

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГЭУ)

На правах рукописи

Мартынова Юлия Анатольевна

МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Специальность 5.2.6 – Менеджмент

Диссертация на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Научный консультант:
доктор экономических наук, профессор
Головцова Ирина Геннадьевна

Санкт-Петербург - 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ЭВОЛЮЦИЯ И ДЕТЕРМИНАНТЫ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ.....	18
1.1 Генезис парадигмы управления инновационной деятельностью ...	18
1.2 Инновации и инновационная деятельность как объект управления и их источники.....	44
1.3 Многоаспектный анализ современных условий развития и предпосылок для роста инновационной активности	50
Выводы по разделу 1	67
2 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ БАЗИС УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ	70
2.1 Подходы к исследованию инновационной деятельности предприятия	70
2.2 Методология управления инновационной деятельностью предприятия	78
2.3 Интеграция методов искусственного интеллекта в методологию управления инновациями	92
Выводы по разделу 2	102
3 КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕЕ РАЗВИТИЕМ	104
3.1 Интегрированный подход к исследованию структурных взаимосвязей инновационной деятельности предприятия	104
3.2 Организационные инновационные компетенции и процессуальные аспекты их формирования в рамках инновационной системы	123
3.3 Базис движения инновационной системы и обеспечения состояния устойчивости	143
3.4 Причины утраты устойчивости инновационной системой предприятия	150
Выводы по разделу 3	158

4 РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЙ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	161
4.1 Подходы к совмещению функций управления инновациями и методов искусственного интеллекта.....	161
4.2 Методика кадрового обеспечения инновационной деятельности и оценка стабильности персонала	180
4.3 Методика интеграции целей инновационной деятельности в общую стратегию предприятия	180
4.4 Модель прогнозирования факторов внешней среды для повышения адаптивности предприятия.....	204
Выводы по разделу 4	231
5. РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ	234
5.1 Структурная характеристика механизма управления инновационной деятельностью предприятия.....	234
5.2 Направления снижения уровня конфликтности при реализации изменений и внедрении искусственного интеллекта	239
5.3 Формирование пула замещаемых ресурсов и компетенций на основе концепции шеринга.....	250
5.4 Основные направления повышения эффективности инновационной деятельности на основе интеграции и партнерства..	261
Выводы по разделу 5	270
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	273
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	280
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	317
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	318
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	323

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертации. Инновационное развитие предприятия в полной мере можно назвать веянием времени. Развитие производства и обеспечение конкурентоспособности товаров возможно только в случае, когда на предприятии разрабатываются инновационные продукты, внедряются инновационные технологии. Источником могут выступать не столько постоянные научные исследования, сколько взаимосвязь между участниками производственного процесса, работниками служб маркетинга и потребителями в процессе, который определяет потребности, формирующиеся на рынке. Но эти источники могут и расшатать инновационную систему, выводить ее из состояния равновесия, вызывать конфликты. В современном мире инновационный процесс нелинейный.

Любая новация влечёт за собой изменения, которые провоцируют сопротивление со стороны некоторых заинтересованных сторон в связи с тем, что неизбежно преобразуют структуру связей, отношений, сам процесс использования чего-либо и требуют дополнительных усилий на адаптацию к новому. Такое сопротивление для более плавного внедрения инноваций необходимо преодолевать, применяя различные управленческие инструменты в рамках инновационной системы. Но не только сопротивление провоцируется инновациями, важно отметить и усложнение самой системы, в рамках которой вынужденно появляются новые элементы. Имеет место противоречие — простота в выполнении одной работы зачастую компенсируется возникновением массы новых функций и работ в другом месте, которая за счёт масштабирования дает общий эффект экономии. То есть система в целом усложняется, её новые элементы забирают на себя некие функции, что позволяет выполнять какой-либо процесс более эффективно, чем раньше. Фактически

издержки неэффективного предыдущего исполнения процесса заменяются на меньшие издержки при новом исполнении за счёт усложнения обслуживающих его процессов. В условиях высокой неопределённости инновационной деятельности преодоление сопротивления и, в целом, управление сложной инновационной системой становится еще более актуальной задачей.

В настоящее время существует разрыв между необходимостью развития и активизации инновационной деятельности предприятий, с одной стороны, и недостаточно разработанными приемами преодоления неопределенности и обеспечения устойчивости инновационных систем предприятия, а также неоцененностью использования инструментария искусственного интеллекта в решении задач, направленных на устранение этого разрыва, с другой стороны.

Степень разработанности научной проблемы. Вопросы научно-технического прогресса и его влияния на экономические процессы рассматривались в трудах А. Смита, Д. Риккардо, Дж. Милля. Классическими в теории инноваций являются работы таких авторов как Й. Шумпетер, С. Кузнец, Н.Д. Кондратьев, Г. Менш, К. Фримен, А.Г. Аганбегян.

Проблемами инновационной деятельности занимались как зарубежные, так и отечественные исследователи: Балабанов И.Т., Гольдштейн Г.Я., Ильенкова С.Д., Завлин П.Н., Казанцев А.К., Миндели Л.Э., Дейм М., Твисс Б., Шумпетер И., Сураева М.О., Алексеев А.А., Аркин П.А. и др. Рассматривали ее с точки зрения системного подхода Р.А. Фатхутдинов, Б. Санто, С. Глазиев, Г.Б. Клейнер.

И. Ансофф, Л. Фон Берталанфи, Э. Деминг, П. Друкер, Ф.У. Тейлор, А. Файоль и других авторы заложили основы управления,

рассматривая различные системы и процессы. Развитие теория менеджмента получила в работах М. Мескона, М. Портера, Г. Минцберга, Г.Б. Клейнера. Среди отечественных авторов стоит отметить работы А.С. Будагова, О.С. Виханского, И.Г. Головцовой, Е.А. Горбашко, И.И. Антоновой. Вопросы управления инновациями нашли отражение в работах П. Друкера, К. Кристенсена, Р.А. Фатхутдинова, И.П. Фировой, В.Г. Медынского.

На современном этапе значительный вклад в развитие теоретических аспектов искусственного интеллекта внесли зарубежные и российские исследователи: С. Рассел, П. Норвиг, Е. Альпадин, В. Коппин., П. Домингос, И. Белда, С. Хайкин, Е.В. Боровская, Т.А. Гаврилова, Л.А. Станкевич, Н.А. Давыдова и другие.

Вопросы цифровизации предприятий рассматриваются в работах А.Г. Бездудной, О.В. Калининой, Е.Ю. Плешакова, а именно применения методов искусственного интеллекта в деятельности предприятий представлены в работах А.И. Шинкевича, Н.В. Городновой, О.Е. Устиновой, Е.Н. Летягиной, однако в целом не сформулированы конкретные рекомендации по внедрению тех или иных инструментов искусственного интеллекта в практической деятельности предприятия, связанной с инновациями.

Основой изучения стратегических аспектов деятельности предприятий являются труды И. Ансоффа, М. Портера, Д. Стриккланда и А. Томпсона и другие. Стратегии предприятий с позиции ресурсного подхода рассмотрены в работах Б. Вернерфельта, К.К. Прахалада и Г. Хамела, Гранта, В.С. Катькало, но в них не учитывается влияние на разработку стратегии компании организационных способностей, сформированных инновационной системой, и ее целей.

В целом, на основе анализа различных источников следует вывод о недостаточной разработанности исследуемой проблемы.

Цель и задачи диссертационного исследования. Целью диссертационного исследования является развитие теоретического и методологического обеспечения управления инновационной деятельностью и разработка практических рекомендаций, направленных на поддержание устойчивой работы инновационной системы предприятия.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Проследить развитие парадигмы управления инновационной деятельностью и обосновать междисциплинарность и междпредметность данного направления.
2. Предложить интегрированный подход к инновационной деятельности предприятия, обеспечивающий эффективность в условиях неопределенности.
3. Разработать методологию управления инновационной системой предприятия.
4. Уточнить понятие «инновационная система предприятия», предложить ее структуру и пути развития.
5. Ввести понятие организационных инновационных компетенций, как важного элемента инновационной системы предприятия, и предложить алгоритм их формирования.
6. Предложить в качестве характеристики состояния инновационной системы понятие устойчивости, выявить возможные причины утраты и пути восстановления.

7. Рассмотреть возможность использования методов искусственного интеллекта в реализации управленческих функций для обеспечения устойчивости инновационной системы.

8. Обосновать важность человеческих ресурсов в инновационной деятельности и разработать модель оценки кадровой устойчивости для обеспечения постоянства персонала с использованием методов искусственного интеллекта.

9. Разработать методику включения целей и способностей инновационной системы в общую стратегию предприятия в условиях высокоподвижной внешней среды.

10. Предложить модели прогнозирования факторов внешней среды с целью снижения конфликтности инновационной системы.

11. Предложить рекомендации развития механизма управления инновационной деятельностью с целью обеспечения устойчивости.

Объект исследования - инновационная деятельность предприятия, рассматриваемая через призму системного подхода, то есть инновационная система.

Предмет исследования - организационные, управленческие и экономические отношения, возникающие в процессе управления инновационной деятельностью предприятия.

Теоретическая основа исследования сформирована на базе фундаментальных и прикладных научных трудов отечественных и зарубежных ученых в области теории менеджмента, управления инновационной деятельностью, стратегического управления, теории систем, цифровой трансформации и искусственного интеллекта. В процессе исследования использованы положения классических и современных концепций инновационного развития, управления организационными изменениями, формирования инновационных

компетенций и обеспечения устойчивости социально-экономических систем. Теоретические положения указанных научных направлений послужили основой для разработки авторской методологии управления инновационной деятельностью предприятия в условиях высокой неопределенности внешней среды.

Методологической основой исследования выступает совокупность методов научного познания применительно к управлению инновационной деятельностью предприятия. Базой диссертационного исследования является системный подход, а также методы и приемы искусственного интеллекта, в первую очередь, машинного обучения, которые дают более точные результаты решения прикладных задач.

Информационная база исследования. Доминирующими материалами при исследовании являлись данные Росстата (официального сайта Федеральной службы статистики), материалы, опубликованные на платформах научных публикаций Elibrary, КиберЛенинка, сайте НИУ ВШЭ (результаты исследований).

Обоснованность результатов исследования обеспечивается использованием при написании диссертации общепризнанных методов научного познания (синтез, анализ и другие), а также большого количества публикаций в области менеджмента по теме инноваций и использования методов искусственного интеллекта, что подтверждает аргументированность разработок.

Достоверность результатов исследования обеспечивается изучением и обобщением трудов отечественных и зарубежных авторов, анализом большого массива статистических данных, нормативно-правовых актов, апробацией их на научно-практических конференциях и публикацией в рецензируемых изданиях, в том числе SCOPUS.

Соответствие темы диссертации Паспорту научной специальности. Диссертация соответствует Паспорту научной специальности 5.2.6 – Менеджмент, в частности п. 4. Управление экономическими системами, принципы, формы и методы его осуществления. Теория и методология управления изменениями в экономических системах; п. 14. Стратегический менеджмент, методы и формы его осуществления. Бизнес-модели организации. Корпоративные стратегии. Стратегические ресурсы и организационные способности фирмы; п. 19. Управление инновациями. Инновационные способности фирмы. Управление организационными и технологическими инновациями. Межорганизационные формы управления инновациями; п. 23. Теоретические и методологические основы управления персоналом. Экономические и социальные задачи управления человеческими ресурсами. Технологии управления человеческими ресурсами.

Научная новизна исследования заключается в развитии теоретико-методологических положений управления инновационной деятельностью предприятия в условиях неопределенности, обосновании инновационной системы предприятия как самостоятельного объекта управленческого воздействия и разработке комплекса методических инструментов, направленных на обеспечение ее устойчивости.

Наиболее существенные научные результаты, обладающие научной новизной, полученные лично автором и выносимые на защиту:

1. Развита теоретическая парадигма о генезисе парадигмы управления инновационной деятельностью предприятия, основанная на междисциплинарном анализе эволюции экономических, управленческих, социально-психологических и организационных представлений об инновациях. В отличие от подходов, рассматривающих

инновационную деятельность преимущественно в рамках отдельных научных направлений, обоснована ее межпредметная природа, что позволяет рассматривать управление инновациями как самостоятельную область научного знания, формирующуюся на стыке экономики, менеджмента, социологии, психологии и теории систем.

2. Предложен интегрированный подход к исследованию и управлению инновационной деятельностью предприятия, сочетающий системный, процессный, функциональный и ситуационный подходы. Его отличие состоит в возможности одновременного учета структурных взаимосвязей инновационной системы, особенностей инновационного процесса, функционального распределения управленческих воздействий, а также несистемных сбоев, противоречий и факторов неопределенности, возникающих в условиях динамичной внешней среды.

3. Разработана методология управления инновационной деятельностью предприятия, представляющая собой совокупность взаимосвязанных принципов, подходов, методов, условий и инструментов организации управленческого воздействия на инновационную систему. В отличие от частных методик управления инновациями, предложенная методология обеспечивает выбор и компоновку инструментов решения управленческих задач с учетом целей субъекта управления, особенностей объекта, степени неопределенности, ресурсных ограничений и требований к устойчивому развитию инновационной системы.

4. Уточнено содержание понятия «инновационная система предприятия» и предложена ее структурная модель, включающая управляющую подсистему, управляемую подсистему, ресурсы, организационные инновационные компетенции, входы, выходы, внутренние и внешние связи. В отличие от существующих подходов, в

которых основное внимание уделяется инновационному процессу или внешней инновационной среде, в работе выделена подсистема управления инновациями как самостоятельный элемент, через развитие которого обеспечивается повышение результативности и устойчивости инновационной деятельности предприятия.

5. Введено и теоретически обосновано понятие организационных инновационных компетенций предприятия как самостоятельного элемента инновационной системы, отличного от ресурсной базы и формируемого в процессе преобразования индивидуальных знаний, навыков и опыта работников в устойчивые организационные способности. Предложен механизм формирования таких компетенций, позволяющий определить взаимосвязи между человеческими ресурсами, знаниями, организационной средой и результатами инновационной деятельности.

6. Обосновано применение категории устойчивости инновационной системы предприятия как характеристики ее способности сохранять результативность и направленность развития при воздействии внутренних и внешних факторов неопределенности. В отличие от подходов, ограничивающихся оценкой эффективности инновационной деятельности по отдельным результативным показателям, предложено рассматривать устойчивость как управляемое состояние системы, зависящее от настройки ее элементов, своевременного выявления разрывов и противоречий, а также выбора траектории дальнейшего развития.

7. Разработаны положения по интеграции методов искусственного интеллекта в систему управления инновационной деятельностью предприятия, предусматривающие их использование для снижения неопределенности, информационной асимметрии и повышения

обоснованности управленческих решений. Научная новизна состоит в обосновании принципов совмещения управленческих функций и методов искусственного интеллекта, что позволяет использовать ИИ не как самостоятельный технологический элемент, а как инструмент поддержки планирования, анализа, прогнозирования, контроля и координации инновационной деятельности.

8. Разработана модель оценки кадровой устойчивости, которая в отличие от традиционных экспертных и статистических подходов, учитывает широкий набор параметров и позволяет выявлять скрытые зависимости, значимые для поддержания постоянства персонала и сохранения организационных инновационных компетенций.

9. Разработана методика формирования интеграционной стратегии предприятия на основе согласования инновационных целей, организационных способностей и общей стратегии развития, направленная на снижение конфликтности между инновационной системой и другими подсистемами предприятия. Отличие предложенной методики заключается в том, что инновационные цели рассматриваются не как автономный блок стратегического планирования, а как элемент общей стратегии предприятия, обеспечивающий формирование устойчивых конкурентных преимуществ и согласованное развитие инновационной деятельности.

10. Предложены модели прогнозирования факторов внешней среды на основе методов искусственного интеллекта, предназначенные для повышения адаптивности инновационной системы предприятия к быстро меняющимся условиям функционирования. В отличие от традиционных методов анализа внешней среды, предложенные модели ориентированы на выявление скрытых закономерностей, паттернов и тенденций в данных, что позволяет своевременно определять потенциальные угрозы,

возможности и направления корректировки управленческих воздействий.

11. Разработаны практические рекомендации по развитию механизма управления инновационной деятельностью предприятия, направленные на поддержание устойчивого состояния инновационной системы за счет снижения конфликтности, совершенствования взаимодействия внутренних элементов, использования партнерских форм, интеграции ресурсов и формирования пула замещаемых компетенций. Научная новизна указанных рекомендаций состоит в их ориентации не только на повышение результативности отдельных инновационных процессов, но и на обеспечение долгосрочной устойчивости инновационной системы предприятия как целостного объекта управления.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии теоретико-методологических положений управления инновационной деятельностью предприятия и формировании целостного научного подхода к обеспечению устойчивости инновационной системы предприятия. В работе уточнены и дополнены научные представления о сущности инновационной системы предприятия, организационных инновационных компетенциях и механизмах их формирования, а также обоснована возможность использования категории устойчивости в качестве ключевой характеристики состояния инновационной системы. Полученные результаты вносят вклад в развитие теории инновационного менеджмента и расширяют научно-методический инструментарий управления инновационной деятельностью в условиях неопределенности.

Практическая значимость исследования состоит в доведении основных научных результатов до уровня практического применения и

разработке комплекса методических и программных решений, предназначенных для повышения эффективности управления инновационной деятельностью предприятий. Практическую ценность представляют разработанные и зарегистрированные программные модули, основанные на применении методов искусственного интеллекта для решения управленческих задач, а также предложенные модели и методики оценки кадровой устойчивости, прогнозирования факторов внешней среды и интеграции инновационных целей в стратегию предприятия.

Результаты исследования внедрены в образовательный процесс и нашли отражение в учебных и учебно-методических изданиях, используемых при подготовке специалистов в области менеджмента и цифровых технологий управления.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования использовались при выполнении работ по гранту РФФИ «Разработка инструментария искусственного интеллекта для введения в образовательные программы магистратуры по направлению «Менеджмент» (2019-2020 гг.).

Основные теоретические и научно-методические положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (г. Санкт-Петербург, 2008-2025 гг.), международных конференциях «Экономические и социальные тренды устойчивого развития современного общества» (г. Санкт-Петербург, 2020-2025 гг.), «Математические методы и модели в высокотехнологичном производстве» (г. Санкт-Петербург, 2021 г.), «International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern

Technologies, FarEastCon 2020» (Владивосток, 2020 г., SCOPUS), XXI МНПК «Современный менеджмент: проблемы и перспективы» (Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2026 г.)

Отдельные теоретические положения и практические разработки автора внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» по дисциплинам: «Методы искусственного интеллекта в менеджменте», «Управление изменениями», «Научно-исследовательская работа» направлений подготовки 38.03.02 «Менеджмент», 38.04.02 «Менеджмент».

Получены свидетельства государственной регистрации программ для ЭВМ, свидетельствующих о возможности применения методов искусственного интеллекта в управленческой деятельности (2017-2022 гг.).

Публикации по теме диссертации. Ключевые положения диссертации отражены в 56 публикациях общим объемом 45,9 п.л., в т.ч. авторским объемом (авторский вклад – 36,8 п.л.), в том числе в 2 авторских монографиях общим объемом 13,1 п.л., 37 статьях в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ общим объемом 18,4 п. л. (авторский вклад – 14,3 п.л.). Диссертация содержит результаты проведенных исследований, которые были опубликованы в научных трудах в 2008-2026 гг. Материалы совместных исследований, проведенных и опубликованных в соавторстве, нашли отражение в диссертации только в части полученных именно автором результатов.

Структура диссертации. Структура работы определяется поставленной в исследовании целью и следует логике решаемых задач.

Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка использованных источников и приложений.

1 ЭВОЛЮЦИЯ И ДЕТЕРМИНАНТЫ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ

1.1 Генезис парадигмы управления инновационной деятельностью

Понимание природы междисциплинарности управления инновациями как науки, понимание сложности и многогранности этой системы научных знаний, которая выросла из смешения экономики, управления, социологии, психологии, позволяет разрабатывать новые научно обоснованные и работающие инструменты, методы и методики и совершенствовать существующие, способные дополнить до сих пор формирующуюся парадигму управления инновациями. Процесс ее формирования не завершен, для системы научных знаний срок очень маленький. Генезис показывает этапы становления и логического перехода, свидетельствующего о неискренности такой области науки, как управление инновациями.

Парадигма (от греч. пример, образец) – совокупность теоретических и методологических предпосылок, определяющих конкретное научное исследование, которое воплощается в научной практике на данном этапе. Данная совокупность является основанием выбора проблем, моделью для решения исследовательских задач, а также позволяет фиксировать изменения в структуре знания, происходящие в результате научной революции и связанные с ассимиляцией новых эмпирических знаний. [199]

Парадигма, по мнению Т. Куна, который и ввел понятие в научный обиход, базируется на признанных всеми научных достижениях, которые в течение определенного времени дают научному сообществу модель постановки проблем и их решений. Стоит отметить, что труды, которые лежат в основе парадигмы, с одной стороны, должны быть беспрецедентными, чтобы привлечь на длительное время группу сторонников из конкурирующих направлений научных исследований, а, с другой стороны, они должны быть достаточно открытыми, чтобы новые поколения ученых могли в их рамках найти для себя нерешенные проблемы любого вида. [86]

Если теория или концепция не «рискует» своими понятиями, если не наблюдается серьезного перестроения, то она закольцовывается, не происходит естественного движения, и развитие отсутствует. Но развитие должно быть, иначе теория «закостенеет», и наступит научная смерть, она перестанет быть нужна и полезна. Даже если наука в своем движении возвращается назад или заходит в тупик в какой-то момент времени, то все равно рано или поздно она выйдет на новый виток развития, поэтому нельзя, чтобы движение остановилось. Важно увидеть потенциал развития науки и двигаться в этом направлении. Во многом царит субъективизм и индивидуализм. И если раньше можно было говорить об объективной парадигме, то теперь на первый план приходит субъективная, в которой отправную точку и решающую роль играет не объект, а субъект. В таких условиях привести к равновесию и консенсусу все разнообразие мнений и подходов представляется сложным.

Но, по мнению выдающегося философа 20 века К. Поппера, наличие различных интерпретаций происходящего для методологии познания при изучении исторических закономерностей не является сколько-нибудь значимой проблемой. Множественность восприятия, вызванная субъективностью и личными интересами исследователя, не представляет опасности. Необходимо принять многогранность истории и развития науки. Более того, такой переход от единой трактовки к множественной интерпретации многообразия исторических фактов необходим. [82] Таким образом, рассмотрение истории развития различных наук с точки зрения преломления в область управления инновациями не является искажением или переписыванием, а скорее точкой зрения, которая при должном обосновании имеет место быть.

Многие исследователи рассматривают отдельные параллельно идущие исторические ветви в области инноваций:

- становление теории инноваций, которая растет из экономической теории, где инновации или изобретения долгое время рассматривались как второстепенный фактор или производная экономического роста;
- управление инновациями, которое берет свое начало из непосредственно управления/менеджмента, и инновация рассматривается как объект управления.

При этом не рассматривается пересечение и дальнейшее слияние этих двух ветвей, а это важно для понимания возможности и обоснованности использования средств и методов, зародившихся в различных областях в управлении инновациями. Для понимания того, что активность в сфере управления инновациями это не дань моде и слепое следование существующим трендам, а сформированное годами, десятилетиями понимание необходимости использования достижений научно-технического прогресса (а также генерирование этих достижений) на микроуровне с использованием методов экономики, социологии, психологии и других для обеспечения высоких показателей роста и развития.

Представляется целесообразным исследовать путь становления управления инновациями и влияния на этот процесс различных наук и не научных практик, которые на протяжении всего развития так или иначе вносили свой вклад в формирование будущей парадигмы управления инновациями, что позволит понять историческую обоснованность применения тех или иных методов и выявить возможные пробелы и резервы для повышения эффективности данного управления. Рассмотрим отдельно ветви, развивающиеся параллельно, но постепенно пришедшие к следующему:

- экономисты поняли, что значение инноваций с точки зрения влияния на экономический рост велико, что они являются драйвером и необходимым элементом повышательной волны экономических циклов;

– менеджеры осознали, что без инноваций на предприятии сложно обеспечить рост производительности и эффективности деятельности предприятия, удержание и усиление конкурентных позиций.

Представим разнообразные направления развития на схеме (рисунок 1.1).

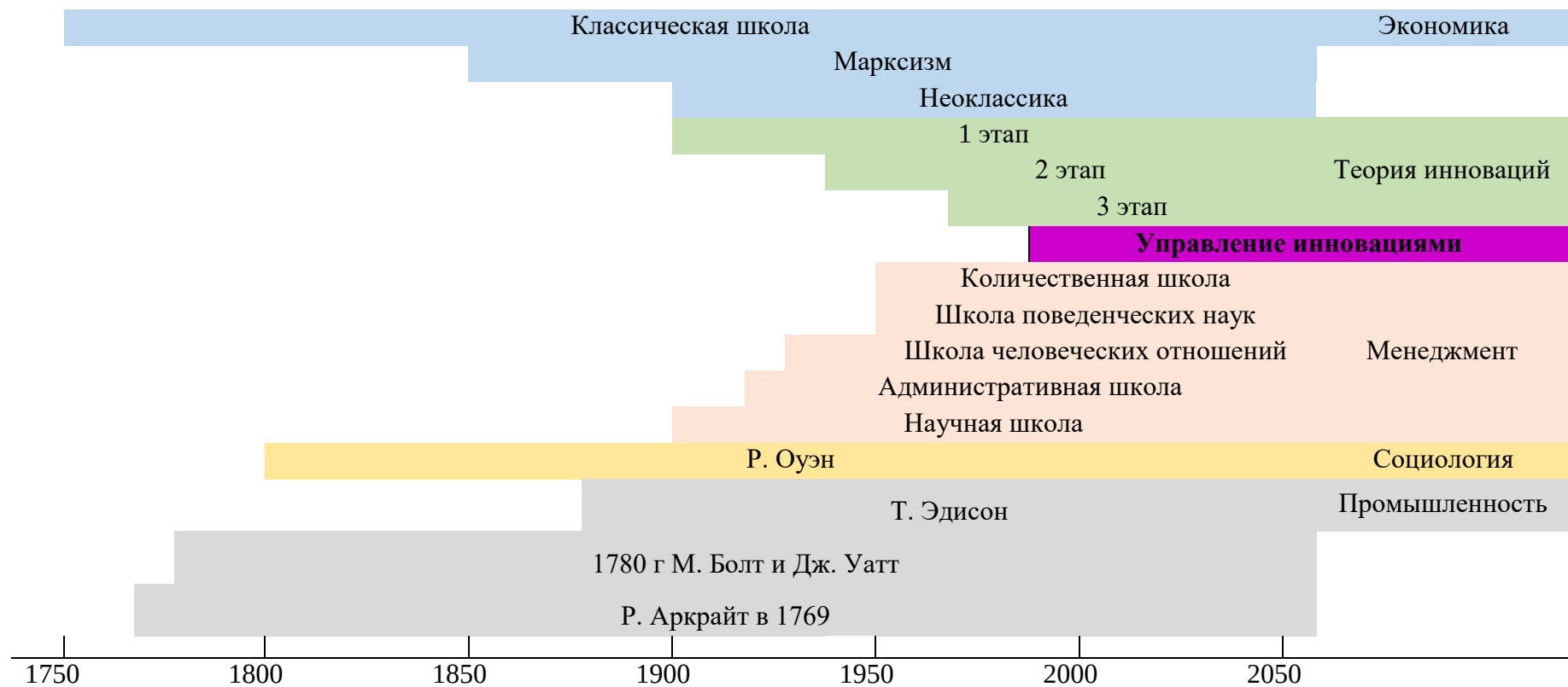


Рисунок 1.1 – Становление управления инновациями под воздействием различных наук

(Составлено автором)

В середине 18 века в трудах экономистов стали встречаться упоминания о важности новшеств, в дальнейшем во все большем количестве источников затрагиваются взгляды экономистов на инновации и их влияние на уровень благосостояния и экономику [16, 151]. Изначально рассматривали только творчество, без его практического применения и без оценки выгоды такой деятельности. Но уже в 19–20 веках с развитием науки стали уделять этому больше внимания и осознавать влияние творческой деятельности на общество (качество жизни, развитие, национальное богатство).

