

**Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого**

Абрамчикова Наталья Викторовна

**Тема научно - квалификационной работы - Формирование и
стимулирование инновационной деятельности предприятий
авиастроительной отрасли**

Направление подготовки - 38.06.01 - Экономика

Направленность - 38.06.01_01 - Экономика и управление народным хозяйством

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

Об основных результатах научно - квалификационной работы
(диссертации)

Санкт-Петербург - 2019

Научно-квалификационная работа выполнена в Высшей инженерно-экономической Школе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Директор Высшей
инженерно-экономической
школы:

*Родионов Дмитрий Григорьевич, доктор
экономических наук, профессор*

Научный руководитель:

*Николова Людмила Васильевна,
доктор экономических наук, доцент*

Рецензент:

*Левизов Владислав Александрович, доктор
экономических наук, доцент, заведующий
кафедрой Маркетинга Автономного
образовательного учреждения высшего
образования Ленинградской области
«Государственный институт экономики,
финансов, права и технологий»*

С научным докладом можно ознакомиться в библиотеке ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» и на сайте Электронной библиотеки СПбПУ по адресу: <http://elib.spbstu.ru>

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы: В настоящее время на территории Российской Федерации действуют санкции, введённые иностранными государствами. В этих условиях модернизация экономики требует радикальных изменений и рыночных преобразований. Инновационная и инвестиционная деятельность являются ключевыми составляющими развития отечественной экономики. Они формируют новые подходы к процессам обеспечения их сбалансированного развития в экономических системах. Выпуск востребованной на рынке продукции предприятиями, являющимися важным звеном национальной экономики, во многом определяется жизненным циклом продукции. В центре всех перемен стоят инновационные предприятия. Изменения приводят к созданию и внедрению инновационных процессов и технологий в производство конкурентноспособной продукции. Важнейшим элементом развития экономики и общества в целом является инновационная политика. Ее успешная реализация возможна только на системной основе, путём введения инноваций во все сферы деятельности общества. Одна из ключевых сфер - производственная. Особенно важно, что инновационные изменения должны происходить на всех стадиях деятельности предприятия, включая производственный процесс, менеджмент, качество продуктов, методов планирования, других элементов производства, а также реализацию результатов деятельности (продуктов, услуг) на рынке. Экономические и политические аспекты современности предъявляют высокие требования к наукоемкой и технологически сложной продукции, такой как авиаоборудование. Моральное старение выпускаемой продукции, изменение требований потребителей и поведения участников рынка приводят к необходимости разработки новых образцов техники и технологии производства. Стимулирование новых подходов к организации процессов во внутренней и внешней среде компании. Однако, вопросы формирования и стимулирования инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли не нашли должного отражения в научной литературе. Это предопределило цель, задачи, объект, предмет и гипотезу научного исследования.

Цель заключается в разработке теоретико-методических основ и рекомендаций, а также стимулирования инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли с учётом отраслевых особенностей деятельности.

В соответствии с поставленной целью в диссертации решены следующие **задачи:**

- исследованы теоретические основы, а также отечественный и зарубежный опыт организации и стимулирования инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли;
- систематизированы реализуемые механизмы государственного регулирования и обеспечения инновационной деятельности предприятий;

- уточнено понятие «инновационной системы предприятия» с позиции новой реальности в рамках четвёртой промышленной революции;

- предложен комплексный механизм организации и обеспечения эффективности инновационной деятельности предприятий авиационной отрасли;

- произведен анализ основных тенденций и проблем формирования инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли (на примере ПАО «Кузнецов» и ОАО «ОДК-Климов»);

- разработана методика определения приоритетных направлений оценки эффективности инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли;

- предложен инструмент визуализации и оценки параметров формирования нового продукта;

- описаны инструменты управления кадровым потенциалом и стимулирования инновационной активности персонала конструкторско-технологических служб.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в развитии теоретико-методологических положений по управлению инновационной деятельностью, разработке комплексного подхода к её формированию и стимулированию в рамках предприятий авиастроительной отрасли, что способствует обеспечению конкурентоспособности продукции и компании в целом. Определение эффективности реализуемых проектов, своевременной корректировке управленческой стратегии, прогнозирование рисков инновационной деятельности.

Наиболее существенные **научные результаты**, определяющие научную новизну исследования и полученные лично соискателем, следующие:

1. Развита теоретическая модель организации инновационной деятельности. На основе систематизации понятийного аппарата дана авторская трактовка понятия «инновационная система предприятия», комплексно описывающая организационную и стимулирующую сущность рассматриваемой структурной единицы. Авторский подход к понятию «инновационная система предприятия» основан на особенности характера воздействия, природы объекта управления и его целевой функции в условиях высококонкурентной среды в реальности четвёртой промышленной революции. Данная трактовка акцентирует внимание на наиболее значимых аспектах эффективной деятельности предприятия.

2. Предложен комплексный механизм организации и обеспечения эффективности инновационной деятельности предприятий авиационной отрасли. Описаны элементы данного механизма, опирающиеся на стратегические задачи авиационной отрасли. Согласно данному механизму организационная структура, стратегии и стиль управления зависят от набора

условных и динамических факторов. Данные элементы могут помочь менеджерам выбирать организационные структуры, процессы и стратегии, отражающие динамические обстоятельства их организации. Охарактеризован базовый централизованный элемент комплексного механизма организации инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли - центр управления открытыми инновациями, представляющий собой подразделение, входящее в структуру предприятия и несущее в себе функции профессионального посредника между экосистемой, сотрудниками предприятия и высшим руководством, результатом их работы является прибыль предприятия, которая складывается из эффективной работы с инновациями, и повышение конкурентоспособности предприятия. Предложена модель управления инновационной деятельностью предприятий авиастроительной отрасли, основанная на бимодальном подходе, то есть применении двух разных моделей управления в рамках одного предприятия. Эта модель управления может быть применена для управления будущей неопределённостью на корпоративном уровне, что будет способствовать тому, что расходы на выпуск сократятся, так как многие производственные среды окажутся в одном «цифровом поле»; риск того, что готовая продукция не будет продана сведётся к минимуму, так как процесс выпуска и сборки заказа начнётся только после размещения и оплаты заказа в системе; инвентаризация запасов, возможных поставок сырья, а также готовой продукции - сократит оборотный капитал; финансирования станет возможным с помощью краудфандинга или децентрализованного финансирования, в противовес стандартному финансированию через кредитные организации.

3. Разработана методика определения приоритетных направлений оценки эффективности инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли, основанная на сравнительном анализе экстраполированных значений функции, характеризующей временной ряд. В качестве элементов временных рядов выступают значения исследуемых показателей. А результативными показателями являются: чистая прибыль, наличие и движение результатов НИОКР, доходы от научных исследований и разработок в области естественных и технических наук, доходы от производства двигателей и летательных аппаратов.

4. Исходя из отраслевых особенностей, предложено обоснование формирования и стимулирование аспектов инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли. Сформирована схема внедрения концепции Индустрия 4.0 в процедуру создания инновационного продукта на авиационном предприятии, которая позволяет максимально эффективно реализовать процедуру создания нового продукта, посредством обеспечения координации и взаимосвязи между производственными подразделениями, разработчиками инновационных продуктов и другими субъектами взаимодействия. Предложен инструмент визуализации и оценки параметров формирования нового продукта, представляющий собой

совокупность чек-листов, который позволит: отслеживать жизненный цикл инновационного продукта на каждом этапе; собирать данные об успешности осуществления этапов или выявлять риски на конкретном этапе; отслеживать динамику прохождения процесса; подтверждать успешность осуществления процесса подготовки к сертификации продукта; упростит и стандартизирует отчётность по этапам разработки инновационного процесса. Описаны инструменты управления кадровым потенциалом и стимулирования инновационной активности персонала конструкторско-технологических служб, имеющие вид алгоритма действий квалификационной оценки конструкторско-технологических подразделений, основанный на матрице ключевых индивидуальных показателей, который позволяет в короткие сроки и с минимальными трудовыми затратами организовать и провести анализ информационных срезов по структурным подразделениям, выявить зоны для развития, разработать индивидуальные корректирующие мероприятия.

Теоретическая значимость исследования: предложена формализованная постановка задачи по формированию и стимулированию инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли, получили развитие теоретические положения по организации и управлению инновационной деятельностью в промышленности, что в частности относится к отрасли авиастроения в современных условиях. Выводы и положения работы расширяют теоретическую и методологическую базу данного направления исследований и могут быть использованы в дальнейших научных разработках в области управления инновациями в научно-производственных высокотехнологичных коммерческих структурах на основе предложенных методических знаний.

Практическая значимость исследования заключается в выводах и рекомендациях, направленных на обеспечение эффективности работы научно-производственной структуры на рынке авиастроительного оборудования. Результаты исследования и анализа статуса организационных механизмов инновационной деятельности в мире и РФ являются базой для разработки новых подходов для высокотехнологичных предприятий.

Апробация результатов исследования: Основные положения и результаты диссертационного исследования докладывались автором и получили одобрение на международных и всероссийских научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов. Апробация осуществляется на предприятии АО «С.Е.Д. - СПб» при работе с персоналом в части инновационной деятельности.

Публикации: Основные результаты исследования изложены в 9 публикациях общим объёмом 5,1 п.л. (участие автора – 3,7 п.л.), в том числе в двух статьях в журналах, входящих в перечень ВАК и двух в Scopus.

