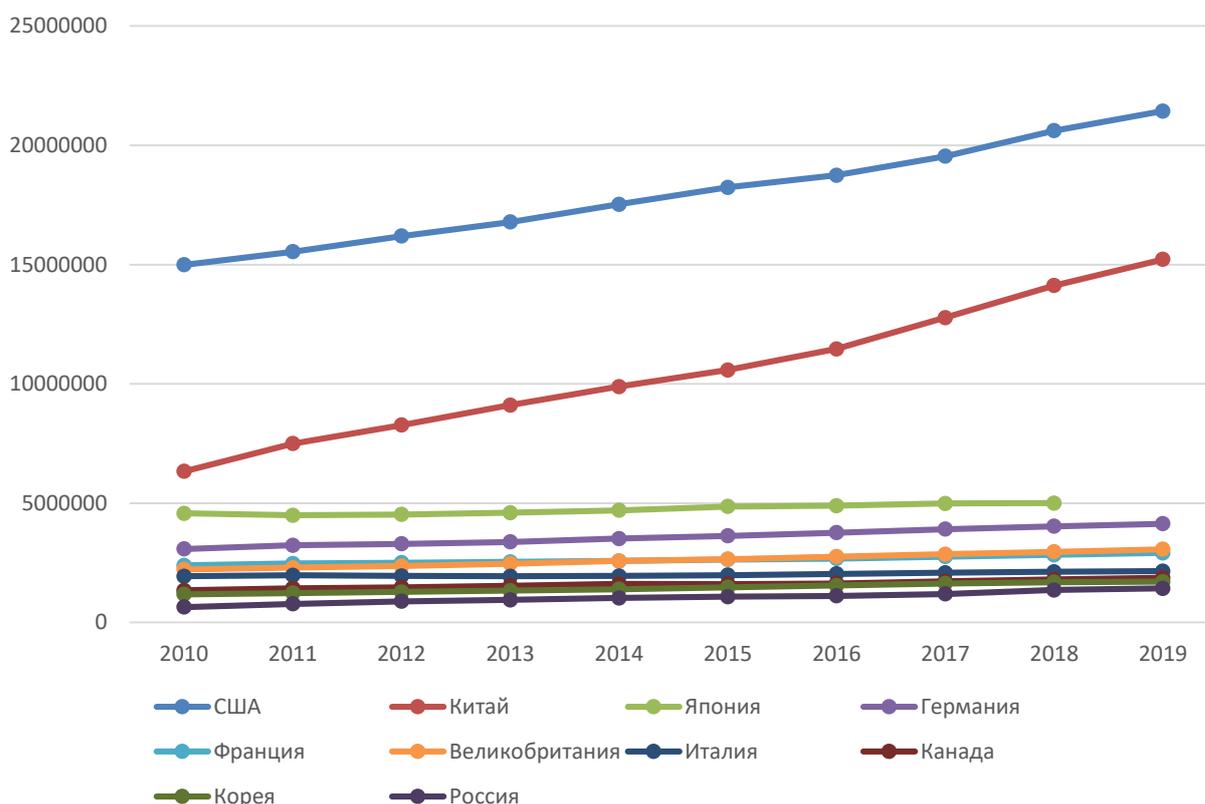


Рис. 2 – Топ 10 стран по объему ВВП в 2010–2019 гг. в сравнении с Россией

Актуальность исследования также подтверждается результатами опроса экспертов в сфере Новых производственных технологий, проведенный в рамках разработки Дорожной карты по развитию соответствующей технологической области в РФ. Опрос проведен Центром компетенций НТИ СПбПУ в 2019 году. Опрос выявил ключевые барьеры, сдерживающие внедрение новых технологий, в том числе неэффективная система управления

и устаревшие бизнес-модели являются одним из наиболее значимых барьеров (рис. 3).³

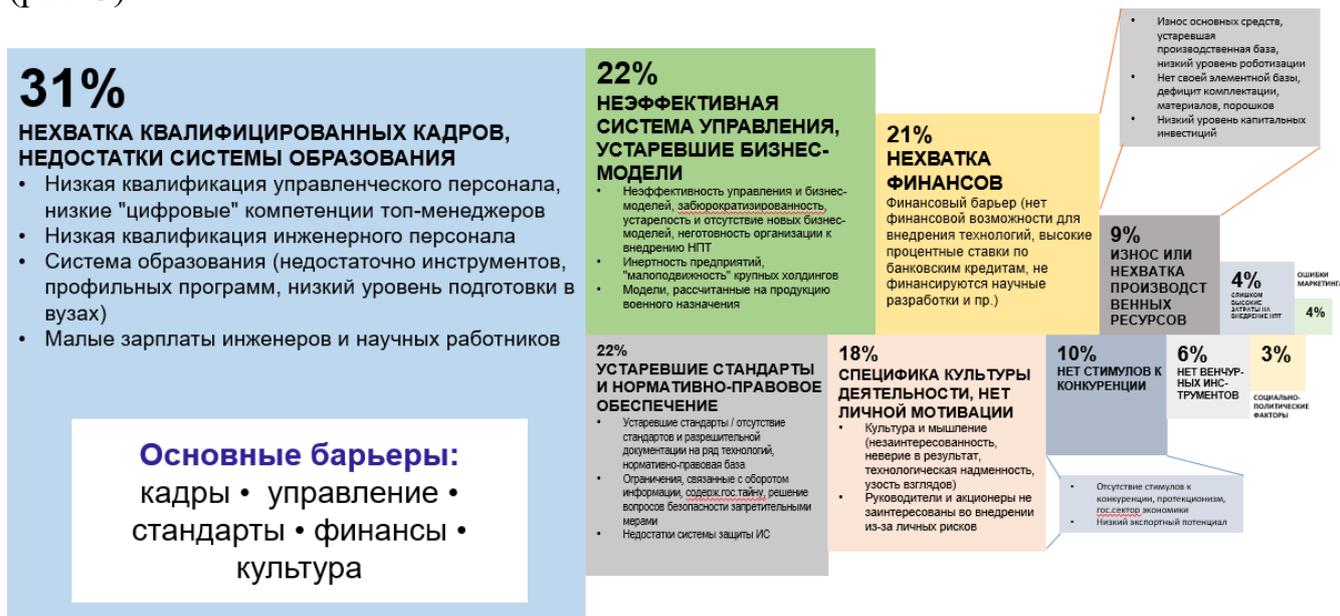


Рис. 3 – Оценка экспертов: основные барьеры на пути внедрения новых производственных технологий в России, которые необходимо преодолеть к 2024 году (% экспертов, указавших барьер из данной группы)

Таким образом, разработка теоретических и методических основ стратегического управления инновационных проектов представляет собой актуальную научно-исследовательскую задачу.

