

На правах рукописи

**ЕГИАЗАРЯН АСМИК АРТАШЕСОВНА**

**Механизм адаптивного управления промышленными  
предприятиями (на примере приборостроения)**

**Специальность 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика  
(экономика промышленности)**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание ученой степени кандидата**  
**экономических наук**

**Санкт-Петербург – 2026**

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

**Научный руководитель:** доктор экономических наук, профессор  
**Яковлева Елена Анатольевна**

**Официальные  
оппоненты:**

**Бабкин Александр Васильевич**  
доктор экономических наук, профессор,  
профессор Высшей инженерно-  
экономической школы ФГАОУ ВО  
«Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого»

**Новиков Алексей Вячеславович**  
кандидат экономических наук, доцент,  
доцент кафедры «Отраслевая  
экономика» ФГБОУ ВО «Санкт-  
Петербургский горный университет  
императрицы Екатерины I»

**Ведущая организация:** ФГБУН «Центральный экономико-  
математический институт Российской  
Академии наук»

Защита диссертации состоится «09» июня 2026 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета 24.2.386.10 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», по адресу: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А, ауд. 3033.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://unescon.ru/dis-sovety> Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет».

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета

Ветрова Е. Н.

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертационного исследования** определяется острой необходимостью разработки и внедрения механизма адаптивного управления промышленными предприятиями, что особенно важно в условиях высокой неопределённости и турбулентности внешней среды в 2022–2025 годах. В этот период динамика макроэкономической, региональной и отраслевой ситуации характеризуется значительными колебаниями, вызванными санкциями и внутренними структурными преобразованиями, что существенно усложняет долгосрочное планирование и управление промышленным развитием. Традиционные управленческие подходы с длительными циклами разработки продукции и сложностями организации производства оказываются недостаточно гибкими для оперативного реагирования на быстро меняющиеся условия.

Так, отрасль приборостроения в последние годы демонстрировала высокую волатильность выручки, что свидетельствует о высокой восприимчивости к внешним шокам и вызовам. Подобные тенденции наблюдаются и в других сегментах, где изменчивость выручки и инвестиционной активности затрудняет прогнозирование и управление развитием. Рост учетной ставки ЦБ РФ и высокий уровень концентрации рынка снижают доступность финансирования и усиливают конкурентные вызовы, что обуславливает необходимость перехода к гибким адаптивным механизмам управления.

Внедрение таких подходов позволяет оперативно корректировать цели, координировать усилия и эффективно распределять ресурсы, осуществлять превентивную оценку рисков для своевременной корректировки действий в реальном времени. Это повышает управляемость, устойчивость и конкурентоспособность промышленных предприятий в нестабильной внешней среде. Кроме того, интенсивное развитие цифровых технологий открывает новые возможности для сбора и анализа детализированной информации с производственного оборудования. Цифровая трансформация требует переосмысления методов управления с целью формирования сложных адаптивных моделей промышленной политики для повышения результативности государственного воздействия.

Особая значимость исследования связана с отраслью приборостроения РФ, где отмечается дефицит системного научно обоснованного подхода к адаптивному управлению и слабая интеграция цифровых технологий в управленческие процессы. В условиях санкций, ограниченного доступа к зарубежным рынкам и высоким рискам

устойчивое развитие отрасли требует новых методических основ и эффективных механизмов сотрудничества государства и бизнеса.

Усиливающееся санкционное давление, нарушение логистических цепочек, ограничение доступа к высокотехнологичному оборудованию дополнительно обостряют проблемы отрасли, характеризуемой высокой волатильностью ключевых показателей — выручки, активов и чистой прибыли. Многие предприятия демонстрируют снижение рентабельности активов ниже уровня инфляции. Это подтверждает потребность в системных изменениях механизма управления для минимизации негативных последствий и повышения производственного потенциала.

Современные цифровые технологии, включая сбор данных на уровне отдельных элементов оборудования, создание цифровых двойников предприятий и использование больших языковых моделей для обработки больших массивов данных, открывают новые возможности для повышения информационной ценности и оперативности управленческих решений. Это способствует улучшению координации действий государства и бизнеса и формированию гибкой устойчивой системы промышленной политики.

Промышленные предприятия, особенно в приборостроении, функционируют в условиях быстро меняющихся политических, экономических и технологических факторов, требующих перехода от традиционных к адаптивным управленческим моделям. Существующие методологии не обеспечивают системного подхода, объединяющего современные методы искусственного интеллекта, многоуровневые управленческие модели и цифровые двойники предприятий и отрасли. Кроме того, наблюдается низкий уровень формализации и координации взаимодействия между государственными органами, ситуативными центрами, предприятиями и инвесторами, а механизмы оценки рисков и сценарного планирования остаются фрагментарными.

**Степень разработанности научной проблемы.** Научная проблема исследования состоит в недостаточной разработанности теоретико-методологических основ адаптивного управления промышленными предприятиями в условиях высокой неопределённости внешней среды. В частности, в экономической науке не получили достаточного развития концептуальные положения, раскрывающие механизм взаимосвязи адаптивности управления с устойчивостью предприятия, методические подходы к интеграции инструментов искусственного интеллекта и цифровых двойников в систему управления промышленным предприятием, модели многоуровневой координации взаимодействия субъектов промышленной политики в рамках адаптивного механизма

управления. Восполнение указанных брешей в знании позволит сформировать научную основу для повышения эффективности управления предприятиями приборостроительной отрасли.

Степень разработанности исследуемой проблемы проистекает из трудов ученых, посвятивших свое внимание вопросам развития теоретической и методологической основы решения проблем в сфере управления промышленными предприятиями, в том числе относящимися к отрасли приборостроения.

При рассмотрении теоретических и практических вопросов механизмов адаптивного управления промышленными предприятиями важное значение имели работы таких исследователей как Г.В. Бушмелева, С.Н. Глаголев, А.Б. Ланчаков, А.А. Погребный, А.А. Соколов, Е.А. Яковлева. Их научные труды охватывают широкий круг вопросов: от ресурсно-факторного адаптивного управления промышленными предприятиями в конкурентной среде до формирования организационно-экономических механизмов управления адаптацией промышленного предприятия и разработки методологических подходов адаптивного управления.