Представление научного доклада: основным положением доклада является комплексная оценка эффективности формирования и стимулирования инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли и направления её повышения.

Содержание работы

Научно-квалификационная работа состоит из введения, трёх глав, заключения, библиографического списка содержащего 134 наименования, и приложений. Общий объем работы - 172 страниц, в работе 15 таблиц и 45 рисунков.

Объект исследования: предприятия авиастроительной отрасли.

Предмет исследования: выступают управленческие отношения, возникающие в процессе формирования и стимулирования развития инноваций на предприятиях авиастроительной отрасли.

Инструментально - методический аппарат настоящего исследования основывается на сочетании базовых методов общенаучного и естественнонаучного познания, эмпирического и теоретического: сравнительно-исторический анализ, нормативный анализ, экономико-статистический анализ, обобщение, абстрагирование, моделирование, системный анализ и синтез, наблюдение.

Результаты и их обсуждение

1. Развита теоретические представления об организации инновационной деятельности. На основе систематизации понятийного аппарата дана авторская трактовка понятия «инновационная система предприятия», комплексно описывающая организационную и стимулирующую сущность рассматриваемой структурной единицы. Авторский подход к понятию «инновационная система предприятия» основан на особенности характера воздействия, природы объекта управления и его целевой функции в условиях высококонкурентной среды в реальности четвёртой промышленной революции. Данная трактовка акцентирует внимание на наиболее значимых аспектах эффективной деятельности предприятия.

В настоящее время происходит значительное ускорение научного и технологического прогресса. Развитие всех основных областей наук происходит в ускоренном темпе. Интернет вещей и искусственный интеллект способствовали запуску четвёртой промышленной революции, которая подразумевает широкое распространение передачи цифровых данных на

большие расстояния с использованием встроенного программного обеспечения, датчиков, технологий Bluetooth, Wi-Fi, а также самопрограммирующихся агрегатов, транспортных средств, роботов. Это оказывает огромное влияние на любое промышленное предприятие и требует обновления управленческого мышления. Основными категориями «нового» менеджмента становятся: «связность», «кооперация», «креативность», «гибкость» и «вовлеченность». В новой реальности промышленные предприятия переходят от понятия товаров массового производства к «специальным продуктам». Они ориентированы на индивидуальные потребности потребителя. Процессы производства перейдут на цифровой уровень и полностью автоматизируются. Для успешности промышленных предприятий необходимо будет достичь момента сингулярности. «Сингулярность - это состояние, при котором людям больше не придётся обновлять компьютеры, телекоммуникационные системы и роботизированные механизмы. Эти машины и системы будут перепрограммировать себя самостоятельно». Ключевым фактором движения к сингулярности является совершенствование алгоритмов обработки больших данных, искусственного интеллекта и квантовых компьютеров.

Иновационная система предприятия - в широком смысле, это все важные факторы, а именно:

- Восходящее планирование, участие в котором принимает широкий круг сотрудников;**
- Самоуправляемость команд, стимулирующее успешность работы, основанной на доверии;**
- Непрерывный процесс бюджетирования;**
- Персонализированное производство;**
- Профессиональные связи с экосистемами (бизнес-инкубаторы, хакатоны, технопарки и др.);**
- Использование больших данных;**
- Синергетический эффект от взаимодействия основных структурных элементов предприятия;**

оказывающие влияние на разработку, распространение и использование инноваций, повышение эффективности инновационного процесса в компании, а также взаимосвязи между этими факторами (инновационный процесс - комплексный процесс создания, освоения и использования нововведений).

По мнению автора, данное определение наиболее чётко раскрывает структуру инновационного предприятия на котором формируется и стимулируется инновационная деятельность.

На основе данного определения в диссертационном исследовании рассматривается структура и форма организации и стимулирования инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли.

Роль инноваций имеет решающее значение для эффективности деятельности организации, поскольку она может обеспечить организации устойчивое конкурентное преимущество и способствовать её долгосрочному успеху.

2. Предложен комплексный механизм организации и обеспечения эффективности инновационной деятельности предприятий авиационной отрасли. Описаны элементы данного механизма, опирающиеся на стратегические задачи авиационной отрасли. Согласно данному механизму организационная структура, стратегии и стиль управления зависят от набора условных и динамических факторов. Данные элементы могут помочь менеджерам выбирать организационные структуры, процессы и стратегии, отражающие динамические обстоятельства их организации.

Управление как успешной, так и ресурсной инновационной деятельностью представляет собой сложную задачу в том смысле, что необходимо учитывать ряд внутриорганизационных параметров для обеспечения успеха инноваций наряду с организационной эффективностью. В результате возникает необходимость рассматривать инновации как процесс управления в контексте организации. Для этого необходимо понимать стратегии, а также модели взаимодействия и поведения, которые представляют организацию. Важно выяснить ряд внутренних параметров, критически важных для успеха инноваций, таких как: роль организационной структуры для успеха инноваций; влияние внутриорганизационных отношений на инновации; использование различных стратегий управления знаниями; интеграция знаний клиентов в усилия по инновациям; роль высшего руководства в успехе инноваций в продуктах; как межфирменное сотрудничество и сети могут способствовать успеху инноваций; различные преимущества, которые можно получить от инновационной деятельности.

Поскольку организация по сути является «сетью обработки информации», целью организационного проектирования является «достижение эффективного соответствия между требованиями к обработке информации её стратегических непредвиденных обстоятельств и возможностями обработки информации её интеграционных механизмов (рис. 1).

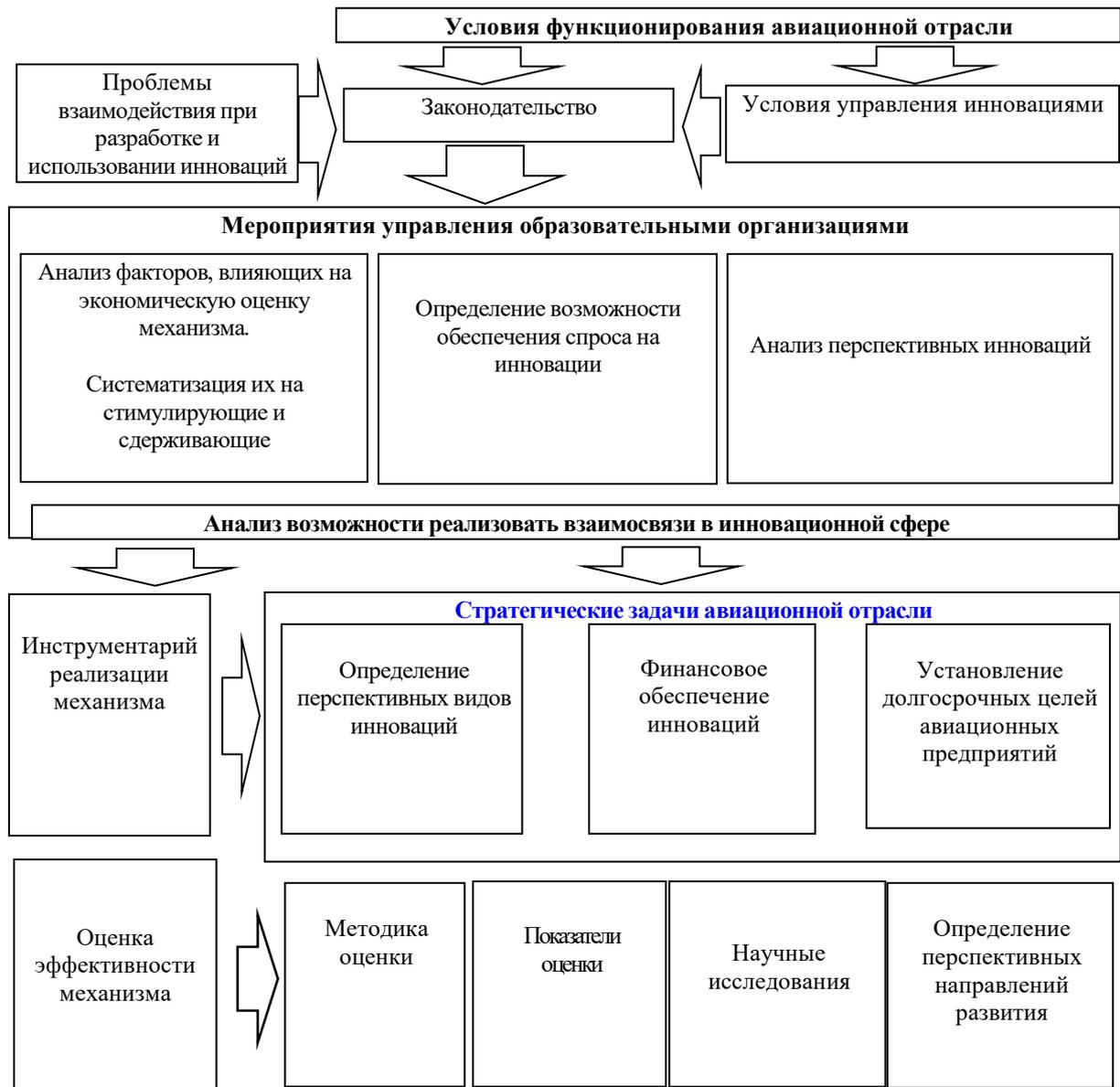


Рисунок 1 - Элементы механизма организации и обеспечения эффективности инновационной деятельности авиационной отрасли (разработан автором)

Охарактеризован базовый централизованный элемент комплексного механизма организации инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли - центр управления открытыми инновациями, представляющий собой подразделение, входящее в структуру предприятия и несущее в себе функции профессионального посредника между экосистемой, сотрудниками предприятия и высшим руководством, результатом их работы является прибыль предприятия, которая складывается из эффективной работы с инновациями, и повышение конкурентоспособности предприятия (рис.2).