Цели и задачи исследования

В соответствии с паспортом специальности ВАК область исследований:
2. Управление инновациями: 2.25. Стратегическое управление инновационными проектами. Концепции и механизмы стратегического управления параметрами инновационного проекта и структурой его инвестирования.

Цель исследования: концептуализация, разработка и описание механизма стратегического управления параметрами инновационного проекта и финансовой моделью для высокотехнологичного промышленного предприятия.

Объект исследования: инновационные проекты высокотехнологичных промышленных предприятий.

Предмет исследования: управленческие отношения, возникающие в процессе стратегического управления параметрами инновационного проекта и структурой его инвестирования.

³ Боровков А.И., Рождественский О.И., Кукушкин К.В., Павлова Е.И., Таршин А.Ю. Дорожная карта по развитию сквозной цифровой технологии "Новые производственные технологии". Результаты и перспективы // Инновации. 2019. № 11 (253). С. 89–104.

Задачи исследования:

1. Концептуализация механизма управления параметрами инновационного проекта для высокотехнологичного промышленного предприятия на стратегическом уровне.
2. Разработка механизма управления параметрами инновационного проекта на стратегическом уровне для высокотехнологичного промышленного предприятия с выявлением ключевых инструментов, применяемых для формирования и реализации инновационной стратегии.
3. Уточнение классификации параметров инновационных проектов с картированием по задачам стратегического управления инновационным проектом.
4. Описание подхода к определению требований к параметрам инновационных проектов в ходе определения стратегического направления (стратегической ориентации) высокотехнологичного промышленного предприятия.
5. Разработка метода оценки барьеров при реализации инновационных проектов в сфере цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий.
6. Апробация метода оценки барьеров при реализации инновационных проектов в сфере цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятиях и заключение о достоверности получаемых результатов.
7. Разработка матрицы определения инструментов оценки эффективности инновационных проектов с учетом стадий жизненного цикла инновационного проекта для стратегического управления экономическими параметрами инновационного проекта.

Научная новизна

В ходе исследования разработаны и описаны:

1. Концепция механизма управления параметрами инновационного проекта для высокотехнологичного промышленного предприятия на стратегическом уровне.
2. Механизм управления параметрами инновационного проекта на стратегическом уровне для высокотехнологичного промышленного предприятия.
3. Уточненная классификация параметров инновационных проектов с картированием по задачам стратегического управления инновационным проектом.

4. Подход к определению требований к параметрам инновационных проектов.
5. Метод оценки барьеров при реализации инновационных проектов в сфере цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий.
6. Матрица определения инструментов оценки эффективности инновационных проектов с учетом стадий жизненного цикла инновационного проекта для стратегического управления экономическими параметрами инновационного проекта.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая значимость данного исследования заключается в концептуализации, разработке и теоретическом описании механизма стратегического управления параметрами инновационного проекта и финансовой моделью. Выполненная работа вносит вклад в развитие теоретического и методологического базиса стратегического управления инновационными проектами.

Практическая заключается в ориентированности на преодоление барьеров инновационного развития: неэффективная система стратегического управления, устаревшие бизнес-модели. Разработанные механизмы, подходы, метод оценки барьеров могут быть использованы высокотехнологичными промышленными предприятиями в ходе формирования и реализации инновационной стратегии.

Апробация работы

Апробированы в высокотехнологичных промышленных предприятиях:

1. Подход к определению требований к параметрам инновационных проектов. Подход апробирован в ходе выполнения работ в рамках договора на оказание услуг по техническому аудиту и разработке концепции создания зеркального инжинирингового центра в интересах предприятия железнодорожного машиностроения.⁴
2. Метод оценки барьеров при реализации инновационных проектов в сфере цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий. Метод апробирован в высокотехнологичных предприятиях машиностроительной отрасли: атомное машиностроение, энергетическое машиностроение.

Публикации:

Публикации в изданиях, рецензируемых ВАК:

⁴ <https://sinaratm.ru/press/news/sinara-transportnye-mashiny-i-peterburgskiy-politekh-sozdayut-zerkalnyy-inzhiniringovyy-tsentr/>

1. Боровков А.И., Рождественский О.И., Кукушкин К.В., Павлова Е.И., Таршин А.Ю. Дорожная карта по развитию сквозной цифровой технологии "Новые производственные технологии". Результаты и перспективы // Инновации. 2019. № 11 (253). С. 89–104.
2. Козлов А.В., Павлова Е.И. Обоснование выбора моделей оценки эффективности инновационных проектов в соответствии с этапами их реализации // Инновации и инвестиции. 2021. №8. С. 8–12.
3. Харламова Т.Л., Щеголев В.В., Павлова Е.И. Развитие предпринимательских структур на основе управления потребительской ценностью // Экономика и управление. 2017. № 8 (142). С. 29–36.

Публикации в изданиях, индексируемых в реферативной базе Scopus:

1. Kozlov, A., Pavlova, E., Królas, P. Classification of parameters of innovative projects in the framework of digital transformation programs for sustainable development of industrial enterprises // E3S Web of Conferences, 2021, 258, 02021
2. Borovkov, A., Rozhdestvenskiy, O., Pavlova, E., Glazunov, A., Savichev, K. Key barriers of digital transformation of the high-technology manufacturing: an evaluation method. // Sustainability 2021, 13 (article under review)

Публикации в иных изданиях, включенные в РИНЦ:

1. Kozlov A.V., Pavlova E.I. Financial analysis of IT investment projects // Материалы научной конференции с международным участием. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. В 3-х частях. 2019. С. 414-416.
2. Козлов А.В., Павлова Е.И. // Факторы эффективности новых бизнес моделей в контексте индустрии 4.0 (на примере автомобильной промышленности) // Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы. Труды научно-практической конференции с международным участием. 2018. С. 142-150.
3. Козлов А.В., Павлова Е.И. Новые бизнес модели в контексте индустрии 4.0 (на примере автомобильной промышленности) // Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы. Санкт-Петербург, 2018. С. 213-229.
4. Pavlova E.I., Kozlov A.V. Economic impact of car as a service automotive industry business model in industry 4.0 context // Материалы научной конференции с международным участием. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2017. С. 513-515.