Теоретическую базу исследования существенно укрепили разработки З.М. Батырмурзаевой, И.В. Казьминой, А.Е. Карлика, Е.А. Ткаченко, Н.В. Сироткиной и Т.В. Щеголевой, М.А. Мызниковой. Авторы сосредоточили внимание на вопросах обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий через внедрение адаптивных систем управления, на изучении специфики адаптивного развития управленческих систем высокотехнологичных предприятий, на формировании механизмов адаптивного стратегического управления для достижения устойчивого развития в условиях неопределенности.

Исследование перспектив адаптивного управления в цифровой среде опиралось на исследования А.Г. Бездудной, А.Н. Брынцева, Е.А. Блаженковой, Н.Е. Баранова и А.Н. Феофанова, Т.А. Гилевой, О.С. Головановой и Н.Н. Масюка, К.Х. Зоидова, В.А. Свадковского. Данные авторы внесли значительный вклад в понимание процессов совершенствования адаптивного управления в условиях цифровой трансформации, разработки современных автоматизированных систем управления производством на основе адаптивных методов, а также формирования цифровых стратегий промышленных предприятий.

Проблематика адаптивного управления в ситуациях высокой неопределенности внешней среды проработана в публикациях Д.В. Гапаненка и В.В. Макарова, П.В. Калашникова, А.А. Пермского и В.П. Кузнецова, Е.В. Джамай и А.С. Зинченко, Г.П. Фомина и И.В. Сухоруковой. В центре их внимания находятся вопросы адаптации

предприятий к изменчивым условиям, применения сценарного моделирования для анализа и управления рисками в сложных динамических системах, создания многокомпонентных адаптивных систем риск-менеджмента для высокотехнологичных предприятий.

Международный опыт развития механизмов адаптивного управления промышленными предприятиями представлен в работах П. Саах, К. Мбохва, Н.С. Мадонсела, которые исследовали роль адаптивного управления в обеспечении устойчивости и роста малых и средних предприятий. Вопросы внедрения технологий Индустрии 4.0 в контексте адаптивного управления производством рассмотрены в трудах Д. Иванова, К.С. Танга, А. Долгуи, Д. Баттини, А. Даса, Э. Озтемеля и С. Гурсева. Особое внимание заслуживают исследования Г. Момпё, Ф. Данглада, Ф. Мерьена, К. Гийе по разработке методологии адаптивной помощи в промышленности на основе дополненной реальности. Взаимосвязь принципов бережливого производства и интеллектуального производства в контексте адаптивного управления изучена Дж. А. Бокхорстом, В. Кнолом, Дж. Сломпом, Т. Бортолотти.

Вопросы цифровой трансформации и адаптивного управления промышленными предприятиями в условиях новой экономической реальности рассматриваются в работах А.В. Бабкина, А.Н. Башук, В.В. Кобзева и А.С. Скоробогатова, где особое внимание уделяется формированию цифрового потенциала интегрированных промышленных структур и факторам, обуславливающим их кластеризацию. Методологические аспекты управления промышленными предприятиями на основе показателей потенциала и структурирования технологического знания исследованы в трудах А.В. Новикова, В.В. Платонова, А.А. Алексеева. Проблемы обеспечения технологического суверенитета и производственной кооперации как основы адаптивного развития отечественной промышленности, в том числе приборостроительной отрасли, анализируются в публикациях Е.А. Горина и С.В. Кузнецова, М.Р. Имзалиевой.

### **Цели и задачи диссертационного исследования.**

**Цель** исследования заключается в развитии теоретических положений и разработке методического обеспечения адаптивного управления промышленными предприятиями, а также в формировании многоуровневого механизма управления предприятиями приборостроения с сетевым и экосистемным взаимодействием на базе цифровых технологий и искусственного интеллекта.

### **Задачи:**

1. Изучить существующие теоретические и методические подходы к адаптивному управлению приборостроительными предприятиями и на

основе их критического анализа разработать методические основы управления отраслью приборостроения на основе применения современных аналитических методов и инструментов искусственного интеллекта для выявления трендов и проблем развития.

2. Идентифицировать ключевые проблемы развития приборостроения и особенности влияния на него государственных мер поддержки на основе комплексного анализа и оценки динамики и структуры развития приборостроения в России.

3. Разработать организационное обеспечение механизма адаптивного управления предприятиями приборостроения, определяющее структуру взаимодействия участников, распределение функций и процедуры координации.

4. Сформировать методическое обеспечение цифровой интеграции данных и применения инструментов искусственного интеллекта в механизме адаптивного управления предприятиями приборостроения.

5. Разработать многоуровневую модель механизма адаптивного управления отраслью приборостроения для обеспечения ее системности, масштабируемости и практической реализации.

**Гипотеза:** в условиях высокой неопределённости и турбулентности внешней среды в 2022–2025 годах, а также санкционного давления и структурных преобразований, традиционные методы управления промышленными предприятиями, в частности в отрасли приборостроения, оказываются недостаточно гибкими. Необходим переход к механизму адаптивного управления, основанному на использовании цифровых технологий и искусственного интеллекта, что позволит повысить устойчивость, управляемость и конкурентоспособность предприятий через оперативное реагирование на изменения, эффективное распределение ресурсов и внедрение методов машинного обучения для регулярной корректировки стратегии развития отрасли.

**Объектом исследования** являются предприятия отрасли приборостроения РФ.

**Предметом исследования** является совокупность правовых, теоретических, практических и методических аспектов применения механизма адаптивного управления промышленными предприятиями.

**Теоретической основой исследования** являются принципы экономической науки, современные теории менеджмента, концепции системного подхода, теория адаптивного управления, теории промышленного развития.

**Методологическая основа исследования.** В основе методологии находятся принципы научного подхода в области управления и

экономики, а также системного анализа, балансового метода, экономико-математического анализа, сценарного планирования, инвестиционного анализа для выявления оптимального подхода к обеспечению адаптивности промышленности в РФ. Также в основе аналитического процесса, реализуемого в рамках исследования, принимаются к сведению основы сбора и обработки статистической информации, в том числе речь идет о горизонтальном и вертикальном анализе, корреляционно-регрессионном анализе, коэффициентном методе и других.