Представители классической школы экономической теории начали анализировать влияние инновационных процессов на экономику. Адам Смит выделяет технический прогресс и модернизацию как фактор, влияющий на экономический рост, однако на этом этапе только как второстепенный. Он считает научно-технический прогресс результатом разделения труда. То есть работники, пытаясь усовершенствовать свой однотипный труд, генерировали и предлагали новаторские идеи. Отдельно он рассматривал машиностроителей и изобретателей, но и они, по его мнению, благодаря концентрации в определенной области из-за разделения труда. В этом можно увидеть не до конца осознанный и А. Смитом акцент на том, что в основе инноваций лежат знания. Как только человек начинает накапливать знания в определенной сфере, то сразу появляется возможность генерировать и воплощать в жизнь новые идеи. Тем не менее, это был уже важный шаг, послуживший толчком к пониманию важности инновационной составляющей на макро-, а затем и на микроуровне.

Ещё один представитель классической школы Давид Рикардо рассматривал совершенствование средств производства (именно этого касались, в основном, инновации) через призму отношений капиталистов и рабочих. Он считал, что сопротивление рабочих внедрению нового обосновано, так как в краткосрочной перспективе это не может привести к увеличению чистого продукта страны, а соответственно не может положительно отразиться на уровне жизни рабочих. Д. Рикардо обратил

внимание на разные виды изменений: новая продукция, новая организация процесса. Но развития эти мысли в его работах не получили, как и роль инноваций, которая так и осталась второстепенной, следствием развития производства. И А. Смит, и Д. Рикардо рассматривали инновации только на макроуровне и только в общем, так как сферу их интересов представляли общие законы благосостояния, и они лишь немного затрагивали микроэкономику, так как промышленность есть основа благосостояния.

Не стал исключением и основоположник марксистского направления в экономической теории Карл Маркс, но он уже писал о связи науки и инноваций, говоря, что это может стать важным фактором производства. Он рассматривал научно-технический прогресс как процесс развития общества. К тому же он уже делал предположения, более конкретно позднее М.И. Туган-Барановским о том, что подъемы в экономике сопровождаются техническими достижениями, их резкими скачками, инновационной активностью. К. Маркс считал, что переход к активному использованию машин (а именно их он считал основным средством прибавочной стоимости) ведет к необходимости постоянной модернизации и конкуренции за счет этого, а, следовательно, к ускорению научно-технического прогресса. Активная модернизация направлена на рост производительности, снижение затрат на труд и увеличения качества.

Неоклассическая школа продолжила рассматривать научно-технический прогресс в разрезе снижения стоимости труда. Альфред Маршалл утверждал, что прогресс – это результат развития общества и ведет к повышению «чувства просвещенности» и роста квалифицированного труда, а, следовательно, к снижению его стоимости. В рамках неоклассической школы инновации все больше рассматриваются со стороны предприятий и очень медленно, но начинают переходить на микроуровень. Монография А. Маршалла стала основным учебником по микроэкономике в 20 веке, заложив основы современной науки.

Высокую важность технологических прорывов в экономическом развитии к концу 19 века отмечали все большее количество экономистов. Многие признавали, что изобретения, новые технологии являются драйвером роста дохода государства и залогом его благосостояния. И именно на этой связи развития экономики и изменения технологий и начала строиться теория инноваций. Известный советский и российский экономист Ю.В. Яковец выделяет три стадии развития теории инноваций, которые во многом предопределили содержание управления инновациями. [214]

Первой период датируется 1910–1930 гг. Это сейчас мы понимаем важность технологий в экономическом росте государств и развитии предприятий за необходимостью пристального наблюдения рождением новых и совершенствованием имеющихся. Но к экономистам это понимание пришло не сразу, а только в начале 20 века. Первые исследования данного периода, с которого отсчитывается начало теории инноваций принадлежат М.И. Туган-Барановскому. Рассматривая связь инвестиционных колебаний со сменой фаз промышленного цикла и технологических укладов, он заложил основы. В своих работах он отмечал роль инноваций в выходе из кризисов и смене фаз при анализе промышленных циклов. Отдельно стоит отметить вклад в становление теории инноваций Н.Д. Кондратьева, ученика М.И. Туган-Барановского. Он вывел зависимость, что начало повышательной волны нового цикла всегда сопровождается (предшествует или наблюдается в самом начале) серьезными потрясениями, в основе которых глубокие изменения техники производства и обмена. Но все-таки основоположником теории инноваций считается другой представитель первого периода – это Йозеф Шумпетер. Он считал, что существует прямая зависимость между объемом производства и развитием технологий, что рост объемов зависит от роста инноваций, и без участия новатора темпы развития предприятия будут гораздо ниже. Й. Шумпетер по-новому взглянул на термин инновации, который вошел в обиход еще в 19 веке. Он перевел инновацию из технической в экономическую плоскость, сделал экономической категорией. Благодаря

этому стало более явным отличие инновации от изобретения и понимание того, что инновация может быть и новым продуктом, и новой технологией, а также может относиться к совершенно различным сферам деятельности человека. Он трактует инновацию как новую научно-организационную комбинацию производственных факторов, мотивированную предпринимательским духом [211]. Предприниматель, по мнению Й. Шумпетера, вообще играл очень важную роль в инновационном процессе, так как без его участия инвестированный даже значительный капитал не может преобразоваться в экономический рост. Только предпринимательские творческие способности позволяют вкладывать средства в перспективные разработки и, таким образом, создавать новый коммерчески успешный продукт и инновацию. Кроме того, Й. Шумпетер выделил инновационный тип экономики и рассматривал знания и информацию как ресурс, что лишь гораздо позже ляжет в основу экономики знаний.

Экономические циклы эндогенны, и именно такие механизмы должны быть в точках разворота (верхних и нижних). Экзогенные сигналы тоже могут формировать подобие цикла, но внутреннего содержания у него не будет. Это стало основой теории Кондратьева. В 1939 году в монографии «Бизнес-циклы» Шумпетер выделил инновационный процесс как причину бизнес-циклов. Хотя еще Кондратьев выделял научно-технический прогресс как одну из кумулятивных величин, которые он анализировал, выявляя закономерности экономического развития. Разработанную в 1907–1912 гг. теорию инновационного развития в 1935 году дополнил комплексной теорией циклов (мультицикличности волновых колебаний). Согласно теории, выделяются три группы: циклы Н. Кондратьева, К. Жюгляра, Д. Китчина. Циклы связаны между собой. В большой цикл Н. Кондратьева входит 6 циклов Жюгляра, а в один цикл Жюгляра – 3 цикла Д. Китчина. Но ситуация меняется, и вследствие ускорения научно-технического прогресса и соотношение циклов изменилось: Цикл Кондратьева равен пяти циклам К. Жюгляра, каждый из которых включает теперь два цикла Д. Китчина. [9]

В рамках рассматриваемого периода инновации начинают охватывать новые области, что заставляет все больше задумываться о необходимости управления ими. Например, проникать и в социокультурную сферу (основы теории инноваций в которой были заложены Питиримом Сорокиным). К основному восприятию данной сферы он добавил динамику научных изобретений, открытий. [88]

Но стоит отметить, что инновации стали категорией экономической, социальной, но не перестали быть технической и философской, поэтому до сих пор для них актуально применение методов из таких, казалось бы, разных направлений.

Второй период, начавшийся в 40-е годы и длившийся до середины 70-х годов, можно охарактеризовать практическим применением имевшихся к тому времени наработок. Несмотря на более прикладной характер исследования теория инноваций и в этот период продолжила свое развитие.

Большая часть работ данного периода строится на развитии идей Н. Д. Кондратьева. Яркий представитель данного этапа Дж. Бернал, отмечая связь науки и техники, подтверждал, что расцвет науки всегда сопровождается подъемом и в экономике, и в технологическом развитии.

Серьезное внимание связи экономического роста и инноваций уделял Саймон Кузнец, разделяя взгляды Й. Шумпетера и Дж. Бернала. Он закрепил понятие эпохальных инноваций, которое еще описывалось Дж. Берналом, но не было окончательно сформулировано и выделено в отдельную категорию. Именно такие инновации он считал причиной ускорения темпов экономического роста. Стоит обратить внимание на отмеченную им цикличность, то есть результаты инновационной деятельности дают не только инновации для текущего использования, но и являются отправной точкой и толчком для новых разработок. С. Кузнец отмечал важную роль государства в регулировании и выборе направления развития. И что особенно важно для прослеживания траектории развития науки об управлении инновациями, отмечал влияние технологических инноваций на другие, то есть считал, что

технологические инновации неизбежно ведут к инновациям в других сферах (социальной, правовой, институциональной и др.).

Брайн Твисс, еще один представитель второго этапа, также следовал идеям Н.Д. Кондратьева и считал, что именно научно-технические нововведения обеспечивают ускорение экономического роста. Он рассматривал инновацию как процесс перехода идеи от этапа зарождения до реализации и воплощения в реальный продукт, отмечая при этом экономическое содержание и рыночную составляющую. По мнению Б. Твисса, можно дать следующее короткое определение: инновация представляет собой процесс, в котором изобретение или идея приобретает экономическое содержание [187].

Второй этап имел важное значение для становления теории как переходный период от макроэкономического уровня к экономике предприятий, хотя в это время инновационная деятельность рассматривалась все еще более глобально на национальном, региональном уровне. Для первых двух периодов характерно более узкое рассмотрение инноваций.

Начало третьего этапа – современного (с середины 70-х годов) – отсчитывают от работ Герхарда Менша «Технологический пат: инновации преодолевают депрессию», изданных в 1975 году. Его концепция заключалась в объединении циклов Кондратьева и циклов инновационной активности, разложении длинных волн на три меньших по длительности отрезка. Он утверждал, что началу повышательной стадии предшествует кризис, он выступает триггером для запуска инновационного процесса. И именно тяжелую мировую стагнацию в 70-х годах прошлого века он считал толчком для разработки и внедрения новых технологий, а также сокращения длительности периода перехода от исследований к производству новых продуктов или внедрению новых процессов. Кроме того, он предложил делить инновации на базисные, улучшающие и псевдоинновации. [26, 212]

В рамках данного этапа можно выделить и вклад нашего соотечественника Ю.В. Яковца, который разделял предложенную Г. Меншем

концепцию связи длинных волн и инновационной активности. Он считал, что первой на кризис реагирует наука, предлагая варианты решения проблем, которые затем, переходя в руки организаций, становятся инновациями, и наращиванием вкладываемых в их реализацию инвестиций обеспечивают ускорение экономического роста, а также развитие различных сфер деятельности и отраслей. Отмечается важность и необходимость государственного участия в инновационной активности, которое должно проявляться в разработке стратегии инновационно-технологического прорыва на уровне страны, в поддержке науки и образования, а также помощи в формировании связи между ними и предпринимателями. Такая поддержка способствует минимальному количеству антиинноваций, которые, по мнению Ю.В. Яковца, ведут к упадку той области, в которой они были реализованы, несмотря на краткосрочный положительный эффект от внедрения. [212, 215]

В конце третьего стоит отдельно выделить период, который можно считать переходом теории инноваций в теорию управления инновациями. Теория инноваций, соединяясь с управлением, преобразуется в два больших направления: управление инновациями на уровне предприятия и управление инновациями на уровне государства (национальные и региональные инновационные системы). Второе направление, охватывающее макроуровень, начало активно развиваться в конце 20 века. Шведский профессор экономики Бенгт-Оке Лундвалл, который и ввел понятие национальной инновационной системы в научный обиход еще до полноценного использования теории систем в экономике, считал, что она состоит из элементов и связей, возникающих в процессе создания и распространения (диффузии) экономически выгодных знаний и нововведений. Хотя стоит отметить, что первой именно признанной работой, можно сказать фундаментальной, в данном направлении была книга Кристофера Фримена «Технология, политика, экономическая деятельность: уроки Японии». Необходимость управления объяснялась зависимостью темпов роста национальной экономики

от уровня развития технологической системы (совокупности социальных и технических инноваций) [104, 125].

Вторая параллельно развивающаяся ветвь – это «промышленность – наука - управление – инновации».

Взаимосвязь между наукой и промышленностью зародилась еще в 18 веке, когда владельцы заводов начали внедрять результаты научно-технического прогресса на своих предприятиях и предпринимать немало усилий для совершенствования производственных процессов. Рассмотрение этой ветви развития позволит подтвердить актуальность и неискusstвенность управления инновациями с самого начала использования на предприятиях новшеств и изобретений.

Ричард Аркрайт – представитель хлопкопрядильной промышленности, которого чаще всего считаются отцом промышленной революции, начал закладывать и основы управления через организацию работы своих фабрик. Он не был исследователем или изобретателем, но имел яркую способность находить и выбирать идеи других талантливых людей, которые потом патентовал, создавая интеллектуальный капитал, и успешно внедрял на своих предприятиях. В 1797 году Р. Аркрайт получил патент, благодаря которому сырой хлопок преобразовывали в пряжу не ручным способом, а механическим с помощью двигателя, что позволило сделать процесс более быстрым. Несмотря на отсутствие собственных технических изобретений, можно сказать, что он изобрел фабричную систему — организацию и регламентацию труда на одном специализированном рабочем месте, что давало работодателю полный контроль над продуктом, средствами и затратами на производство. Р. Аркрайту удалось механизировать все подготовительные и прядильные процессы, успешно внедрить на фабриках систему разделения труда и объединить все этапы производства на одном предприятии. Его деятельность стала базой для дальнейшего прогресса, она стала основой для возникновения и развития заводов. Он коммерциализировал идеи и разработки других людей, которые сами не могли этого сделать. Стоит отметить, что он предоставлял и

другим промышленникам право использования своих патентов за долю в бизнесе. Р. Аркрайт акцентировал внимание на важности изобретений и новшеств даже при условии невозможности их придумывать самому и их существенном вкладе в эффективность деятельность предприятия [139, 257, 258].

С точки зрения именно технической составляющей, основной толчок для промышленной революции дало использование усовершенствованных в 1779 году Уаттом паровых машин, благодаря чему стала возможна механизация производства. Производство этих машин было налажено на предприятии Болтон и Уатт. Изобретение первой паровой машины произошло в России в 1759 (Иван Ползунов), но не стало толчком для запуска промышленной революции. Кроме того, нельзя сводить промышленную революцию в Англии к паровой машине, так как изобретения, важные для трех ключевых отраслей британской промышленности, начались и до нее. Промышленная революция в Англии — это уникальное историческое событие — ничего подобного не было до и не было после. Это главное событие в экономической истории мира — оно запустило необратимый процесс «эндогенизации инноваций». [193]

Но только в 20 веке эта связь приобрела значимые масштабы, когда можно было наблюдать быстрый рост численности исследователей и разработчиков. Характерным является смещение в послевоенный период процесса от индивидуальных, часто небольших разработок к корпоративным, более масштабным исследованиям вследствие увеличения числа крупных предприятий и развития частного бизнеса, обладающего финансовыми ресурсами и способностью нанимать и обеспечивать его материально-техническую базу. Такой подход обеспечил рост производительности труда на Западе в то время. Однако темпы роста активности разработок и исследований отличались в разных странах, а во второй половине 60-х годов стали падать в ряде стран, хотя доля расходов на НИОКР в ВВП продолжала оставаться

высокой. Отличия в уровне разработок можно было наблюдать и в разных отраслях со смещением акцентов в наукоемкие отрасли в 50-60-е гг.

Более заметным стало разделение изобретений и инноваций. Одни страны успешно трансформировали в инновации (с акцентом на коммерческой выгоде продукции или производственного процесса) и результаты фундаментальных научных открытий других стран, параллельно со своими разработками. И со временем, еще в прошлом веке руководители предприятий пришли к выводу, что не только сами результаты исследований и разработок лежат в основе успеха инноваций, но и, во многом, коммерческие факторы и вопросы управления. Альфред Чандлер обратил внимание на тот факт, что для экономического роста одних инноваций недостаточно, необходимы изменения в организации управления и производства, причем изменения системные, затрагивающие все предприятие, а не его отдельные части. Хотя становление современного менеджмента началось еще в 18–19 веках в связи с изменением собственности и развитием частного капитала. Необходимость изменений на практике была отмечена еще в середине XIX века в американских компаниях (железнодорожных, телеграфных), которые пытались внедрить систему управления, которую наделяли тремя основными функциями, такими как координация контроль и размещение ресурсов. [26]

Переходя к более подробному исследованию составляющей «управление» рассматриваемой ветви развития, стоит отметить, что с увеличением размеров предприятий, масштабов бизнеса стало понятно, что предприятием не может управлять владелец капитала (собственник) и руководитель производства, то есть функции управления отделились от производственных и перестали быть сосредоточены в руках собственника. Хотя основы классического менеджмента как раз закладывались и представителями производства, и собственниками компаний. Все это позволяет делать вывод, что именно в крупных компаниях зародился менеджмент в том понимании, в котором он есть сегодня. И сформировался в

отдельную науку с основами, многие из которых актуальны и на сегодняшний день.

Началом теории управления принято считать конец 19 и начало 20 века, когда Фредерик Тейлор опубликовал свои первые работы. Нельзя утверждать, что теория управления развивалась последовательно и постепенно. Необходимость назрела одновременного на всех предприятиях и была продиктована внешней средой и острой необходимостью работы с учетом ее меняющихся требований. В связи с этим на раннем этапе можно выделить отдельные направления (иногда развивавшиеся параллельно в одно время), элементы которых в дальнейшем становились основой современных теорий и подходов.

Одно из первых таких направлений – это школа научного менеджмента, основоположником которой был как раз Фредерик Тейлор. Он отмечал важность функционального разделения труда и предлагал отказаться от линейного управления. Причем такое разделение труда считал необходимым не только непосредственно в производстве, но и в управлении. Другими словами, именно Ф. Тейлор заложил основы функционального подхода в управлении и организации производства. Хотя самым первым представителем научного подхода можно считать Кароля Адамецки, который на несколько лет раньше Тейлора выступил на конференции в России с аналогичными идеями, однако такую известность не получил из-за того, что свои труды публиковал на русском и польском языках. Однако именно им предложенные графики с небольшими доработками известны нам как диаграммы Ганта. [227]

Продолжая идеи Ф. Тейлора, еще один представитель школы научного управления Гаррингтон Эмерсон разработал двенадцать принципов производительности: необходимость точно поставленных целей, здравого смысла, компетентной консультации, дисциплины, справедливого отношения к персоналу, постоянного полного учета, мониторинга и регулирования, норм и расписания, нормализации условий, нормирования операций, письменных стандартных инструкций и вознаграждения за производительность. По его

мнению, предложенные принципы должны лежать в основе управления любой деятельностью, а не только производством, производительность которой планируется увеличить. Другими словами, он видел вопрос управления предприятием шире, чем просто управление производством. Можно сказать, что идеи Г. Эмерсона являются переходными или связующими между подходами Ф. Тейлора и А. Файоля. [83, 213]

Анри Файоль делал акцент на создании единого управляющего центра и обеспечении управления организацией сверху, в отличие от Ф. Тейлора, который рассматривал скорее операционный уровень и управление на основе выделения мелких функций в производственном процессе. А. Файоль выделял группы операций, которые можно выделить на любом предприятии. Но особенно среди этих групп выделял административную, в рамках которой и сосредоточены основные функции управления: предвиденье, организацию, координацию, распределение и контроль, суть которых он изложил в изданной в 1916 году книге «Общий административный менеджмент». В ней же были выделены принципы управления, как условия успешного функционирования организации. И что важно, А. Файоль уже тогда понимал, что такие принципы не могут быть строгими, как и все в управлении. Во всем нужна мера и чувство меры – важное качество руководителя. Принципы меняются в соответствии с изменением внешней среды, окружающей, а также субъекта и объекта управления. Именно такая адаптация дает возможность организации развиваться, меняться и реализовывать инновации, которые невозможны в жестких рамках и строгих условиях. [196]

Начало XX века стало началом и для понимания места человека в организации. Можно выделить школу человеческих отношений и психологии человека, одним из основных представителей которой была Мэри Паркер Фоллетт. Ее недооценили в свое время и безосновательно вычеркнули из истории управления, что повлекло за собой и тот факт, что не во всех источниках по истории менеджмента сегодня можно встретить упоминание о ней. Хотя гораздо позже П. Друкер назовет ее пророком менеджмента.

Основная идея М. Фоллетт — это важность понимания человеческой природы. В рамках данной школы речь идет уже об управлении как обеспечении выполнения работ с привлечением других людей, то есть отмечается важность понимания мотивов поведения человека и построение на этом осознании взаимоотношений в деятельности предприятия. По сути, в рамках данной теории и сформировалось истинное понимание управления, а значимость человеческого фактора уже не оспаривалось. Важность этого подхода для управления инновациями особенно велика, так как формирует понимание того, что для успешной разработки и реализации инноваций необходима работа с персоналом, создание для него комфортной обстановки, что позволит генерировать идеи, которые могут стать коммерчески успешными продуктами. Недостаточно только динамичной и гибкой организационной структуры, важно адаптироваться к существующим условиям, быть инновационными, более этичными и способными к самообучению, уделяя особое внимание демократическим и гуманистическим практикам. [269]

Появившаяся в 1930–1950 гг. Школа поведенческого менеджмента или бихевиористская близка по идеям М. Фоллетт, но более популярная и упоминаемая в истории менеджмента. Ее представители (Э. Мэйо, А. Маслоу, Ф. Герцберг и другие) уделяли основное внимание психологии в управлении и выявлении мотивов в поведении человека. Результатом деятельности исследователей данной школы стало понимание сложности и многогранности мотивов, невозможности формирования универсальной для всех случаев модели, что породило большое количество теорий мотивации. Однако, принципы доверия, вовлеченности и подтверждения ценности сотрудника закрепились в управлении и актуальны до сегодняшнего дня. Особенно в такой сложно управляемой деятельности как инновационная. [156]

Представители всех школ менеджмента со временем начинали приходить к мысли, что смысл управления заключается в продвижении к целям, которое всегда происходит в условиях конкуренции. А, следовательно, для победы в этой конкуренции необходимы преимущества. Такие

преимущества могут появиться из способности сделать что-то лучше других, а это требует новых знаний и их практического использования, то есть инноваций. Фактически, постоянные инновации и непрерывное совершенствование и есть залог победы в конкурентной борьбе. Получается, что инновации вызывают необходимость развития управления через усложнение, но и управление вызывает необходимость инноваций из-за потребности в достижении целей в условиях конкуренции. Поэтому теоретики и практики менеджмента активно начали заниматься вопросом инноваций и инновационной деятельности, что и вылилось в отдельное направление – управление инновациями или инновационный менеджмент.

В XX веке основоположники менеджмента, такие как Генри Форд и Фредерик Уинслоу Тейлор, начали изучать принципы организационного управления, однако на тот момент концепция инновационного менеджмента ещё не была сформулирована как самостоятельная дисциплина. В последние десятилетия XX века эта концепция активно развивалась, приглашая к научной дискуссии множество исследователей. Таким образом, в дальнейшем сформировавшись в новое научное направление - управление инновациями.

Предпосылки формирования концепции управления инновациями отражены в трудах зарубежных и российских учёных среди, которых можно отметить Берковича М.И., Глазьев С.Ю., Друкер П., Прахалад, К. К. и другие авторы. [36, 56, 57, 202]

Со временем в управлении стали появляться люди, например, Ричард Н. Фостер и Питер Друкер, которые с развитием теории инноваций стали понимать, что менеджмент и инновации тесно связаны и инновации настолько важны для предприятия, что необходимо разрабатывать новые и адаптировать уже имеющиеся управленческие практики для этого нового направления, нового вида деятельности менеджеров.

Свои идеи в этой области Питер Друкер изложил в книге «Инновации и предпринимательство», которая вышла в 1985 году и оказала серьезное влияние на становление концепции управления инновациями, показав, что они

не являются случайным явлением, а являются процессом, которым можно и нужно управлять. Выделенные им жизненно важные восемь областей бизнеса, где правильное целеполагание особенно значимо для эффективного управления предприятием, включали в том числе и нововведения, наравне с производительностью и финансовыми результатами, например.

По мнению П. Друкера, инновация тесно связана с предпринимательством, это проявление его духа, которое необходимо для формирования потенциала и источников прибыли. Инновации – это основа преобразований возможностей предприятия. В целях эффективного управления необходим анализ источников их появления, так как инновации появляются из неоткуда, и активная работа по поиску и идентификации этих источников является важной задачей управленческой деятельности в области инноваций. Им были выделены семь источников или причин, которые находятся внутри компании или во внешней среде (отрасли, близком социальном окружении предприятия).

Несмотря на указанную выше не спонтанность инноваций, П. Друкер как одну из причин их появления выделял неожиданные события. Например, новые и ранее неизвестные методы использования товара, новые заказчики. Мощным источником возможностей может являться также неожиданный провал.

Следующая причина проявляется в анализе несоответствий, который может выявить возможность для предприятия. Выявленные проблемы в производственном или управленческом процессе дают шанс для новых открытий и достижений. Разрывы с запросами внешней среды также дают возможности. Несоответствие может проявляться также и в сравнении ожидаемых и фактических результатов, а точнее разрывов между ними, и это дает возможность создать инновацию способную его заполнить.

Источником инноваций можно считать и потребности процесса, которые возникают в связи с его обновлением, внедрением новых инноваций,

формирующих разрывы между имеющимися возможностями предприятия и новыми требованиями.

Отраслевые и рыночные изменения П. Друкер выделял в качестве следующей причины появления инноваций, а точнее изменения структуры рынка и появления новых сегментов. Крупные компании часто заняты удержанием своих позиций и не всегда видят эти новые возможности, в связи с чем у небольших компаний появляются шансы для разработки и внедрения инноваций, и возможности занять долю рынка, а в последствии и увеличить ее. Причем сделать это без большого количества конкурентов на первых этапах.

Демографические изменения (численность возрастной состав, уровень образования и т.д.) можно выделить как самые надежные источники инноваций. Несмотря на низкую скорость их проявления, они обеспечивают наименьший риск проектам, опирающимся на эту динамику инновациям. Кроме демографических изменений может измениться и восприятие потенциальных клиентов, что также можно использовать как шанс для реализации инновационных решений.

И последним, но далеко не таким по значимости П. Друкер выделял в качестве источника инноваций новые знания. Причем здесь может быть и знания в одной области, и комбинация из разных областей, переплетение которых и дают толчок к развитию новой технологии или разработке нового продукта. Знания лежат в основе инноваций.

Все указанные инновационные возможности должны быть проанализированы, оценены, и именно с этого должна начинаться инновационная деятельность. [56, 166]

Почти в то же время американский бизнесмен Ричард Н. Фостер, который долгое время руководил крупнейшей консалтинговой фирмой McKinsey & Company и уделял особое внимание промышленным секторам экономики и развитию их технологий, выпустил в 1986 году книгу «Инновации: Преимущества атакующего», которая в нашей стране вышла под

названием «Обновление производства: атакующие выигрывают». Данный труд включает большое количество новых идей в области управления инновациями, которые в дальнейшем популяризировал Клейтон М. Кристенсен. В этой книге автор приходит к тому, что причиной многих ошибок различных компаний в реализации и внедрении новшеств является неправильное понимание инноваций. Не стоит воспринимать их как нечто спонтанное и неуправляемое, созданное великой личностью. Ими можно и нужно управлять, их необходимо прогнозировать. И ошибки возникают вследствие непонимания истинных запросов потребителя, отсутствия достаточных знаний об этом. Причем для инновационной деятельности недостаточно теорий, законов и принципов экономики, так как все они приняты при небольших изменениях, в стабильных ситуациях, где все поддается измерению. Но это противоречит самой сути инноваций, особенно прорывных, о которых в большей степени и писал Р. Фостер. Инновации выходят за рамки экономики (на которой базируется теория инноваций), необходимо применение управленческих практик, которые вырабатывались теоретиками и руководителями предприятий, для работы в подвижной внешней среде.