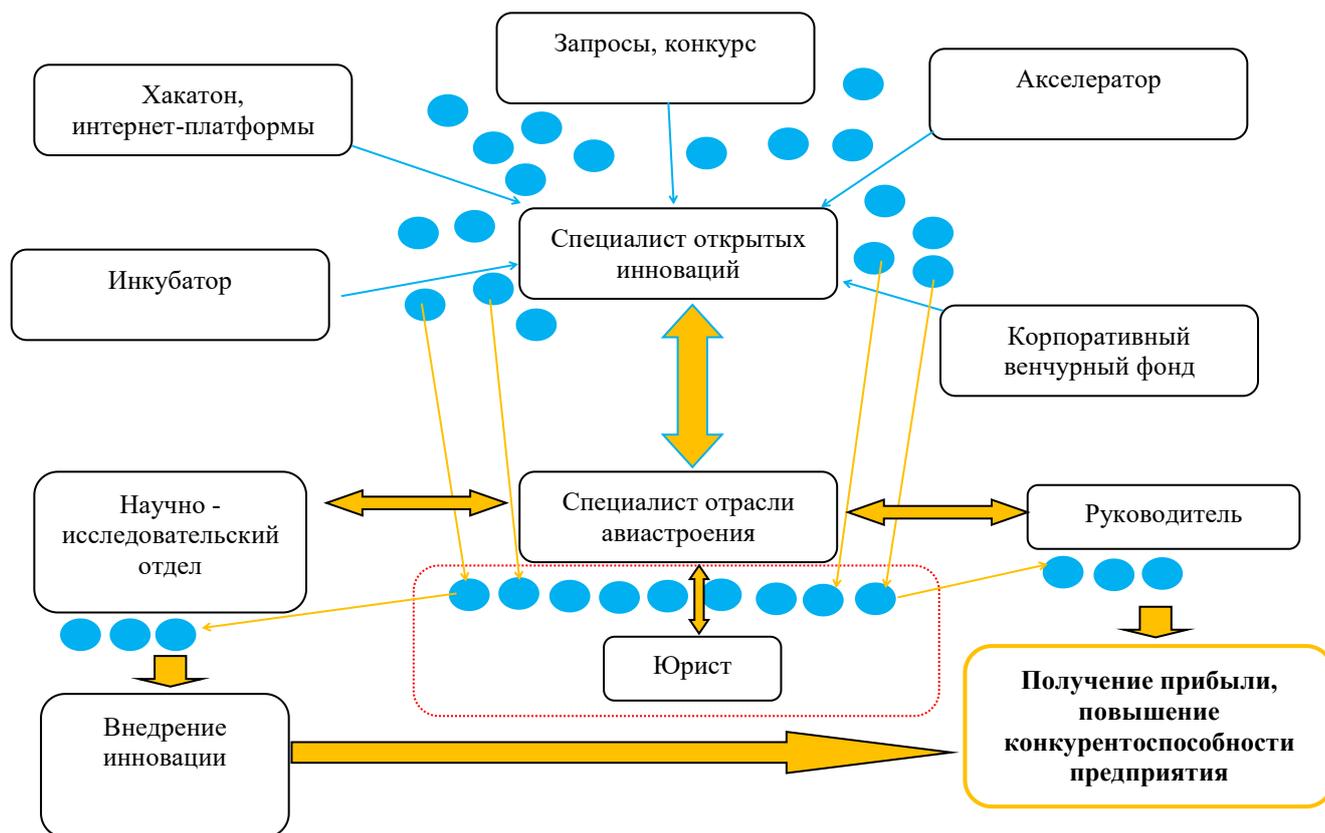


Рисунок 2 - Деятельность центра управления открытыми инновациями (разработан автором)

Предложена модель управления инновационной деятельностью предприятий авиастроительной отрасли, основанная на бимодальном подходе, то есть применении двух разных моделей управления в рамках одного предприятия (таблица 1). Эта модель управления может быть применена для управления будущей неопределённостью на корпоративном уровне, что будет способствовать тому, что расходы на выпуск сократятся, так как многие производственные среды окажутся в одном «цифровом поле»; риск того, что готовая продукция не будет продана сведётся к минимуму, так как процесс выпуска и сборки заказа начнётся только после размещения и оплаты заказа в системе; инвентаризация запасов, возможных поставок сырья, а также готовой продукции - сократит оборотный капитал; финансирования станет возможным с помощью краудфандинга или децентрализованного финансирования, в противовес стандартному финансированию через кредитные организации.

3. Разработана методика определения приоритетных направлений оценки эффективности инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли, основанная на сравнительном анализе экстраполированных значений функции, характеризующей временной ряд. В качестве элементов временных рядов выступают значения исследуемых показателей. А результативными показателями являются: чистая прибыль, наличие и движение результатов НИОКР, доходы от научных исследований и разработок в области

естественных и технических наук, доходы от производства двигателей и летательных аппаратов.

Таблица 1

Применение бимодальной системы к предприятиям авиастроительной отрасли
(по материалам собственных исследований)

Система 1	Система 2
Традиционный режим	Нелинейный режим
Приоритеты	
Надёжность данных и систем	Меняющиеся потребности и гибкие системы
Непрерывность и результативность	Эксперименты и инновации
Долгосрочные контракты с ключевыми поставщиками	Гибкие контракты с мелкими поставщиками
Традиционное управление проектами	Небольшие временные команды, обладающие автономией
Долгие производственные циклы	Короткие производственные циклы
<i>Программы государственного субсидирования</i>	<i>Децентрализованное субсидирование, краудфайдинг</i>
<i>Госзаказ</i>	<i>Персональные заказы частных лиц</i>
<i>Масштабное производство</i>	<i>Штучное производство</i>

С целью исследования характера влияния инновационной деятельности на основные показатели финансово-экономической эффективности деятельности предприятия нами разработана методика анализа экстраполированных значений этих показателей.

Методика включает в себя следующие этапы:

1. Построение временных рядов, состоящего из номинальных значений показателей инновационной деятельности предприятий отрасли авиастроения.
2. Построение экономико-статистической функции влияния инновационной деятельности на динамику изменения чистой прибыли предприятий по материалам данных управленческого учёта и финансовой отчетности субъекта хозяйствования за ряд периодов (рис. 3, 4).
3. Построение экономико-статистической функции влияния инновационной деятельности на динамику изменения показателя «наличие и движение результатов НИОКР» предприятий по материалам данных управленческого учёта и финансовой отчетности субъекта хозяйствования за ряд периодов (рис.5, 6).

4. Построение экономико-статистической функции влияния инновационной деятельности на динамику изменения доходов от научных исследований и разработок в области естественных и технических наук предприятий по материалам данных управленческого учёта и финансовой отчетности субъекта хозяйствования за ряд периодов (рис.7, 8).

5. Построение экономико-статистической функции влияния инновационной деятельности на динамику изменения выручки от реализации двигателей и их комплектующих предприятий по материалам данных управленческого учёта и финансовой отчетности субъекта хозяйствования за ряд периодов (рис.9, 10).

Определение функции зависит от оценки временного ряда на наличие автокорреляции в нем, то есть наличия взаимозависимости между последовательными уровнями ряда динамики. Измеряется автокорреляция с помощью коэффициента автокорреляции (1):

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (1)$$

В случае, если $r_{крит} > r_{табл}$ для прогнозирования используется уравнение авторегрессии, в случае, если $r_{крит} < r_{табл}$, то для прогнозирования используется функция тренда или функция среднего темпа роста. При условии, что функция соответствует оценке надежности полученного уравнения тренда по F -критерию Фишера ($F_{расч} \geq F_{табл}$), а параметры этого уравнения по t -критерию Стьюдента ($|t_{факт}| > t_{табл}$).

Подтверждение достоверности разработанной методики.

Для подтверждения достоверности результатов, полученных при использовании разработанной методики, она была апробирована при анализе эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий на материалах предприятий авиастроительной отрасли ОАО «ОДК-Климов» и ПАО «Кузнецов» за прошлые периоды - 2008-2018гг. Оба предприятия относятся к одной отрасли: 30.30.11 Производство двигателей летательных аппаратов с искровым зажиганием и их частей, однако показатели их деятельности несколько различаются.

Для укрупненной оценки вероятностного изменения параметров, характеризующих различные аспекты инновационной деятельности промышленных предприятий ПАО «Кузнецов» и ОАО «ОДК-Климов», нами применён экономико-математический инструментарий сценарного прогнозирования: оптимистический и наиболее вероятный. Полученные варианты прогноза являются статистически репрезентативными, о чем свидетельствует оценка надежности уравнения по F -критерию Фишера, и его параметров по t -критерию Стьюдента.