Представление научного доклада: основные положения

1. В ходе исследовательской работы сформулирована концепция механизма управления параметрами инновационного проекта для высокотехнологичного промышленного предприятия на стратегическом уровне. Стратегическое управление включает разработку и реализацию инновационной стратегии на основе оценки текущей и желаемой рыночной позиции фирмы.

Инновационная стратегия формирует требования к портфелю инновационных проектов (далее - ИП), реализация которых обеспечит достижение желаемой рыночной позиции.

Требования к портфелю ИП транслируются в виде параметров инновационных проектов (далее - ПИП), которые могут быть представлены в виде матрицы.

В течение жизненного цикла проекта ПИП на этапах 1-2-3 уточняются и дополняются, этапы 4-5 должны быть в первую очередь нацелены на удовлетворение зафиксированных ПИП на этапах 1-2-3.

Таким образом, механизм управления параметрами инновационного проекта на стратегическом уровне должен описывать подходы и порядок:

- Формирования требований к ПИП.
- Дополнения и уточнения ПИП.
- Удовлетворения (обеспечения соответствия) ПИП.

2. В соответствии с предложенной концепцией разработан и описан механизм управления параметрами инновационного проекта на стратегическом уровне для высокотехнологичного промышленного предприятия. Разработанный механизм представлен на рисунке 5 настоящего доклада и описывает подходы и порядок к формированию требований к ПИП, дополнению и уточнению ПИП, удовлетворению (обеспечению соответствия ПИП). Для каждого этапа выделены ключевые аспекты принятия решений и инструменты, которые могут быть использованы на этапе.

3. Уточненная классификация параметров инновационных проектов с картированием по задачам стратегического управления инновационным проектом. В ходе исследования рассмотренные существующие и выявленные на основе анализа проектной практики классификации параметров проектов, в том числе инновационных, были включены в разработанную расширенную классификацию. При этом в классификацию было включено дополнительное измерение, (признак) позволяющее определить характер параметра: целевые параметры и инструментальные параметры.

Картирование данных параметров по задачам стратегического управления позволило определить порядок определения, уточнения, дополнения и достижения параметров данных категорий.

4. Подход к определению требований к параметрам инновационных проектов. Подход к определению требований к параметрам инновационных проектов предложен на основе структуры Business-Canvas как наиболее полного инструмента, позволяющего структурированно описать стратегическую ориентацию (направление) предприятия.

В ходе реализации подхода предлагается использовать бенчмаркинг. Использование данного инструмента позволит более точно оценить положение предприятия относительно конкурентов по ключевым анализируемым аспектам: потребительские сегменты, каналы сбыта и взаимоотношения с потребителями, ценностное предложение, ключевые ресурсы, виды деятельности и партнеры, структура доходов и издержек.

5. Метод оценки барьеров при реализации инновационных проектов в сфере цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий.

Метод оценки барьеров цифровизации разработан на основе наиболее общих ключевых областей внутри предприятия, которые могут включать в себя барьеры цифровизации: ИТ-инфраструктура; существующие ИТ-системы; специальные требования к ПО; финансовые ресурсы; квалифицированные специалисты и ИТ-персонал; политика цифрового производства; использование информации с ограниченным доступом; нормативно-правовая база; разная ИТ-зрелость участников производственной кооперации; технологии производства. Разработанный метод представляет собой анкету в составе 14 вопросов. Количественная обработка результатов анкетирования позволяет определить обобщенный барьер цифровизации.

6. Матрица определения инструментов оценки эффективности инновационных проектов с учетом стадий жизненного цикла инновационного проекта для стратегического управления экономическими параметрами инновационного проекта.

В ходе исследования был проведен анализ существующих моделей оценки экономической эффективности инновационных проектов с выделением сферы применения модели, преимуществ модели и недостатков/ограничений в применении. В результате работы разработана матрица обоснования выбора моделей на этапах инновационного проекта, сделан вывод о достаточности существующих моделей для задач, стоящих перед предприятиями в части инновационного развития; об актуальных направлениях исследований, позволяющих преодолеть выявленные барьеры в части принятия обоснованных инвестиционных решений в контексте инновационной деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Объекты, (предмет) и методы исследования

Объект исследования: инновационные проекты высокотехнологичных промышленных предприятий.

Предмет исследования: управленческие отношения, возникающие в процессе стратегического управления параметрами инновационного проекта и структурой его инвестирования.

Методы исследования включают:

1. Теоретические методы: сравнительный и системный анализ, применение логики индукции и дедукции, типологический подход.
2. Кейс-метод: анализ портфеля инновационных проектов вертолетостроительного предприятия для разработки классификации параметров инновационных проектов.
3. Анкетирование: анкетирование экспертов в сфере новых производственных технологий для определения основных барьеров при реализации инновационных проектов; анкетирование IT-специалистов промышленных предприятий при апробации метода оценки барьеров цифровизации.

Результаты и их обсуждение

1. *Концепция механизма управления параметрами инновационного проекта для высокотехнологичного промышленного предприятия на стратегическом уровне.*

Стратегическое управление включает разработку и реализацию инновационной стратегии на основе оценки текущей и желаемой рыночной позиции фирмы.

Инновационная стратегия формирует требования к портфелю инновационных проектов (далее - ИП), реализация которых обеспечит достижение желаемой рыночной позиции.

Требования к портфелю ИП транслируются в виде параметров инновационных проектов (далее - ПИП), которые могут быть представлены в виде матрицы.

В течение жизненного цикла проекта ПИП на этапах 1-2-3 уточняются и дополняются, этапы 4-5 должны быть в первую очередь нацелены на удовлетворение зафиксированных ПИП на этапах 1-2-3.