Р. Фостер делает акцент на том, что невозможно удерживать долго позиции на рынке, только развивая и обновляя старые технологии, или строить на знаниях, которые лежат в основе старых технологий. Нужны принципиально новые знания и новые технологии, даже несмотря на то, что появляется технологический разрыв (замещение одной технологии другой), а не плавный и последовательный переход. Компания не должна занимать только оборонительную позицию, необходимо атаковать, пытаться опередить конкурентов, предугадывая запросы потребителя. Не стоит бояться внушительных затрат в течение долгого времени на первых этапах разработки, так как они всегда такие при совершенно небольших результатах. Затем наступает скачок результативности при небольших затратах, которые в последствии увеличиваются при уже более скромной динамике результатов

из-за пределов научно-технического прогресса. Схематично эти процессы описываются Р. Фостером S-образной кривой (рисунок 1.2)

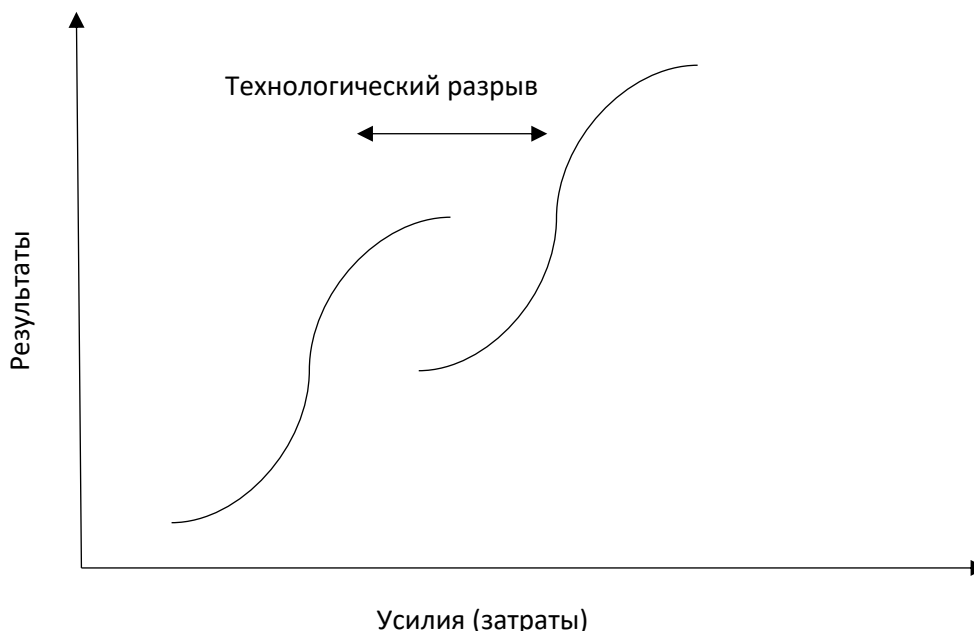


Рисунок 1.2 – S-образные кривые двух технологий

(Составлено автором на основе [201])

Важно, что уже на данном этапе становления концепции управления инновациями Р. Фостер отмечал важность новых знаний и их накопления, так как именно на их основе может зародиться инновация, а также то факт, что исследования, формирующие знания, должны быть нацелены на стратегические, а не текущие рыночные цели компании.

Как уже было отмечено выше, идеи Р. Фостера популяризировал и оформил именно в управленческий труд под названием «Дилемма инноватора» в 1997 году американский ученый и теоретик менеджмента Клейтон М. Кристенсен. Его книга посвящена подрывным/прорывным инновациям, одной из основных концепций начала XXI века в управлении инновациями. Согласно концепции, не всегда традиционные принципы дают для предприятия наилучший результат, иногда стоит задуматься над альтернативными (не прислушиваться к мнению потребителей, нацеливаться на маленькие рынки в обход больших). Тут возникает так называемая дилемма

инноватора. Можно принимать правильные решения, которые ведут предприятие к успеху в достижении целей, но в то же время не позволяют удержать ему лидирующие позиции. К. Кристенсен выделяет поддерживающие (направленные на совершенствование существующего продукта технологии) и подрывные (совершенно новые, возможно, в краткосрочном периоде даже ухудшающие качество существующего продукта технологии) инновации. И на это последний вид и стоит делать ставку, эти инновации, как правило опережают рынок, появляются до того, как сформируется устойчивая потребность на рынке и у потенциальных клиентов предприятия. Все это, по сути, отражение идей, описанных на десять лет раньше Р. Фостером, только с большей ориентацией на управление, чему подтверждением являются принципы или законы «подрывных инноваций», сформулированные для менеджеров и представленные ниже.

1. Ресурсы компании зависят от потребителей и инвесторов. Компания не может распределять ресурсы на малоприбыльные технологии в обход инвесторов и не учитывая мнение потребителей. Выходом из такой ситуации представляется создание отдельной структуры, предназначенной для разработки и реализации таких технологий.

2. Небольшие рынки не могут обеспечить компаниям необходимый прибыльный рост. И это заставляет крупные компании занимать выжидательную позицию и не выходить на такие рынки до момента их увеличения, что не всегда оказывается верно.

3. Невозможно анализировать несуществующие рынки. Методы планирования и анализа необходимы и очень хорошо работают при осуществлении поддерживающих инноваций, но не подрывных. В этом случае менеджеры должны допускать высокую вероятность ошибки и принимать решение не заранее, по полученным в ходе анализа данным, а по мере реализации новой технологии.

4. Процессы и принципы организации становятся помехой на ее пути. В новых условиях все эти устоявшиеся правила могут не принести успеха, даже если долгое время хорошо показывали себя в работе.

5. Технологическое обеспечение может не соответствовать требованиям рынка. Продукты, которые на сегодняшний день пока не отвечают потребностям основного рынка, опережают их и могут оказаться в будущем более конкурентоспособными, чем текущие продукты с высоким спросом на них. [85]

Прошло почти 30 лет, а сформулированные К. Кристенсеном законы актуальны и должны быть учтены при формировании системы управления инновационной деятельностью на современном предприятии.

В середине 1990-х гг. широкое распространение получила теория жизненных циклов организаций И. Адизеса, где автор на основании исследования этапов существования организации (создания, быстрого роста, зрелости, стабильности и упадка) определяет инновационную активность организации и формирование конкурентных преимуществ в качестве факторов процветания и замедления наступления этапов старости и упадка.

Стоит отметить, что существуют отдельные аспекты в теории управления в результате существенного изменения информационного поля и усложнения внешней среды, которые требуют решения и разъяснения, а также совершенствования управленческих подходов. [190]

Вывод: становление теории управления инновациями можно проследить, систематизируя процессы, протекающие в обществе. Теория инноваций выросла из экономической теории и политэкономии, но дальнейшее усложнение среды и самих инноваций потребовали разработки новых и адаптации уже существующих методов планирования и организации инновационного процесса, мотивации и координации, то есть совершенствования управления. В связи с чем теория инноваций стала заимствовать многое в теории управления, в менеджменте, который к тому времени уже устоялся как отдельная научная область, в свою очередь, испытав

на себе влияние социологии и психологии, а также наполнился различными инструментами, предложенными практиками-промышленниками.

И только прослеживая эти процессы, выявляя причины дополнения одних теорий другими и объединения усилий представителей разных научных направлений, можно обосновать междисциплинарность или даже многодисциплинарность управления инновациями (рисунок 1.3), доказать сложность и многогранность данного направления, а также показать, что несмотря на свой достаточно юный для науки возраст, это направление имеет серьезную базу и фундаментальность.

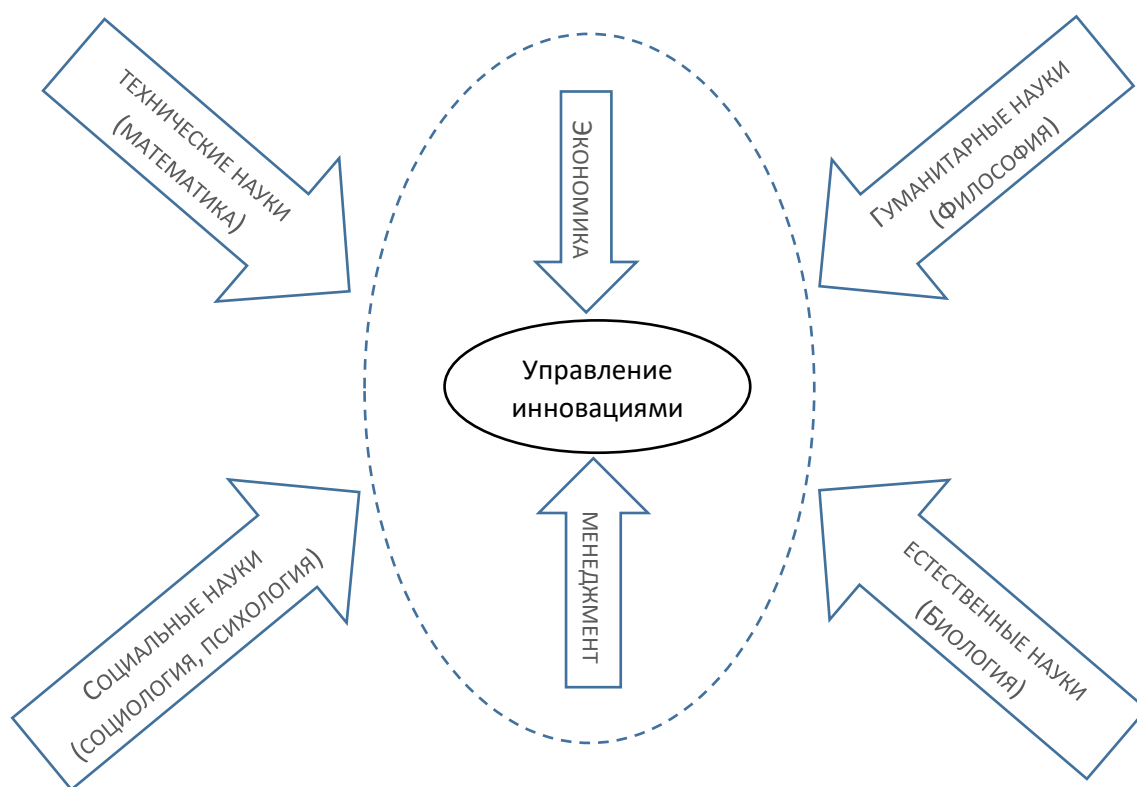


Рисунок 1.3 – Визуализация междисциплинарности управления инновациями

(Составлено автором)

Управление инновациями с самого начала формировалось и менялось под влиянием развития науки и техники, развития других наук, поэтому смело можно предположить незаконченность оформления парадигмы и наличие

пробелов, возникающих из-за повышения сложности, роста неопределенности и необходимости выживать и развиваться в таких условиях. Именно поэтому в управлении инновациями используются методы экономической теории и экономической статистики (в прогнозировании процессов, например), психологические и социологические методы при разработке программ отбора и мотивации сотрудников в рамках инновационной деятельности, а также различные инструменты менеджмента, позволяющие эффективно достигать инновационных целей.

1.2 Инновации и инновационная деятельность как объект управления и их источники

Такая долгая история становления и многоплановость определяет и множество трактовок понятия «инновация». Большое количество определений существует как среди зарубежных, так и среди отечественных авторов. Существовало мнение, что зарубежные авторы в большинстве своем рассматривали инновации в узком контексте. Например, упомянутое выше определение Й. Шумпетера трактует данный термин как новую научно-организационную комбинацию производственных факторов, мотивированную предпринимательским духом. А по мнению Б. Твисса, инновация представляет собой процесс, в котором изобретение или идея приобретает экономическое содержание [187, 210]. Однако это скорее объясняется тем, что зарубежные экономисты раньше занялись этой темой. Й. Шумпетер вообще ввел положил начало широкому использованию понятия «инновация». Представители первых этапов развития теории инноваций занимались становлением и развитием данного направления, в связи с чем трактовки могут выглядеть более узкими. Однако если проследить динамику и посмотреть более поздние определения, то можно увидеть и расширение этих понятий по мере становления теории инноваций. Венгерский экономист Б. Санто в своей книге «Инновация как средство экономического развития», определяет инновацию как общественный технико-экономический процесс,

который через практическое использование идей и изобретений приводит к созданию лучших по своим свойствам изделий, технологий, и в случае, если инновация ориентирована на экономическую выгоду, на прибыль, ее появление на рынке может принести добавочный доход. [170]. По мнению английского ученого Ф. Никсона, под инновацией стоит понимать совокупность технических, производственных и коммерческих мероприятий, приводящих к появлению на рынке новых или улучшенных промышленных процессов и оборудования [79].

По мере появления такой новой ветви как управление инновациями стали меняться и определения. Питер Друкер направляет инновацию в сферу бизнеса и понимает под ней особый инструмент предпринимателей, такое средство, с помощью которого можно использовать изменение как шанс осуществить новый вид бизнеса или услуги. Он считал, что инновация – это расшатывание вчерашнего мира с целью получения свободы для создания завтрашнего дня. [57]

К. Кристенсен понимает под инновацией изменение в одном из процессов, с помощью которых организация превращает труд, капитал, сырье и информацию в продукты и услуги более высокой стоимости, и строит свою теорию на управлении этим процессом [85]

Отечественные ученые присоединились к исследованию в области теории и управления инновациями позже, поэтому и определения их были сразу более широкими, и вкладывали в это понятие более практический, прикладной смысл. По мнению профессора П.Н. Завлина и его коллег, инновация – это использование результатов научных исследований и разработок, направленных на совершенствование процесса производственной деятельности, экономических, правовых и социальных отношений в области науки, культуры, образования и в других сферах деятельности общества. Э. А. Уткин определяет инновацию как объект, внедренный в производство в результате проведенного научного исследования или сделанного открытия. Ю. П. Морозов под инновациями в широком смысле понимает прибыльное

использование новаций в виде новых технологий, видов продукции и услуг, организационно-технических и социально-экономических решений производственного, финансового, коммерческого, административного или иного характера. По мнению Р.А. Фатхутдинова, инновация представляет собой конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технологического или другого вида эффекта [79]. Более поздние определения, как правило, отражают смысл предложенных в более ранние годы. Например, инновации – это конечный результат деятельности (процесса) по внедрению новшества (идеи, продукта, технологии) в целях изменения качественных характеристик объекта управления для получения научно-технического, коммерческого или иного вида эффекта. [142]

В 2011 году в Федеральный закон N 127-ФЗ от 23.08.1996 «О науке и государственной научно-технической политике» были внесены изменения, и добавлено определение инноваций как введенного в употребление нового или значительно улучшенного продукта (товара, услуги) или процесса, нового метода продаж или нового организационного метода в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях. [1] Стоит отметить, что данное определение мало отличается от содержания, которое вкладывается в исследуемое понятие на международном уровне, скорее даже более широко раскрывает суть. В последней четвертой редакции под инновациями понимается новый или улучшенный продукт / процесс (или их комбинация), который существенно отличается от предыдущих продуктов или процессов подразделения и который был представлен потенциальным пользователям (продукт) или внедрен подразделением (процесс). [251]

Проанализировав приведенные понятия, можно сделать вывод, что некоторые авторы, причем в большей степени иностранные, понимают под инновациями некоторый процесс или изменения, а другие, среди которых большая часть отечественных, видят инновацию уже как результат. Причем

именно последний вариант принят как на законодательном уровне в нашей стране, так в международном пространстве.

В связи с этим последний подход и будет взят за основу для авторской трактовки данного понятия. Под инновацией стоит понимать конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, нового или усовершенствованного технологического процесса, в новом подходе к социальным услугам, а также к управлению различными направлениями деятельности предприятия.

Касательно инновационной деятельности также нет единства в определении, хотя большинство трактовок близки друг к другу. Э.А. Уткин считает, что это деятельность, по преобразованию научной и научно-технической деятельности в инновации и эффективному использованию для обновления производительных сил, организационно-экономических отношений и взаимодействия в хозяйственных системах. По мнению Румянцевой З.П., инновационная деятельность направлена на практическое использование научного, научно-технического результата и интеллектуального потенциала с целью получения нового или улучшения производимого продукта, способа его производства и удовлетворения потребностей общества в конкурентоспособных товарах и услугах, совершенствования социального обслуживания. Р.А. Фатхутдинов считает, что инновационная деятельность представляет собой процесс по стратегическому менеджменту, НИОКР, организационно-технологической подготовке производства, производству и оформлению новшеств, их внедрению и распространению в других сферах (диффузия). Немного иначе и более интересно рассматривают инновационную деятельность В.Г. Медынский и Л.Г. Шаршукова, понимая под ней сложную динамическую систему действия и взаимодействия различных методов, факторов и органов управления, занимающихся научными исследованиями, созданием новых

видов продукции, совершенствованием оборудования и предметов труда, технологических процессов и форм организации производства [79].

Определение, закрепленное в российском законодательстве, гласит, что инновационная деятельность - деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую деятельность), направленная на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее деятельности.

[1] И по содержанию близко к принятому на международном уровне в Руководстве Осло, в соответствии с которым инновационная деятельность включает в себя все виды деятельности, связанные с разработкой, финансированием и коммерциализацией инноваций. Данная деятельность направлена на создание инноваций для компании. [251]

Инновационная деятельность является конкретизированным результатом или коммерческим применением идеи, которая выбирается на основе желательности, осуществимости и жизнеспособности, составляющей ключевые аспекты деятельности инноваций и формирующей «зону наилучших инноваций». [184]

В некоторых случаях инновации (успешно коммерциализированные разработки) являются результатом прикладных исследований, которые следуют из проведенных ранее фундаментальных изысканий. То есть они прошли путь от науки (теории) до реализации и внедрения на практике. Но такие варианты менее распространены. Причины – высокий объем затрат на фундаментальные исследования, очень долгие сроки и размытые результаты возможной коммерциализации. Следовательно, чаще всего данные исследования проводятся государством, а не коммерческими предприятиями. В рамках страны они необходимы, поэтому государственные бюджеты на НИОКР имеют тенденцию к росту. В 2020 г. государственные расходы на НИОКР также в основном увеличились, возможно, для противодействия ожидаемых крахов R&D в бизнесе, которых так и не произошло. На 2021 г.

прогнозировалось замедление роста государственного бюджета на НИОКР, но этого не случилось, и был отмечен рост. [107]

Однако есть примеры, когда в рамках страны акцент делается на прикладных исследованиях, а не на фундаментальных, и это не мешает занимать высокие позиции в мире. Китай по объему инвестиций в прикладные исследования, развитие отраслей промышленности практически сравнялся с США, но в фундаментальных исследованиях он отстает примерно в 3 раза. По официальным данным, государственные инвестиции Китая в НИОКР в 2021 г. достигали 386 млрд долл., что составляло на тот момент 2,4% ВВП страны. На XX съезде Компартии Китая были утверждены приоритетные направления в китайской науке: квантовая информатика, фотоника, микро- и нанoeлектроника, сетевые телекоммуникации, искусственный интеллект, биотехнологии, фармацевтика и современные энергетические системы. В этих сферах уже достигнуты серьезные успехи с относительно небольшим объемом инвестиций на фундаментальные исследования. [24]

Другим вариантом инициации инновационной деятельности является рынок. Здесь исследования начинаются не от возможностей, которые открылись в рамках фундаментальных исследований, а вследствие явных или скрытых запросов рынка, возможностей, которые возникают в ходе изменения внешней среды. Инициаторами таких исследований и разработок новшеств становятся уже сами предприятия. [107]

Инновации, успешные нововведения – это результат осознанной, целенаправленной реакции на некоторые изменения, которые происходят в среде, окружающей предприятие. По мнению уже упоминаемого ранее П. Друкера, одного из основоположников управления инновациями, они возникают при вызовах внешней среды и/или возникновении внутренних несоответствий, которые также часто вызываются изменением различных факторов вне предприятия. В связи с чем для исследования инновационной деятельности важным аспектом является изучение и оценка условий ее реализации.

1.3 Многоаспектный анализ современных условий развития и предпосылок для роста инновационной активности

Современное положение дел в мире обуславливает необходимость активной инновационной деятельности предприятий страны для обеспечения ее национальной безопасности и создания условий для устойчивого роста. В связи с этим на всех уровнях управления формируются программы поддержки бизнеса и стимулирования инновационной активности предприятий. Руководители организаций, отслеживая состояние инновационной деятельности на уровне страны и предпосылки для ее активизации, могут использовать это для быстрой адаптации и своевременного реагирования на меняющиеся условия работы.

В качестве ключевого показателя стоит обратить внимание на Глобальный инновационный индекс (ГИИ, GII). Данный индекс составляет с 2007 г. консорциум Корнельского университета (США), Школы бизнеса INSEAD (Франция) и Всемирной организации интеллектуальной собственности. ГИИ в 2021 г. включал 81 показатель, а в 2022-м и 2023-м – 80, которые объединены в семь блоков по 132 странам, в индексе 2024 года анализ проводился по 133 странам по 78 индикаторам. Итоговый рейтинг рассчитывается как среднее двух субиндексов (рисунок 1.4) — ресурсов инноваций и результатов инноваций. Первый включает в себя пять групп показателей, таких как Институты, Человеческий капитал и исследования, Инфраструктура, Рыночная ситуация, Деловая среда. Смысл данного под-индекса заключается в оценке условий, созданных в стране для развития науки, организации инновационной деятельности, развития человеческого капитала. Ранг под-индекса «Инновационные входные данные» рассчитывается на основе простого среднего значения баллов. Второй под-индекс оценивает результаты научной и инновационной деятельности и включает всего две группы показателей: Знания и технологические

результаты, Творческие результаты. Ранг рассчитывается также по формуле невзвешенного среднего. [107]

Группы показателей, составляющие основу под-индексов, в свою очередь, состоят из отдельных индикаторов – в общей сложности 78 (в отчете 2024 года). И в этой части для расчета рангов каждой группы используется уже средневзвешенное среднее из входящих в каждую группу индикаторов, нормализуются для получения баллов от 0 до 100. Несмотря на то, что в под-индекс результатов инновационной деятельности входит всего две группы показателей, а в под-индекс входных условий пять, результативные характеристики имеют большее значение в общем индексе, так как вес под-индексов одинаковый при расчете среднего значения.

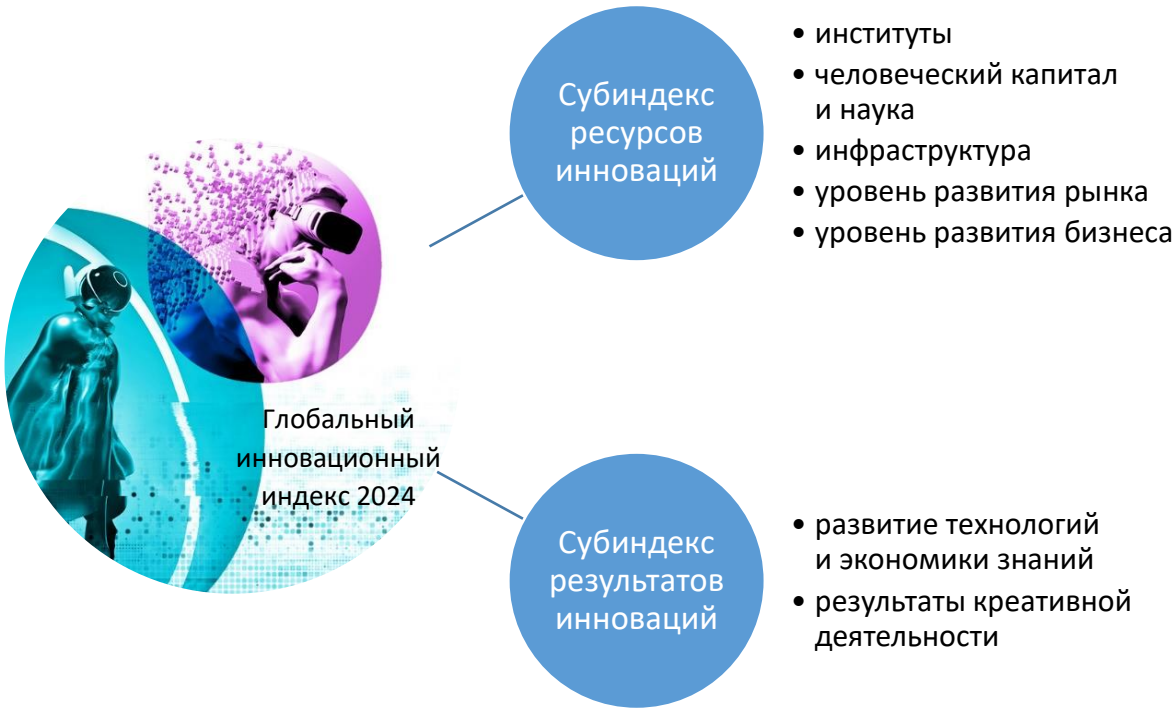


Рисунок 1.4 – Структура глобального индекса конкурентоспособности

Проанализируем более подробно изменения, произошедшие в 2020–2024 гг. (табл. 1.1), посмотрим, как поменялись значения субиндексов.

Таблица 1.1 - Рейтинги России (2018–2024) [107, 233-236, 259]

Год	ГИИ	Входные ресурсы для инноваций	Результаты инноваций
2018	46	43	56
2019	46	41	59

Окончание таблицы 1.1

2020	47	42	58
2021	45	43	52
2022	47	46	50
2023	51	53	58
2024	59	76	56

Составлено автором по данным отчетов Всемирной организации интеллектуальной собственности о Глобальном инновационном индексе.

По данным таблицы 1.1 можно увидеть, что в последние годы позиции России в Глобальном инновационном индексе стали ухудшаться. Улучшение до 45-й позиции в 2021 г. сменилось возвратом к 47-й в 2022-м., а в 2024 году (по данным последнего отчета) это снижение стало уже стремительным (сразу с 51 на 59 место). В 2024 году Россия уже заняла 59 место.

Наша страна попадает в группу стран с доходом выше среднего и занимает 13 из 34 мест в своей группе. Но вместе с некоторыми другими странами, такими как Аргентина, Казахстан, Беларусь и другие, не относится ни к группе с результатами выше ожидаемых при таком уровне дохода, ни к группе ниже ожидаемых. То есть положение в области инновационной деятельности вполне соответствует ожиданиям при данном уровне доходов страны. Но такая ситуация отмечена в отчете 2024 года впервые за анализируемый период, в предыдущие годы значение индекса было ниже ожиданий.

Немного иначе обстоит ситуация с ожиданиями от преобразования входных ресурсов в результаты инновационной деятельности. В группе стран с уровнем дохода выше среднего по данным отчета 2024 года можно выделить три экономики, показатели которых ниже ожидаемых, — это Российская Федерация (59-е место), Черногория (65-е место) и Беларусь (85-е место).

Рассмотрим уровень инновационного развития России за последние годы (рисунок 1.5) и проанализируем сильные и слабые стороны, что позволит понять наличие резервов для улучшения ситуации.

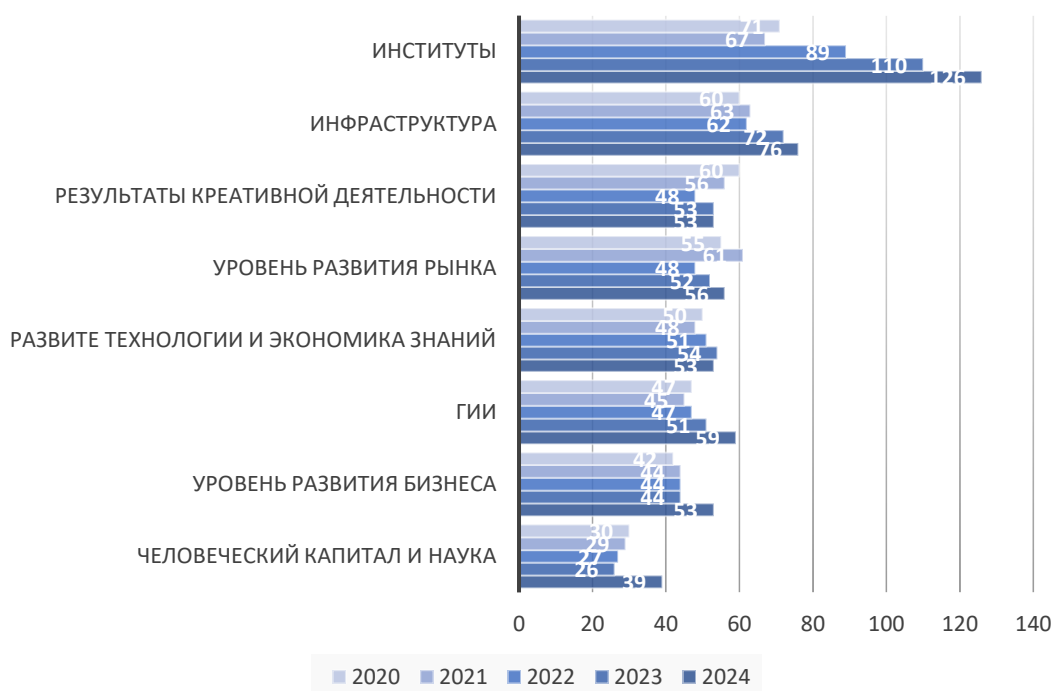


Рисунок 1.5 – Динамика позиций России в Глобальном инновационном индексе и отдельных элементов в 2020–2024 гг.