Функция среднего темпа роста для (рис. 3) имеет вид (2):

$$y_{t+1} = y_t^* \cdot 1,11 \quad (2)$$

Для предприятия ПАО «Кузнецов» исходные данные показывали «Чистый убыток». Как показано на (рис.3) в соответствии с наиболее вероятным сценарием прогноза при текущем управлении предприятием в том числе в области инновационной деятельности, значение показателя «Чистая прибыль/убыток» будет возрастать. Прогноз показателя на 2019 год соответствует 249,64% по отношению к 2011 году, что в абсолютном измерении соответствует -3824514,76 тыс. руб. Данное значение близко к значению «Чистого убытка» за 2016 год (-3 959 069 тыс. руб) . И увеличивается в соответствии с тенденцией среднего темпа роста. Это указывает на то, что при сложившейся тенденции без радикальных мер по регулированию данной ситуации предприятию не выйти из убыточного производства. Чтобы вместо чистого убытка получить чистую прибыль, руководителям авиастроительного предприятия ПАО «Кузнецов» необходимо выявить причины и принять соответствующие меры. Основными причинами получения чистого убытка являются:

- постоянное увеличение себестоимости реализованной продукции, работ, услуг;
- большой объем процентных платежей по кредитам.

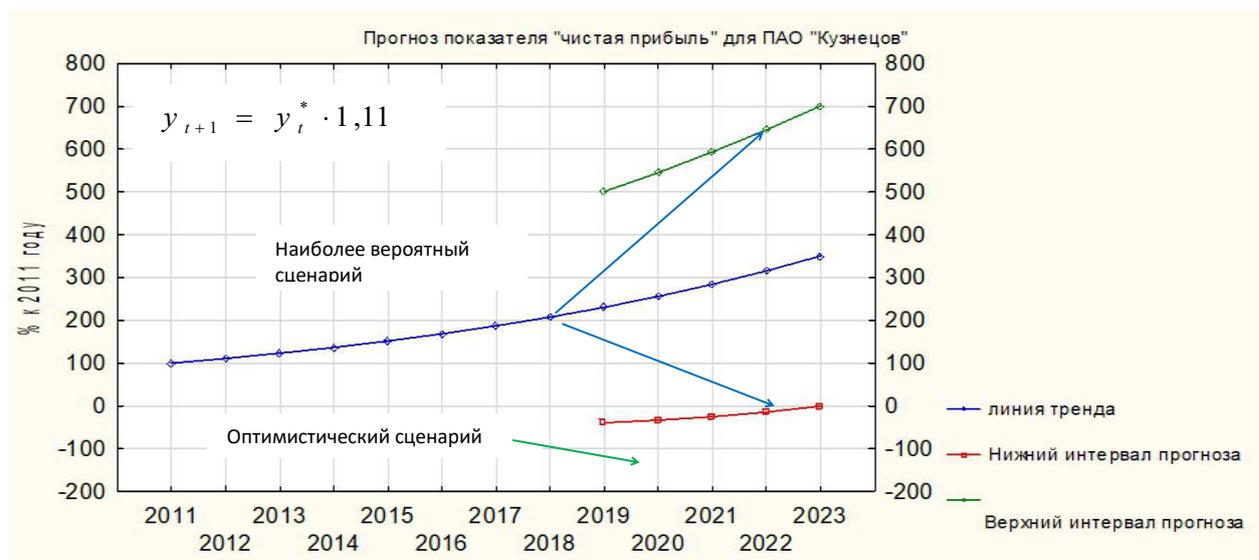


Рисунок 3 - Сценарный прогноз чистой прибыли ПАО «Кузнецов» (по материалам собственных исследований)

Оптимистический сценарий предполагает нахождение прогнозных значений ниже уровня линии графика тренда. Сведение чистого убытка к нулю. Это может быть обусловлено внедрением рекомендованных мероприятий в части инновационной деятельности. Применение бимодального подхода к управлению инновационной деятельностью. Привлечение альтернативных источников финансирования. Снижение себестоимости продукции и снижением издержек вследствие перехода к элементам «умной фабрики». А также увеличение

уставного капитала за счёт получения государственной поддержки и средств в рамках ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011-2020 гг.». Прогноз исследуемого показателя в 2023 году (рис.3) равняется значению 2011 года - 1 532 012 тыс. руб. (0% к 2011 году), что является лучшим прогнозом, чем значение «Чистого убытка» в 2018 году, равное -3 183 154 тыс. руб.

Функция среднего темпа роста (рис. 4) имеет вид (3):

$$y_{t+1} = y_t^* \cdot 0,88 \quad (3)$$

Наиболее вероятный сценарий предполагает снижением показателя «Чистой прибыли» предприятия к 2023 году до значения 19,46 % к 2010 году, что составляет 79 687,34 тыс. руб. по сравнению с показателем 2017 года - 169 602 тыс. руб. Это связано с «несбалансированный портфелем бизнеса», который «имеет перекося в сторону продуктов на спаде жизненного цикла и в стадии разработки», а также с «низкой операционной эффективностью» (рис. 4).

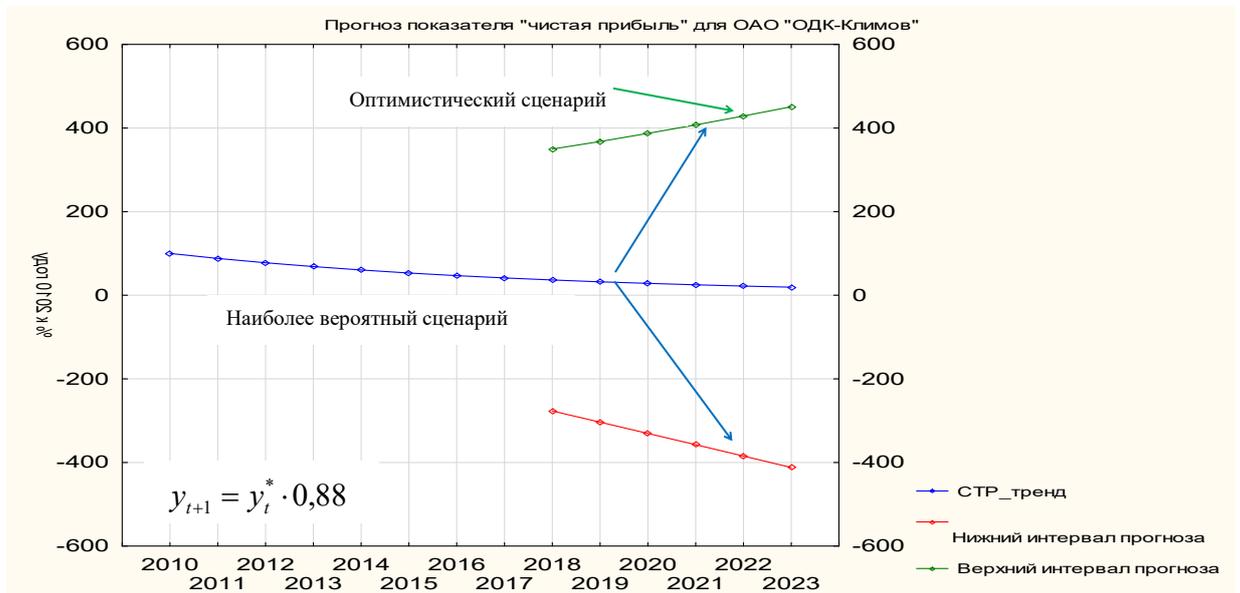


Рисунок 4 - Сценарный прогноз чистой прибыли ОАО «ОДК-Климов» (по материалам собственных исследований)

ОАО «ОДК-Климов» имеет высокий риск остаться убыточной, в связи с неопределённостью рынка, а именно нестабильностью госзаказа, который зависит от бюджетной политики, которая зависит от мировых цен на энергоносители. Для реализации оптимистического прогноза, который к 2023 году согласно прогнозу (рис. 4) составит более 1 846 408,45 тыс.руб. (450,9% к 2010 году), необходимо применить на предприятии метод «бережливого производства», оптимизировать непрофильные активы, производственные площадки и нерентабельные проекты.

Функция тренда (рис. 5) имеет линейный вид (4):

$$\bar{y} = 118,297 - 4,865 \cdot t \quad (4)$$

Показатель «наличие и движение результатов НИОКР» даёт представление о тех затратах предприятия на научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы, которые дали положительный результат, но их нельзя отнести к нематериальным активам. Как видно на (рис. 5) прогноз динамики показателя - убывающая прямая.