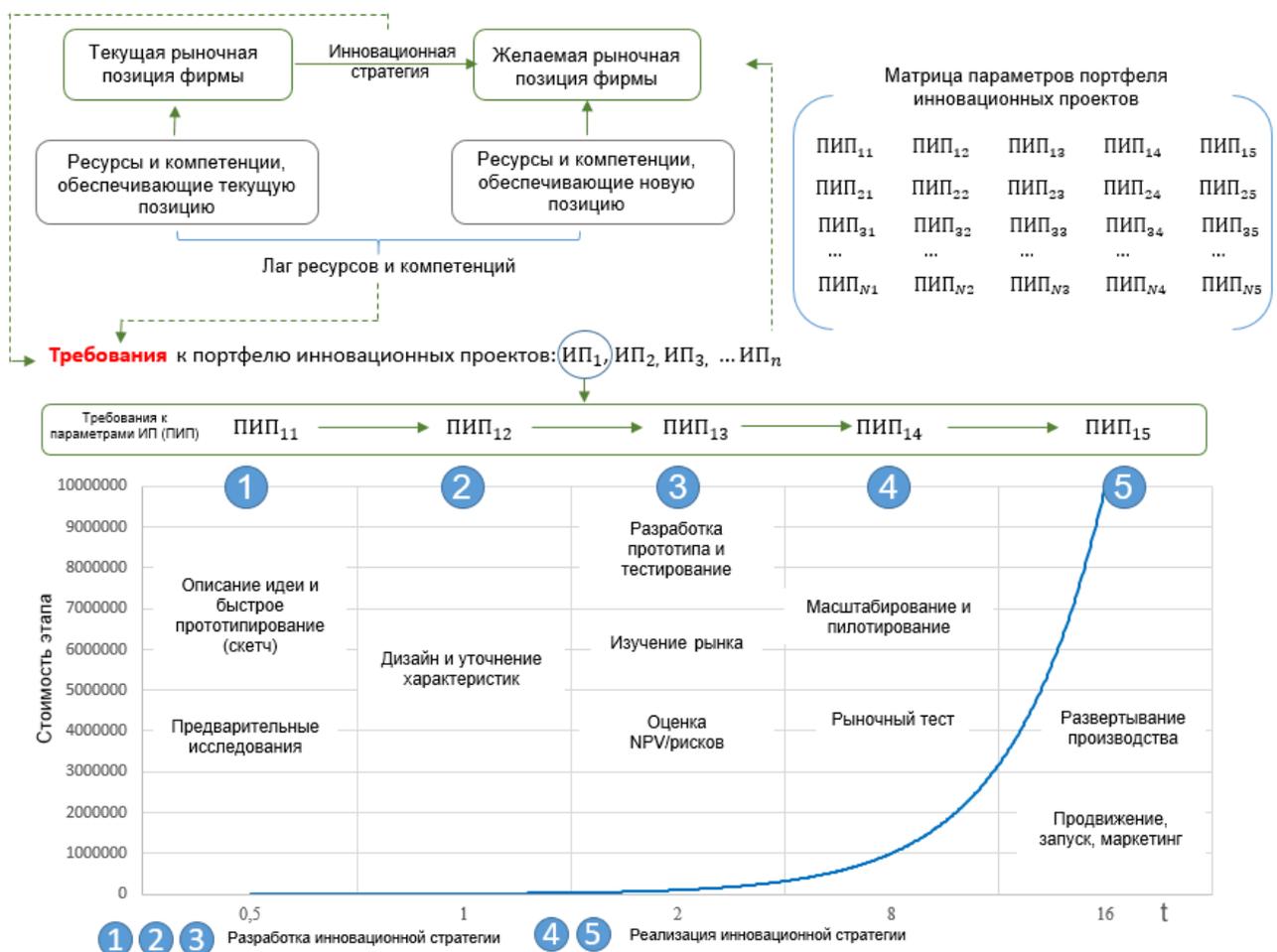


Рис. 4 – Концепция механизма управления параметрами инновационного проекта для высокотехнологичного промышленного предприятия на стратегическом уровне

Таким образом, механизм управления параметрами инновационного проекта на стратегическом уровне должен описывать подходы и порядок:

- Формирования требований к ПИП.
- Дополнения и уточнения ПИП.
- Удовлетворения (обеспечения соответствия) ПИП.

2. Механизм управления параметрами инновационного проекта на стратегическом уровне для высокотехнологичного промышленного предприятия.

Разработанный механизм представлен на рисунке 5 и описывает подходы и порядок к формированию требований к ПИП, дополнению и уточнению ПИП, удовлетворению (обеспечению соответствия ПИП). Для каждого этапа выделены ключевые аспекты принятия решений и инструменты, которые могут быть использованы на этапе.