**Основные методы исследования.** В работе использованы общенаучные и частно-научные методы исследования. Первую группу формировали абстрагирование, моделирование, классификация, дедукция, мыслительный эксперимент и другие. В качестве частно-научных выделены корреляционно-регрессионный анализ, горизонтальный и вертикальный анализ, программирование на языке Python для сбора и обработки больших объемов данных, коэффициентный метод, прямой математический расчет, инвестиционный анализ и большое количество других. Их применение позволило идентифицировать текущее положение дел в приборостроении, выделить основные тренды в части формирования основных результатов, отображаемых в финансовой отчетности. Определен потенциал применения адаптивного подхода в рамках управления промышленными предприятиями.

**Информационная база исследования.** Информационной основой исследования включает нормативно-правовые акты РФ, научные труды, диссертации, статистику Росстата, аналитические материалы по промышленности, цифровой трансформации и инновациям, а также сведения о деятельности приборостроительных предприятий.

**Экспериментальная база исследования** включает промышленные предприятия отрасли приборостроения, функционирующие в условиях цифровой трансформации и санкционного давления. Для анализа использованы данные финансовой отчетности, показатели эффективности производственной деятельности, результаты внедрения цифровых технологий и опыт взаимодействия с государственными программами поддержки.

**Обоснованность результатов исследования** обеспечивается тем, что обозначенные в работе научные положения и авторские разработки согласуются с актуальной теоретико-методологической базой имеющихся исследований в сфере экономики промышленности.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается применением автором современных методов статистического анализа,

экономического анализа для обработки значительного объема информации, характеризующей функционирование отрасли приборостроения, которая была получена из официальных источников.

**Соответствие диссертации Паспорту научных специальностей.**

Диссертационное исследование соответствует специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности): 2.1. «Теоретико-методологические основы анализа проблем промышленного развития» и 2.10 «Промышленная политика» паспорта научных специальностей ВАК при Минобрнауки России.

**Научная новизна результатов исследования** состоит в развитии теории экономики предприятия в части формирования научной основы для разработки комплексного методического и организационного подхода к формированию механизма адаптивного управления промышленными предприятиями отрасли приборостроения, основанного на интеграции современных методов искусственного интеллекта, машинного обучения и цифровых двойников, обеспечивающего динамическую адаптацию управленческих решений и повышение устойчивости приборостроения в условиях высокой неопределённости и санкционного давления.

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

1) Сформулированы новые концептуальные и теоретические положения теории экономики предприятия в части адаптивного управления промышленными предприятиями приборостроительной отрасли, основанные на интеграции современных цифровых технологий и методов оперативного анализа данных, включая инструменты искусственного интеллекта. Разработан комплекс методов выявления динамических трендов и проблем развития отрасли, обеспечивающих комплексную взаимосвязь управленческих решений с воздействием внешних и внутренних возмущений. Предложенный подход обеспечивает динамическую адаптацию стратегий, повышая устойчивость и конкурентоспособность предприятий в условиях высокой неопределённости и ускоренных изменений внешней среды.

2) Выявлены ключевые проблемы развития и риски приборостроения как результат проведения комплексного эмпирического анализа, основанного на методологических принципах экономики промышленности, и оценки динамики и структурных особенностей отрасли приборостроения, в том числе высокой волатильности финансовых показателей по группам продукции в условиях инфляции, макроэкономической нестабильности, концентрации рынка и внешних шоков.

3) Разработана комплексная методика адаптивного управления промышленными предприятиями, включающая базовые и модифицированные экономико-математические модели, обеспечивающие динамическое и многоуровневое управление предприятиями приборостроения с учетом внешних и внутренних возмущений. Научная новизна заключается в выделении новых параметров адаптивности и разработке моделей с модификациями, отражающими специфику отрасли и региональных факторов, что способствует повышению точности стратегического планирования и оперативного реагирования на изменения внешней среды.

4) Разработано организационно-методическое обеспечение механизма адаптивного управления предприятиями отрасли приборостроения, включающее обоснование комплекса методов цифровой интеграции данных, аналитических процедур и применения искусственного интеллекта для мониторинга и прогнозирования отраслевых процессов.

5) Разработан подход к реализации многоуровневой модели механизма адаптивного управления промышленным сектором как комплексного механизма взаимодействия ситуативного центра, научно-исследовательского и инвестиционного блоков, вузов и предприятий. Уникальность заключается в комплексном подходе к реализации механизма адаптивного управления отраслью приборостроения с опорой на цифровую трансформацию экономических отношений и междисциплинарные инструменты стратегического управления, апробированных в российских условиях с высоким уровнем детализации и интеграции.

**Теоретическая значимость** исследования проявляется в создании системной, междисциплинарной и цифрово-ориентированной модели адаптивного управления промышленными предприятиями отрасли приборостроения, которая существенно дополняет и модернизирует существующие теории управления, цифровой трансформации и государственного регулирования в условиях нестабильности и санкционных ограничений.

**Практическая значимость** заключается в том, что предложенные методические основы адаптивного управления промышленными предприятиями приборостроения обеспечивают оперативное воздействие на бизнес-процессы с учетом государственных приоритетов. Внедрение предложенных моделей повышает эффективность, рентабельность и инновационный потенциал, а также способствует обновлению методической базы для улучшения управляемости отраслью и усиления импортозамещения и цифровизации.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты проведенного исследования были обсуждены: на XIX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов» (Москва, 2023); на XIV Международной научно-практической конференции «Трансформация экономики управления: новые вызовы и перспективы» (Санкт-Петербург, 2024); на LXVII международной научно-практической конференции «Российская наука в современном мире» (Москва, 2025); на XV Международной научно-практической конференции «Научное обозрение: актуальные вопросы теории и практики» (Пенза, 2025); VI научно-практическая конференция «Современные вызовы экономики и систем управления в России в условиях многополярного мира» (Санкт-Петербург, 2025).

**Публикации результатов исследования.** По теме диссертационного исследования автором опубликовано десять научных работ, в том числе 7 статей в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных журналов и изданий ВАК. Общий объем опубликованных работ – 6,4 п.л., (авт. 4,3 п.л.), в том числе, в журналах из списка ВАК – 4,9 п.л. (авт. 2,8 п.л.).