(Составлено автором по данным отчетов Всемирной организации интеллектуальной собственности о Глобальном инновационном индексе)

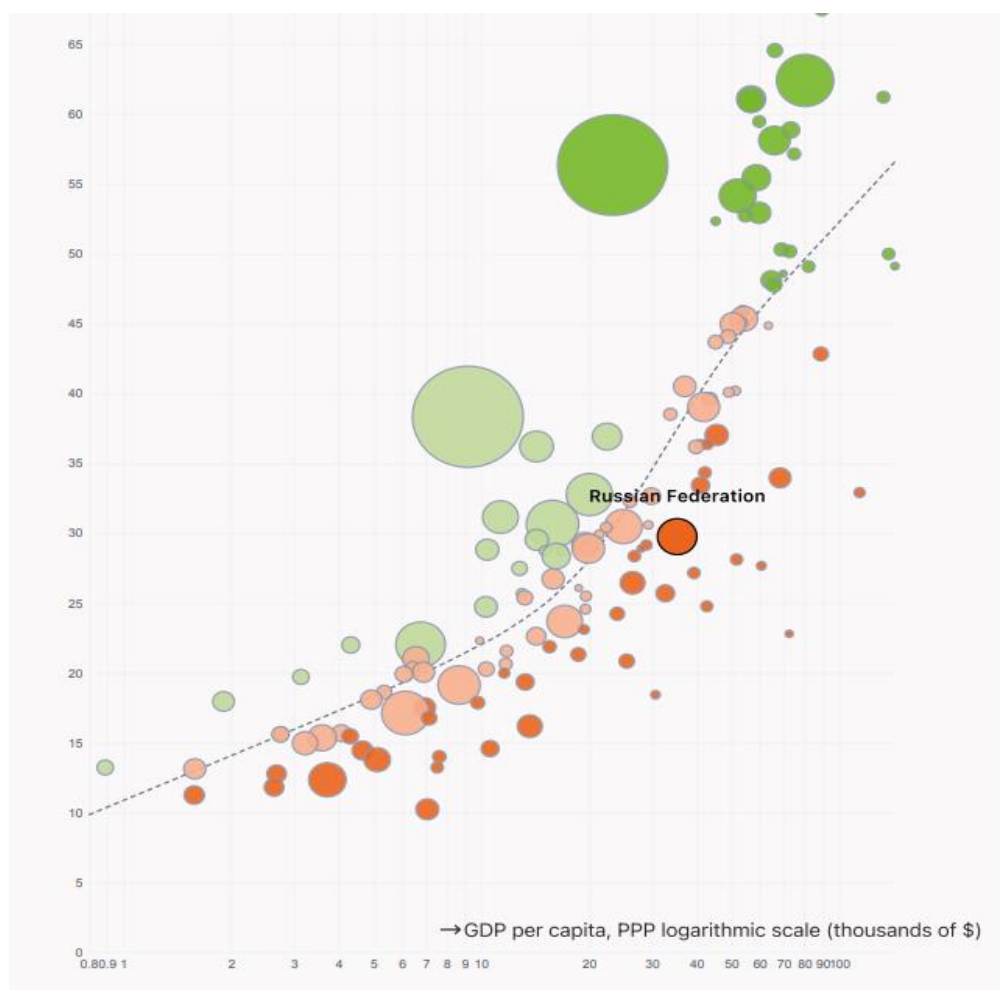
Значение индекса, сильные и слабые стороны коренным образом не изменились за анализируемый период. Однако некоторые составляющие способствовали укреплению позиций, в то время как другие ухудшают положение страны на международной арене.

Согласно данным 2021 г., улучшению позиций России в общем рейтинге содействуют: высшее образование, включая численность выпускников вузов по научным и инженерным специальностям, охват высшим образованием и позиции российских вузов; численность занятых в наукоемких отраслях; численность занятых женщин с учеными степенями; платежи за использование объектов интеллектуальной собственности; торговля, конкуренция и масштабы рынка, но, в первую очередь, масштабы внутреннего рынка; число патентных заявок на изобретения и на полезные модели, поданных национальными заявителями в патентные ведомства страны; индекс цитируемости (индекс Хирша).

Негативно на общую эффективность инновационной деятельности в России влияют: институты (качество регулирования; верховенство закона); экологическая устойчивость, в первую очередь, энергоэффективность и сертификация ИСО 14001; инвестиции, а также отдельные показатели: валовый кредитный портфель микрофинансовых организаций и сделки с использованием венчурного капитала.

В 2022 г. сильные стороны практически не изменились, как и ухудшающие составляющие индекса. Относительно уровня 2021 г. динамика по большинству компонентов инновационного индекса положительна. Повысилась и без того высокая позиция по показателям развития человеческого капитала и ресурсной базы науки, значительно увеличились показатели, характеризующие уровень развития внутреннего рынка и результативность креативной деятельности. Сокращение позиций зафиксировано только по двум компонентам, отражающим институциональные условия, а также масштабы и использование результатов научно-технической и инновационной деятельности. [107]

В 2023 самыми слабыми сторонами были институциональная составляющая, которая включает стабильность для бизнеса, деловую среду, эффективность государства и т. п. и возможно связанный с этим очень низкий рейтинг по результатам оценки компаний-единорогов. Но есть и сильные стороны, к которым стоит отнести составляющие показателей человеческого капитал и исследования, а также экономику знаний и развитие технологий.



Валовый внутренний продукт на человека, ППС логарифмическая шкала, тыс. долл. США

Рисунок 1.6 – Положение стран по соотношению уровня развития и места в глобальном инновационном индексе в 2024 году

На рисунке 1.6 показано распределение стран и сопоставление уровня развития значения глобального инновационного индекса. Размер окружности соответствует численности населения. Ярким зеленым обозначены лидеры инноваций, которые имеют высокое значение индекса. Светло-зелёным отражены страны с пусть и не всегда высоким значением индекса, но имеющие результаты более высокие, чем это предполагается при их уровне развития. Бледно-оранжевыми обозначены страны, у которых усматривается соответствие ожиданий в области инноваций и уровне развития. К последней группе с темно-оранжевыми обозначениями относятся страны, которые в исследуемом периоде оказались в глобальном инновационном индексе ниже, чем можно было ожидать.

С учетом уровня развития нашей страны результаты инновационной деятельности могли бы быть выше, поэтому можно говорить о наличии потенциала, который по каким-то причинам не был реализован. Но несмотря на ухудшение рейтинга по ресурсам, для инноваций стал увеличиваться разрыв между рейтингом по ресурсам и по результатам, что свидетельствует о снижении эффективности инновационной деятельности, хотя и выше, чем среднее соотношение среди стран, участвовавших в оценке. [107]

В 2024 году основные слабые стороны, как и в предыдущие годы, сосредоточились в группе, характеризующей институциональное развитие: это и стабильность среды для бизнеса, и эффективность государства, и разного рода регулирование деятельности. К характеристикам, ухудшающим позиции России, можно отнести также экологические аспекты, входящие в подгруппу «Инфраструктура». Сильные стороны неизменно последние годы сосредоточены в подгруппах «Человеческий капитал и исследования», а также «Знания и технологические результаты».

Таблица 1.2 – Квартиль каждой группы показателей России в 2024 году [112]

Наименование	№ показателя	Квартиль
ГИИ	-	3
Институты	1	1
Человеческий капитал и исследования	2	3
Инфраструктура	3	2
Рыночная ситуация	4	3
Деловая среда	5	3
Знания и технологические результаты	6	3
Творческие результаты	7	3

В таблице 1.2 указаны квартили каждой группы показателей. Так 4-й квартиль – это лучшие показатели (места с 1-го по 33-е), 3-й квартиль – это места с 34-го по 66-е, 2-й квартиль - это места с 67-го по 99-е, 1-й квартиль – это худшие показатели (места с 100-го по 133-е). В последнем опубликованном отчете Россия почти по всем показателям находится в 3

квартиле, то есть в диапазоне, в котором находятся от 25% до 50% стран, ранжированных по соответствующему показателю. Худшие места, по сравнению с другими странами, только по группе Институты и Инфраструктура.

Рассмотрим каждую группу показателей в динамике подробнее. Но анализировать будем уже не место, так как оно свидетельствует о положении среди других стран и меняться может не только из-за ситуации в России, но и из-за изменения положения других стран. Сравнение необходимо производить по баллам, которые получены по каждой группе индикаторов в соответствующем году. Посмотрим отдельно на группу, характеризующую входные ресурсы, и группу, характеризующую результаты инновационной деятельность страны (рисунки 1.7 и 1.8).

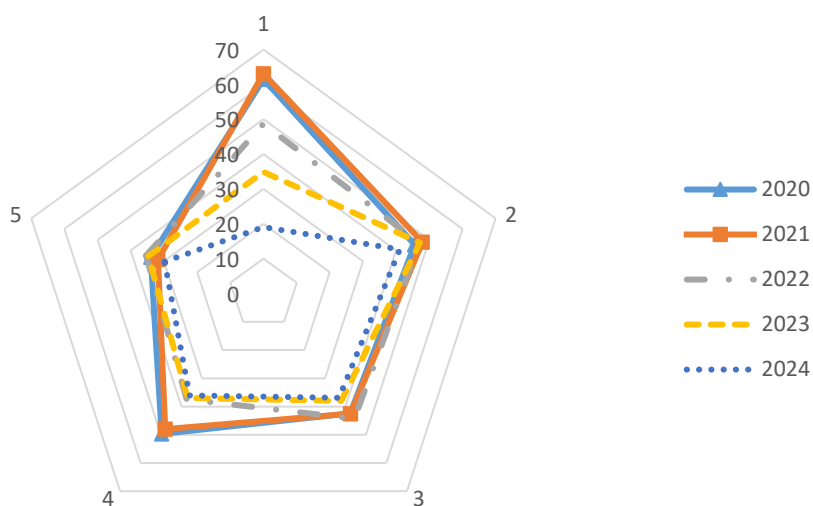


Рисунок 1.7 – Изменение баллов по группам индикаторов в под-индексе «Вход»

(Составлено автором на основе [233-236,259])

На рисунке 1.7 оси пронумерованы от 1 до 5, что соответствует группам индикаторов и их номерам, указанным в таблице 1.2. По всем группам индикаторов в 2024 году положение России ухудшилось и это ухудшение продолжалось весь анализируемый период, как видно на графике. Но если по группам Человеческий капитал и исследования, Инфраструктура, Деловая среда изменение за анализируемый период было незначительным, то по

группе Инфраструктура изменение оказалось самым существенным (с 61,5 балла в 2020 году до 19,1 балла в 2024), хоть и планомерным год от года. И в целом по площади многоугольника можно сказать, что входные ресурсы в области инновационной деятельности, то есть в той среде, в которой они осуществляются, имеют самые худшие характеристики за последние годы.

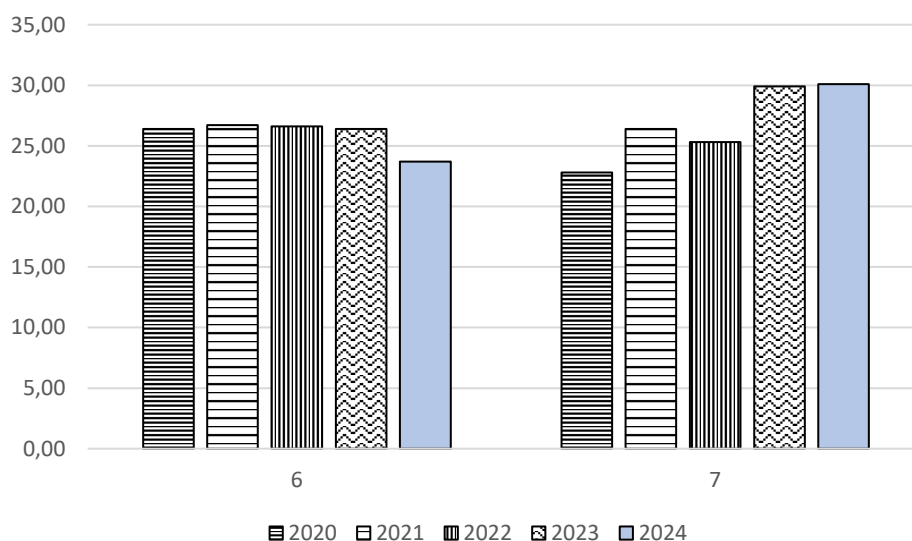


Рисунок 1.8 – Изменение баллов по группам индикаторов в под-индексе «Выход»

(Составлено автором на основе [233-236,259])

На рисунке 1.8 выделены две группы индикаторов: 6 - Знания и технологические результаты, 7 - Творческие результаты. По этим группам ситуация обстоит лучше, чем с группами, характеризующими вход. И если по группе Знания и технологические результаты значение уменьшилось, то группа индикаторов Творческие результаты, наоборот, характеризуется ростом (с 22,8 баллов в 2020 году до 30,1 балла в 2024).

По полученным данным можно было бы предположить, что даже ухудшение ситуации со средой, в которой осуществляются инновации, позволяет России успешно генерировать результаты инновационной деятельности, то есть максимально эффективно использовать имеющиеся ресурсы. Но если посмотреть на график соотношения показателей, характеризующих вход и выход, то можно увидеть, что на протяжении всего анализируемого периода баллы входных значений выше, чем баллы

результатов инновационной деятельности. То есть условия, созданные для реализации инноваций, не использовались в полном объеме для получения большего высокой отдачи от инновационной деятельности. Положительным является тот факт, что при ухудшении характеристик среды инновационной деятельности средний балл выходного показателя менялся не значительно.

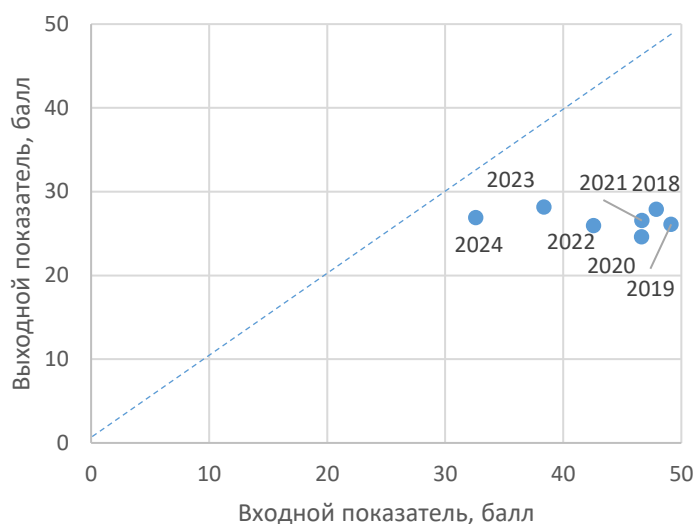


Рисунок 1.9 – Соотношение средних баллов по входным и выходным показателям

(Составлено автором на основе [107, 233-236,259])

Если использовать не баллы, а место России, то картина, как отмечалось, будет иная. В этом случае негативная ситуация отмечается только в 2024 году, в остальные годы метки находятся выше пунктирной линии. Динамика места может искажаться изменением положения других стран и не может служить объективной оценкой страны, а лишь как характеристикой изменения уровня инновационной среды и результатов инновационной деятельности страны относительно других участников глобального инновационного рейтинга.

Однако стоит рассматривать представленные результаты через призму внутренних показателей нашей страны, так как некоторые исследователи считают, что в последние два года рейтинг недостаточно информативен, так как данные не согласовывались с правительством Российской Федерации.

Внутреннюю динамику инновационной активности в России можно оценить по данным Росстата, проанализировав изменение доли предприятий, осуществляющих инновационную деятельность. Рассмотрим эти данные за последние десять лет.

Таблица 1.3 – Уровень инновационной активности России за 2015–2024 гг., % [198]

2015	2016	2017		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		по критериям 3-й редакции Руководства	по критериям 4-й редакции Руководства Осло							
9,3	8,4	8,5	14,6	12,8	9,1	10,8	11,9	11	11,3	12,5

**Руководство Осло – основные методологические принципы статистического измерения инновационной деятельности, подготовленные ОЭСР и Евростатом и признанные в качестве международного стандарта в области статистики инноваций.*

По данным таблицы 1.3 можно сделать вывод, что уровень инновационной активности за весь анализируемый период вырос. Однако в 2017 году была введена 4-я редакция Руководства Осло. Значение показателя по Российской Федерации за 2017 год, рассчитанное по критериям предыдущей редакции, составило 8,5%, а при пересчете по критериям новой редакции Руководства Осло - увеличилось до 14,6%. Разница в расчете связана с увеличением количества критериев для отнесения организации к инновационной. В связи с чем необходимо провести ряды до 2017 года и после введения новой редакции к сопоставимому виду. Сопоставлять качественно различные периоды нельзя. Методом смыкания путем определения и использования коэффициента соотношения уровней, исчисленных по разным методологиям в переходный период, сформируем один ряд. [28]

Если до сопоставления может сложиться впечатление резкого роста инновационной активности, то после приведения рядов к сопоставимому виду ситуация становится иной (рисунок 1.10).

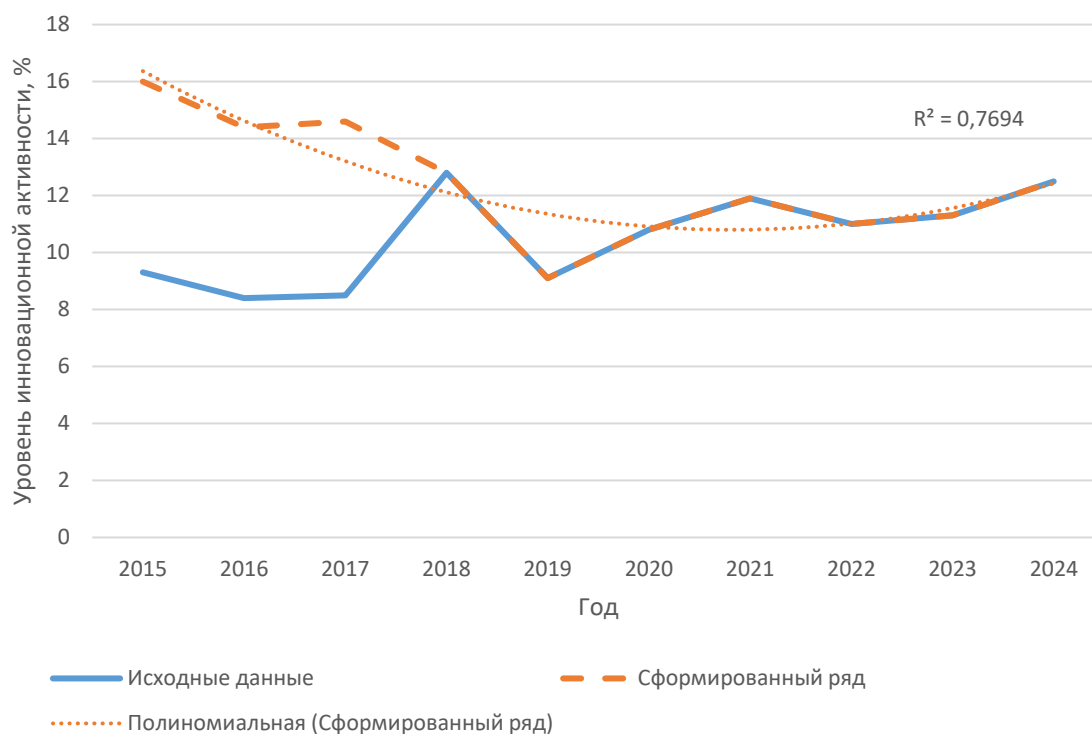


Рисунок 1.10 – Уровень инновационной активности России

(Составлено автором)

По полученным данным до 2019 года включительно можно увидеть явно сформированный нисходящий тренд с минимальным уровнем инновационной активности за анализируемый период. Но с 2020 года ситуация меняется, тренд становится восходящим и свидетельствует о возможном будущем росте инновационной активности предприятий Российской Федерации, несмотря на снижение значения в 2022 году. Тренд считается адекватным по отношению к реальным данным при значении коэффициента достоверности аппроксимации $R^2 \geq 0.85$. В данном случае наиболее подходящим является полиномиальный тренд с достоверностью, близкой к минимально требуемой. Значение коэффициента чуть ниже, но близко к предельному значению, поэтому нельзя, конечно, полностью доверять этому тренду, но для оценки общей тенденции на него можно ориентироваться. Невозможность подобрать подходящее уравнение тренда вызвано в большей степени провальным с точки зрения инновационной активности в 2019 году.

Так как уровень инновационной активности определяется общим числом предприятий и числом активных с точки зрения инновационной

деятельности, то стоит отметить снижение количества предприятий, а также еще большее снижение тех предприятий, которые можно отнести к инновационно-активным. Например, только в Санкт-Петербурге, показатели которого в области инновационной деятельности всегда лучше средних по стране, с 2017 по 2023 год на 43% снизилось общее количество предприятий, а количество инновационно-активных предприятий сократилось на 72%. Таким образом, можно сделать вывод, что проблема снижения и дальнейшего медленного роста инновационной активности в том, что количество предприятий, реализующих инновационную деятельность, снижается быстрее, чем их общее количество.

Как уже отмечалось, на графике можно увидеть периоды спада и роста. Наиболее заметное снижение в 2019 году, что может быть обусловлено принятием решения развивать инновации в России в сторону технологического прорыва и цифровизации и замкнуть это все на государственные корпорации и крупные предприятия (ключевые представители отраслей). Такая ориентация руководства страны на крупный бизнес могла отрицательно сказаться на ожиданиях среднего и малого бизнеса, и снизить их инновационную активность. [28] Однако ситуация постепенно начинает выравниваться. Растет и инновационная активность малого бизнеса, и количество предприятий, осуществляющих инновационную деятельность (таблица 1.4).

Таблица 1.4 - Динамика малых предприятий, осуществлявших инновационную деятельность

Показатель	2021	2023	2024
Удельный вес малых предприятий, %	6,89	7,17	7,40

Малые предприятия готовы к активной инновационной деятельности, и при соответствующей поддержке и реализации стимулирующих мероприятий, создании соответствующих условий, могут способствовать росту общего уровня инновационной активности в городе. Это подтверждается и другими

исследованиями. Например, авторы [103] отмечают, что в инновационном развитии экономики роль «драйвера» принадлежит малому предпринимательству, являющемуся основным источником инноваций и генератором идей.

Стоит уделить внимание факторам, которые могли оказать влияние на изменение показателей внутри страны и положение России на международной инновационной арене.

Одна из ключевых причин позитивных изменений — это увеличение инвестиций в науку и инновации, что обуславливает улучшение показателей, связанных с научно-исследовательскими работами и технологическими разработками. На графике видно (рисунок 1.11), что с 2018 года затраты на инновационную деятельность организаций в России растут (пунктирная линия), за анализируемый период показатель увеличился в 3,07 раза. Но такой рост можно наблюдать только в текущих ценах. В значениях, скорректированных на индекс-дефлятор, рост менее заметный (в 1,25 раз). Но стоит отметить, что все равно рост показателя присутствует, что и позволяет России не ухудшать свои позиции на мировой арене.

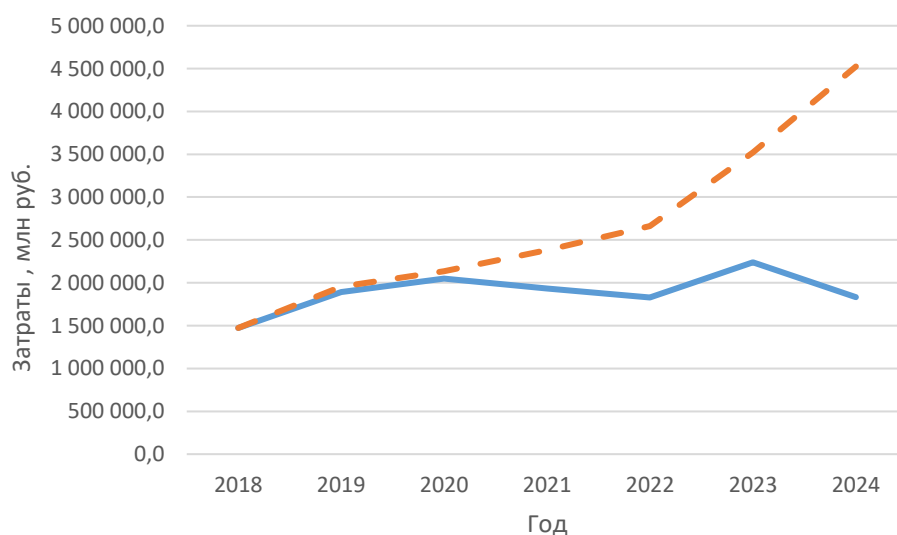


Рисунок 1.11 - Затраты организаций на инновационную деятельность в текущих ценах (пунктир) и скорректированные на индекс-дефлятор

Составлено автором на основе [198]

Еще один фактор, оказывающий положительное влияние, это налоговые льготы и государственная поддержка.

Российским законодательством предусмотрен целый комплекс льгот и преференций для организаций, осуществляющих НИОКР, среди них ключевые — по налогам на добавленную стоимость (НДС), прибыль и имущество. В 2023 г., например, общий объем таких льгот составил 261,4 млрд руб., что на 15,9% превышает уровень 2022 г. (в постоянных ценах). Наиболее «весомой» среди них было и неизменно остается освобождение от НДС, на долю которого приходится более 87% общего объема налоговых льгот на науку. [181]

В 2022–2024 гг. самыми востребованными у крупных предприятий мерами государственной поддержки стали прямые закупки НИОКР/инновационной продукции в рамках 44-ФЗ, 223-ФЗ, субсидии на компенсацию части затрат на НИОКР, разработку новых технологий, производство/реализацию инновационной продукции и региональные меры поддержки (финансовые и нефинансовые, льготы и преференции резидентам технопарков, особых экономических зон). [33]

Стоит отметить также и факторы, оказывающие негативное влияние. К основным из них, конечно, относятся попытки создания экономической нестабильности в стране, путем оказания серьезного влияния со стороны внешнего мира. Экономические санкции и внешнеэкономическая нестабильность оказывают негативное влияние и могут снизить как частные, так и государственные инвестиции в инновации.

В IV квартале 2024 – I квартале 2025 года западные страны продолжили вводить санкции против различных отраслей российской экономики, а также отдельных физических и юридических лиц, в том числе из дружественных стран. По итогам 2024 года сальдированный финансовый результат компаний снизился на 6,9% г/г, до 30,4 трлн рублей, в большинстве отраслей наблюдается снижение числа прибыльных компаний. Также стоит отметить, что увеличилась чувствительность корпоративного сектора к высоким

процентным ставкам, но в целом компании сохраняют финансовую устойчивость. [152]

Все это не позволяет расти частным и снижает государственные инвестиции. Россия на 24 месте по доли на НИОКР в ВВП с результатом в 0,94 %, тогда как первые 10 стран – это от 3 до 5%. [168] Доля финансирования науки из средств федерального бюджета в ВВП последние 10 лет имеет нисходящий тренд и снизилась, по данным Росстата, с 0,55% в 2014 году до 0,4% на конец 2023 года, хотя в абсолютном значении величина данного показателя растет.