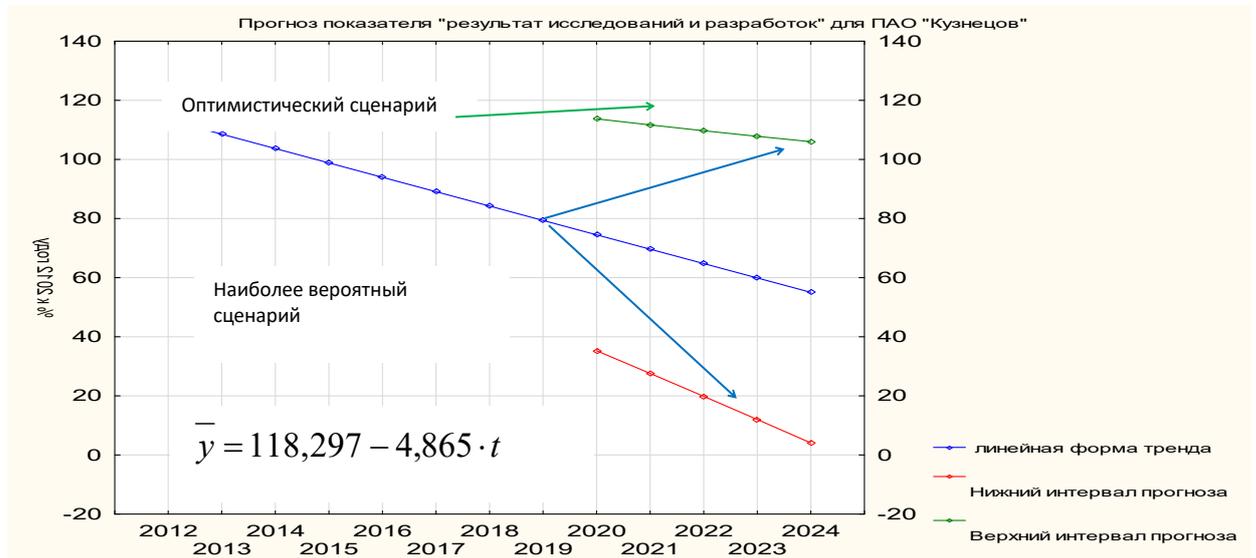


Рисунок 5 - Сценарный прогноз наличия и движения результатов НИОКР ПАО «Кузнецов» (по материалам собственных исследований)

Видна тенденция к снижению результативности инновационных разработок. К 2024 году при наиболее вероятностном сценарии показатель достигнет минимума, равного 55,05% по отношению к 2012 году и составит - 257 158,14 тыс.руб. Основными для ПАО «Кузнецов» являются риски технологического и инфраструктурного характера, которые связаны с высоким износом основных средств. Приоритетной программой модернизации предприятия является реализация Федеральных целевых программ. Ввиду высокой закредитованности предприятия и стабильно убыточной деятельности за последние годы у предприятия имеются финансовые риски в части наличия обязательств по погашению кредитной задолженности при имеющихся сложностях по открытию новых кредитных продуктов и привлечению внешнего заёмного финансирования. Данный риск формирует возможность возникновения у Общества кассовых разрывов и потери ликвидности.

При реализации оптимистического сценария предприятие удерживает значение данного показателя на уровне 100% от данных за 2012 год. Прогноз исследуемого показателя в 2024 году (рис. 5) предполагает 106%, что составит более 491 148,88 тыс. руб, что больше, чем 343 197 тыс. руб в 2019 году на 30,12%. Для реализации этого сценария предприятию необходимо активно участвовать в экосреде, использовать инструменты открытых инноваций, организовать

команду профессионалов для оценки эффективности инноваций на стадии внедрению, это поможет выявить большую долю эффективных инноваций и отсеять те инновации, которые не принесут доход, тем самым получить экономию средств по внедрению заведомо не успешных инноваций.

Функция среднего темпа роста (рис. 6) имеет вид (5):

$$y_{t+1} = y_t^* \cdot 1,063 \quad (5)$$

Данный показатель характеризует изменение результатов НИОКР от начала до конца периода. Согласно (рис. 6) при оптимистическом сценарии можно увидеть значительное увеличение показателя «Наличие и движение результатов НИОКР».

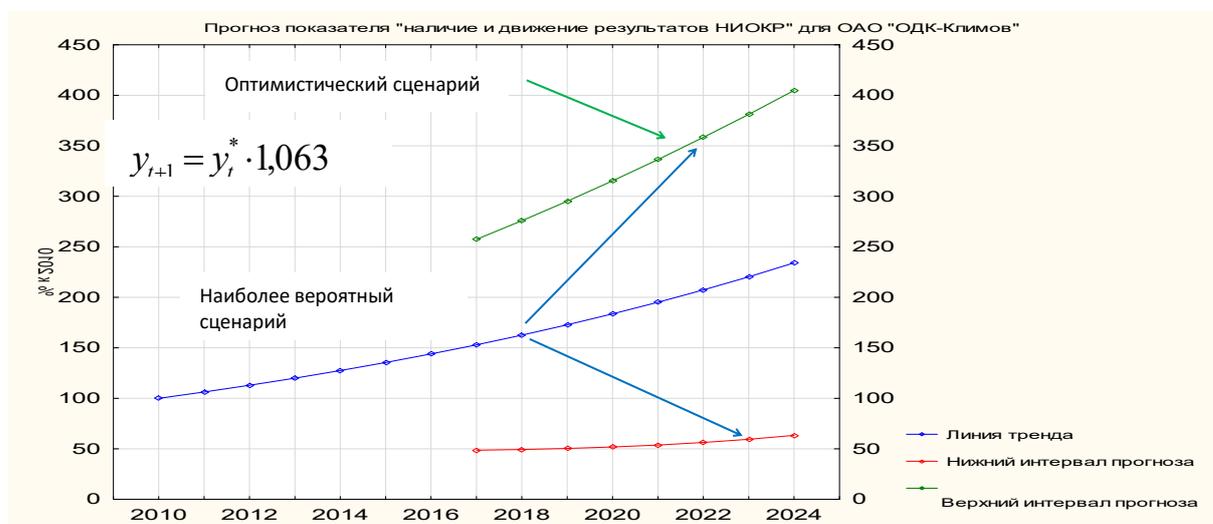


Рисунок 6 - Сценарный прогноз наличия и движения результатов НИОКР ОАО «ОДК-Климов» (по материалам собственных исследований)

При наиболее вероятном сценарии показатель 2010 года будет удвоен только к 2022 году (рис. 6). Однако, исходя из доверительных интервалов, прогнозируемый показатель также может быть лишь на уровне 2010 года. Несмотря на положительную тенденцию, динамика роста все же недостаточна. Основными причинами этого являются: большая длительность выполнения работ, ограниченное финансирование работ, высокая зависимость от предприятий – поставщиков деталей и сборочных единиц опытных изделий, в кооперации с которыми выполняются работы. Кроме того, негативное влияние на выполнение НИОКР оказывает отсутствие регламентированных и согласованных взаимоотношений с институтами промышленности в достижении конечного результата НИОКР. В настоящий момент осуществляется модернизация ОАО «Климов». Она предусматривает не только обновление технологической базы, но и принципов управления. Предприятие переходит на электронный документооборот, внедряет принципы бережливого производства в сочетании с эффективной

сеть кооперации в рамках центров технологической компетенции отраслевых предприятий, входящих в структуру АО «ОДК». Все эти мероприятия позволят предприятию увеличить результативность НИОКР. При оптимистическом сценарии к 2024 году показатель увеличится до 404,85% по отношению к 2010 году, что составит 208 809,49 тыс.руб в сравнении с 74 261 тыс. руб по состоянию на 2016 год.

Функция среднего темпа роста (рис. 7) имеет вид (6):

$$y_{t+1} = y_t^* \cdot 1,25 \quad (6)$$

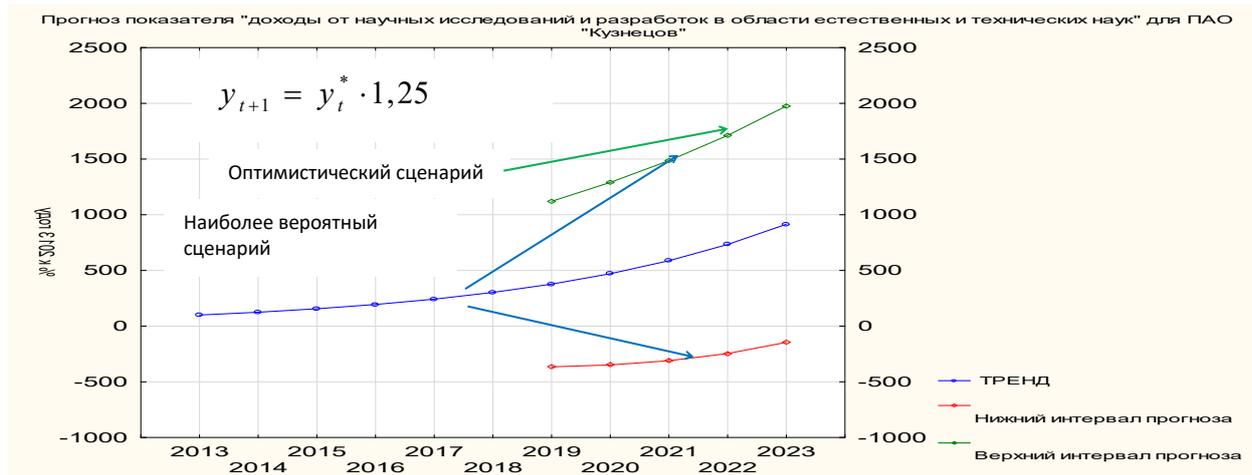


Рисунок 7 - Сценарный прогноз доходов от научных исследований и разработок в области естественных и технических наук ПАО «Кузнецов» (по материалам собственных исследований)

Согласно наиболее вероятному прогнозу, к 2023 году (рис. 7) значение показателя достигнет значения 914,66 % - 1 575 657,34 тыс. руб., в то время как значение показателя при оптимистическом сценарии оставит - 1975,38% это более 3 402 927,86 тыс.руб. По данным опубликованной бухгалтерской отчетности ПАО «Кузнецов» за 2018 год: размер чистого долга увеличился за год до 3,183 млрд рублей (в 2017 году – 2,798 млрд). Уменьшилась выручка ПАО «Кузнецова» до 9,593 млрд рублей (в 2017-м – 9,704 млрд). Снижение выручки произошло по всем позициям, кроме работ по разработке НИОКР. По этой статье завод получил в 2018 году 521 млн рублей против почти 92 млн рублей в 2017 году. Выросла и себестоимость продукции ПАО, даже по разработкам НИОКР (себестоимость – 508 млн рублей). Положительная динамика в прогнозе данного показателя объясняется достаточным финансированием НИОКР.