**Структура диссертационной работы.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений.

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

1. Значимость перехода к адаптивному управлению в промышленном секторе, особенно в приборостроении, обусловлена высокой динамичностью, неопределённостью внешней среды, масштабными технологическими изменениями и санкционными вызовами. Современные кризисные и конкурентные условия требуют от предприятий не просто совершенствования организационно-технологических процедур, но и отказа от линейных, жёстких управленческих моделей в пользу гибких, динамично реагирующих систем. На этом фоне научно доказана недостаточность традиционных методов и обоснована необходимость разработки комплексного механизма адаптивного управления, который способен обеспечивать не только стратегическую постановку целей, но и их актуализацию под воздействием внутренних и внешних факторов, мониторинг динамики, анализ и своевременную коррекцию управленческих решений с интеграцией цифровых технологий и искусственного интеллекта.

**Механизм адаптивного управления (МАУ) промышленными предприятиями приборостроения** — это многоуровневая

динамическая управленческая система, обеспечивающая стратегическое формирование целей, сбор и анализ данных, а также оперативную корректировку сценариев развития. МАУ основан на использовании современных цифровых технологий, аналитических методов и инструментов искусственного интеллекта, обладает способностью к самообучению, регулярной адаптации организационной структуры и управляющих воздействий в ответ на изменяющиеся внутренние и внешние условия. В структуре механизма предусмотрены регуляторные и мотивационные компоненты, а также развитая система обратных связей, направленных на поддержание устойчивости и эффективности управления.



Рисунок 1. Ключевые элементы и связи в структуре МАУ

Новизна рисунка 1 заключается в системном и многоаспектном представлении ключевых элементов механизма адаптивного управления (МАУ), раскрывающем комплекс взаимосвязей между внутренней и внешней средой промышленного комплекса, многообразием технологических и управленческих сценариев, а также многоуровневой структурой управляющей системы. Особое значение приобретает выделение сетевого и экосистемного взаимодействия, поддерживаемого современными цифровыми технологиями и искусственным интеллектом, что обеспечивает динамическую идентификацию, прогнозирование и адаптивную корректировку управленческих решений в режиме реального времени. Основой МАУ является организация процессов самоорганизации и эффективного использования ресурсов предприятия в условиях быстро меняющейся среды, что обеспечивает устойчивое развитие и конкурентоспособность приборостроительной отрасли.

Представим МАУ на основе принципов работы функциональной адаптивной системы автоматического управления представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Многоуровневая динамическая система управления с МАУ на основе работы функционально-адаптивной системы автоматического управления

Рисунок демонстрирует построение МАУ с опорой на функционально-адаптивную систему автоматического управления, которая обеспечивает непрерывную идентификацию состояния объекта и окружающей среды, а также динамическую корректировку параметров управления. В основе принципа работы лежит двухконтурная структура — основной контур управления и контур адаптации (самонастройки), позволяющая системе приспосабливаться к изменениям внешних воздействий и внутренних параметров без необходимости ручного вмешательства. Такой подход позволяет обеспечить рациональное распределение функций между уровнями стратегического, тактического и операционного управления; наличие многоконтурных обратных связей (мониторинг, контроль, анализ, корректировка действий); интеграцию цифровых, аналитических и организационных подсистем для быстрого выявления возмущений и реагирования; роль самообучения и алгоритмов оптимизации в динамике управления предприятием.

**Разработана многоуровневая модель механизма адаптивного управления промышленным сектором** как комплексный механизм взаимодействия ситуативного центра, научно-исследовательского и инвестиционного блоков, вузов и предприятий. Модель интегрирует цифровые технологии, венчурное финансирование, мобильность специалистов и сценарное планирование, предлагая системный кластерный подход в отрасли приборостроения. Уникальность заключается в комплексном подходе к реализации механизма адаптивного управления отраслью приборостроения с опорой на цифровую трансформацию экономических отношений и междисциплинарные инструменты стратегического управления, апробированных в российских условиях с высоким уровнем детализации и интеграции. Для обеспечения устойчивого развития приборостроительной отрасли целесообразно создание ситуативного центра развития, выступающего ключевым элементом механизма адаптивного управления (МАУ). Этот центр формирует пространство кооперации, специализации и интеграции, обеспечивая горизонтальное и вертикальное взаимодействие между предприятиями и организациями, включая поставщиков ресурсов и вспомогательные службы. Специалисты ситуативного центра разрабатывают дифференцированные меры поддержки с учетом специфики различных сегментов приборостроения и стадии жизненного цикла предприятий. Механизмы целевого субсидирования, льготного кредитования и налоговых преференций формируют систему финансовой и прочей поддержки предприятий приборостроительной отрасли.

Многоуровневая модель представлена на рисунке 3.