Также стоит отметить, что большая часть исследовательской и инновационной инфраструктуры в России нуждается в модернизации. Устаревшее оборудование и низкий уровень финансирования его модернизации могут ограничивать возможности для реализации исследований и инновационных разработок. Снижение показателя можно заметить с 2018 года, когда износ по стране составлял 38,2%. Однако в некоторых регионах страны износ достигает 60% (Например, Сахалинская область – 60,8). Нельзя назвать равномерным распределение и по видам деятельности. Есть сферы с очень высоким износом оборудования. (например, деятельность в области информации и связи - 62,4% в 2024 году). Интересно отметить, что дела с износом оборудования обстоят отдельно в коммерческих организациях еще хуже, чем по всем организациям в стране в целом. На конец 2023 года значение показателя составило 48%.

Причины высокого процента износа основных средств экономисты считают неправильное и нецелевое расходование амортизационных отчислений, а также санкции, которые не позволяют заменить оборудование, аналоги которому пока не разработаны в нашей стране. И, конечно, рассмотренная выше причина снижения финансирования науки из средств федерального бюджета. С целью повышения активности предприятий в области технологического перевооружения необходимы меры на уровне государства, такие как рост финансирования, налоговые каникулы и,

возможно, снижение пошлин для тех отраслей, развитие которых необходимо России для осуществления технологического прорыва и обеспечения суверенитета. [8, 112]

Необходимость переезда высококвалифицированных специалистов за границу также является значительной проблемой. Это приводит к потере человеческого капитала и снижению конкурентоспособности страны в области высоких технологий и науки. Отток научных кадров за рубеж в 2022 году не был массовым явлением, об увольнениях из-за отъезда сообщили 9% научных организаций и 2% университетов [25]. Однако снижение персонала, занятого научными исследованиями и разработками, явно видно по графику (рисунок 1.12), хотя и есть положительная тенденция: с 2022 года, после 2021, когда отмечается резкое снижение численности, начинается повышение анализируемого показателя. Однако несмотря на увеличившийся темп роста в 2024 году, показатель пока не смог достичь значений даже 2020 года, когда началось резкое снижение.

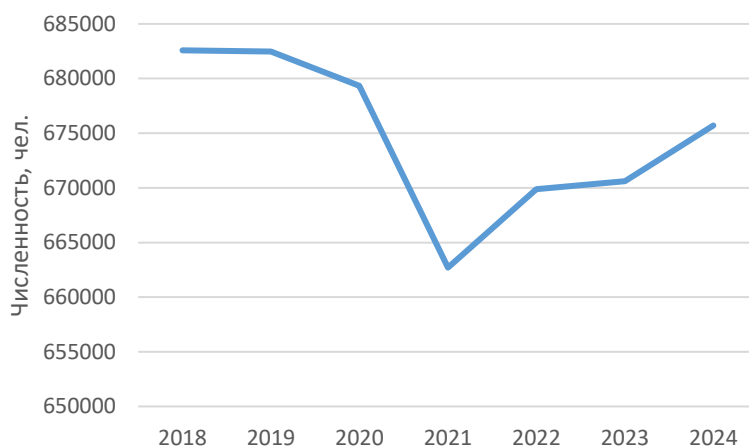


Рисунок 1.12 – Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками

(Составлено автором)

Принципиально возрастная структура кадров не изменилась. Главная группа так и осталась 30–39 лет. Ее доля практически не изменилась (26–27%), как и группы 70 лет и старше (9–10%). А вот уменьшилась доля групп до 29,

50–59, 60–69 лет. Увеличение произошло лишь доли одной группы — это 40–49 лет.

Совокупность всех перечисленных негативных факторов не позволяет росту затрат предприятий на инновации и создаваемых государством условий активнее повышать конкурентоспособность на международной арене. Для улучшения позиций в области инноваций необходимо сфокусироваться на дополнительных инвестициях в НИОКР, модернизации инфраструктуры и привлечении кадров.

Для осуществления успешной инновационной деятельности необходимо обязательно учитывать выявленные общие тенденции, так как предприятие, являясь открытой системой, не может не испытывать на себе влияние внешних факторов и все равно будет двигаться в общем направлении. Понимание внешних угрозы, например, снижение инвестиций и возможности внешней среды, к которым можно отнести интерес со стороны государства, может способствовать своевременной и правильной адаптации и развитию предприятий в области инновационной деятельности.

Выводы по разделу 1

1. По мере развития экономической теории ученые пришли к мысли о том, что не стоит игнорировать влияние научно-технического прогресса, технологий. На первом этапе некоторые относили их лишь к производным факторам от развития, но тем не менее важным в повышении производительности труда и росте национального богатства. Чуть позже такие исследователи как М.И. Туган-Барановский, Н.Д. Кондратьев, Й. Шумпетер осознали первостепенность изобретений, нововведений. У них была уже хорошо подготовленная экономистами более ранних периодов почва, на которую теория инноваций легла очень гармонично. Но развитие не стояло на месте и с усложнением технологий, инноваций появилась и необходимость применения более сложных методов для организации процесса, контроля, координации элементов инновационного процесса, то есть всего, что

объединяется единым термином «управление». В связи с чем в теории инноваций, экономике инноваций стало выделяться направление, которое сосредоточилось на методах, технологиях и инструментах управления. Параллельно с этим в работах теоретиков менеджмента стали появляться рассуждения о влиянии инноваций на конкурентоспособность предприятий, о роли инновационной активности в их развитии. Таким образом назрела необходимость активизации разработки особенных методик в области управления инновациями и предопределила многогранность этого направления, его междисциплинарность.

2. Исследование существующих трактовок понятия инновации, выделение обобщающих черт, выделенных разными исследователями, и обоснование существующих различий позволили выбрать базу и сформулировать авторскую трактовку термина «инновация». Инновационная деятельность рассмотрена также с разных сторон, что позволило в следующих параграфах сформулировать авторское видение этого понятия через призму различных походов. Описанные источники возникновения инноваций позволили сделать вывод, что в большинстве случаев это внешняя среда, но иногда и само предприятие является таким источником. И для развития последнего варианта необходим мощный блок компетенций, формируемый и накапливаемый в рамках инновационной деятельности.

3. Анализ среды реализации инновационных решений позволяет понять потенциал, выявить факторы, определяющие со стороны внешней среды возможности и угрозы для предприятия. Выявлены основные тенденции инновационной активности предприятий России, на основе статистических данных выделены слабые места, а также сильные стороны в условиях инновационной деятельности. Проецирование полученных данных на микроуровень позволит понять основные вызовы внешней среды и расставить акценты в проектировании ответов на них со стороны предприятия. Выявленные взаимосвязи в дальнейшем становятся основой для

формирования моделей в рамках реализации управленческих функций в области инновационной деятельности с целью повышения ее эффективности.

2 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ БАЗИС УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Подходы к исследованию инновационной деятельности предприятия

На сегодняшний день существует множество подходов к управлению инновациями и инновационной активностью, однако их применение на практике зачастую сталкивается с недостаточной комплексностью. Необходима систематизация существующих подходов к управлению в целом, выделение достоинств и недостатков применения в управлении инновациями, а также оценить возможность формирования интегрированного подхода, способного повысить эффективность управления инновационной деятельностью предприятия.

Функциональный подход – один из первых, который был использован для исследования деятельности. Его основы можно заметить еще в работах Адама Смита, который обратил внимание на выгоды от разделения труда. Данный подход подразумевает выделение функциональных областей с активной работой в области оптимизации и повышения эффективности каждой области для достижения общей цели (организации, например). Функция (от лат. исполнение, совершение) представляет собой внешнее проявление свойств какого-либо объекта в данной системе отношений. Применительно к управлению функциональный подход представляет собой совокупность функций, которые необходимо реализовать для достижения целей объекта управленческой деятельности. Существует множество мнений о количестве функций, в различных источниках выделяется 4, 9, 12 и еще больше. Действительно, можно разбивать управленческую деятельность на большое количество функций, однако целесообразно укрупнить это многообразие до чаще всего выделяемых в классических работах по менеджменту планирования, организации, контроля, координации и мотивации. Например, выделенное в некоторых работах отдельно прогнозирование логично включить в функцию планирования, как

неотъемлемую часть формирования рациональной базы для принятия решений при составлении планов. Функциональный подход к формированию систем управления позволяет выделить набор и последовательность операций, и это самое главное – содержание самих функций и форму их реализации. Но отдельное использование подхода не учитывает связи между этими областями, что влечет за собой трудности анализа совокупности этих областей как целого, так как целое подразумевает не только отдельные части, но и их взаимодействие. Связь осуществляется только на уровне информации, последовательной ее передачи и результатов осуществления ее функций. Но тем не менее данный подход до сих пор актуален и лежит в основе построения многих структур. [32, 136,137, 199]

Системный подход перешел в управление из теории систем, которая обобщает методы системного подхода и кибернетики. Автором данной теории считается австрийский биолог Карл Людвиг фон Берталанфи, который с 1945 по 1951 год начал публиковать статьи с основными положениями данной системы. Благодаря ему появились такие понятия как открытые и закрытые системы, обратная связь и саморегуляция системы. Хотя предпосылки для формирования общей теории систем были опубликованы еще в 1922 году в трехтомном труде «Тектология: всеобщая организационная наука» советским философом Александром Богдановым. В своей работе он изложил свойства систем и определил основным механизмом – «соединение комплексов», а также выделил методы взаимодействия систем. Заимствованный в биологии широко используемый термин «конъюгация» (от лат. сближение) определяется как начальный этап формирования системы и имеет три варианта развития:

- части усиливают друг друга в результате взаимодействия;
- усиливается только одна взаимодействующая сторона;
- части имеют противоположное действие и поэтому ослабляют друг друга (возможно даже взаимодействие).

А. Богдановым выделены также такие методы как ингрессия и дезингрессия. Если первая обеспечивает связи систем, то вторая полностью нейтрализует активность взаимодействующих элементов. Ингрессия (от лат. вхождение) представляет собой некое связующее звено, которое необходимо для образования крепких систем и объединения отдельных частей. Дезингрессия – это начало разрыва связей, появление на их месте границ с внешней средой. Стоит отметить, что внешнее воздействие может изменить и устранить как первое, так и второе. Кроме этого, А. Богдановым были выделены 2 типа организационной активности: эгрессия и дегрессия, которые определяют функционирование систем. Первая отвечает за создание единого центра, а вторая определяет границы. На первом этапе развития и становления системы границы помогают сохраниться, служат своего рода защитой, но в дальнейшем они могут сдерживать развитие системы. Задача системы управления обеспечить на начальной фазе единый центр и строгие границы, а на следующих – делегирование, децентрализацию и мягкие границы. Но есть и ограничения: увеличение звеньев и сильная децентрализация могут снижать эффективность. А в условиях неустойчивости и неопределенности система как жесткое целое теряет гибкость и адаптивность. Одного устойчивого центра недостаточно, должны быть силы, которые защищают от внешнего воздействия и обеспечивают прочные внутренние связи. Стоит отметить, что такие принципы работы организации взяли на вооружение и теоретики менеджмента, например, Питер Друкер. Управленческая система должна это обеспечивать: координировать и адаптировать, то есть устранять разрывы с внешней средой. Богданов А. считал, что такое возможно при наличии эгрессивного центра и дегрессивных процессов. Необходимо соблюдение баланса между возможностью сохраняться и возможностью развиваться. [93, 204]

Берталанфи пошел дальше, он стал задумываться о том, почему части системы обладают одними свойствами, а система в целом – другими. Он выступал против полного описания систем с помощью математики. По его

мнению, можно описать часть несложных элементов, но описание сложных систем может привести к излишнему упрощению.

Позже ученые, которые придерживались системного подхода от анализа внутренних элементов системы, постепенно пришли к необходимости исследования условий функционирования системы. Системный подход стремительно проникал во многие сферы. И именно принципы системности стали формой внедрения приемов научного мышления, стандартов научности в экономические процессы.

Однако проникновение данного подхода в экономику (на макро и микроуровне) и управление стало длительным процессом. В 50-60-е годы американский ученый Герберт Александер Саймон стал вводить элементы системного подхода в теорию принятия решений и организационную теорию. Но лишь с начала 2000-х годов можно говорить о полноценном применении теории систем в экономике, которое началось с работ венгерского экономиста Яноша Корнаи и было приложено к развитию теории фирм в работах 2002 и 2003 годов российского ученого Георгия Борисовича Клейнера. [73, 104]

Суть системного подхода в рассмотрении организации как единой системы, как совокупности связанных между собой элементов. И акцент, в отличие от функционального подхода делается как раз на управлении взаимосвязями, которые образуются между составными частями системы.

Акцент на процессах в рамках разрабатываемых в середине прошлого века методологий TQM (Total quality management – всеобщее управление качеством) и BPR (Business process re-engineering – Реинжиниринг бизнес-процессов) послужил началом использования процессного подхода. Однако его основоположником можно считать Анри Файоля. Возникающая иногда путаница между функциями и процессами появляется из-за расхождений в терминологии. А. Файоль предложил функции, под которыми он подразумевал группы деятельности, которые присутствуют в любом предпринимательстве, а это не что иное как процессы в современной трактовке. При этом он подчеркивал, что управленческая деятельность

универсальна и присуща любой организации. Он выделил набор определенных управленческих действий, которые иногда разбиваются на функции, формируя набор функций низшего порядка. Функциональный подход отвечает на вопрос «Что делать?», а процессный «Как делать?». Противоречий между двумя подходами не существует - они не только дополняют друг друга, но и в известной степени должны применяться параллельно. Основное различие между процессом и функцией — уровень детализации и специфичности. Процесс более подробный и конкретный, тогда как функция более общая и широкая. Процесс описывает, как что-то делается, тогда как функция описывает, что делается или почему это делается.

В рамках данного подхода вся деятельность организации рассматривается как совокупность процессов. Целью разработки процессного подхода стала необходимость создания горизонтальных отношений в организациях. В соответствии с одним из принципов процессного подхода организация состоит не из подразделений, а из процессов, что позволяет сосредоточиться на результатах всей организации, в отличие от функционального подхода. [207] Основным элементом процессного подхода являются бизнес-процессы, улучшение которых и представляет собой основную задачу для повышения эффективности деятельности предприятия. Процессное управление позволяет эффективно распределять ресурсы и повышать качество производственных процессов. Наиболее полно суть и основные понятия процессного подхода раскрыты в ИСО серии 9000. Процесс определяется как совокупность взаимосвязанных и(или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата. [6] Применение процессного подхода – это выделение процессов, связи между ними, их последовательности, а также такое управление, которое обеспечивает достижение поставленных целей.

Процессный подход ориентирован на результат. Один процесс – это реализация определенной функции или, например, производство одной продукции, что означает отсутствие комплексности. В случае применения

процессного подхода к некоторому количеству функций формируется уже комплекс процессов, который, по сути, представляет собой систему с взаимосвязями и взаимоотношениями. Кроме того, отсутствует возможность учета и оценки влияния внешней среды (государство, конкуренты). То есть процессный подход дает представление об эффективности результата, а полезнее результат всей деятельности в динамике. Процессный подход в большей степени сфокусирован на непосредственной деятельности, причем результатах коммерческих. Качество – оценка потребителем того товара, который он получил. Поэтому нужно оценивать этот процесс.

Процессный подход – это скорее уровень тактический или операционный, а не стратегический, где нужен уже более системный подход. На тактическом уровне – это система бизнес-процессов. А на операционном уровне важна операция, и это уже операционный подход. Процессный подход хорош, при работе с понятным предсказуемым процессом. Но если речь идет о более сложных вещах, об управленческом процессе, да еще и управлении инновациями, то только его применение представляется затруднительным. Это особая область и ее нельзя встроить в какой-то строго определенный процесс.

Выделяют также ситуационный подход, который базируется на понимании изменчивости внешней среды, наличии большого количества взаимосвязанных факторов и необходимости адаптации к ним, что влечет за собой необходимость постоянного изменения настроек в управлении, так как единый универсальный метод отсутствует. Если ситуация поддается прогнозированию, то использование ситуационного подхода становится более эффективным. Стоит отметить ряд недостатков, ограничивающих использование данного подхода: отсутствует единая принятая форма представления ситуации, слабая проработка реальных ситуаций для использования в области управления. В современных быстро меняющихся условиях внешней среды и необходимости адаптировать элементы внутренней среды к этим изменениям расширяется область применения ситуационного

подхода. Применение возможно и в комбинации с другими подходами, способными нивелировать имеющиеся недостатки [90].

Инновационная деятельность – это сложное явление, которое состоит из большого количества важных элементов, и понимание связи между ними, влияния одних на другие, может обеспечить именно системный подход. Для анализа инновационной деятельности нельзя использовать редукционистский подход, который подразумевает достаточность изучения отдельных элементов целого без учета их взаимодействия и взаимного влияния. Результаты обеспечиваются не только работой отдельных элементов, но и их эффективным взаимодействием. Изменение состояния или настроек одного элемента обязательно приведет не только к изменению результатов инновационной деятельности, но и к изменению других отдельных элементов, или необходимости их изменения для достижения общей поставленной цели. [80]

Однако использование только системного подхода в данном случае не является наилучшим вариантом. Существуют ограничения, вызванные наличием несистемных сбоев (в инновационной деятельности случайности встречаются достаточно часто), малосистемные процессы (творческий процесс в рамках инновационной деятельности), противоречивость элементов в системе, объекты несистемной природы (ценности, эмоции), сложность (огромное разнообразие элементов и связей). Наличие таких несистемных факторов формируют внесистемную среду и провоцируют дисфункции системы. [59]

Поэтому для управления инновационной деятельностью предлагается системный подход для описания текущего состояния и возможных вариантов движения системы, процессный подход для отражения малосистемного инновационного процесса и ситуационный подход, направленный на учет несистемных сбоев, противоречивых элементов и объектов несистемной природы. А также функциональный подход для устранения множественности связей и элементов в управляющей системе. Можно было бы предположить

применение процессного подхода для решения последней задачи, однако он отдельно не очень пойдет для описания всех функций, это возможно сделать матричным, но тогда это пересечение с управляемой подсистемой, и делать этого не стоит с точки зрения повышения конфликтности внутри системы.

Предложенный интегрированный подход представляет собой совокупность основных приемов рассмотренных подходов и применение их к отдельным компонентам инновационной деятельности. Стоит отметить, что это не интеграционный подход, выделяемый некоторыми авторами и подразумевающий углубление связей между отдельными подсистемами, их конкретизацией и, возможно, количественным выражением.

В параграфах 1.1 и 1.2 упоминалось, что под инновацией может рассматриваться не только результат, но и действия, процесс, который может приводить к созданию инноваций. Но в этом случае, согласно ISO 56000:2025, должны быть добавлены пояснения «инновационная деятельность», «инновационный процесс». [232] Поэтому часть инновационной системы, где осуществляется разработка и создание инновационной системы, выделен как инновационный процесс, к которому и применяется процессный подход.

Такой интегрированный подход решает проблему управления в условиях сложности. Сложность меняется, и то, что было сложным вчера, сегодня сложностью не является. Необходимо подстраиваться под меняющуюся сложность и иметь возможность менять настройки инновационной деятельности, а также инструменты, позволяющие эту сложность снижать, уменьшать неопределенность и минимизировать спонтанность реакций на происходящие изменения.

Так, В.Г. Медынский и Л.Г. Шаршукова понимают инновационную деятельность как сложную динамическую систему действия и взаимодействия различных методов, факторов и органов управления, занимающихся научными исследованиями, созданием новых видов продукции, совершенствованием оборудования и предметов труда, технологических процессов и форм организации производства. [79]

После рассмотрения определений, под инновационной деятельностью в данной работе предлагается понимать совокупность взаимосвязанных работ различного характера, направленную на создание различных видов инноваций и их практическую реализацию в условиях рыночных отношений.

2.2 Методология управления инновационной деятельностью предприятия

Большой вклад в развитие методологии, в том числе методологии науки, а также развитие и уточнение данного понятия в разрезе современного положения дел внесли такие ученые как Садовский В.И., Юдин Э.Г., Новиков А., Новиков Д., Л.А. Зеленов, А.О. Овчаров, Манушин Д.В. и др. Применение данного понятия к конкретным областям показали в своих работах такие авторы как Горб В.Г., Нечеухина Н.С., Мустафина О.В., Орлов А.И. [39, 60, 94, 145, 147, 148, 153]

Среди ученых разных направлений нет единства в определении термина «методология» и понимании его содержания и структуры. Долгое время методологию делили на четыре уровня (философский, общенаучный, конкретно-научный и технологический), что не обеспечивало единство понимания и создавало серьезный разрыв между уровнями и учеными, которые на них работали. Такой подход не позволял сформировать целостное научное знание и его связь с практическим. Часто методология рассматривается только в разрезе науки или методов познания мира. Абстрактность понятия методология отпугивает, вследствие восприятия ее как учения о знании и методах познания. Но важно понимать, что данное понятие должно распространяться и на другие виды деятельности, в том числе и практические. Иногда методологию рассматривают как совокупность некоторых методов, но это тоже не верное, слишком узкое понимание данного термина. Необходимо, как минимум, учитывать условия применения данных методов и принципы реализации в соответствии с объектом и предметом, с характеристиками деятельности. Другие определения ставят знак равенства

между методологией и методикой, описывая ее как способ решения конкретной проблемы или задачи, что в корне не соответствует истинному содержанию методики. Определенные методики есть только часть некоторой методологии. Под методологией будем понимать область знания, изучающую средства, предпосылки и принципы организации познавательной и практически-преобразующей деятельности. Методология является каркасом любой науки, она определяет форму предмета исследования [127]

В управлении, как и в другой науке, методология имеет существенное значение. Под методологией управления часто понимается методология проектных и плановых решений, и состоит из отдельных направлений, включающих способы и методы решения конкретных управленческих задач, обеспечивающих оптимальную траекторию развития и функционирования управляющих систем. [155]

Понятие методологии управления именно инновационной деятельностью не ново. Существующие методологии и концепции управления инновационной деятельностью рассматривают отдельно различные методы, которые применяются при осуществлении управленческой деятельности, подходы, которые позволяют рассматривать управленческую деятельность с разных сторон, однако они либо не представляют собой единую систему, позволяющую рассматривать объект с разных сторон и решать различные управленческие задачи в заданной области с учетом соответствующих принципов и учитывающую условия инноваций, либо носят узконаправленный характер и предназначены для решения конкретных задач в области управления инновационной деятельностью.

В качестве примера можно привести предложенную Глуховой Л.В. [35] концепцию управления инновационной деятельностью. Концепция включает не только общее понимание и принципы осуществления управления инновационной деятельностью, но и учитывает взаимосвязи между структурными элементами, включает различные подходы и строится на использовании различных методов (синтеза и структурного анализа), что во

многим соответствует понятию методологии. Но в данной работе акцент делается на интеграцию технологий в управление инновационной деятельностью, реализованной в модели информационной системы управления инновационной средой предприятия. Она представляется целостной, позволяет адаптировать систему предприятия к внешней среде, но не является универсальной. А также она в большей степени ориентирована на управление мультиагентной системой. В связи с этим существует необходимость формирования более универсальной методологии, которая может включать в себя различные концепции, меняющиеся в зависимости от изменения условий и принципов деятельности.

Под методологией управления инновационной деятельностью будем понимать учение об организации управленческой деятельности в области инноваций, что и определит исследуемую область, а также субъект и объект.

Предлагаемая методология управления инновационной деятельностью должна быть универсальной и позволять решать различные задачи в заданной области, которая ограничена объектом методологии, должна кроме методов, включенных в нее, учитывать особенности деятельности, в рамках которой предлагается ее реализация посредством учета характерных особенностей, а также, несмотря на теоретическую базу, понятно и легко применима в практической деятельности.

Структура предлагаемой методологии соответствует предложенной [147] и состоит из трех основных блоков: характеристика деятельности (принципы и условия), логическая структура (субъект, объект, предмет, методы, подходы) и временная структура (стадии и этапы). Выбор данной структуры объясняется тем, что методология в таком случае становится универсальной для управления большинством видов деятельности, особенно внутри организации. Изменяются характеристики деятельности (принципы и условия будут разными для различных ее видов), а также объект, который входит в логическую структуру. Все остальное либо останется неизменным

(набор методов и подходов), либо и так варьируется внутри методологии (субъект и предмет, а также предлагаемые конкретные методики и способы).

Объектом является управляемая подсистема, которая по сути представляет саму инновационную деятельность предприятия, то есть именно ту деятельность, которая дает результат в виде инноваций, различные определения были рассмотрены в параграфе 1.2, и выбрано предложенное в [84], определяющее ее как совокупность взаимосвязанных работ различного характера, направленную на создание различных видов инноваций и их практическую реализацию в условиях рыночных отношений. Она выступает в качестве определенной области управляемой деятельности в организации. Она может быть описана по-разному, может рассматриваться через призму различных подходов, поэтому далее это понятие будет уточнено. Но именно она ограничивает круг исследования, определяя границы методологии.

Данный объект рассматривается субъектом с разных сторон, исходя из его задач. Субъект представляет собой лицо или группу лиц, осуществляющих управленческие действия, направленные на объект (инновационную деятельность). Таким образом, субъект формирует цель, которая и определяет комбинацию подходов и методов, которые будут использованы для решения практической задачи. Но цель и задачи субъекта ограничиваются объектом, определяющим пределы управленческих воздействия, а также условия их осуществления. Для усиления позиции субъекта применим к нему понятие «Актор», которое изначально применялось в большей степени в политической теории. Однако позже стало часто использоваться во многих социально-экономических науках. Латинская основа, обозначающая деятеля, определяет отличия и более сильную позицию перед субъектом. Если субъект чаще всего обладает правами и возможностями, которые безусловно может использовать на реализацию поставленных им целей (целеполагание неотъемлемый процесс, реализуемый субъектом), то актор обязательно осуществляет активные действия в этом направлении. А основная деятельность управляющей составляющей — это как раз принятие решений и активное

оказание управляющих воздействия на объект управления. По мнению некоторых исследователей, актор должен обладать такими атрибутами как автономия, представительность и способность оказывать влияние. И если два последних не вызывают вопросов, то первый можно поставить под сомнение в отношении управляющего элемента инновационной деятельности, так как эта деятельность осуществляется в рамках предприятия и не может быть автономной. Да, это действительно так, но если говорить о методологии, то ее границы определены именно инновационной деятельностью, внутри которой управляющий элемент сам ставит цели, принимает решения и выбирает управляющие воздействия, которые он оказывает на управляемые составляющие. Поэтому можно утверждать о его автономности в рамках исследуемой области. [203]

Предмет определяет конкретные свойства и стороны объекта исследования или управления (как в данном случае), возможно, определенные отношения, которые у объекта возникают. Предмет обусловливается проблемой, которую необходимо решить, или целью, которой необходимо достичь. То есть предмет — это восприятие объекта субъектом через призму поставленных целей. И в случае инновационной деятельности предметом могут быть составные части или весь инновационный процесс, условия осуществления деятельности, взаимосвязи отдельных элементов, взаимоотношения с системами более высокого порядка или своего уровня, находящимися в тесном взаимодействии, и т.п. Данный элемент структуры методологии также во многом определяет набор методов, из которых формируются методики и способы на эмпирическом уровне.

Условия как часть методологии представляют собой характеристику внешней среды для предмета управленческой деятельности. Они составляют окружение, в котором происходят различные процессы, касающиеся объекта, но не являющиеся причиной этих явлений. В качестве конкретных и характерных условий одинаково для всех предлагаемых методологий можно привести следующие: неопределенность и вероятностный характер, а также

низкая предсказуемость результатов; экономическая рискованность; высокое значение человеческих ресурсов; продолжительность инновационного процесса и длительный срок окупаемости. Важно отметить также сложность формализации в области инноваций, принятия управленческих решений. Кроме того, стоит отдельно вынести группу условий, можно назвать их ресурсными, которые характерны и для других видов деятельности, но обязательно должны быть учтены и описаны при работе с методологией. К таким условиям можно отнести материально-технические, финансовые, кадровые и т.д. [148]

Следующим блоком логической структуры являются подходы. Подробно этот компонент методологии рассмотрен в параграфе 2.1. В XX веке широкое применение в экономике получил системный подход. Свое начало как сформированного подхода к научным исследованиям он берет из общей теории систем, которая обобщает методы системного подхода, предложенные К. Берталанфи в середине XIX века. Но лишь с начала 2000-х годов можно говорить о полноценном применении теории систем в экономике, которое началось с работ венгерского экономиста Яноша Корнаи и было приложено к развитию теории фирм в работах 2002 и 2003 годов российского ученого Георгия Борисовича Клейнера. В его работах понятие системы адаптируется под функционирование предприятий и понимается как относительно автономная и устойчивая во времени и пространстве часть окружающего мира, обладающая одновременно свойствами внешней целостности и внутреннего многообразия. И этот подход составляет основу методологии, но также выделяются процессный, функциональный и ситуационный подходы, которые в совокупности формируют, по мнению автора, интегрированный подход к управлению инновационной деятельностью. [104] Но для решения конкретных управленческих задач в рамках методологии могут использоваться и отдельные подходы в зависимости от целесообразности их применения.