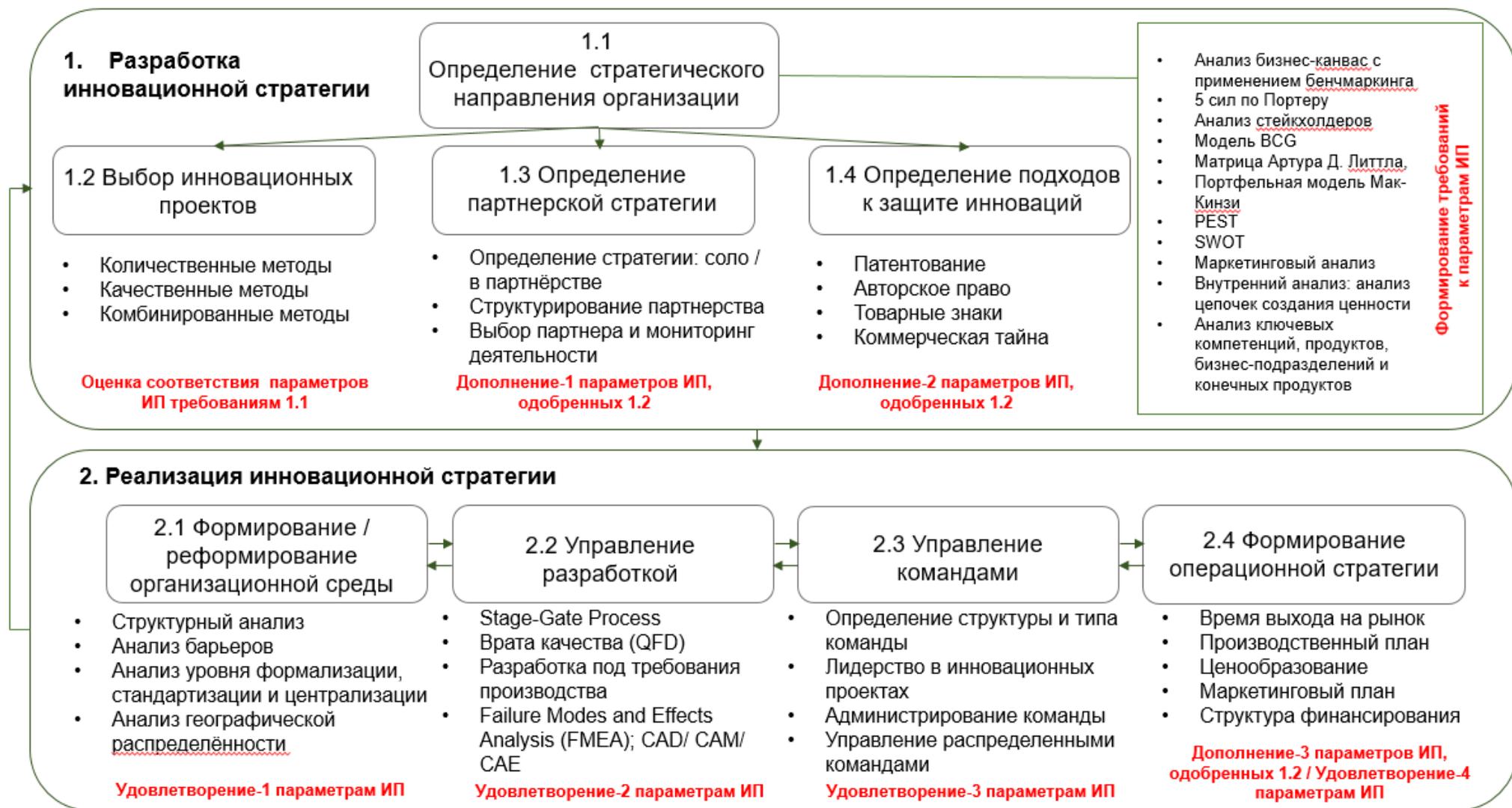


Рис. 5 – Механизм управления параметрами инновационного проекта на стратегическом уровне для высокотехнологичного промышленного предприятия.

3. Уточненная классификация параметров инновационных проектов с картированием по задачам стратегического управления инновационным проектом.

В ходе исследования рассмотренные существующие и выявленные на основе анализа проектной практики классификации параметров проектов, в том числе инновационных, были включены в разработанную расширенную классификацию. При этом в классификацию было включено дополнительное измерение, (признак) позволяющее определить характер параметра: целевые параметры и инструментальные параметры.

Актуальны и представляют высокий интерес параметры целевой группы, так как являются центральными параметрами проекта и определяют его специфику. Данные параметры разделены на измеримые и качественные.

Инструментальные параметры разделены на управляемые и заданные. Управляемые параметры характеризуют внутренние и внешние параметры, которыми предприятие может управлять. В стратегическом планировании данные параметры являются переменными: ресурсы, их структура и количество могут быть изменены, партнерская сеть - расширена, и пр.

Заданные параметры, такие как экономическая среда, правовые условия, политическая и экологическая среда и пр., формируют условия, в которых предприятие функционирует.

При использовании разработанной классификации следует учитывать, что в контексте отдельного проекта ряд параметров может являться жестко заданным (к примеру, стоимостные параметры), при этом в рамках проектирования может быть решена оптимизационная задача, обеспечивающая максимальную отдачу в рамках иных параметров (к примеру, минимизация временных затрат).

В ходе исследования выполнено картирование по задачам стратегического управления инновационным проектам. Установлено, что на основе заданных параметров формируются требования к целевым параметрам ИП, при этом управляемые параметры должны быть также учтены в данном процессе. Последующая реализация инновационной стратегии влечет за собой уточнения внутренних и внешних параметров.

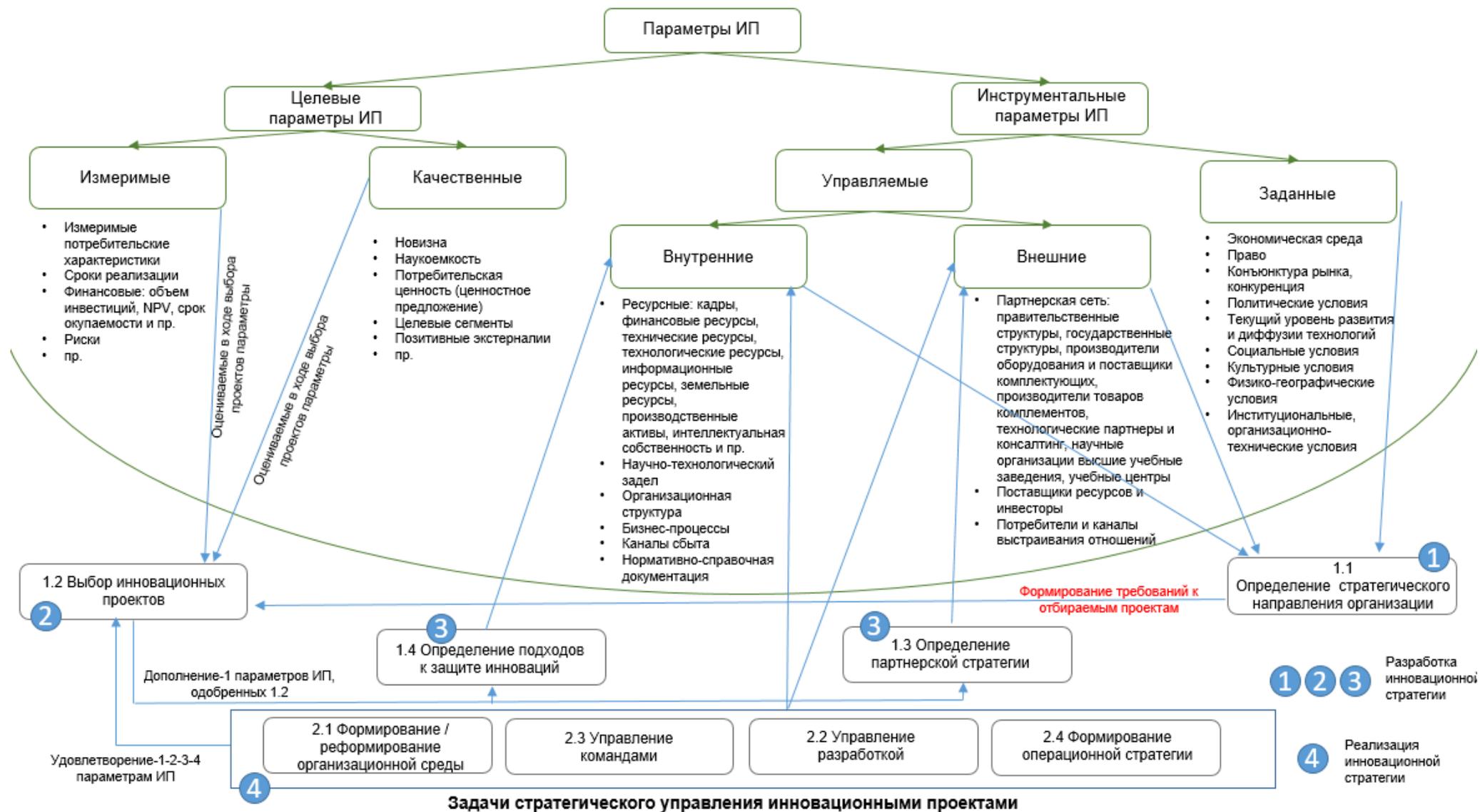


Рис. 6 – Классификация параметров инновационных проектов с картированием по задачам стратегического управления инновационным проектом.