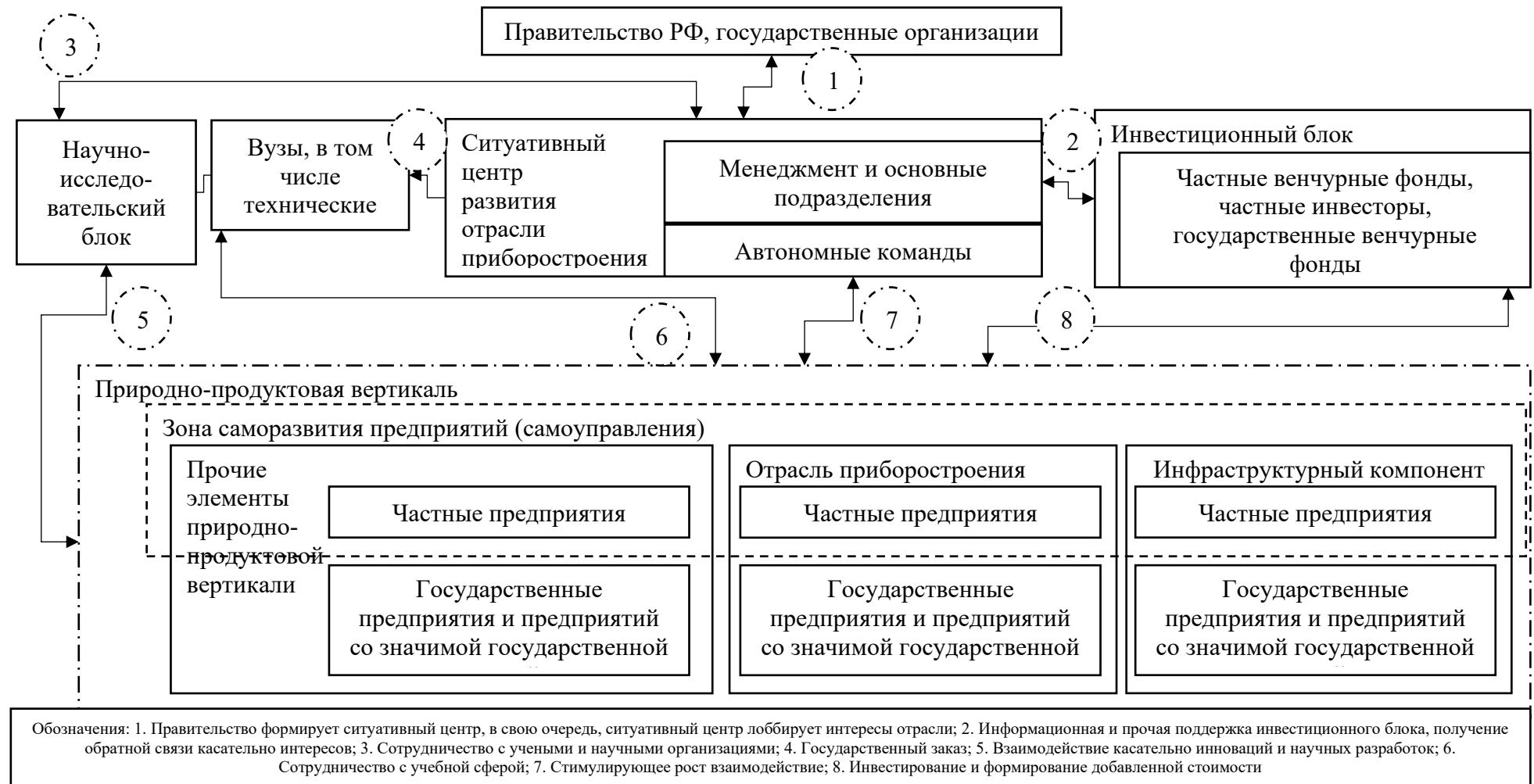


Рисунок 3. Модель совместного управления отраслью в промышленном секторе на основе адаптивного подхода на примере сферы приборостроения

## 2. Идентифицированы ключевые проблемы развития приборостроения и особенности влияния на него государственных мер поддержки на основе комплексного анализа и оценки динамики и структуры развития приборостроения в России.

Автор резюмирует, что отрасль приборостроения в 2017-2024 гг. характеризуется высокой волатильностью выручки по группам производства, где наиболее значимую долю в 2024 году формируют предприятия радиоаппаратуры дистанционного управления и радиолокационной аппаратуры (37,3%) и приборов для испытаний и контроля (22,57%). Финансовые показатели демонстрируют разнонаправленную динамику: некоторые группы показали рост чистой прибыли (производство приборов для управления выросло с 1,9 до 13,6 млрд руб.), другие – существенное падение (производство радиоаппаратуры снизилось с 4,7 до 4,0 млрд руб. в 2023 году с последующим ростом до 5,9 млрд руб. в 2024 году). Характерна общая тенденция к снижению балансовой стоимости активов в большинстве групп после 2020 года, что свидетельствует о необходимости поиска резервов для расширения хозяйственного потенциала компаний.

Ниже в таблице 1 приведена сводка ключевых данных модели для периода 2017–2023 гг., при этом расчеты проведены по 84 предприятиям с учетом генерации месячных данных для всех указанных параметров путем линейной интерполяции между годовыми значениями.

Таблица 1. Многофакторная регрессионная модель влияния интегрального индекса адаптивности, цифровизации, инноваций и государственной поддержки на финансовую эффективность отрасли приборостроения

Год	ВВП РФ, млрд руб.	Интегральный индекс адаптивности (МАУ), усл. ед.	Рентабельность активов, %	Уровень цифровизации, %	Уровень инноваций, %	Структурность гос. поддержки, баллы
2017	91 843,2	13,5	16,57	32	28	45
2018	103 862	13,0	14,32	35	30	47
2019	109 608	12,7	20,38	38	35	50
2020	107 658	12,0	11,56	40	37	52
2021	134 727	12,5	13,90	43	40	55
2022	156 941	13,1	16,02	45	44	58
2023	176 414	14,2	23,42	48	48	60

Представленные данные подтверждают, что повышение интегрального индекса адаптивности и уровней цифровизации, инноваций и институциональной поддержки коррелируют с улучшением финансовой динамики, обосновывая необходимость комплексного многофакторного управления отраслью.

Для более комплексного понимания факторов, влияющих на результативность отрасли приборостроения, была построена многофакторная модель, включающая ключевые показатели отрасли и внешних условий. Вместо учета только валового внутреннего продукта (ВВП) РФ как единственного фактора, в модель интегрированы детализированные параметры, составляющие интегральный индекс адаптивности (МАУ), который охватывает интеллектуальный потенциал, ресурсный потенциал и потенциал роста. Кроме того, в модель включены показатели цифровизации, уровень инноваций, структура и системность государственной поддержки, а также иные переменные, отражающие специфику отрасли и внешнюю среду.

Таким образом, предложенный интегрированный аналитический инструментарий учитывает широкий спектр значимых факторов, существенно влияющих на устойчивость и инновационный потенциал отрасли приборостроения, и формирует методологическую основу для разработки целенаправленной адаптивной модели управления с учётом современных цифровых и институциональных реалий.

**3. Комплексная методика адаптивного управления промышленными предприятиями приборостроения** предусматривает построение многоуровневой динамической системы управления (рисунок 2), интегрирующей инструменты анализа, мониторинга и реагирования на изменения внешней и внутренней среды.

**Структура комплексной методики управления:**

1. Цель — обеспечение адаптивного развития отрасли на основе синтеза науки, цифровых технологий и ИИ, с возможностью гибкой реакции на внешние вызовы и изменения.

2. Ключевые принципы — учёт и тестирование решений в условиях неопределённости, интеграция научных и цифровых практик, регулярная коррекция управленческих стратегий на базе алгоритмов, анализа новых данных и машинного обучения.