Метод (от греч. «путь к чему-либо») – это способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность. [199] Данную категорию можно определить как способ действия. Существуют различные классификации и группировки, но для целей данной методологии целесообразно выделить следующие уровни: философский, логические научные методы и специальные методы, применимые к конкретным наукам и областям. Философские методы, включающие диалектику и метафизику, на первый взгляд не стоит включать в предлагаемую методологию, так как под методологией в данном случае понимается учение об организации управленческой деятельности, а не учение о научном методе познания, когда ставятся глобальные задачи, для решения которых и используются данные методы. Однако материалистическая диалектика включает изучение развития с точки зрения перехода из одного состояния в другое, проявление специфических качеств и свойств на более высоком уровне, что как раз присуще инновациям, которые следуют за научно-техническим прогрессом, технологическими революциями и циклами. И без понимания исторических аспектов развития технологий сложно разрабатывать новые и управлять ими. Конечно, практически она применяется в составе других методов, в качестве методологической базы принятия управленческих решений, но основа закладывается именно в ней, в ее принципах (движения и развития, целостности и т.д.). Что касается метафизики, то она управляет развитием, используя в качестве рычага систему идеалов и ценностей, которые выступают сущностью основы управления, формируют цели развития системы. Ее критика заключается в идеализации и абсолютизации, в этом она противопоставляется диалектике. Метафизика в меньшей степени может быть применена в организации управленческой деятельности. [172] Уровнем ниже находятся логические методы, без которых невозможна любая деятельность. Все научно-познавательные методы можно разделить на две группы. К первым относятся те, которые применяются исключительно к научному познанию. И если эмпирические методы, такие как наблюдение, эксперимент могут быть

использованы в практической деятельности, то применение теоретических методов (идеализация, формализация и других) представляется сомнительным. А вот вторая группа, которая включает универсальные методы, представляет больший интерес. К ним относятся синтез и анализ, без которых невозможно формирование базы для принятия управленческих решений, выработки целей и стратегии предприятия, абстрагирование и обобщение, индукция и дедукция, а также моделирование. [180]

Существуют и специальные методы различных наук, специфические для отдельных областей и сфер деятельности. К специальным методам в данной методологии можно отнести управленческие методы. Данная группа помогает обозначить основное содержание управленческой деятельности, и в нее входят административные (базируются на правовых общепризнанных мерах, которые действуют на определенном уровне управления, актах и постановлениях высших органов), экономические (базируются на применении финансового механизма и товарно-денежных отношений рыночной экономики) и социально-психологические (основаны на базовых понятиях психологии и социологии). [91] Дополнительно сюда стоит включить также методы искусственного интеллекта, которые в комбинации с управленческими позволяют повысить эффективность инновационной деятельности, так как нелинейность ее развития, высокая неопределенность и слабая прогнозируемость обуславливают сложность применения стандартных методов управленческой деятельности.

Важной составляющей любой методологии является понятийный аппарат. Понятие – это одна из форм отражения мира на ступени познания, связанной с применением языка, форма обобщения предметов и явлений. [199] Введение единой трактовки и понимания основных терминов и понятий методологии необходимо, так как невозможно понять смысл явлений, вникнуть в проблему, получая информацию из разных источников при наличии различных терминов и трактовок. В связи с этим формирование понятийного аппарата должно быть направлено на исключение разных

подходов к пониманию базы, на которой строится вся методология, формированию единства трактовок.

Понятие можно рассматривать как смысл некоторого языкового выражения. Предмет или класс предметов (представляющие собой значение, смысл, денотат) связываются через языковое выражение с этим концептом. Есть и другие подходы, но общее всегда то, что в предикате понятия всегда выступает сущность предмета, мысли о нем. То есть понятие - это форма мысли, возникающая в следствии обобщения некоторых предметов, выделения из множества по какому-либо существенному признаку. И наличие этого обобщающего признака обязательно. То есть понятие должно быть таким, которое точно позволит идентифицировать и выделять компоненты, элементы в рамках методологии. Причем признаки — это не свойства или качества, а наличие или отсутствие их, то, в чем может быть совпадение или различие. Такая форма выражения признаков (утверждение или отрицание их наличия) называется предикатом. [30]

В методологии управления инновационной деятельностью должны быть сформированы с учетом вышеизложенного и четко закреплены такие понятия как инновации, инновационный процесс, управление инновациями и т.д. Именно эти понятия содержат признаки, по которым можно идентифицировать элементы методики. Рассмотрение основных понятий в историческом ракурсе, а также их актуализация и уточнение было проведено в параграфе 1.2.

Большинство понятий с точки зрения философии науки являются не универсальными (например, «инновационный процесс» нельзя определить как универсальное, так как не все процессы создания продукта или услуги являются инновационными), но есть и универсальные (например, «управление инновациями» можно оценить как универсальное, так как любыми инновациями можно и нужно управлять). Но если рассматривать их через призму условий и объекта, то часть из них становятся универсальными для данной методологии. [96]

Отдельным блоком методологии выделяются принципы. Принцип является одной из фундаментальных категорий научного познания и любой деятельности. Важность данного понятия для формирования системы научного знания отмечал еще И. Кант, выделяя «всеобщий принцип», который должен являться основой любой истинной системы. Поэтому принципы представляются обоснованием или обобщающим положением, которое охватывает все процессы и явления определенной области. Они, выступая в качестве некоего идентификатора объекта исследования, создают канву взаимоотношений, возникающих в ходе осуществления исследуемой деятельности, формируют представления о взаимосвязи отдельных элементов. Важно отметить практическую основу принципа, так как она формируется под влиянием опыта, практической деятельности. То есть можно сказать, что принципы это и основа научного знания, и основа практических методов, применяемых в определенной области. Весьма велико значение рассматриваемой категории в общественных науках. При этом принципы аккумулируют в себе основные закономерности и законы, действующие в соответствующей сфере. Выявление и формулирование принципов должно являться результатом исследований в выбранной области. Принципы выступают гранями использования определенных методов, своего рода ограничениями, которые на них накладываются. Через категорию принцип в науке объясняются различные понятия, явления, процессы. [13] В принципах, можно выделить логическое содержание, которое характеризует только логическое отношение, и фактическое, которое формирует на основе логического содержания конкретный принцип с учетом знания, накопленного в рамках объекта исследования и конкретной методологии. Поэтому предлагаются принципы уже предложенные ранее исследователями в других теориях, концепциях и методологиях, но со скорректированным фактическим содержанием именно для управления инновационной деятельностью, а также новые. Предлагаемая методология подразумевает применение в условиях цифровизации бизнеса, поэтому необходимо учесть и принципы цифрового

менеджмента, такие как необходимости и достаточности, оптимальности, комплексности, разделения труда, исполнения полномочий и принятия ответственности, компетентности кадров. [158]

Разделим все предлагаемые принципы на две группы (таблица 2.1): в первую включим принципы, важные правила управленческой деятельности, а во вторую особенные, сформулированные с учетом условий управления инновационной деятельностью и ее характеристик.

Таблица 2.1 – Принципов методологии управления инновационной деятельностью

Общеуправленческие	Характерные для инноваций
Опосредованность результата и многоуровневая ответственность	Вариативность
Важность личности субъекта управления	Адаптивность
Этичность	Максимизации информации
Необходимости развития	Соответствия инновационных целей целям предприятия
Эффективной обратной связи	Непрерывности развития персонала и формирования компетенций
Соизмеримости	Аккумуляции компетенций
	Многоэтапность оценки
	Моделирования

Наряду с принципами переход к эмпирическому уровню сопровождается влиянием и временной структуры методологии. Временная структура формируется набором последовательных этапов или стадий и должна независимо от выбранного объекта быть универсальной, то есть состоять из трех этапов: фаза проектирования (разработка системы и плана действий), технологическая фаза (реализация), рефлексивная фаза (оценка состояния и при необходимости осуществление корректирующих действий). [147] С учетом того, что предлагается методология управления, то полностью соответствует этим этапам, а соответственно может быть использован в качестве временной структуры такой инструмент как цикл управления (контур

управления). В классическом варианте он включает 4 фазы: планирование (plan), исполнение(do), проверка (check), действие (Act). То есть алгоритм цикла PDCA (по первым буквам этапов) выглядит следующим образом. На первом этапе осуществляется постановка целей и распределение ресурсов, рассматриваются риски и возможности, планируются конкретные действия, которые и реализуются на следующем, втором этапе. Третий этап направлен на оценку результатов и сопоставление этих данных с критериями, определяющими уровень достижения поставленных целей. На последнем этапе по результатам проверки выполняются корректирующие действия, если они необходимы и в той мере, в которой они необходимы, а также принимаются решения о дальнейшем развитии. [7] Поэтому можно считать этот цикл не замкнутым, адвигающимся по спирали. Применение данного цикла в управлении способствует адаптивности, что особенно важно для инновационной системы предприятия. Так как она изначально является высоко неопределенной, то малейшие изменения во внешней среде могут вывести ее из состояния равновесия.

Эмпирический уровень образуют методики, способы, средства и инструменты, которые используются для решения конкретных задач в области, ограниченной объектом и предметом исследования, и строго определенной субъектом, а точнее целями, которые им поставлены. Например, методика отбора персонала для инновационной деятельности, или методика взаимодействия с внешней средой. Методика представляет собой последовательность шагов, ведущих к решению поставленной, и может состоять из набора методов, лучшим образом для этого подходящих. Способом можно назвать технологию применения конкретного метода.

Объединив рассмотренные элементы, можно наглядно представить методологию управления инновационной деятельностью в виде схемы (рисунок 2.1). На рисунке можно стрелками показан алгоритм применения предложенной методологии.

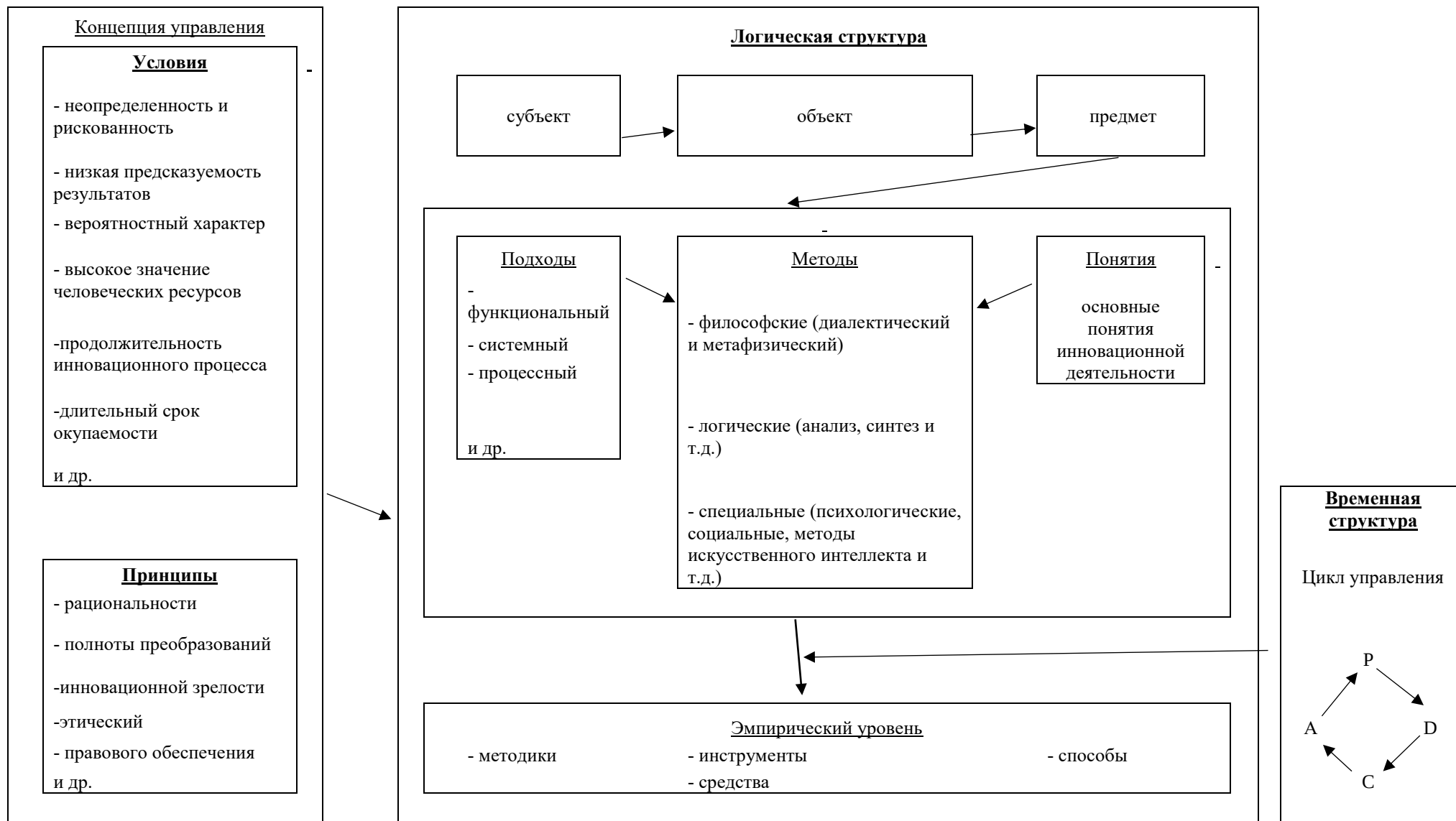


Рисунок 2.1 – Методология управления инновационной деятельностью.

(Источник: составлено автором)

Предложенная методология позволяет как конструктор формировать методики и выбирать способы решения определенных управленческих задач, соответствующих целям субъекта управления. В предлагаемой методологии объектом является инновационная деятельность. Собранные в единую систему методы и подходы, сформулированные основные принципы и выделенные условия управления инновационной деятельностью, обеспечивают полноценное и всеобъемлющее рассмотрение существующей какой-либо конкретной проблемы в исследуемой области и поиск наилучших вариантов ее разрешения.

2.3 Интеграция методов искусственного интеллекта в методологию управления инновациями

В век стабильности, отсутствия резких изменений внешней среды или предсказуемых изменений возможно процессное управление или другое, но в совершенно непредсказуемой среде, при событиях, не имеющих аналогов в прошлом, когда предприятия не всегда успевают отреагировать на эти изменения, эффективно можно использовать только ситуационный подход, управление по сигналам. Особенно данное утверждение касается инновационной деятельности. В условиях ситуационной экономики и общества риска затраты на контроль растут быстрее, чем результаты деятельности, но в то же время, чем жестче контроль, тем меньше гибкость. А это, в свою очередь, чревато снижением инновационной активности предприятия. Снижать неопределенность и повышать результативность следует не за счет контроля, а за счет новых методов управления с использованием методов искусственного интеллекта. Чем больше инноваций, тем выше неопределенность. Инновации - источник неопределенности, источник непреднамеренных последствий и постоянных рисков.

В современной быстро меняющейся бизнес-среде компаниям необходимо адаптироваться к динамичным рыночным условиям и меняющимся тенденциям в области технологий, чтобы оставаться

конкурентоспособными и успешными. Адаптация является ключом к процветанию в этой среде, и предприятия должны взять под контроль направление изменений, создавая возможности для адаптации к неблагоприятным условиям, которые могут предотвратить негативное влияние на прибыль. Компании, которые не реагируют на меняющуюся динамику, хотя бы они того или нет, рискуют отстать от своих конкурентов. Политика и институты должны идти в ногу с технологическими изменениями в деловом мире, особенно в свете вопросов регулирования, касающихся данных в цифровой экономике, которые необходимо решать.

Гибкость на рынках необходима для облегчения адаптации к сбоям и структурным сдвигам в результате цифровой трансформации. Чтобы адаптироваться к динамичным рыночным условиям и изменяющимся тенденциям в области технологий, компаниям необходимо полностью понимать бизнес-преимущества нового подхода к ведению бизнеса или способы создания ценности с помощью технологии. Непонимание бизнес-преимуществ нового модного бизнес-подхода или того, как создать ценность с помощью новой технологии, может привести к непредвиденным последствиям, на устранение которых могут уйти годы, что приведет к отрицательной отдаче от инвестиций времени, энергии и капитала [106].

Редко случается так, что новая технология трансформирует потребление, производство и общество одновременно. Однако сегодня с уверенностью можно констатировать, что с развитием систем искусственного интеллекта такая технология появилась. Трудно найти сферу деятельности, в которой не было бы примеров внедрения систем искусственного интеллекта, потому что они могут решить задачи, которые еще пять-десять лет назад казались невозможными. В эпоху перманентного экономического кризиса выживут лишь те компании, которые смогут адаптироваться к быстро меняющимся условиям ведения бизнеса. И здесь открывается широкое пространство возможностей и для искусственного интеллекта, и для продукта, и для услуги. Можно сказать, что конкурентное преимущество получают те

компаний, которые инвестируют значительные средства в развитие и внедрение систем искусственного интеллекта [61].

В то же время отмечается, что искусственный интеллект призван стать ключевым источником преобразований, революционных изменений и конкурентных преимуществ в сегодняшней быстро меняющейся экономике. В результате многие первопроходцы покупают искусственный интеллект в организациях из самых разных отраслей. Но многие уже сталкиваются с проблемами, поскольку подавляющее большинство инициатив в области искусственного интеллекта не оправдывают их ожиданий или не обеспечивают солидную прибыль от инвестиций. Для этих организаций неудача обычно возникает из-за отсутствия основы для создания возможностей искусственного интеллекта. Корпоративные проекты искусственного интеллекта в конечном итоге становятся изолированными усилиями без необходимых стратегических изменений для поддержки бизнес-практик и операций во всей организации [265].

Важно понимать, что основной целью внедрения технологий является не само их внедрение или новые аппаратные возможности, а новые бизнес-модели управления организациями, позволяющие эффективно применять цифровые инструменты и осуществлять стратегическое и оперативное руководство организациями и отвечать на вызовы внешней среды. [197] Направленность на улучшение операционной деятельности компании подразумевает обеспечение автоматизации рутинных задач, повышение точности прогнозов спроса и оптимизации производственных процессов; анализ ключевых показателей эффективности, таких как сокращение времени на планирование и согласование бюджета, повышение точности прогнозов спроса на продукцию, снижение затрат на складирование и логистику, а также увеличение производительности за счет оптимизации производственных линий. [14]

Искусственный интеллект – чрезвычайно широкое и трудно формализуемое понятие, которое связано с представлением знаний, их

извлечением и последующими манипуляциями над ними. Искусственный интеллект проникает в различные сферы деятельности человека, дополняя и даже заменяя его естественный интеллект. Составляющие показаны на рисунке 2.2.

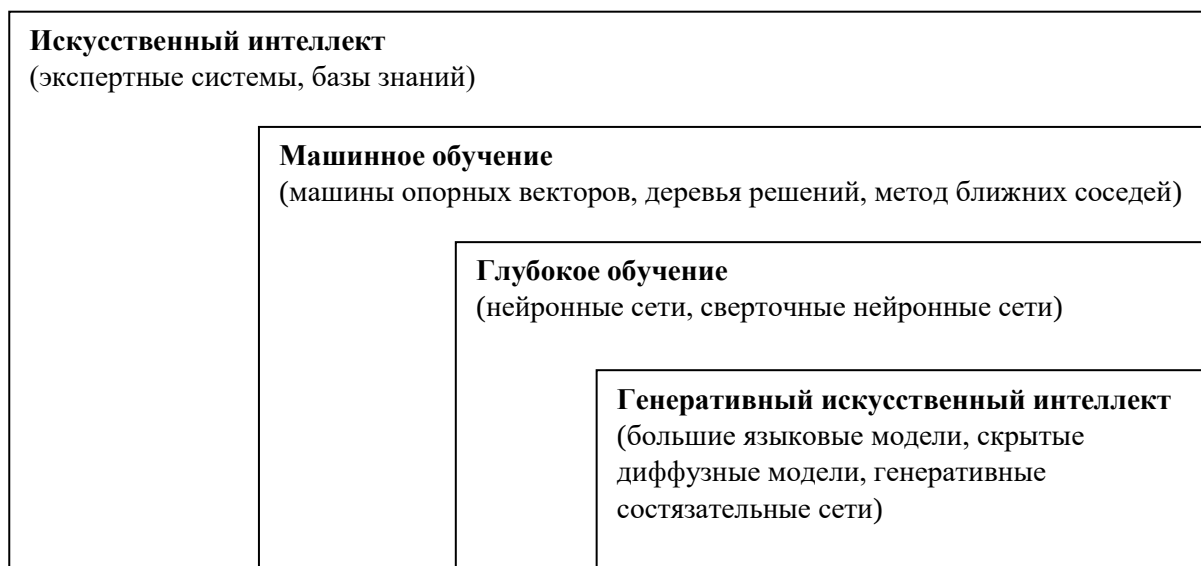


Рисунок 2.2 – Структура искусственного интеллекта

Приведем определения отдельных составляющих, указанных на рисунке.

Искусственный интеллект – ключевой столп информатики, представляет собой сложную и динамичную область, которая включает в себя широкий спектр методов, позволяющих машинам проявлять способности, аналогичные человеческому познанию.

Машинное обучение - являющееся важным подмножеством искусственного интеллекта, прежде всего связано с расшифровкой шаблонов, встроенных в наборы данных. Этот сложный процесс не только позволяет машинам выводить правила оптимального поведения, но и помогает им адаптироваться к меняющимся обстоятельствам в мире.

Глубокое обучение - подмножество машинного обучения- представляет собой набор взаимосвязанных техник, подобных деревьям решений или методу опорных векторов

Генеративный искусственный интеллект представляет собой подмножество сложных моделей глубокого обучения, предназначенных для создания текста, изображений или кода на основе текстовых или визуальных входных данных.

А. Тьюринг предложил то, что стало называться тестом Тьюринга: может ли компьютер общаться достаточно хорошо, чтобы убедить человека в том, что он тоже человек? Стандартная интерпретация этого теста звучит следующим образом: «Человек взаимодействует с одним компьютером и одним человеком. На основании ответов на вопросы он должен определить, с кем он разговаривает: с человеком или компьютерной программой. Задача компьютерной программы — ввести человека в заблуждение, заставив сделать неверный выбор».

Термин «искусственный интеллект» был предложен в 1956 г. на академической конференции в Дартмутском колледже (Dartmouth College). В том же году исследователи из Технологического института Карнеги А. Ньюэлл и Г. Саймон разработали первую программу искусственного интеллекта Logic Theorist. Дальнейшие успехи в этой области в 1950-60-е гг. отмечены такими достижениями: М. Минский основал Лабораторию искусственного интеллекта в Массачусетском технологическом институте; Дж. Маккарти создал научный центр по исследованию проблем искусственного интеллекта в Стэнфордском университете в 1963 году; в Кембридже работали над семантическими сетями для машинного перевода; в IBM создавали программное обеспечение для самообучающихся сетей. Финансирование упало в 1970-х гг., так как сторонники исследований, прежде всего правительство США, устали ждать практических применений искусственного интеллекта и сократили ассигнования для дальнейшей работы. В течение последующего десятилетия исследования по искусственному интеллекту продвигались медленными темпами лишь за счет ученых-энтузиастов. Наступила первая «зима ИИ», длившаяся с 1966г. по 1974 г.

Разработка университетскими исследователями «экспертных систем», которые оценивают набор фактов с использованием базы данных экспертных знаний, а затем предлагают решения проблем, представляла собой возрожденный искусственный интеллект в 1980-х гг. Примерно в это же время начали появляться первые компьютерные автономные транспортные средства.

В XXI в. интерес к искусственному интеллекту вернулся в связи с возникновением таких технологий, как глубокое обучение нейронных сетей, подкрепленное более быстрыми компьютерами и большим количеством данных, что убедило инвесторов и исследователей в потенциальных возможностях искусственного интеллекта.

Сопряженность инновационной деятельности с высокой неопределенностью и риском, сложность прогнозирования и нелинейность протекающих процессов заставляет субъектов управления искать методы более эффективные, чем классически используемые в управлении. В связи с этим игнорирование современных технологий и тех возможностей, которые предоставляет искусственный интеллект, является нецелесообразным.

Важно наравне с философскими, логическими и другими специальными методами, выделяемыми и в других методологиях управления различными видами деятельности, включить в методологию методы искусственного интеллекта. Данные методы не исключают использование классических. Можно сказать, что цель использования искусственного интеллекта состоит в повышении эффективности использования уже известных методов и моделей.

Однако внедрение данных методов в инновационную деятельность предприятия должно происходить не спонтанно, это должен быть хорошо спланированный процесс, который можно представить следующим образом (рисунок 2.3).

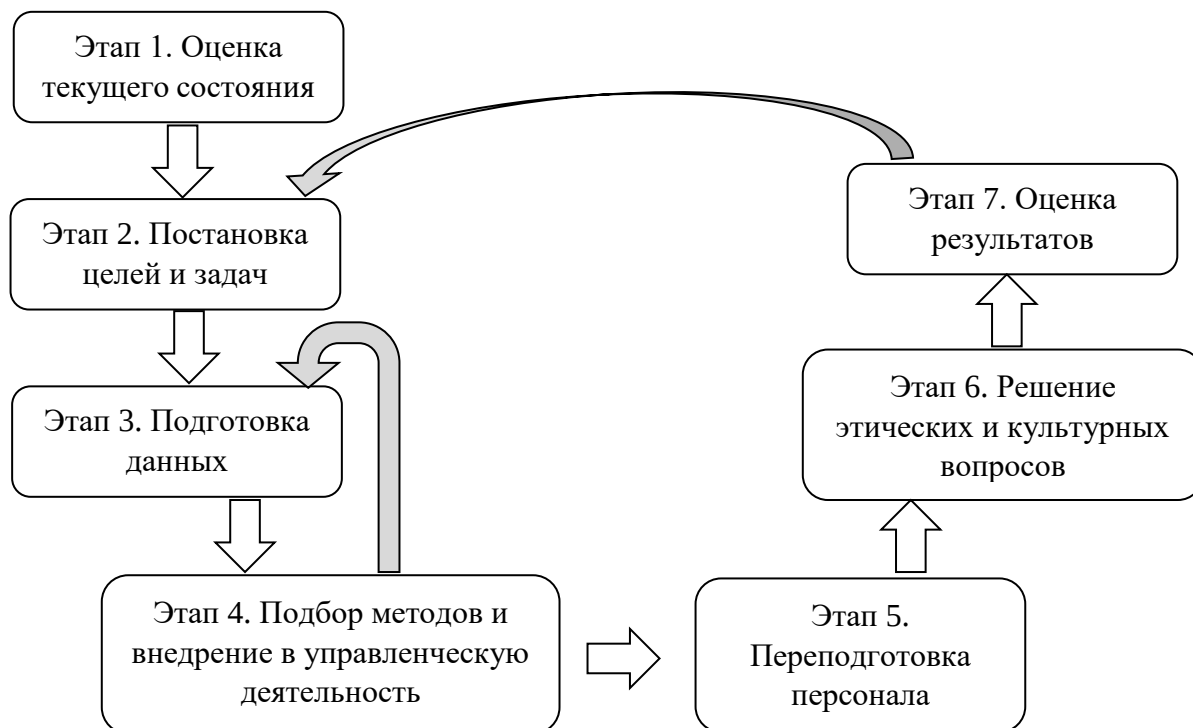


Рисунок 2.3 – Процесс интеграции методов искусственного интеллекта в решение управленческих задач

(Составлено автором)

Оценка текущего состояния управляющей подсистемы и потребностей, которая включает в себя понимание готовности к изменениям, к внедрению методов искусственного интеллекта (готовность инфраструктуры, персонала и т.п.) и необходимости этого. Большое количество существующих моделей оценки цифровой зрелости предприятия можно использовать и отдельно для управления инновационной сферой. На данном этапе необходимо понять, могут ли возможности современных технологий устранить существующие проблемы, убедиться в понимании работы современных методов и отличии их от традиционных.