4. Подход к определению требований к параметрам инновационных проектов.

Подход к определению требований к параметрам инновационных проектов предложен на основе структуры Business-Canvas как наиболее полного инструмента, позволяющего структурированно описать стратегическую ориентацию (направление) предприятия.

В ходе реализации подхода предлагается использовать бенчмаркинг. Использование данного инструмента позволит более точно оценить положение предприятия относительно конкурентов. Для применения бенчмаркинга отбирается 3-5 наиболее значимых конкурента, которые присутствуют на целевых рынках. Конкурентный анализ ведется в разрезе ключевых блоков Business-Canvas, при этом наиболее целесообразна последовательность шагов с учетом механизма управления параметрами инновационного проекта:

1. Анализ инструментальных заданных параметров с последующим формированием требований к целевым качественным параметрам ИП (целевые сегменты, полезные экстерналии).

2. Бенчмаркинг целевых количественных параметров (измеримые потребительские характеристики) и бенчмаркинг целевых качественных параметров (новизна, наукоемкость, потребительская ценность (ценностное предложение) с последующим формированием требований к целевым измеримым и качественным параметрам, формированием подходов к защите инноваций. Анализ структуры затрат и доходов с последующим формированием требований к целевым измеримым параметрам в части финансовой модели

3. Бенчмаркинг инструментальных управляемых внешних параметров (партнерская сеть, поставщики ресурсов и инвесторы) с последующим формированием требований к инструментальным управляемым внешним параметрам

4. Бенчмаркинг ключевых видов деятельности, ключевых ресурсов, взаимоотношений с клиентами и каналов сбыта с последующим формированием требований к инструментальным управляемым внутренним параметрам инновационных проектов.



Рис. 7 – Подход к определению требований к параметрам инновационных проектов.

5. Метод оценки барьеров при реализации инновационных проектов в сфере цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий.

Метод оценки барьеров цифровизации разработан на основе наиболее общих ключевых областей внутри предприятия, которые могут включать в себя барьеры цифровизации:

1. ИТ-инфраструктура;
2. существующие ИТ-системы;
3. специальные требования к ПО;
4. финансовые ресурсы;
5. квалифицированные специалисты и ИТ-персонал;
6. политика цифрового производства;
7. использование информации с ограниченным доступом;
8. нормативно-правовая база;
9. разная ИТ-зрелость участников производственной кооперации.
10. технологии производства.

Представители высокотехнологичной промышленности утвердили 10 сформулированных областей.

Эти десять областей были переведены в 14 вопросов и представлены в форме анкеты.

Количество вопросов, относящихся к каждой области, зависело от предполагаемого уровня точности оценки, достигнутого с помощью 1 или более вопросов оценки. Такие области, как финансовые ресурсы, квалифицированные специалисты и ИТ-персонал, а также нормативно-правовая база могут представлять собой различные существенные барьеры, поэтому для каждой области было сформулировано более одного вопроса. Относительный обобщенный барьер (%) определяется по формуле:

$$P = \frac{100}{28} \cdot \sum_{i=1}^{14} a_i, \% \quad a_i \text{ - оценка } i\text{-го показателя}$$

Интерпретация результатов:

1. «малосущественный», если относительный обобщенный барьер составляет менее 35%;
2. «сдерживающий», если относительный обобщенный барьер находится в диапазоне от 35% до 70%;

3. «ограничивающий», если относительный обобщенный барьер составляет более 70%.

6. Матрица определения инструментов оценки эффективности инновационных проектов с учетом стадий жизненного цикла инновационного проекта для стратегического управления экономическими параметрами инновационного проекта

Низкий уровень готовности предприятий к внедрению инновационных процессов и продукции связывают, в том числе, с отсутствием широко распространенных и применяемых на практике механизмов оценки эффективности инновационных проектов. В ходе исследования был проведен анализ существующих моделей оценки экономической эффективности инновационных проектов с выделением сферы применения модели, преимуществ модели и недостатков/ограничений в применении. В результате работы разработана матрица обоснования выбора моделей на этапах инновационного проекта, сделан вывод о достаточности существующих моделей для задач, стоящих перед предприятиями в части инновационного развития; об актуальных направлениях исследований, позволяющих преодолеть выявленные барьеры в части принятия обоснованных инвестиционных решений в контексте инновационной деятельности.



Рис. 8 – Матрица определения инструментов оценки эффективности инновационных проектов с учетом стадий жизненного цикла инновационного проекта.

Наиболее ограниченными по спектру применимых инструментов являются этапы 1 и 2, вместе с тем подробная финансовая оценка целесообразности реализации проекта на данных этапах может не требоваться.

Наиболее широкий спектр инструментов для оценки экономической эффективности инновационных проектов применим на 3 этапе, когда проводится изучение рынка, оценка NPV/рисков.

Для этапа 4 также имеется достаточный спектр инструментов для оценки экономической эффективности инновационных проектов.

Степень достоверности и апробация результатов

Метод оценки барьеров при реализации инновационных проектов в сфере цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий.