3. Направления — организационная, кадровая, стратегическая и антикризисная адаптация предприятий; инструментальное, инфраструктурное и ресурсное развитие отрасли; совершенствование субъекта оперативного управления, включая экспертную поддержку и внедрение ИИ.

4. Этапы — цифровизация и создание цифровых двойников предприятий; построение экономико-математической модели; интеграция моделей в отраслевую структуру; автоматизированный сбор, анализ, мониторинг данных; формирование рекомендаций и корректировка стратегий; масштабирование государственных и корпоративных мер с оценкой рисков и эффективности.

5. Организационные механизмы — учреждение отраслевого центра управления, формализация обмена данными и КРІ на всех уровнях, автоматизация оценки и стимулирования, внедрение систем мотивации по интегральным показателям адаптивности, использование цифровых аналитических комплексов для мониторинга и прогноза.

6. Результат — рост адаптивности, устойчивости, инноваций и эффективности, совершенствование государственного регулирования, повышение рентабельности и долгосрочного сотрудничества государственных и корпоративных структур в приборостроении.

Экономико-математическая модель (ЭММ) приборостроительной отрасли агрегирует ключевые производственные и финансовые показатели, связывая объем выхода продукции  $X_i(t)$ , спрос  $D_i(t)$ , сбыт  $S_i(t)$ , цену  $P_i(t)$ , фонд оплаты труда  $W(t)$  и другие ресурсные параметры  $C_j(t)$  с интегральной эффективностью  $Y(t)$  — например, валовой добавленной стоимостью. Базовые уравнения модели:

- Спрос и предложение:  $S_i(t) \leq D_i(t)$ ;
- Производство:  $X_i(t)$  с ограничением ресурсов;
- Ценообразование:  $P_i(t)$ , формируется рынком и затратами;
- Производительность:  $L = D_i/W(t)$ ;
- Ограничения: лимиты инвестиций и ресурсов;
- Целевая функция:  $Y(t) = \sum_i P_i(t)X_i(t)$  с поправкой на динамику и затраты труда

Модификация модели дополняется интегральным индексом адаптации  $I_{int}(t)$ :

$$I_{int}(t) = w_1 P_{ip}(t) + w_2 P_{rp}(t) + w_3 P_{gp}(t)$$

где  $w_1, w_2, w_3$  — веса ключевых потенциалов;

Далее следует включение индекса в динамику эффективности:

$$Y(t) = F[I_{int}(t), X(t), R(t), M(t)]$$

Таблица результатов по предприятиям отрасли (ОКВЭД 26.51):

Таблица 2. Фрагмент результатов моделирования

Группа	$X_i$	$D_i$	$P_i$	$W$	$dX_i/dt$	$L$	$Y$
26.51.1	66.9	33.86	0.51	1.0	-0.02	33.86	17.4
26.51.2	185.6	89.22	0.48	1.1	0.03	81.11	43.7
.....							

Модель учитывает не только экономическую динамику, но и сценарные параметры (как, например, на рисунке 4), интеграцию цифровых двойников и ИИ-методов для прогнозов и анализа рисков, обеспечивая гибкое управление МАУ.

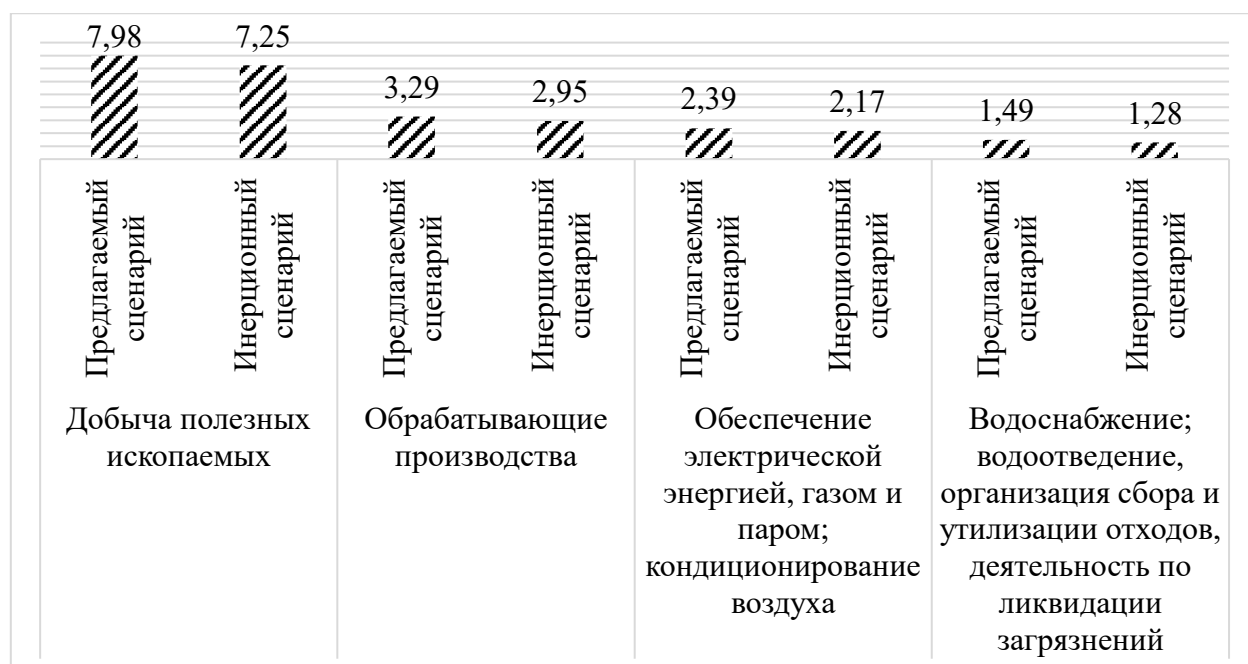


Рисунок 4. Сопоставление индекса МАУ при различных сценариях на 2028 год, доля ед.

**4. Разработано организационно-методическое обеспечение механизма адаптивного управления предприятиями отрасли приборостроения.** В таблице 3 представлен переработанный и обновлённый алгоритм аналитической обработки данных для оценки механизма управления промышленной отраслью приборостроения.