Следующий этап предполагает определение конкретных направлений внедрения, постановку целей и задач. Важно четко сформулировать долгосрочные цели внедрения современных технологий в существующие бизнес-процессы на предприятии, именно долгосрочные, так как цифровые

современные технологии требуют постепенной комплексной интеграции в деятельность предприятия, а также ясно представлять требуемый результат.

На следующем этапе необходимо подготовить данные, так как именно от качества данных на входе в систему искусственного интеллекта зависит и качество получаемого результата. Важной задачей является оцифровка информации в области инновационной деятельности, смежных подсистем предприятия и объединение из разных источников в один. Подготовка данных в единую систему позволит использовать их при решении сложных проблем, создавая всестороннюю картину и формируя основу для принятия рационального управленческого решения. Правильное структурирование данных повысит скорость их использования и качество результатов. Данные должны храниться централизованно в одном месте, так как это позволит ускорить процесс интеграции новых технологий, а также обеспечить их безопасность и конфиденциальность. На данном этапе должны быть разработаны стандарты хранения, четкий инструкции использования и защиты. Это может стать узким местом во внедрении современных технологий, и привести к катастрофическим последствиям. Единая система внедрения методов искусственного интеллекта позволит избежать дублирования при масштабировании и использовании их в других подсистемах предприятия, и в дальнейшем станет фундаментом для цифровой трансформации, когда все подсистемы предприятия и само предприятие в целом будут готовы к таким изменениям.

Как только возможности компаний позволяют получать информацию на основе искусственного интеллекта, ее необходимо интегрировать в конкретную управленческую деятельность. Ключевой задачей этапа внедрение современных технологий является поиск инструментов, которые подходят для достижения поставленных цели. Внедрение методов искусственного интеллекта не подразумевает отказ от традиционных методов, которые успешно работают на предприятии, они объединяются для достижения синергетического эффекта. На данном этапе может быть

необходим возврат к предыдущему этапу, так как при выборе метода может возникнуть ситуация, когда форма и объем данных не соответствуют выбранным инструментам, и требуется доработка (поиск дополнительных данных, обработка, структурирование и т.д.). Во многих случаях проблемы управления цифровыми изменениями связаны с преобразованием того, что многие люди делают в организации и без искусственного интеллекта, а решить их позволяет качественное проектирование новых процессов, с четким определением взаимоотношений человек-машина и донесение до персонала.

Сотрудники должны быть готовы работать в условиях цифровизации. Обучение и развитие навыков работы с новыми технологиями является важной частью процесса. Знания управленческих процессов должны быть дополнены навыками работы с методами искусственного интеллекта. К ним можно отнести и постановку задач и подбор данных для модели, выбор и построение модели, интерпретация полученных результатов. Например, при использовании больших языковых моделей генеративного искусственного интеллекта на первый план выходят навыки написания промта, так как его качество (полнота, подробность, однозначность) определяет качество получаемого результата. Набор необходимых знаний и навыков зависит от планируемых к внедрению методов и может варьироваться в зависимости от решаемых задач.

Процент ошибок работы искусственного интеллекта зависит от постановки задачи, поэтому для руководящего персонала, который мог бы применять современные методы, важны компетенции, позволяющие правильно ставить задачи и их интерпретировать. Результаты могут быть ошибочными или частично не верными, и пользователь должен уметь такую информацию отсеивать, чтобы предотвратить серьезные риски. И в таком случае высока вероятность повышения производительности труда и эффективности принимаемых решений. Кроме того, необходимо понимать, что это не автоматизация, системы искусственного интеллекта являются самообучающимися, они могут совершенствоваться на основе дополнительной

информации, тем самым снижая вероятность ошибочных решений, но в любом случае не сводя ее к нулю.

Осуществляемые изменения должны найти отражение и в корпоративной культуре предприятия. Для получения максимальной отдачи от искусственного интеллекта в долгосрочной перспективе требуется открытая организационная культура для сотрудничества людей и машин. Здесь доверие является ключевым фактором. Этическое воздействие искусственного интеллекта также должно стать важным вопросом в описываемом процессе.

Оценка результатов. Целесообразно проводить промежуточный мониторинг на каждом из этапов для осуществления корректирующих действий в процессе интеграции, а также завершающую оценку и получение обратной связи на последнем этапе для выбора направления повышения эффективности внедрения, возможно корректировки целей и задач [134].

Кроме положительных результатов внедрения не стоит забывать и про проблемы, которые являются вероятными при использовании искусственного интеллекта, такие как высокие финансовые вложения, отсутствие новых компетенций у сотрудников, необходимость обучения персонала, сложность обеспечения безопасности и конфиденциальности баз данных, проблемы интеграции с имеющимися информационными системами, этические аспекты. [208]

Несмотря на внедрение методов искусственного интеллекта в разные элементы инновационной деятельности, не должно теряться ее целостное восприятие в цифровом пространстве. То есть она должна также оставаться системой с имеющимися взаимосвязями внутри и с внешними элементами, настройки которых можно улучшить использованием современных технологий.

Выводы по разделу 2

1. Сложность и высокая неопределенность инновационной деятельности не позволяет использовать для управления ею один подход. Выделенные в ходе рассмотрения особенности функционального, процессного, системного подходов позволили выбрать области наилучшего применения каждого из них в инновационной деятельности и сформировать с учетом этого авторское понимание организации такой деятельности и управления ею.

2. Совершенствование методологии управления любой деятельностью зависит от условий ее осуществления, от принципов, присущих данной деятельности, от ее особенностей, поэтому все они должны быть учтены. Под методологией в данном случае понимается учение об организации управленческой деятельности в области инноваций. В рамках которой субъект, имея определенную цель, под влиянием условий выбирает объект и предмет управления, а затем, опираясь на теоретическую базу в виде подходов, методов и понятий, через призму принципов и с учетом управленческого цикла формирует конкретный набор инструментов для достижения поставленной ранее практической цели.

3. Чтобы адаптироваться к динамичным рыночным условиям и изменяющимся тенденциям в области технологий, компаниям необходимо полностью понимать бизнес-преимущества нового модного подхода к ведению бизнеса или способы создания ценности с помощью новой технологии. Важно наравне с философскими, логическими и другими специальными методами, выделяемыми в других методологиях управления различными видами деятельности, включить в методологию и использовать при формировании конкретных управленческих инструментов. Можно сказать, что цель использования искусственного интеллекта состоит в повышении эффективности использования уже известных методов и моделей. Для обеспечения бесшовного перехода к современным технологиям целесообразно тщательно подготовить и проработать каждый этап внедрения методов искусственного интеллекта.

Эффективное достижение целей инновационной деятельности предприятия зависит от понимания сути этой деятельности, взаимосвязей, возникающих в процессе ее осуществления, и возможных причин решения поставленных задач не в полном объеме. Остановимся на этом подробнее в следующем разделе.

3 КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕЕ РАЗВИТИЕМ

3.1 Интегрированный подход к исследованию структурных взаимосвязей инновационной деятельности предприятия

Управление инновационной деятельностью предполагает формирование гибкой структуры, которая позволяет быстро реагировать на изменения внешней среды и эффективно реализовывать инновационные проекты с учетом стратегических целей предприятия и приоритетных направлений инновационного развития. Критически важным является обеспечение эффективного сбора, хранения, обработки и использования знаний, что включает в себя создание инфраструктуры, обучение персонала и формирование корпоративной культуры обмена знаниями. Важным компонентом является система мониторинга, управления и оценки эффективности инновационной деятельности, которая позволяет своевременно корректировать стратегию и тактику, а также обеспечивает прозрачность и контролируемость процесса инноваций. Современные инновации часто требуют сотрудничества с внешними партнерами - научно-исследовательскими организациями, стартапами, поставщиками и даже конкурентами, поэтому необходимо формирование открытой системы, способной налаживать эффективные партнерские отношения и управлять инновационной сетью.

Предложенный в параграфе 2.1 интегрированный подход предлагает использование системного подхода в качестве основного для описания инновационной деятельности с дальнейшим применением других подходов и с наполнением компонентами.

Под системой понимается относительно автономная и устойчивая во времени и пространстве часть окружающего мира, обладающая одновременно свойствами внешней целостности и внутреннего многообразия. [74] В большой российской энциклопедии под системой предлагается понимать

совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которая образует определённую целостность, единство [176]. В точных науках под системой понимают комплекс взаимодействующих компонентов [19]. Но стоит отметить, что во всех сохраняется смысл определения, введенного еще К. Берталанфи, что система – это конструкция, состоящая из частей, находящихся во взаимодействии, результат которого несводим к простой сумме этих частей [93]. Не исключением является и экономическая система, работа которой посредством перераспределения ресурсов нацелена на получение выгоды. В любом случае стоит отметить, что какой бы система ни была, она состоит из отдельных элементов, между которыми установлены связи, эти элементы организованы определенным образом, и их объединение дает большую отдачу, чем сумма отдач каждого отдельного, причем внутри системы можно выделить системы более низкого уровня, когда сама рассматриваемая система становится системой высшего уровня. [37]

И если предприятие представляет совокупность различных взаимосвязанных сложных элементов, которые можно назвать подсистемами, то и эти составные части можно отдельно рассматривать с точки зрения системного подхода. Не является исключением и инновационная деятельность предприятия. Поэтому можно говорить об инновационной системе предприятия, понятии, которое некоторые исследователи используют при обсуждении вопросов разработки и внедрения инноваций.

С точки зрения системного подхода инновационная деятельность рассматривалась такими авторами как Б. Санто, Фатхутдинов Р.А., С.Ю. Глазьев и другими.

Часть исследователей при трактовке инновационной системы не делают акцент на взаимосвязи составных частей, не конкретизируют структуру и дают более общее определение. Например, Борис Санто под инновационной системой понимает инновационную сферу деятельности, включающую научные исследования, изобретения, нововведения, испытывающую на себе

влияние рынка и экономической конъюнктуры и функционирующую с учетом возможности использования инноваций в текущем окружении [170].

В некоторых определениях инновационная система предприятия включает не только элементы внутренней среды. Например, в [149] под такой системой понимается совокупность экономических агентов и видов деятельности, ресурсное обеспечение и институты, а также связи между ними, которые важны для повышения эффективности инновационного процесса на предприятии. Часть определений конкретизируют составные части системы и их взаимосвязь. В работе С. Ю. Глазьева [36] приводится определение, которое характеризует инновационные системы как результат взаимодействия трех подсистем: новатора (включающую персонал и факторы производства, которые непосредственно задействованы в разработке новой технологии), организации, и внешней среды. Он также отмечает, что только составляющая «новатор» является частью более обширной системы – организации, остальные части инновационной системы выходят за ее пределы.

Для целей управления инновационной системой в среде с большой неопределенностью, высокой скоростью изменения необходимо внести коррективы в существующие определения. Управление системой, состоящей из компонентов, которые не поддаются воздействию (элементы внешней среды предприятия), усложняется при низкой прогнозируемости инновационной деятельности. Все влияние, которое внешняя среда оказывает на инновационную систему следует рассматривать как входы открытой системы. Их необходимо учитывать, так как несоответствие внешней среде или медленная адаптация к изменяющимся условиям грозит снижением ее эффективности. Кроме того, важно указать, какие отличительные особенности имеет данная система и что является результатом ее деятельности. В связи с приведенными доводами предлагается следующее определение. Под инновационной системой предприятия понимается совокупность элементов инновационной деятельности формирующих структуру, тесно связанную с остальными частями предприятия, но обособленную в своих целях, задачах,

инструментах и механизмах, испытывающую влияние внешней среды, и результатом функционирования которой является новое знание, реальные инновации, коммерциализация которых возможна сразу после выпуска, или потенциальные инновации, которые не нацелены на внешний мир, а получают коммерциализацию через повышение эффективности деятельности предприятия после их применения.

Существует множество методов описания/построения и представления системы. Однако чаще всего выделяют следующие этапы:

- определение целей;
- выбор способа построения системы;
- определение структуры подсистем;
- описание связей;
- описание входа и выхода;
- определение ключевых показателей оценки системы.

В общем виде цель инновационной системы – это формирование на выходе инновационного продукта (знания, инновация и т.п.) соответствующего запросам внешней среды и целям предприятия с учетом имеющихся ограничений и внутренних настроек. Более четко она формируется под воздействием внешней среды и целей организации и в целом направлена на обеспечение конкурентных позиций предприятия на рынке.

Возможность достижения цели во многом определяется механизмами, которые лежат в основе работы системы и ее структурой, которую можно представить в следующем виде (рисунок 3.1).

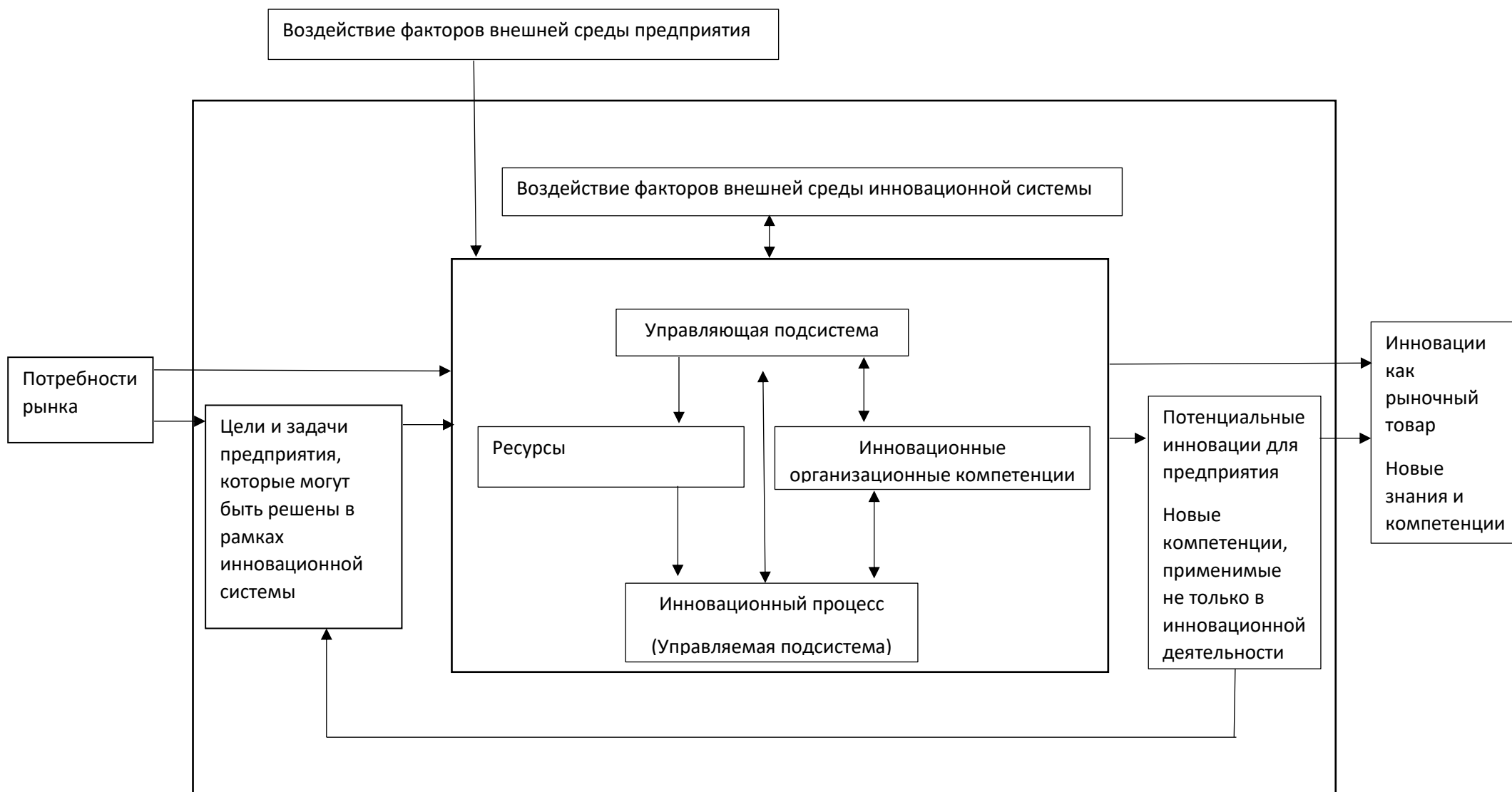


Рисунок 3.1 – Инновационная система предприятия
(Составлено автором)

Проведем декомпозицию инновационной системы и рассмотрим отдельные ее элементы.

Управляющая подсистема. Существующие ранее подходы к инновационной системе предприятия не уделяли должного внимания подсистеме управления инновациями, не рассматривали ее как отдельную систему, через совершенствование которой можно добиться повышения эффективности инновационной деятельности предприятия. Хотя она, как было указано выше, обеспечивает работу остальных подсистем.

Как отдельная система внутри системы более высокого порядка она имеет свою цель. Цель – поддержание бесперебойной эффективной работы инновационной системы предприятия путем создания механизмов поддержки и стимулирования инновационной деятельности, а также создания благоприятной инновационной среды. Данная цель может быть реализована через решение двух основных задач: создание условий для функционирования всей системы и оказание управляющих воздействий на управляемую подсистему. Но необходимо учитывать, что подсистема не может иметь свою цель, несогласованную с основной системой, то есть предприятием в данном случае, то есть она обязательно должна транслировать ее в своих управляющих воздействиях.

Схематично можно представить это воздействие следующим образом (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 – Управляющая подсистема

(Составлено автором)

Функции управления, реализуемые в рамках инновационной системы, базируются на основных управленческих функциях, выделенных еще Анри Файолем, но с учетом особенностей инновационной деятельности:

- планирование инновационной деятельности (планирование ресурсов, определение требуемых компетенций)
- организация инновационной деятельности (формирование структуры, поддержание процесса от стадии формирования идеи до момента коммерциализации)
- мотивация (формирование благоприятной для инновационной деятельности среды)
- контроль (осуществление контроля входящих человеческих ресурсов, контроль результатов инновационной деятельности)
- координация (обеспечение взаимодействия и коммуникаций между элементами инновационной системы).

Потенциал внутреннего сопротивления инновационной системы выше, поэтому ею сложнее управлять, чем другими системами. Этот факт обусловлен необходимостью быстро реагировать и адаптироваться к возникающим изменениям, а также повышенной неопределенностью результатов деятельности. Система не всегда в состоянии справляться с внешними вызовами, что и вызывает ее внутреннее сопротивление. А в случае с инновационной деятельностью такие вызовы возникают чаще, чем в других подсистемах предприятия. Кроме того, сопротивление системы неизвестности в принципе является нормальной ситуацией, но низкая предсказуемость анализируемой деятельности значительно увеличивает вероятность проявления такой реакции.

Если на внешние факторы как для инновационной системы, так и для всего предприятия факторы повлиять одной организации практически невозможно, то элементы внешние для системы, но лежащие внутри

предприятия, могут быть изменены посредством взаимодействия с общей системой управления предприятием и другими его подсистемами.

Инновационный процесс. Объектом управления внутри инновационной системы управляемой подсистемой является инновационный процесс. Американский экономист Б. Твисс, специализировавшийся на проблемах управления инновациями, рассматривал данный процесс как совокупность входов (научное знание, материалы и потребности потребителя), набор этапов, называемых им преобразованием и включающих формирование научно-технической идеи, проектирования и производства, и выходом в виде некоторой продукции [187].

Практически все исследователи отмечают, что инновации охватывают большое количество видов деятельности: от исследования до маркетинга. Это процесс, который через практическое использование изобретений приводит к созданию лучших по своим свойствам изделий, технологий, и в случае, если она ориентируется на экономическую выгоду, на прибыль, то ее появление на рынке может принести добавочный доход. [170] В некоторых источниках в инновационный процесс добавляются и более общие для предприятия этапы, например, выбор инновационной стратегии, продвижение «критического» сознания [47].

В данном случае инновационный процесс также представляет собой последовательность этапов, но он ограничивается именно процессом разработки и апробации (рисунок 3.3). Вопросы коммерциализации выносятся за пределы инновационной системы и являются задачами системы более высокого уровня (всей организации). Но такой подход возможен только при наличии эффективных коммуникаций между элементами систем и обратной связи.

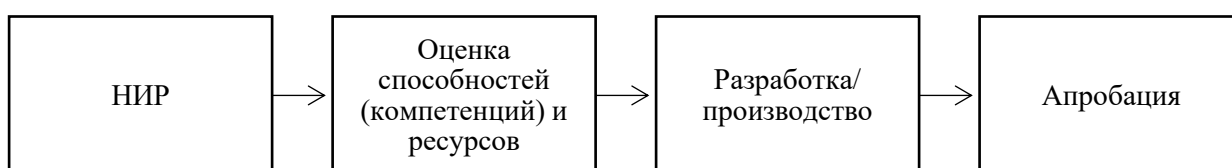


Рисунок 3.3 – Инновационный процесс в рамках инновационной системы предприятия

(Составлено автором)

При встраивании инновационного процесса в систему внешними факторами для него становится не только именно внешняя среда, но и само предприятие, в которое встроена инновационная система.

Ресурсы. Под ресурсами понимается все необходимое и имеющееся в распоряжении предприятия для осуществления инновационной деятельности. Они могут быть материальными и нематериальными. Ресурсы необходимы также для создания условия для реализации способностей, компетенций предприятия. Все ресурсы являются входами для управляемой подсистемы (инновационного процесса). Более подробно ниже будет рассмотрен вопрос человеческих ресурсов, знаний и компетенций, так как в инновационной деятельности они играют решающую роль.

Взаимосвязи внутри системы. Все элементы инновационной системы имеют тесные связи, которые обеспечивают эффективное выполнение функций и достижение поставленной цели. Причем связи устанавливаются не только между внутренними составляющими, но и с элементами внешней для системы или внешней для предприятия среды. При создании неблагоприятных условий для взаимодействия ставится под угрозу эффективность инновационной деятельности в следствии возможного роста транзакционных издержек. Эффективное взаимодействие с внешней средой является ключевым фактором успеха инновационной системы предприятия. Так как в ходе любого взаимодействия субъекта с внешней для себя средой появляются издержки взаимоотношений, то в случае с инновационной деятельностью они еще выше, так как формальные правила не могут охватывать всех возможных вариантов развития событий. Такие издержки называются транзакционными. Инновационные процессы всегда сопровождаются повышенными транзакционными издержками, инициируемыми внешней средой вследствие возможного несовпадения интересов в части определения целей и

направлений стратегического развития, а также асимметричности информации и неопределенности. Данные издержки определяют деятельность субъекта в различных условиях и при росте снижают инновационную активность, делая инновационную деятельность менее эффективной. Чем сложнее внешняя среда, чем менее эффективны существующие нормы и правила, принятые в бизнес-среде, тем выше транзакционные издержки. [130]

Развитие теории транзакционных издержек началось в 1930-е гг., но понимание важности применения на операционном уровне пришло только в 1960-е гг. Транзакция имеет место тогда, когда товар или услуга совершает переход от одного технологического процесса к другому. При завершении одной стадии переход к другой, в случае хорошей организации, проходит гладко, но в реальности так бывает редко. В механических системах это называется трением, а в экономических – транзакционными издержками. Существуют различные классификации транзакционных издержек. Например, Р. Коуз разделил транзакционные издержки на: издержки на расходы по подготовке контрактов (поиск информации), расходы на заключение контракта (переговоры и принятие решений), расходы на мониторинг и отстаивание своих интересов. Также существует классификация, в рамках которой выделяют рыночные (издержки использования рыночного механизма), политические (связанные с поддержанием институциональных рамок общества) и управленческие или бюрократические (внутрифирменные издержки). [84]

Инновационная деятельность сопряжена с большим недостатком информации, высокой неопределенностью и непредсказуемостью результатов с отсутствием четких правил и норм, необходимостью частых изменений условий и переговоров с партнерами. Все это ведет к высоким по сравнению с иной деятельностью транзакционным издержкам. При серьезных изменениях в факторах внешнего воздействия меняется характер взаимодействия хозяйствующих субъектов, в результате чего существующие институты могут

не справляться со своей основной задачей, в результате чего транзакционные издержки на уровне страны увеличиваются. [194]

Чаще всего инновационная деятельность предполагает осуществление контроля и тщательных измерений на всех этапах инновационного процесса, что вызывает рост транзакционных издержек на микроуровне. В этой связи величина транзакционных издержек и инструменты их минимизации должны рассматриваться как важнейший критерий принятия решений в сфере инновационной деятельности всеми хозяйствующими субъектами. На разных этапах инновационной деятельности возникают следующие виды транзакционных издержек:

- издержки поиска информации (данный вид издержек связан с затратами времени и ресурсов, необходимых для поиска информации, а также включает потери, связанные с неполнотой полученной информации);

- издержки ведения переговоров (данный вид издержек связан с затратами на ведение переговоров об условиях разного рода контрактов в процессе осуществления инновационной деятельности, заключение и оформление);

- издержки измерения (к инновационному продукту предъявляется ряд требований, но в контракте учитываются лишь некоторые из них, причем точность их измерения бывает чрезвычайно сложной, издержки измерения растут с повышением требований к точности);

- издержки спецификации и защиты прав собственности на инновационный продукт (сюда относят затраты на содержание формальных и неформальных институтов, в том числе этический аспект).

- издержки оппортунистического поведения. [53]

В связи с этими задачами системы управления будет формирование таких условий, чтобы подобные издержки при осуществлении инновационной деятельности были минимальны.

Входы. Входами являются внешние по отношению к инновационной системе воздействия. Они разделены на две группы: воздействия, которые

является внешними только для инновационной системы, то есть других внутренних систем предприятия, и воздействия, которые и для предприятия являются внешними (факторы прямого и косвенного воздействия). Данные воздействия определяют состояние системы, ее текущие настройки. Входом, который преобразуется в выход, в данном случае, является потребность. Такая рыночная потребность определяется предприятием и формируется либо исходя из целей и задач самой организации (в этом случае выходом будут инновации любого вида, которые будут использованы на предприятии, однако в последующем они могут также стать продуктом для дальнейшего тиражирования продажи), либо исходя из потребностей рынка (в таком случае инновации сразу становятся коммерческим продуктом).

Выходы. Основным результатом деятельности инновационной системы являются инновации, продуктовые или технологические. Выходом могут быть технологии (производственные или управленческие), внедренные в процесс управления инновациями самой организации, но в этом случае они должны быть не временным методом, не методом для конкретной ситуации или проблемы, а универсальной моделью, которая подходит различным организациям, которая может быть растиражирована. В этом случае они становятся инновациями, а не просто изменениями, которые реализованы организацией в рамках управления инновациями. Улучшение репутации предприятия с точки зрения лидерства в сфере инноваций также может являться выходом.

Однако выходами системы являются не только конкретные результаты инновационной деятельности в виде продуктов, технологий, но и новые знания или компетенции, которые будут полезны не только для инновационного развития, но и для других аспектов деятельности предприятия, причем компетенции как индивидуальные, так и уже сформированные организационные; информация, полученная при проведении исследований внутри инновационной системы, на основе которой могут приниматься решения в системе более высокого уровня, например,

разрабатываться стратегия всего предприятия; новые связи и взаимоотношения, которые были налажены в ходе разработки инноваций и которые могут быть полезны в целом; объекты интеллектуальной собственности, которые могут быть получены при оформлении патентов на новые технологии; эффективность инновационной деятельности; различное социально-экономическое влияние, которое может оказывать инновационная система на предприятие или внешнюю среду.

Перечислим основные характеристики инновационной системы:

- открытая (испытывает воздействие внешних факторов и должна адаптироваться под их изменения с целью успешного функционирования)
- динамическая (система не находится постоянно в статическом замороженном состоянии, она развивается с учетом изменения потребностей рынка и предприятия, в рамках которого она существует).
- многомерная (состоит из большого количества взаимосвязанных элементов)
- стохастическая (система, в которой внешнее воздействие представляет собой случайные функции с большим количеством степеней свободы).