Таблица 3

№	Барьер	П1	П2	Интерпретация
1	Устаревшие производственные технологии с низким уровнем автоматизации	1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (значительная часть производственных процессов не автоматизирована) – 2 • Барьер имеет локальный характер (автоматизированы процессы на уровне производственных служб и подразделений) – 1 • Барьер отсутствует (основная часть производственных процессов автоматизирована) – 0
2	Ограниченные возможности ИТ-инфраструктуры предприятия	0	1	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (требуется кардинальная модернизация или полная замена ИТ-инфраструктуры для проведения цифровизации) -2 • Барьер имеет локальный характер (ИТ-инфраструктура предприятия позволяет проводить цифровизацию основных процессов на уровне отдельных служб и подразделений) – 1 • Барьер отсутствует (ИТ-инфраструктура предприятия позволяет проводить цифровизацию в масштабе всего предприятия) – 0
3	Сложность интеграции цифровых технологий с существующими на предприятии ИТ-системами	1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (требуется переход к новым ИТ-решениям или программным продуктам) – 2 • Барьер имеет локальный характер (требуется частичная модернизация, замена подсистем/оборудования для интеграции с внедряемыми цифровыми технологиями) – 1 • Барьер отсутствует (возможна интеграция цифровых технологий без

				существенных изменений ИТ-систем предприятия) – 0
4	Наличие специальных требований к программному обеспечению	1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (наличие критических ограничений / специальных требований к ПО (связанных с условиями лицензионных соглашений / требованиями по обеспечению защиты сведений, составляющими государственную тайну / отбором разработчиков ИТ-продуктов (использованием импортных программных продуктов) / требованиями к совместимости в рамках единого информационного пространства и т.п.), препятствующих проведению мероприятий по цифровизации предприятия – 2 • Барьер имеет локальный характер (наличие ограничений / специальных требований к ПО в рамках отдельных служб и подразделений, препятствующих проведению мероприятий по цифровизации предприятия) – 1 • Барьер отсутствует (нет ограничений / специальных требований к ПО (связанных с условиями лицензионных соглашений / требованиями по обеспечению защиты сведений, составляющими государственную тайну / отбором разработчиков ИТ-продуктов (использованием импортных программных продуктов) / требованиями к совместимости в рамках единого информационного пространства и т.п.), препятствующих проведению мероприятий по цифровизации предприятия – 0
5	Ограниченность / отсутствие финансовых ресурсов на проведение цифровизации предприятия	1	1	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (отсутствие финансовых ресурсов на проведение масштабных / комплексных мероприятий по цифровизации) – 2 • Барьер имеет локальный характер (финансовых ресурсов достаточно для проведения мероприятий по цифровизации процессов на уровне отдельных служб и подразделений) – 1 • Барьер отсутствует (финансовых ресурсов достаточно для проведения мероприятий по цифровизации в масштабе всего предприятия) – 0
6	Ограниченность/ отсутствие финансовых ресурсов на поддержку	1	1	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (отсутствие финансовых средств на поддержку технологий цифрового производства)– 2 • Барьер имеет локальный характер (финансовых ресурсов достаточно для

	технологий цифрового производства			поддержки технологий цифрового производства на уровне отдельных служб и подразделений) – 1 <ul style="list-style-type: none"> Барьер отсутствует (финансовых ресурсов достаточно для поддержки технологий цифрового производства в масштабе всего предприятия) – 0
7	Недостаток квалифицированных специалистов для внедрения и использования технологий цифрового производства	1	2	<ul style="list-style-type: none"> Барьер присутствует (предприятие не имеет специалистов с необходимой квалификацией для внедрения и использования технологий цифрового производства) – 2 Барьер имеет локальный характер (предприятие обеспечено специалистами с необходимой квалификацией для внедрения и использования технологий цифрового производства на уровне отдельных служб и подразделений) – 1 Барьер отсутствует (предприятие обеспечено специалистами с необходимой квалификацией для внедрения и использования технологий цифрового производства в масштабе всего предприятия) – 0
8	Отсутствие / недостаточность программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала предприятия по актуальным направлениям цифровизации предприятия	0	1	<ul style="list-style-type: none"> Барьер присутствует (предприятие не имеет возможности осуществлять подготовку, переподготовку и повышение квалификации персонала по актуальным направлениям цифровизации предприятия) – 2 Барьер имеет локальный характер (программы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала реализуются по отдельным направлениям цифровизации предприятия) – 1 Барьер отсутствует (программы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала реализуются по актуальным направлениям цифровизации на базе учебного центра предприятия / корпоративного учебного центра / с привлечением консалтинговых фирм / по договорам с учебными заведениями и т.п.) – 0
9	Неготовность (незаинтересованность) персонала предприятия к внедрению технологий цифрового производства	1	1	<ul style="list-style-type: none"> Барьер присутствует (представители топ-менеджмента/ руководители и сотрудники основных подразделений предприятия не проявляют заинтересованность к внедрению технологий цифрового) – 2 Барьер имеет локальный характер (заинтересованность к внедрению технологий цифрового производства проявляют сотрудники отдельных служб и подразделений) – 1 Барьер отсутствует (представители топ-менеджмента и сотрудники всех служб и подразделений проявляют заинтересованность к

				внедрению технологий цифрового производства) – 0
10	Неготовность ИТ-подразделений к внедрению и поддержки современных технологий цифрового производства	0	1	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (неготовность ИТ-подразделений к внедрению и поддержки современных технологий цифрового производства в масштабе всего предприятия) – 2 • Барьер имеет локальный характер (ИТ-подразделения готовы к внедрению и поддержки современных технологий цифрового производства по отдельным направлениям / службам и подразделениям) – 1 • Барьер отсутствует (ИТ-подразделения в основном готовы к внедрению и поддержки современных технологий цифрового производства в масштабе всего предприятия) – 0
11	Отсутствие согласованной политики в области создания цифрового производства	1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (внедрение цифровых технологий в рамках отдельных служб и подразделений проводится без учета стратегии развития предприятия в сфере цифрового производства) – 2 • Барьер имеет локальный характер (решения о курсе действий (стратегии) в области создания цифрового производства разрабатываются и согласуются на уровне отдельных служб и подразделений) – 1 • Барьер отсутствует (решения о курсе действий (стратегии) в области создания цифрового производства разрабатываются высшим руководством предприятия совместно с представителями различных служб и подразделений в масштабе всего предприятия) - 0
12	Недостаточная проработанность вопроса передачи информации ограниченного доступа по каналам защищенного доступа	1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (передача информации ограниченного доступа осуществляется по «воздушным» каналам (на электронных носителях))- 2 • Барьер имеет локальный характер (имеются каналы защищенного доступа к информационным базам в отдельных службах и подразделениях; утверждены регламенты передачи информации ограниченного доступа в рамках отдельных служб и подразделений) – 1 • Барьер отсутствует (имеются каналы защищенного доступа к информационным базам у всех участников информационного обмена; утверждены регламенты передачи

				информации ограниченного доступа в рамках всего предприятия) – 0
13	Недостаточная проработанность нормативной базы в области информационного взаимодействия	1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (требуется разработка / актуализация нормативных документов в области информационного взаимодействия на предприятии)– 2 • Барьер имеет локальный характер (на предприятии существуют отдельные нормативные документы в области информационного взаимодействия) -1 • Барьер отсутствует (разработаны нормативные документы (стандарты, инструкции, регламенты) в области информационного взаимодействия в масштабе предприятия) – 0
14	Разнородная ИТ-зрелость участников производственной кооперации	1	1	<ul style="list-style-type: none"> • Барьер присутствует (основные / ключевые участники производственной кооперации не могут осуществлять информационный обмен в необходимом цифровом формате) – 2 • Барьер имеет локальный характер (информационный обмен в необходимом цифровом формате могут осуществлять менее половины основных / ключевых участников производственной кооперации) – 1 • Барьер отсутствует (большинство основных / ключевых участников производственной кооперации могут осуществлять информационный обмен в необходимом цифровом формате) – 0

Предприятие 1(энергетическое машиностроение): обобщенный уровень барьера цифровизации - 39,3 % (сдерживающий).