Таблица 3. Перечень основных этапов адаптивного экономического управления промышленной отраслью (фрагменты)

Этап	Описание	Ключевые элементы и функции	Результат / Цель
1. Проектирование управляющей структуры	Формирование модели объекта и субъекта управления с учётом специфики предприятия и ресурсных комплексов, включая экономическую ответственность и коммуникации с обратными связями	— Модель объекта управления и ресурсных комплексов — Модель субъекта управления с распределением ответственности — Выстраивание коммуникаций с обратными связями	Работоспособная, адаптивная управляющая структура, обеспечивающая устойчивое управление экономической безопасностью предприятия
2. Механизм адаптивного управления (МАУ)	Моделирование структуры действий для самоорганизации межэлементных связей и отношений, направленных на устойчивость и эффективное использование корпоративных ресурсов	— Структуры моделей действий — Приём, обработка и передача информации на всех уровнях управления — Обеспечение обратных связей для сохранения гомеокINETического равновесия (закон Эшби)	Создание гибкой системы, способной своевременно адаптироваться к изменениям и минимизировать риски дестабилизации
...			

Развитие предприятия обеспечивается руководством через три ключевых этапа: 1) Проектирование эффективной управляющей структуры, включающей модели объекта и субъекта управления с экономической ответственностью, а также организацию коммуникаций с необходимыми обратными связями. 2) Организацию выявления рисков и угроз проблемных ситуаций с помощью функций целеполагания, учёта, мониторинга, анализа, прогноза и предвидения. Для этого создаётся база информативных признаков и корпоративные стандарты, позволяющие фиксировать отклонения и своевременно реагировать. 3) Разработку и внедрение мер по предотвращению и устранению выявленных угроз на основе МАУ, который обеспечивает самоорганизацию связей внутри структуры, поддерживает гомеокинетическое равновесие через множество обратных связей (по закону многообразия У.Эшби), и оперативно реагирует на изменения внешней и внутренней среды.

**Дополнительная методика аналитической обработки данных для оценки механизма управления промышленными предприятиями и отраслью приборостроения**, построенная с учётом предыдущей таблицы и представленного алгоритма, включает следующие этапы: сценарное планирование с динамической корректировкой, прогнозирование рисков, создание цифрового двойника с интеграцией разнородных данных для моделирования последствий решений, формирование адаптивной иерархии управления с обратной связью, комплексный анализ инцидентов, мониторинг показателей и корпоративных стандартов, учет информационных потоков и проблем, а также когнитивно-ситуационный подход к решению возникающих задач. Данная методика позволяет комплексно интегрировать сценарное планирование, цифровизацию, адаптивное управление и когнитивные подходы, создавая устойчивую управляющую структуру и обеспечивая экономическую безопасность промышленной отрасли приборостроения в условиях цифровой экономики и динамичных внешних факторов.

Ниже представлена уточняющая таблица 4 с составом и логической структурой МАУ промышленными предприятиями:

МАУ объединяет полный цикл управления — от постановки целей, планирования, организации, координации, контроля, мониторинга и анализа данных к проверке гипотез сценариев и необходимой корректировке управленческих действий — с особенностями системного и динамического реагирования на изменения внешней среды и внутренних условий предприятия. В основе МАУ находится информационная система, обеспечивающая разработку ряда цифровых двойников (в отраслевом разрезе, для предприятия и его отдельных подразделений и операций). Авторское предложение состоит в том,

**чтобы формировать информационные модели цифрового двойника целой отрасли.**

**Таблица 4. Состав и логическая структура МАУ (выборочно)**

Составляющие МАУ	Содержание и функции	Логическая роль в системе управления
Цели и задачи	Стратегические цели с учетом адаптации к неопределенности, интеграция научных и цифровых технологий, ИИ-инструментов	Формирование направления и вызовов с учётом динамической среды
Мониторинг и сбор данных	Автоматический сбор данных с цифровых двойников предприятий и отрасли, включая IoT, финансовые, кадровые, качественные данные (NLP-анализ)	Обеспечение высокоточной, актуальной информации для принятия решений
Анализ и моделирование	Машинное обучение и ИИ для динамического обновления сценариев развития, выявление рисков и триггеров, проверка инцидентов	Осмысление текущего состояния, сценарное и событийно-ориентированное прогнозирование
.....		
Обратная связь и обучение	Модели самообучения и регулярного ретренинга на новых данных, обучение на ошибках, адаптация управленческих моделей	Обеспечение непрерывного улучшения и повышения адаптивности системы управления

Данные должны объединяться из различных источников, в том числе более низкого уровня, чем само предприятие, а компонентами такой информационной системы должны быть состояния физических устройств, оборудование, местоположение транспортных средств, динамика денежных потоков, актуальные значения показателей инвестиционных проектов, обратная связь в рамках управленческого взаимодействия между государственным органом оперативного управления и самими предприятиями, а также другими стейкхолдерами.

**Таблица 5. Прогнозный инерционный сценарий факторов МАУ для российской промышленности в 2026-2028 гг., млрд руб.**

Показатели	2026	2027	2028
Валовая добавленная стоимость, млрд руб.			
Добыча полезных ископаемых	16113	16142	16170
Обрабатывающие производства	18161	18601	19040
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	2984	2998	3013
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	602	610	618
Основные фонды по остаточной балансовой стоимости, млрд руб.			
Добыча полезных ископаемых	17960	19053	20146
Обрабатывающие производства	15514	16400	17286
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	11625	12144	12663
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	1842	1885	1928
Расходы на труд, млрд руб.			
Добыча полезных ископаемых	2524	2699	2874
Обрабатывающие производства	11079	11846	12612
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	1748	1832	1916
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	565	599	632

**5. Формализация модели природно-продуктовой вертикали отрасли приборостроения** позволяет структурировать природно-продуктовую вертикаль отрасли приборостроения, описать ключевые звенья и механизм взаимодействия между ними — от правительства до венчурных инвесторов и учебных заведений — что обеспечивает эффективное управление инновационным развитием отрасли.

Природно-продуктовая цепочка приборостроения представляет собой сложную адаптивную систему, где осуществляется непрерывный мониторинг, анализ и корректировка управленческих воздействий с целью обеспечения оптимальной интеграции всех участников цепочки. Создание ситуативного центра развития отрасли приборостроения является инновационной организационной формой, обеспечивающей горизонтальную и вертикальную кооперацию, специализацию и интеграцию, что соответствует свойствам МАУ — самоорганизации, адаптивности и оперативной перестройке управленческих стратегий в условиях внешних и внутренних возмущений (рисунок 5).