Функция тренда (рис. 8) имеет линейный вид (7):

$$\bar{y} = 94,64 + 21,06 \cdot t \quad (7)$$

При реализации оптимистического сценария предприятие становится конкурентоспособным, реализация же наиболее вероятного сценария подвергает конкурентоспособность предприятия сомнению. В сфере НИОКР для ОАО «ОДК-Климов» основными факторами риска являются:

- высокая степень технической новизны конструкции изделий, вызывающая значительное увеличение объёма «доводки» и, как следствие, увеличение стоимости проекта и перенос сроков его завершения;

- переезд производственных мощностей и стендовой базы на новую площадку;

- секвестирование бюджетных лимитов на финансирование разработок предприятия в рамках Федеральных целевых программ;

- недостаток на рынке труда высококвалифицированных специалистов;

- рост цен на комплектующие, изношенность технологического оборудования;

- отсутствие на рынке услуг предприятий, обладающих достаточным уровнем квалификации для решения сложных инженерных задач.

Оптимистический сценарий позволяет достигнуть к 2023 году значения в 708,96% к уровню 2008 года, что составит более 5 491 044 тыс. руб по сравнению с 2 098 724 тыс. руб по состоянию на 2016 год, то есть увеличится почти в три раза.

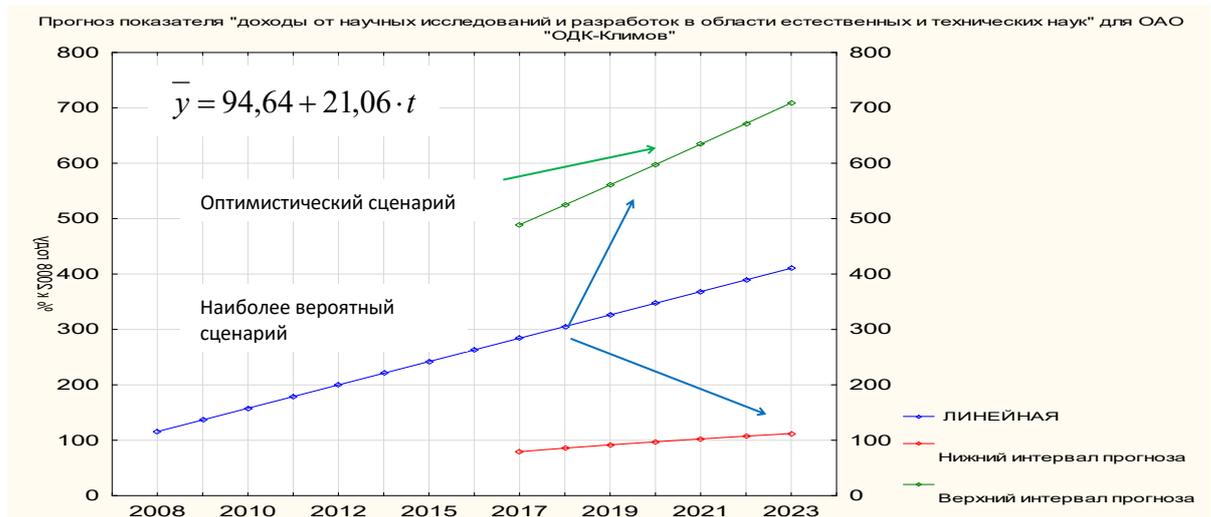


Рисунок 8 - Сценарный прогноз доходов от научных исследований и разработок в области естественных и технических наук ОАО «ОДК-Климов» (по материалам собственных исследований)

Форма тренда (рис. 9) имеет экспоненциальный вид (8):

$$\bar{y} = \exp(4,79 + 0,28 \cdot t) \quad (8)$$

Присутствуют факторы риска в сфере перспективных направлений НИОКР для ОАО «ОДК-Климов»:

- отсутствие источников финансирования на обеспечения дефицита Программы «ПДВ» в 2014-2015 гг. в размере 660 млн. рублей;

- секвестирование бюджетных лимитов на финансирование Программы ПДВ после 2016 года в рамках Государственной программы РФ «Развитие авиационной промышленности»;

- «сжатые» сроки реализации Программы «ПДВ» в части создания перспективного вертолётного двигателя умеренных параметров Вк-2500М;
- наличие программ создания перспективных вертолётных двигателей у конкурентов – ведущих мировых производителей двигателей, таких как Turbomeca, GE и др.
- неразвитая система послепродажного обслуживания как фактор, влияющий на конкурентоспособность продукции в целом.

Таким образом, прогнозируемый показатель при оптимистическом сценарии в 2023 году составит 6880% более 92 259,75 тыс. руб. по сравнению со значением 2016 года, составляющем 10 125 499 тыс. руб.

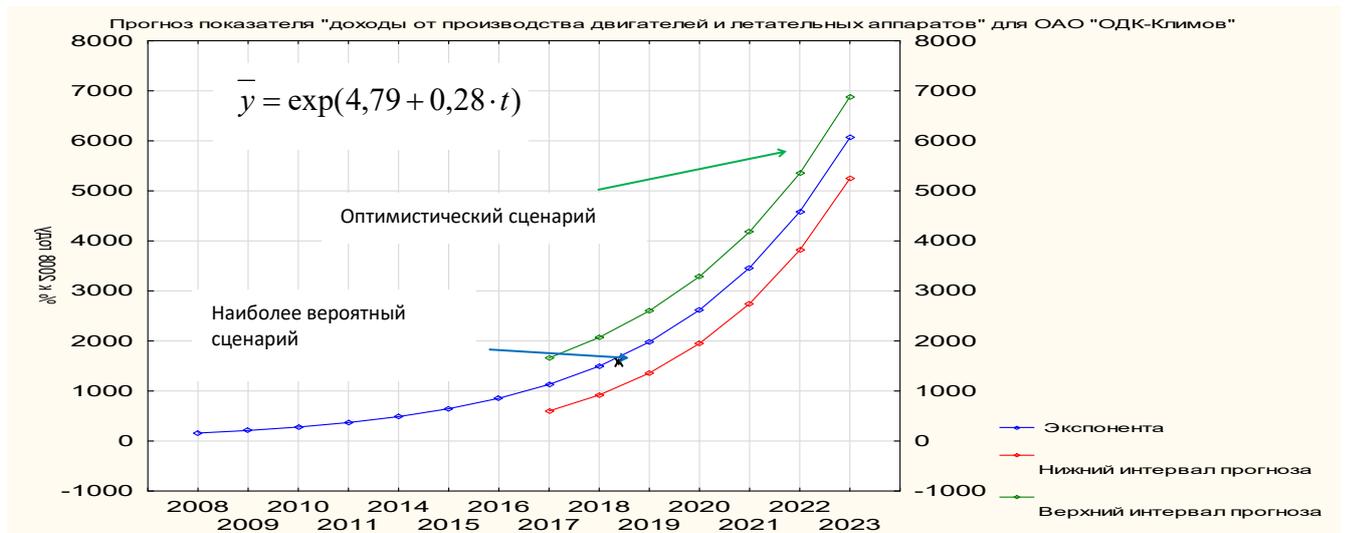


Рисунок 9 - Сценарный прогноз доходов от производства двигателей и летательных аппаратов ОАО «ОДК-Климов» (по материалам собственных исследований)

Функция среднего темпа роста (рис. 10) имеет вид (9):

$$y_{t+1} = y_t^* \cdot 1,3 \quad (9)$$

При реализации оптимистического сценария показатель к 2023 году составит 2662%, что более 18 156 596,9 тыс. руб. по сравнению с показателем 2018 года - 4 247 127 тыс.руб. При наиболее вероятном сценарии показатель составит 15 680 697,3 тыс. руб. Для того, чтобы реализовать оптимистический сценарий, необходимо, чтобы себестоимость продукции не была высокой, это обеспечивается стабильными ценами на сырье и комплектующие. В связи с тем, что этот вопрос ещё до конца не решён руководством ПАО «Кузнецов», прогнозируемый показатель может быть в диапазоне доверительных интервалов наиболее вероятного сценария.