Предприятие 2 (атомное машиностроение): обобщенный уровень барьера цифровизации - 75,0 % (ограничивающий).

Основные барьеры, требующие устранения:

- Устаревшие производственные технологии с низким уровнем автоматизации.
- Сложность интеграции цифровых технологий с существующими ИТ-системами на предприятии.
- Наличие специальных требований к программному обеспечению.
- Отсутствие квалифицированных специалистов для внедрения и использования цифровых производственных технологий.
- Отсутствие последовательной политики цифрового производства.

- Недостаточная проработка вопроса передачи информации с ограниченным доступом по защищенным каналам доступа.
- Недостаточная проработка нормативной базы в области информационного взаимодействия.



Рис. 9 – Готовность к реализации инновационных проектов по внедрению новых / цифровых технологий в разрезе отраслей (РФ)

Результаты апробации соответствуют результатам экспертного опроса: у энергомашиностроительной компании более низкий барьерный уровень, что соответствует более высокой степени готовности к внедрению цифровых технологий в двигателестроении и турбиностроении (рисунок 9). Выявленный ограничивающий барьер для машиностроительной компании соответствует более низкому уровню готовности к внедрению цифровых технологий в других отраслях машиностроения по результатам экспертного опроса. Эти данные подтверждают гипотезу о рациональности авторского метода.

Для наиболее полной оценки уровня цифровой зрелости метод может быть дополнен моделями оценки цифровой зрелости, предложенными: PWC, InfoCert, Avanade, BCG, Government of South Australia, Deloitte, Protiviti Inc., NHS, DIGITAL BUSINESS DEVELOPMENT, axway, Digital Leadership Ltd., HISMM, Autodesk, Federal University of Paraná, Institute of Information Management, Expert Panel on effective ways of investing in Health (EXPH), digital HKS.

Заключение

Таким образом, в ходе исследования выполнены концептуализация, разработка и описание механизма стратегического управления параметрами инновационного проекта и финансовой моделью для высокотехнологичного промышленного предприятия.

Научной новизной обладают полученные результаты:

1. Концепция механизма управления параметрами инновационного проекта для высокотехнологичного промышленного предприятия на стратегическом уровне.
2. Механизм управления параметрами инновационного проекта на стратегическом уровне для высокотехнологичного промышленного предприятия.
3. Уточненная классификация параметров инновационных проектов с картированием по задачам стратегического управления инновационным проектом.
4. Подход к определению требований к параметрам инновационных проектов.
5. Метод оценки барьеров при реализации инновационных проектов в сфере цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий.
6. Матрица определения инструментов оценки эффективности инновационных проектов с учетом стадий жизненного цикла инновационного проекта для стратегического управления экономическими параметрами инновационного проекта.

Теоретическая значимость данного исследования заключается в концептуализации, разработке и теоретическом описании механизма стратегического управления параметрами инновационного проекта и финансовой моделью. Выполненная работа вносит вклад в развитие теоретического и методологического базиса стратегического управления инновационными проектами.

Практическая заключается в ориентированности на преодоление барьеров инновационного развития: неэффективная система стратегического управления, устаревшие бизнес-модели. Разработанные механизмы, подходы, метод оценки барьеров могут быть использованы высокотехнологичными промышленными предприятиями в ходе формирования и реализации инновационной стратегии.

Список работ, опубликованных по теме научно-квалификационной работы (диссертации)

Публикации в изданиях, рецензируемых ВАК:

1. Боровков А.И., Рождественский О.И., Кукушкин К.В., Павлова Е.И., Таршин А.Ю. Дорожная карта по развитию сквозной цифровой технологии "Новые производственные технологии". Результаты и перспективы // Инновации. 2019. № 11 (253). С. 89–104.
2. Козлов А.В., Павлова Е.И. Обоснование выбора моделей оценки эффективности инновационных проектов в соответствии с этапами их реализации // Инновации и инвестиции. 2021. №8. С. 8–12.
3. Харламова Т.Л., Щеголев В.В., Павлова Е.И. Развитие предпринимательских структур на основе управления потребительской ценностью // Экономика и управление. 2017. № 8 (142). С. 29–36.

Публикации в изданиях, индексируемых в реферативной базе Scopus:

1. Kozlov, A., Pavlova, E., Królas, P. Classification of parameters of innovative projects in the framework of digital transformation programs for sustainable development of industrial enterprises // E3S Web of Conferences, 2021, 258, 02021
2. Borovkov, A., Rozhdestvenskiy, O., Pavlova, E., Glazunov, A., Savichev, K. Key barriers of digital transformation of the high-technology manufacturing: an evaluation method. // Sustainability 2021, 13 (article under review)

Публикации в иных изданиях, включенные в РИНЦ:

1. Kozlov A.V., Pavlova E.I. Financial analysis of IT investment projects // Материалы научной конференции с международным участием. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. В 3-х частях. 2019. С. 414-416.
2. Козлов А.В., Павлова Е.И. // Факторы эффективности новых бизнес моделей в контексте индустрии 4.0 (на примере автомобильной промышленности) // Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы. Труды научно-практической конференции с международным участием. 2018. С. 142-150.
3. Козлов А.В., Павлова Е.И. Новые бизнес модели в контексте индустрии 4.0 (на примере автомобильной промышленности) // Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы. Санкт-Петербург, 2018. С. 213-229.
4. Pavlova E.I., Kozlov A.V. Economic impact of car as a service automotive industry business model in industry 4.0 context // Материалы научной конференции с международным участием. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2017. С. 513-515.

Аспирант _____ Павлова Елизавета Ивановна