Рисунок 5. Интеграция МАУ в природно-продуктовую вертикаль для предприятий приборостроения

Обозначим основные компоненты и связи в виде множеств и функций:

Таблица 6. Формализация модели природно-продуктовой вертикали отрасли приборостроения

Обозначение	Компонент модели	Описание функций взаимодействия
G	Правительство РФ и государственные организации	Формирует ситуативный центр развития отрасли $\varphi_1: G \rightarrow SC$ — создание центра и формирование политики лоббирования
SC	Ситуативный центр развития отрасли приборостроения	Осуществляет лоббирование интересов отрасли и координацию $\varphi_2: SC \rightarrow IB$ — поддержка инвестиционного блока посредством информации и обратной связи
...		
FI	Частные и государственные венчурные фонды и частные инвесторы	Обеспечивают финансирование предприятий и стимулируют рост $\varphi_8: FI \rightarrow PE$ — формирование добавленной стоимости через инвестиции

#### Математическое описание:

Введем множества элементов  $M = \{G, SC, IB, SRB, HE, PE, FI\}$  и отображения взаимодействия  $\varphi: M \rightarrow M$ , где каждое  $\varphi_i$  описывает направление и характер взаимодействия между элементами системы.

#### Логика функционирования:

1. G через  $\varphi_1$  создает и управляет SC, формирующим стратегию и лоббирующим интересы отрасли.
2. SC через  $\varphi_2$  обеспечивает информационную и организационную поддержку IB.
3. IB совместно с SRB ( $\varphi_3$ ) реализует инвестиционные и научные программы.
4. SRB взаимодействует с государственными и частными предприятиями ( $\varphi_4$ ) и образованием ( $\varphi_5$ ).
5. HE осуществляет подготовку кадров и содействует инновациям (через  $\varphi_6$ ).
6. Предприятия (PE) осуществляют производство и развитие, получая инвестиционную поддержку от FI ( $\varphi_7, \varphi_8$ ).
7. Венчурные и инвестиционные фонды обеспечивают финансовую поддержку роста, тем самым формируя добавленную стоимость в отрасли.

Приведенная авторская формализация позволяет структурировать природно-продуктовую вертикаль отрасли приборостроения, описать ключевые звенья и механизм взаимодействия между ними - от правительства до венчурных инвесторов и учебных заведений, что обеспечивает эффективное управление инновационным развитием отрасли.

### **III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В рамках исследования, реализованного автором, разработана комплексная методика управления промышленными предприятиями на принципах адаптивности, включающая: явное фиксирование неопределенности и тестирование управленческих мер, интеграцию научных разработок, цифровых технологий и искусственного интеллекта, многоуровневое адаптивное управление на уровнях предприятий, отрасли и субъекта оперативного государственного управления с применением цифровых двойников и методов машинного обучения, формирование организационных механизмов, включающих создание ситуативного центра развития отрасли, реализацию алгоритмов умного постфактумного субсидирования и системы мотивации менеджмента на основе интегральных адаптивных показателей. Предложена многоуровневая модель механизма адаптивного управления промышленными предприятиями приборостроения с элементами сетевого и экосистемного взаимодействия, поддерживаемого цифровыми технологиями и искусственным интеллектом. В модели реализуются механизмы двунаправленного информационного обмена, гибкого целеполагания, цифрового двойника отрасли, программ мобильности специалистов и сценарного планирования с углубленным управлением рисками.

### **IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. Егиазарян, А. А. Актуальность разработки и внедрения адаптивного механизма управления российскими промышленными предприятиями в современных условиях / А. А. Егиазарян // *Экономические науки*. – 2024. – № 240. – С. 99-106. – 0,7 п.л.

2. Егиазарян, А. А. Мероприятия промышленного развития предприятий отрасли приборостроения: опыт зарубежных стран / А. А. Егиазарян, Н. Н. Суздалева // *Экономические науки*. – 2024. – №231. – С. 235-239. – 0,7 п.л. / 0,35 п.л.

3. Егиазарян, А. А. Механизм управления промышленными предприятиями: анализ теоретических подходов / А. А. Егиазарян // *Экономические науки*. – 2024. – № 241. – С. 111-116. – 0,7 п.л.

4. Егиазарян, А. А. Применение интеллектуальных решений в управлении производственными активами предприятий приборостроения / А. А. Егиазарян // *Вопросы экономики и права*. – 2024. – № 188. – С. 60-66. – 0,7 п.л.

5. Егиазарян, А. А. Принципы и методы государственной промышленной политики / А. А. Егиазарян, Н. Н. Суздалева // **Экономические науки.** – 2024. – № 231. – С. 240-245. – 0,7 п.л. / 0,35 п.л.

6. Егиазарян, А. А. Методика управления промышленными предприятиями на принципах адаптивности / А. А. Егиазарян // **Финансовые рынки и банки.** – 2025. – №9. – С.406-411. – 0,7 п.л.

7. Егиазарян, А. А. Алгоритмизация аналитической обработки данных для целей оценки механизма управления промышленной отраслью приборостроения / А.А. Егиазарян, Е.А. Яковлева // **Экономика строительства.** – 2025. – №9. – С.451-456. – 0,7 п.л. / 0,35 п.л.

8. Егиазарян, А. А. Адаптационная трансформация промышленных предприятий / А. А. Егиазарян // **Российская наука в современном мире: сборник статей LXVII международной научно-практической конференции, Москва, 15 января 2025 года.** – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Актуальность.РФ», 2025. – С. 325-326. – 0,2 п.л.

9. Егиазарян, А. А. Подходы к адаптивному управлению промышленными предприятиями: обзор современных исследований / А. А. Егиазарян // **Научное обозрение: актуальные вопросы теории и практики: сборник статей XV Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 января 2025 года.** – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2025. – С. 126-128. – 0,4 п.л.

10. Егиазарян, А. А. Цифровая экономика России: тенденции и проблемы развития / А. А. Егиазарян // **Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов: Сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции, Москва, 14 апреля 2023 года.** – Санкт-Петербург: Печатный цех, 2023. – С. 318-326. – 0,9 п.л.