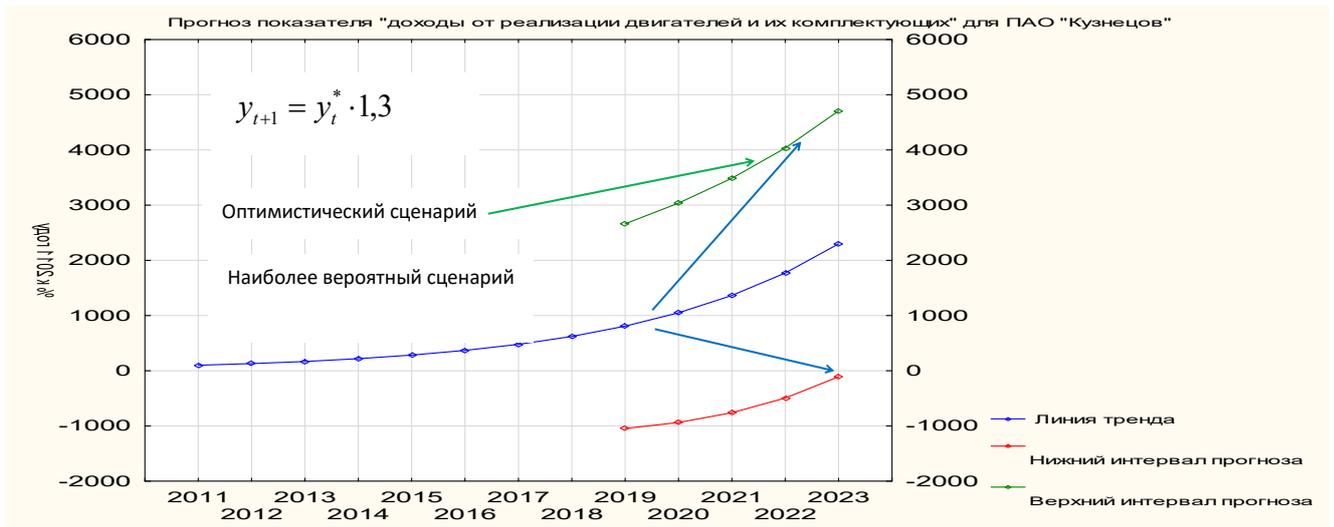


Рисунок 10 - Сценарный прогноз доходов от производства двигателей и летательных аппаратов ПАО «Кузнецов» (по материалам собственных исследований)

4. Исходя из отраслевых особенностей, предложено обоснование формирования и стимулирование аспектов инновационной деятельности предприятий авиастроительной отрасли сформирована схема внедрения концепции Индустрия 4.0 в процедуру создания инновационного продукта на авиационном предприятии, которая позволяет максимально эффективно реализовать процедуру создания нового продукта, посредством обеспечения координации и взаимосвязи между производственными подразделениями, разработчиками инновационных продуктов и другими субъектами взаимодействия (рис.11).

При внедрении Индустрии 4.0 необходимо учитывать три ключевых особенности. Во-первых, следует стремиться к горизонтальной интеграции различных фирм, участвующих в одних и тех же сетях. Во-вторых, вертикальная интеграция на предприятии является ключевым элементом, объединяющим различные машины и узлы производственного процесса. В-третьих, следует рассмотреть возможность комплексной инженерной интеграции, связывающей, таким образом, различные этапы процесса создания стоимости, от проектирования продукта до производства и обслуживания. Это показывает, что полное внедрение принципов Индустрии 4.0 должно стать всеобъемлющей стратегией для авиационного предприятия. Кроме того, эти определения подразумевают, что необходимо использовать целостный взгляд на цепочку создания стоимости, выходящую за рамки отдельных предприятий.

Основное преобразование, вызванное движением «Умная фабрика», заключается в расширении соединения и интеграции различных компонентов с поддержкой ИКТ в единую сетевую систему. Это позволит значительно повысить эффективность производства за счет анализа производственных данных. Это также снизит производственные затраты за счет

повышения гибкости и цифровой интеграции в цепочке поставок. Аэрокосмическая отрасль, опирающаяся на большую сеть поставщиков, получит большую выгоду от этого увеличения гибкости.

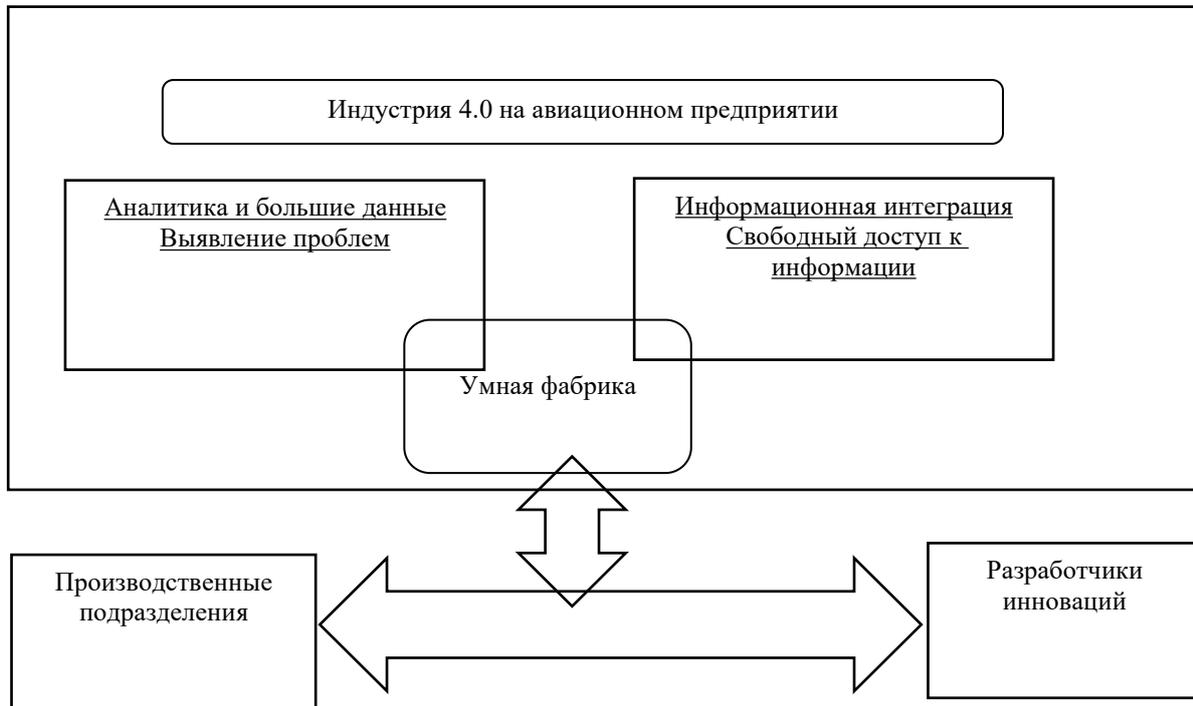


Рисунок 11 - Схема внедрения концепции Индустрия 4.0 в процедуру создания инновационного продукта на авиационном предприятии (разработан автором)

Использование технологий IoT (интернет вещей) в авиационном производстве обеспечивает повышение производительности труда благодаря предоставлению контекстуальной информации работникам. Расширенные возможности подключения также обеспечивают более тесную интеграцию цепочки создания стоимости. Разработка самолёта - сложный процесс, включающий несколько тысяч шагов, которые должны выполнить операторы, и множество проверок для обеспечения качества. В отличие от других отраслей, таких как автомобильная промышленность, использование автоматики и робототехники невелико. Большая часть процесса сборки самолёта, а также значительная часть изготовления компонента выполняется людьми. Таким образом, ключ к «умной фабрике» в области производства авиационной техники заключается в поддержке людей с помощью цифровых усовершенствованных инструментов, которые повышают их производительность.

Предложен инструмент визуализации и оценки параметров формирования нового продукта, представляющий собой совокупность чек-листов, который позволит: отслеживать жизненный цикл инновационного продукта на каждом этапе; собирать данные об успешности осуществления этапов или выявлять риски на конкретном этапе; отслеживать динамику

прохождения процесса; подтверждать успешность осуществления процесса подготовки к сертификации продукта; упростит и стандартизирует отчётность по этапам разработки инновационного процесса (рис. 12).

Формирование концепции	Проектирование	Опытный образец	Испытания	Сертификация
<p>Чек-лист «Анализ требований»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экономичность, - малые габариты и масса, - простота эксплуатации; - удельная масса; - надёжность, - ресурс, - КПД узлов, - максимальная удельная тяга. 	<p>Чек-лист «Использование систем»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - АСТПП - CAD, - CAE, - CAM 	<p>Чек-лист «Оценки изготовленного образца»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экономичность, - малые габариты и масса, - простота эксплуатации; - удельная масса; - надёжность, - ресурс, - КПД узлов, - максимальная удельная тяга. 	<p>Чек-лист «Результатов испытания изготовленного образца»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Специальные испытания отдельных деталей и узлов двигателя, - Специальные стендовые испытания двигателей, - Опытно-летные испытания <p>удельная масса;</p> <p>Сертификационные испытания двигателя</p>	<p>Чек-лист «Удовлетворение требований к готовому изделию»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экономичность, - малые габариты и масса, - простота эксплуатации; - удельная масса; - надёжность, - ресурс, - КПД узлов, - максимальная удельная тяга.

Рисунок 12 - Инструмент визуализации и оценки параметров формирования нового продукта
(разработан автором)

Разработка и проектирование продукта авиастроительной отрасли очень трудоёмкий процесс. Разработка базового двигателя нового поколения занимает от 12 до 15 лет и требует финансовых вложений в несколько миллиардов долларов. Эти сроки и цифры, однако, можно уменьшить, применяя при создании базового двигателя нового поколения отработанные заранее конструкторско-технологические решения, новые технологии и опыт, но в большинстве случаев на большом промышленном предприятии отсутствует системный подход к проектированию. Это влечёт за собой увеличение вероятности появления ошибок проектирования и увеличение срока разработки нового продукта. В авиастроении также значим фактор - принципиально отличный механизм разработки и сдачи заказчику результатов работы. Этот механизм заключается в том, что документация на объект разработки должна быть разработана и передана комплектно, а продукт изготовлен и представлен комплексно в фиксированные сроки. Все выше сказанное указывает на консервативность отрасли и ограниченную применимость новых подходов к организации разработки новых продуктов. Для

того, чтобы инновационная система промышленного предприятия эффективно функционировала необходимо регламентирование процедур инновационного процесса. В связи с этим авторами исследования предлагается использовать такой процессный инструмент - как чек-лист. Чек-лист представляет собой совокупность данных, собранных по стандартно оформленным чек-листам на каждом этапе формирования инновационного продукта.

Описаны инструменты управления кадровым потенциалом и стимулирования инновационной активности персонала конструкторско-технологических служб, имеющие вид алгоритма действий квалификационной оценки конструкторско-технологических подразделений, основанный на матрице ключевых индивидуальных показателей, который позволяет в короткие сроки и с минимальными трудовыми затратами организовать и провести анализ информационных срезов по структурным подразделениям, выявить зоны для развития, разработать индивидуальные корректирующие мероприятия (таблица 2,3).

Главной задачей подразделений, участвующих в инновационном процессе, является обеспечение конкурентоспособности продукции и предприятия в целом в долгосрочной перспективе. Оценить компетенции, в трактовке авторов исследования, значит определить тот круг способностей, в котором сотрудник может применить свои знания, умения и навыки с максимальной эффективностью.

Таблица 2

Индивидуальная оценка сотрудника промышленного предприятия (разработано автором)

Компетенции	Оценка Наличие -1 Отсутствие- 0
Личные Данные о сотруднике	
ФИО, возраст:	
1. Наличие высшего образования по профилю работы	0/1
2. Наличие учёной степени степени	0/1
3. Наличие опыта работы по специальности	0/1
4. Наличие опыта замещения руководителя (по приказу)	0/1
5. Успешно выполняет план работы	0/1
6. Умеет работать в команде	0/1
7. Несёт личную ответственность за работу	0/1
8. Активен в инновационной деятельности	0/1
9. Участвует во внутренних проектах предприятия	0/1
10. Умеет управлять временем и планировать свою деятельность	0/1
11. Имеет достижения за время работы на предприятии	0/1
Результат:	0-11
Рекомендации:	

Для того, чтобы обеспечить предприятие кадровым потенциалом, удовлетворяющим инженерно-техническим требованиям предприятия, необходимо постоянное повышения квалификации персонала. Организация этого процесса включает процедуры диагностики, анализа, разработки корректирующих мероприятий и прогнозирования развития сотрудников. Предлагаемый подход предполагает сбор информации в формате таблицы (таблица 2) экспресс-анализ, оценку уровня компетенций и потенциала кадрового состава научно-технологических подразделений (таблица 3). Особенность выбранных направлений характеризуется уровнем образования, профессионального развития и административными навыками. Для постоянного профессионального роста сотрудников предприятия инженеров-конструкторов и сотрудников по открытым инновациям необходимо постоянное обучение, обновление знаний и совершенствование навыков.

Результатом применения анализа данной таблицы можно охарактеризовать актуальный уровень компетенций сотрудника. Его соответствие уровню решаемых задач, анализу причин, рекомендациям по разработке корректирующих мероприятий.

Таблица 3

Форма-график повышения квалификации и эффективности сотрудников
(разработано автором)

ФИО сотрудника	К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	К8	К9	К10	К11
А	+	План асп.1 кв.	+	Кадр. рез.	+	+	+	+	+	+	+
Б	Обуч. 2 кв	-	+	-	-	Повыш. квал.	-	+	+	-	+
В	+	-	Обуч. 3 кв.	-	-	+	+	+	+	+	-

Все эти мероприятия положительно влияют на финансовые показатели деятельности предприятия посредством:

- Определения нормативной загрузки и восполнения кадрового состава инновационных подразделений;
- Внедрения новых компетенций и снижения расходов на привлечение сторонних исполнителей;
- Составление списка резерва ключевых специалистов по критическим позициям на предприятии;
- Определение кадрового резерва для участия в перспективных проектах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, полученные в ходе выполнения диссертационного исследования, соответствуют поставленным целям и задачам, имеют новизну, теоретическую и практическую значимость научно-исследовательской работы.

В ходе работы:

1. Произведен сравнительный анализ эволюции подходов к сущности и содержанию инновационной деятельности, её элементов и видов, особенностям управления инновационной деятельностью в истории экономической науки.

2. Внедрение предложенного комплексного механизма организации и обеспечения эффективности инновационной деятельности предприятий авиационной отрасли позволит менеджерам предприятия выбирать организационные структуры, процессы и стратегии, отражающие динамические обстоятельства их предприятия.

3. Создание центра управления открытыми инновациями увеличит эффективность работы с инновациями, и укрепит конкурентоспособности предприятия.

4. Применение модели, основанной на бимодальном подходе, будет способствовать тому, что расходы на выпуск сократятся, риск того, что готовая продукция не будет продана сведётся к минимуму, инвентаризация запасов, возможных поставок сырья, а также готовой продукции - сократит оборотный капитал; финансирования станет возможным с помощью краудфандинга или децентрализованного финансирования.

1. Использование методики, основанной на сравнительном анализе экстраполированных значений функции, позволит оперировать результативными показателями такими как чистая прибыль, наличие и движение результатов НИОКР, доходы от научных исследований и разработок в области естественных и технических наук, доходы от производства двигателей и летательных аппаратов.

2. Использование схемы внедрения концепции Индустрия 4.0 в процедуру создания инновационного продукта на авиационном предприятии, позволит максимально эффективно реализовать процедуру создания нового продукта, посредством обеспечения координации и взаимосвязи между производственными подразделениями, разработчиками инновационных продуктов и другими субъектами взаимодействия.

3. Применение чек-листов оценки параметров формирования нового продукта, позволит: отслеживать жизненный цикл инновационного продукта на каждом этапе; собирать данные об успешности осуществления этапов или выявлять риски на конкретном этапе; отслеживать динамику прохождения процесса; подтверждать успешность осуществления процесса

подготовки к сертификации продукта; упростит и стандартизирует отчётность по этапам разработки инновационного процесса.

4. Применение чек-листов управления кадровым потенциалом позволит в короткие сроки и с минимальными трудовыми затратами организовать и провести анализ информационных срезов по структурным подразделениям, выявить зоны для развития, разработать индивидуальные корректирующие мероприятия.

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

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации:

1. Николова Л.В., Абрамчикова Н.В. Динамика инновационного развития гражданских беспилотных летательных аппаратов: предложение и сбыт/ Л.В. Николова, Н.В. Абрамчикова, // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2018. - № 8. - С. 193-200.
2. Nikolova L.V, Velikova M.D, Serov P.S and Abramchikova N.V. Problems of Trade Financing in the Russian Federation/L.V. Nikolova, M.D. Velikova, P.S. Serov and N.V. Abramchikova, // Proceedings of the 31th International Business Information Management Association (IBIMA) Conference. 25-26 April 2018. Milan, Italy. ISBN: 978-0-9998551-0-2. (25/11/18)
3. Абрамчикова Н.В. Влияние четвёртой промышленной революции на трансформацию жизненного цикла инноваций/Н.В. Абрамчикова, // Финансовая экономика. - 2019. - № 4. - С.
4. Nikolova L.V, Dr. Velikova M.D and Abramchikova N.V. The Investment Program of Industrial Enterprises under Conditions of Limited Resources to the International Business Information/ L.V Nikolova, M.D. Velikova and N.V. Abramchikova, // Management Conference (33rd IBIMA). 10-11 April 2019. Granada, Spain. (10/08/2019)

Публикации в других изданиях:

5. Абрамчикова, Н.В. Значение системы сбалансированных показателей в обеспечении инновационного процесса. Труды научно-практической конференции/ Н.В. Абрамчикова, // «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ». Сб. научных тр. науч.-практ. конф., 5-7 июня 2018 г. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – С. 3-5.
6. Николова, Л.В., Абрамчикова, Н.В. Государственное инвестирование в инновационные проекты, кластерное развитие в Санкт-Петербурге. Труды международной научно-практической конференции/ Л.В. Николова, Н.В. Абрамчикова, // «ACTUAL ECONOMY: Social Challenges and Financial Issues in XXI century (ACE-FIIS: 2017)». Сб.

научных тр. междунар. науч.-практ. конф., 18-19 Мая 2017 г., СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - С. 83-94.

7. Абрамчикова, Н.В. Сбалансированное развитие инновационного и инвестиционного циклов в экономических системах. Труды 17-ой Международной научно-практической конференции/ Н.В. Абрамчикова, // «ФИНАНСОВЫЕ РЕШЕНИЯ XXI ВЕКА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА». Сб. научных тр. междунар. науч.-практ. конф., 19-21 апреля 2016 г., СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - С. 53-64.

8. Абрамчикова Н.В. Обоснование выбора модели оценки инновационных процессов. Труды научно-практической конференции с международным участием/ Н.В. Абрамчикова, // XLV «НЕДЕЛЯ НАУКИ СПбПУ». Сб. научных тр. междунар. науч.-практ. конф., 14-20 ноября 2016 г., СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - С. 12-17.

9. Абрамчикова, Н.В. Показатели сбалансированного развития инновационных и инвестиционных процессов на предприятии. Инженерно-Экономический Институт. НЕДЕЛЯ НАУКИ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА, 19-24 ноября 2018