Если инновационная система – это динамическая система, то она должна быть охарактеризована, кроме перечисленных выше составных частей, еще законом эволюции состояния или функцией изменения во времени.

К движению инновационной системы можно применить законы развития, сформулированные немецким философом Георгом Гегелем, очищенные от идеализма основоположниками материалистической диалектики Карлом Марксом и Фридрихом Энгельсом, и скорректированные с учетом некоторой критики ученых разных времен. Первый закон свидетельствует о том, что в основе развития лежат противоречия, борьба противоположностей (как внутренних, представляющий разные стороны одной системы, так и с внешним миром). Причем противоречие, как заметил К. Поппер, лучше

заменить термином «конфликт» для правильного понимания смысла. [163] Здесь следует учесть и ограниченность закона в том, что развитием противоречий не может являться либо гармония, либо борьба противоположностей, а существует множество вариантов взаимодействия противоположностей. [188] Второй закон гласит о переходе количественных изменений в качественные. Качество воспринимается как набор свойств и характеристик системы. Количество же нечто внешнее по отношению к системе или отдельные ее характеристики. И это стоит учесть. Таким образом закон свидетельствует о скачкообразных изменениях системы при накоплении изменений во внешней среде или внутри системы, движение системы нелинейно. Стоит отметить, что критика данного закона сводится в основном к тому, что не всегда количественные изменения вызывают изменения качественные. Таким образом, развитие системы происходит в связи с проявлением вышеупомянутых изменений, но не обязательно при любом изменении. Можно тогда сформулировать данный закон так: качественные скачкообразные изменения всей системы происходят при накоплении количества, но только в том случае, если это вызывает противоречия, а точнее конфликты. И третий закон – «отрицание отрицания» - подразумевает не прямолинейность развития и утверждает, что оно идет по спирали. Все через некоторое время становится старым и должно быть заменено на новое, но при этом не исключается и не отрицается рациональное зерно старого, оно обновляется и дополняется. То развитие идет по спирали и каждый новый виток представляет собой более совершенную форму. Однако стоит заметить, что не всегда происходит переход к новой форме, может иметь место сохранение старого состояния долгое время или переход к низшей форме, или деградация, с возможным последующим разрушением системы. Тогда третий закон в формулировке Гегеля является желаемым планом развития, но не обязательным. В реальной ситуации же возможно множество исходов развития.

Проанализировав описанные законы, можно сформулировать несколько важных аспектов движения и развития инновационной системы:

- система меняется под влиянием возникающих конфликтов внутри системы или вне ее, в попытках эти противоречия устранить;
- возникающие изменения во внешней среде системы могут стать причиной формирования разрывов между желаемым состоянием системы и действительным, причиной неэффективности системы и необходимости адаптации/изменения настроек системы или самой системы в целом;
- движение системы не линейно, может осуществляться скачками в зависимости от возникающих противоречий;
- каждое предыдущее состояние инновационной системы заменяется новым, но не обязательно более совершенным, возможен выбор неправильной траектории движения, который приведет к снижению ее эффективности или разрушению, то есть к полной невозможности выполнения своих функций.

Система циклически меняет свои состояния. Потеря динамической устойчивости ведет к состоянию хаоса. Для определения хаоса здесь будем придерживаться философского подхода, когда это некоторое неструктурированное состояние, предшествующее какому-то упорядоченному состоянию. Поэтому далее от хаоса с помощью изменения внутренних настроек и адаптации к внешним вызовам происходит переход к упорядоченному состоянию, то есть равновесию. Также экономика выходит на более высокие темпы развития после кризисов, а затем снова через некоторые промежутки времени этот цикл повторяется. Таким образом развитие — это векторное движение, которое не может быть линейным процессом, и траектория не может быть спрогнозирована традиционными методами. [210]

Состояние неравновесия (хаоса) инновационной системы это естественное состояние, сопровождающее развитие системы. Однако стоит

учесть, что кроме таких переходов и изменения состояний в рамках описанного цикла возможны и нелинейные изменения (бифуркации).

Термин происходит от лат. *bifurcus* - раздвоенный и употребляется в широком смысле для обозначения всевозможных качественных перестроек или метаморфоз различных объектов при изменении параметров, от которых они зависят. Если эволюционирующая система зависит от параметра, то при его изменении поведение системы в общем случае может изменяться плавно. Однако при переходе параметра через некоторое критическое значение динамика системы может претерпеть качественную перестройку. Теория бифуркаций динамических систем впервые была разработана математиками А. Пуанкаре и А. А. Андроном. Теория катастроф разработана математиком Рене Томом в 1972 году, в которой были изложены основные философские и методологические идеи ранее разработанной теории хаоса. Теория катастроф занимается математическим описанием резких качественных перестроек (переход в состояние детерминированного хаоса, фазовые переходы, самоорганизация), т. е. скачков в поведении нелинейных динамических систем, эволюционирующих во времени. До точки бифуркации система имеет один путь развития, ее поведение полностью предсказуемо. Бифуркация - катастрофический скачок, конфликтный срыв, узел взаимодействия между случаем и внешним ограничением, между колебаниями и необратимостью [141]. В точке бифуркации система может пойти по одному из множества возможных путей. Но этот выбор частично зависит от предыдущих состояний системы, то есть прошлые настройки не забываются, а определяют будущее развитие. [66]

Попытки предотвращения перехода системы в состояние хаоса, установление тотального контроля за показателями и жесткое их регулирование является неэффективным решением проблемы. Данные управленческие воздействия ведут к деградации всей системы. Так как именно через состояние потери равновесия система может перейти на более высокий уровень развития, найти новые направления и перспективы. Можно оградить

систему от внешних воздействий, но именно рынок диктует траектории развития. Тут важное значение приобретает направление системы на правильный аттрактор за счет управляющих воздействий. Управляющая система должна быстро и правильно реагировать на несоответствие внешних возмущений внутренним настройкам системы путем посылки сигнала.

Следует понимать, что при изменении внешних параметров с очень высокой скоростью невозможно найти устойчивые состояния. Управляющая система просто не успевает в таком случае обрабатывать информацию и посылать сигналы. Поэтому такие периоды нужно пережить до наступления снижения скорости изменений внешних параметров и уже после направлять систему на нужную траекторию развития.

Так как гомеостатические системы обладают следующими свойствами: нестабильность системы; стремление к равновесию; непредсказуемость, то можно выделить дополнительные положения движения инновационной системы с акцентом на ее состояния:

- система имеет состояние устойчивости;
- система может находиться в кризисном состоянии (состоянии хаоса);
- система меняется циклами: при внешних воздействиях или внутренних противоречиях система выходит из устойчивого состояния и переходит в кризисное, за которым идет новый виток развития и обретение нового устойчивого состояния, либо идет разрушение системы;
- результат выбора направления движения инновационной системы определяется совокупностью настроек всех элементов системы и их связей.

Развитие инновационной системы предприятия – это переход системы из одного состояния в другое, при котором настройки системы меняются таким образом, который обеспечивает повышение эффективности системы и ее устойчивости. Развитие — это улучшение системы, не просто ее изменение, это переход в качественно новое состояние, которое принципиально

отличаться от предыдущего может не только составом элементов, но и их связями, существующими внутри и вне системы, то есть всем, что определяет траекторию дальнейшего движения.

При разработке модели системы необходимо учитывать несколько важных моментов. Во-первых, инновационная система развивается в быстроменяющейся внешней среде. Нужна модель с небольшим количеством комплексных параметров, которые не только покажут изменение, но и будут сопоставимыми во времени. Во-вторых, необходимо учитывать ограниченность ресурсов. И эта ограниченность делает динамику и процессы нелинейными даже безотносительно внешней среды. Необходима такая модель, которая позволяет интерпретировать результаты в соответствии с задачами анализа. [159]

Управление инновационным процессом – это сложная и многосторонняя задача, которая включает в себя понимание и адаптацию к динамическим рыночным условиям, выявление и реализацию инновационных возможностей, а также формирование и внедрение стратегий и инструментов, направленных на достижение конкурентного преимущества. Все это требует от организаций развития инновационного менеджмента системной деятельности, охватывающей все аспекты организационного функционирования. Достижение конкурентного преимущества через инновации требует не только технологического прогресса, но и стратегического мышления, гибкости и адаптивности, которые позволяют организациям быстро реагировать на изменяющиеся условия и выявлять новые возможности для инноваций.

Управление инновациями является важнейшим аспектом любой организации, стремящейся добиться успеха в сегодняшнем быстро меняющемся рыночном пространстве. Таким образом, предприятия, которые успешно внедрили управление инновациями, получили значительное преимущество перед своими конкурентами и произвели сейсмические сдвиги в своих отраслях. По сути, управление инновациями представляет собой

структурированный процесс создания, сбора, обсуждения, улучшения, организации и маркетинга прорывных продуктов и услуг для клиентов. [105]

С учетом всего вышеизложенного под управлением инновациями стоит понимать вид управленческой деятельности, обеспечивающий достижение поставленных целей через преобразования ресурсов на входе в результаты (инновации) на выходе путем воздействия на инновационную деятельность и обеспечения ее требуемого состояния устойчивости.

3.2 Организационные инновационные компетенции и процессуальные аспекты их формирования в рамках инновационной системы

Цель инновационной системы, как было указано выше, формируется внутри системы, но обязательно должна быть связана с целью самого предприятия. Это может быть транслирование общей цели, но чаще всего это ее адаптация к особенностям характеристик системы. Исходя из этой цели формируется потребность в компетенциях обеспечить наличие которых должна как раз инновационная система. Блок компетенций является одним из самых важных в обеспечении достижения целей системы, в связи с чем управление им, его содержание и процесс формирования индивидуальных и организационных компетенций представляется архиважным.

Во второй половине 20 века (60-70-е гг.) понятие «компетенция» вводится в науку, но в большей степени данное понятие используется в образовании, где рассматривается в основном как результат образовательного процесса. Далее это понятие заинтересовало социологов с точки зрения профессиональных компетенций, и только в конце прошлого тысячелетия компетенции стали использоваться как значимый фактор развития предприятий [21]. Компетенции можно рассматривать как определенные организационные механизмы, основывающиеся на человеческих знаниях, навыках и опыте, позволяющие обеспечить оптимальные комбинации

различных ресурсов, в том числе способностей, приводящих к достижению конкурентных преимуществ [27].

Наибольшую значимость компетенции приобрели в контексте развития предприятия и удержания конкурентных позиций, начиная с работы Г. Хемела и К. Прахлада, в которой описана концепция ключевых компетенций. Авторы отмечают, что организационные ключевые компетенции — это совокупность знаний и технологий, которые позволяют обеспечивать своим потребителям существенную выгоду. Такие компетенции, кроме выгоды для потребителя, должны быть сложно копируемыми и открывать дополнительные возможности (новые рынки) для предприятия. Трудность копирования ключевых компетенций не равняется уникальности, которую могут добавить инновации. Формирование же уникальных организационных компетенций позволит предприятию не только удерживать свои позиции на текущем рынке или выходить на новые, но и становиться лидером на этих рынках [34].

В отличие от конкурентного позиционирования Майкла Портера на первый план выходят обмен ресурсами и компетенциями между предприятиями (это происходит не всегда, но возможно, и только обдуманно). Конкурентоспособность на рынке как раз и определяется эффективностью использования совокупности ресурсов и компетенций. То есть ресурсы создают условия и возможности для реализации компетенций в какой-то конкретный продукт.

Задача системы управления создать такие условия, чтобы компетенции сотрудников трансформировались в компетенции организации. Но в любом случае, в основе компетенций лежит знание. Но для понимания того, как знание связано с инновациями, нужно вначале определить первое. Два взгляда на знание были обобщены [224], и описан первый тип в виде: «знание как обладание», а второй — «знание как практика». Здесь обладание (владение) означает наличие в уме каких-то фактов — человека можно считать знающим, если он владеет информацией в той или иной форме. Например, если механик знает, как починить машину, этот человек обладает определенными знаниями,

но это не означает, что такой подход к починке машины является единственным окончательным решением. На практике знание рассматривается как акт использования полученной информации. Используя приведенный пример, механик с практическими знаниями умеет чинить машину, и делает это. Как видно, это означает, что данный человек занимается практикой полученных знаний.

В [224] описана практика как деятельность, которую может выполнять отдельный человек или группа для выполнения своей работы на основе окружающего организационного контекста. С использованием этих знаний люди могут участвовать в обмене, превращая неявные знания в явные, индивидуальные знания в групповые, и наоборот. Таким образом, применение знаний и возможность их передачи влияют на потенциал инноваций.

В литературе в области управления знаниями и управления интеллектуальным капиталом можно найти различные классификации знаний. В частности, выделяют следующие группы знаний: явные, неявные, рыночные и технологические [208, 233].

Явное знание выражено на формальном языке. Оно может быть легко передано другим организациям в виде данных, спецификаций, руководств и т. д., его можно найти в планах, проектах, патентах и базах данных на предприятии. Этот вид знаний включен в продукты, технические спецификации, чертежи или проекты. Предприятие, которое может быстро передавать явные знания через организацию, создает конкурентное преимущество перед фирмами, имеющими более медленную передачу. В контексте корпоративных или организационных знаний явные знания рассматриваются как информация, которая собирается и передается с помощью информационных технологий (ИТ) самым простым способом. Так как явное знание кодируется, т. е. записывается символами и числами, управление этими знаниями часто реализуется с помощью ИТ. Доступ к информации через информационные системы ускоряет ее поток и таким образом может повысить эффективность работы. Поэтому основной интерес

предприятия, которое успешно на рынке, заключается в том, чтобы инвестировать в развитие ИТ и систем. Эффективная и качественная ИТ-инфраструктура может снизить риск нежелательной «утери» знаний предприятия. С другой стороны, при желании поддерживать стратегии сотрудничества с помощью ИТ, явные знания могут легко выйти за «границы» предприятия.

Неявное знание относится к некоторым выводам, которые человек имеет, но не может определить или сформулировать другими, поскольку они основаны на личном опыте, наблюдениях или внутренней логике [250]. Оно включает в себя знания сотрудников и менеджеров предприятия, т. е. их опыт, интуицию, идеи, видение, навыки, способности, ценности и т. д. Неявные знания являются неотъемлемой частью личности каждого члена организации и нигде не зарегистрированы на предприятии. На самом деле, этот вид знания не является формальным и документальным, поэтому очень трудно сформулировать, выразить и передать его другим. Гораздо большей проблемой для организаций является управление неявным знанием по отношению к явному, и из-за этого оно часто не используется [263]. Неявные знания передаются посредством общения и взаимодействия между людьми или организационными группами.

Рыночное знание подразумевает информацию о пожеланиях и требованиях клиентов, потребностях и их бизнес-процессах. Чем больше информации о клиентах и рынках, тем больше возможностей для изобретений и инноваций. Кроме того, активный мониторинг рыночных сигналов очень важен, поскольку он предоставляет возможности для создания инноваций. Рыночное знание полезно по следующим причинам:

- предоставляет информацию о проблемах и требованиях клиентов;
- облегчает оценку стоимости нового продукта/услуги и других изменений на рынке;
- облегчает и улучшает будущие коммуникации между предприятием и его заказчиками (покупателями).

Технологическое знание относится к знаниям о производстве или производственных методах и инструментах. Оно включает в себя уровень образования сотрудников, их трудовой и технологический опыт. Кроме того, этот вид содержит принятые знания, которые могут быть приобретены через исследования и разработки (НИОКР), инжиниринг, реализацию научных проектов и аналогичную деятельность. Этот тип знаний труднее скопировать или найти в конкурентоспособных фирмах. Это связано с тем, что технологические знания труднее передавать, потому что они собраны за счет определенных инвестиций, а не на основе сбора общедоступных знаний. Обладание технологическими знаниями важно для выявления возможностей и создания инноваций по нескольким причинам:

- увеличение возможностей предприятия для оценки надежности новых технологий и экспертизы по созданию оптимального ассортимента продукции;
- достижение более конкурентоспособных конечных продуктов или услуг;
- лучшее понимание действий конкурентов;
- создание изобретений, которые на самом деле представляют собой новые возможности и шансы на успех на рынке.

Инновации редко включают знания только из одной области. В основном это связано с созданием новых возможностей за счет объединения различных наборов или областей знаний. Следовательно, под инновацией можно понимать процесс рассмотрения и разработки знаний и идей с целью создания успешных продуктов, бизнес-процессов, видов деятельности и услуг. Объединенные знания могут быть включены в опыт различных членов организации или могут быть общим результатом исследований рынка, технологий и конкуренции. [264].

В современном управлении все больше и больше внимания уделяется не только управлению человеческими ресурсами, но и компетенциям, которыми

обладает персонал, тем знаниям, которые он получает и развивает. Началом развития такого направления менеджмента как управление знаниями можно считать восьмидесятые годы прошлого века, когда стало понятно, что основным конкурентным преимуществом предприятий становятся интеллектуальные активы. И особенно важное значение данное направление имеет в осуществлении инновационной деятельности. В настоящее время удержание конкурентных позиций на рынке осуществляется компаниями, в основном, за счет новых технологий, различных инноваций, однако это становится невозможным без новых знаний.

Инновационная деятельность компании – это деятельность, направленная на внедрение инновационных методов и подходов, которая подразумевает постепенный переход от существующих устаревших традиционных процедур и процессов, изживших себя организационных форм и правил. Инновации не обязательно должны затрагивать лишь технологии и производственный процесс, коммуникации с внутренними и внешними потребителями, важным фактором инновационной деятельности должно выступить также управление знаниями. Управление знаниями – это процесс, включающий в себя такие действия, как создание, использование и распространение знаний, обучение и развитие инноваций внутри компании. [126]

Источником инновационной активности и инновации может являться случай, когда идея приходит как будто из неоткуда, однако это скорее исключение, иначе следовало бы говорить об инновациях, как о чем-то случайном. Но в большинстве случаев инновации базируются на накопленном знании, в связи с чем подтверждается важность активности организации в области накопления и развития этих знаний. [45]

Управление знаниями представляет собой систематизированный подход к сбору, распространению и эффективному использованию знаний внутри организации. С точки зрения менеджмента, это предполагает целенаправленную координацию сотрудников, технологий, процессов и

организационной структуры для повышения ценности через повторное использование и инновации. [126] Управление знаниями включает в себя набор повторяемых управленческих процедур для сбора, хранения, распространения и использования знаний с целью достижения целей и задач организации. Основная цель управления знаниями заключается в преобразовании знаний и опыта сотрудников в капитал компании. Важно отметить, что управление знаниями не ограничивается технологиями, а охватывает весь процесс обнаружения, создания, распространения и применения знаний.

С одной стороны, управление знаниями — это система норм, регулирующих деятельность индивидов в сфере преобразования знаний. С другой — это самостоятельная область деятельности и специализированная методология управления. Субъектом управления знаниями выступает индивид, а объектом — носитель знания, которым может быть как человек, так и материальный носитель. В организационном контексте менеджеры являются субъектами управления знаниями, а подчиненные и материальные ресурсы — объектами. Коммуникационные процессы также выступают объектами управления знаниями, поскольку оказывают значительное влияние на сущность и содержание знаний. Управление знаниями воздействует как на формализованные, так и на неформализованные знания, при этом одной из задач является формализация неформальных процессов для повышения эффективности работы со знаниями и деятельности организации в целом. Знания имеют социально-психологическую природу, включая не только информацию и личностные смыслы, но и элементы группового сознания. Они часто формируются в совместной деятельности и содержат когнитивные, оценочные и эмоциональные компоненты группового отношения к действительности. [126]

Можно выделить следующие основные функции управления знаниями: аналитическую, распределительную, охранную, интеграционную, а также функцию создания новых знаний. Основной целью при реализации данных

функций является использование знаний для повышения эффективности деятельности предприятия, для активации его инновационной деятельности.

Особенно важно развивать управление знаниями с точки зрения принятия решений в организации как серьезную базу для выбора рациональных, обоснованных решений. Становится очевидным, что знания в таком случае выступают как значимый ресурс, который способен повысить эффективность принимаемых управленческих решений на предприятии, на котором эти знания формируются или куда привлекаются. Теория управления знаниями тесно связана с теорией интеллектуального капитала, организационного обучения и концепцией обучающейся организации.

При разработке концепции управления знаниями необходимо определить типы рабочей информации и их потребителей. Также важно определить владельцев информации, ответственных за создание и обновление корпоративных знаний. Стратегии управления знаниями могут быть ориентированы на повышение эффективности (рост производительности) или на стимулирование инноваций (создание новых предложений). Управление знаниями включает сбор и кодификацию информации, объединение людей и обеспечение прямого доступа к знаниям. Существует множество инструментов и технологий, которые организации используют для управления знаниями.

Важное значение имеет создание баз знаний, которые представляют собой хранилища информации, доступные для поиска, и могут использоваться для внутреннего или внешнего использования. Многие компании внедряют системы управления обучением (LMS), способные помочь в создании и реализации индивидуальных программ обучения и электронных курсов. Стоит отметить и инструменты управления знаниями на основе искусственного интеллекта, которые могут собирать, фильтровать, представлять или применять знания, улучшая процесс принятия решений. Все эти инструменты для совместной работы облегчают коммуникацию между сотрудниками, обмен файлами и повышают эффективность командной работы.

Дополнительно некоторые предприятия внедряют системы управления контентом, которые позволяют создавать, управлять и распространять организационную информацию.

Сложно в современном мире переоценить значимость технологий и возможности цифровизации, однако не менее важное значение в рамках управления знаниями играют такие человеческие навыки, как умение взаимодействовать с членами команды, коммуникативные навыки и способность обучаться. Ведь именно они являются проводниками нового знания. Поэтому стоит уделять внимание не столько накоплению информации, сколько совершенствованию коммуникационного процесса между держателями этих знаний. [216]

Культура обмена знаниями должна разделяться всеми членами коллектива, стать частью рабочей среды, в которой сотрудники будут свободно обмениваться идеями, информацией и опытом. В таком случае часть идей, созревших внутри компании, в последствии способна стать инновациями. Работая в такой среде, люди готовы делиться своими идеями, чаще выдвигают рационализаторские предложения. В компаниях с открытой организационной культурой формируются не только индивидуальные, но и коллективные знания, что выступает своего рода страховкой компании, например, в случае ухода ключевых сотрудников предприятия.

Организационная культура, охватывая ценности, убеждения, поведение и нормы, серьезно влияет на управление знаниями, так как ее элементы определяют взаимодействие сотрудников, обмен знаниями и использование информации. [59]

Формирование культуры, в которой преобладают доверие, открытость, сотрудничество, способствует повышению эффективности управления знаниями, и наоборот, создание закрытой и сопротивляющейся изменениям культуры может препятствовать управлению знаниями, внедрению инноваций в данной области. Доверие, царящее в компании, заставляет сотрудников не

бояться ошибаться, предлагая различные, даже на первый взгляд нереальные идеи, которые в дальнейшем могут стать успешными проектами.

Организационная культура, ориентированная на обучение, строится на необходимости и важности приобретения новых знаний, обмена ими и их применения для повышения эффективности деятельности предприятия.

Управление знаниями требует системы, которая позволит создавать и распространять новые знания, которая достигнет каждого сотрудника, с возможностью упаковки знаний в виде добавленной стоимости в продукты, услуги и системы.[59] Конкурентный успех будет все меньше зависеть от того, насколько стратегически распределяются физические и финансовые ресурсы, и все больше от того, насколько стратегически управляется интеллектуальный капитал – от сбора, кодирования и распространения информации до приобретения новых компетенций через обучение и развитие, а также до реинжиниринга.

Для управления знаниями компаниям, независимо от формы собственности и размера, изначально необходимо понимание тех знаний, которые уже имеются, той точки, от которой начинается движение в сторону формирования системы управления знаниями. Управление знаниями пытается предотвратить такие проблемы, как потеря знаний или потеря дохода путем создания человеческих и технологических сетей, способных использовать коллективный опыт и знания компании. Переход от экономики, основанной на промышленности, к экономике, основанной на знаниях или информации, требует первоклассной системы управления знаниями для обеспечения конкурентного преимущества и способности к обучению. Способность организации быстро использовать мудрость дает ей конкурентное преимущество на рынке. Поскольку знания могут быть единственным устойчивым конкурентным преимуществом организации, очень важно собирать «неявные» знания. Это достигается путем внедрения механизмов социализации, наставничества, ученичества и возможностей для личного общения. Важным каналом распространения знаний в неявной форме

являются неформальные каналы, которые существуют в любой организации, и различные технологии (интернет и электронная почта) только способствуют данному процессу. Экономика знаний отличается от традиционной экономики несколькими ключевыми аспектами: экономика основана не на дефиците, а на изобилии, и в отличие от большинства ресурсов, которые истощаются при использовании, информация и знания могут быть переданы и фактически растут благодаря их применению. Экономия времени означает, что можно выполнить больший объем работы, поскольку нет необходимости каждый раз заново изобретать новые методы при реализации нового проекта. Конкурентный успех будет зависеть от того, насколько стратегически управляется интеллектуальный капитал. Все чаще руководители высшего звена признают, что знания и обучение представляют собой основной источник устойчивого преимущества в быстро меняющемся, высоко конкурентном мире.

Уже сейчас многие предприятия понимают, что с целью формирования устойчивого конкурентного преимущества, необходимо уделять серьезное внимание организации управления знаниями. Именно преобразование интеллектуальных активов компании в материальные ценности посредством активной инновационной деятельности может способствовать укреплению рыночных позиций и сформировать защитный барьер от конкурентов. Приведем несколько примеров успешного применения практик управления знаниями в различных организациях и отраслях.

Все технологические компании мирового уровня имеют стратегию управления знаниями с целью формирования команды, компетенции которой позволят оставаться на передовой соответствующих отраслей и сфер деятельности. IBM, Siemens, Microsoft используют управление знаниями и создают организационную культуру, поддерживающую развитие персонала и формирующую условия для непрерывного совершенствования. [126]

Важное значение управление знаниями имеет и с точки зрения процесса адаптации новых сотрудников, часто сложного как для организации, так и для

новичков, предоставляя новым сотрудникам легкий доступ к этим необходимым ресурсам (документам, учебным материалам и общей организационной информации), через единую централизованную базу знаний предприятие может добиться, во-первых, различных преимуществ, таких как, например, сокращение времени, необходимого для адаптации новых сотрудников на рабочем месте. Во-вторых, это повышает эффективность методов удержания сотрудников. В-третьих, это обеспечивает последовательно обучение в разных отделах, преемственность знаний. [253]

Для достижения максимального эффекта от системы управления знаниями предприятиям следует уделять внимание созданию культуры обмена знаниями, внедрению современных технологических решений и мотивации сотрудников к непрерывному обучению и развитию. Все это позволит сформировать кадровый потенциал и дать толчок в инновационном развитии компании.

В связи с этим инновационная система должна быть обучающейся, чтобы постоянно обучаясь, своевременно формировать необходимые и адекватные для внешней среды организационные компетенции в области инноваций. Такие инновационные организационные компетенции нужны для борьбы с несистемностью и неопределенностью.

В основе организационных инновационных компетенций лежат индивидуальные компетенции персонала в области инноваций. Индивидуальные инновационные компетенции включают в себя жесткие (хард), мягкие (софт), и мета-компетенции.

И трансформация одних в другие в инновационной деятельности это особенно важно, так как именно разработки и исследования могут стать основой для выпуска инновационной продукции или внедрения инновационных технологий. А именно знания, на которых строятся компетенции, это драйвер инновационного процесса. В связи с этим стоит выделить инновационные компетенции организации в отдельный блок, от

состояния которого зависит уровень конкурентоспособности и устойчивость всего предприятия.

Под организационными инновационными компетенциями следует понимать основанные на управлении знаниями об инновациях способности инновационной системы, которые нацелены на формирование такого результата, который обеспечит выходы, соответствующие целям и задачам инновационной системы и синхронизированные с задачами предприятия по обеспечению конкурентного преимущества на рынке. Наличие таких компетенций позволит сформировать именно уникальные компетенции предприятия. Инновационные организационные компетенции формируются путем преобразования новых знаний с использованием ресурсов инновационной системы.

Тогда задача управляющей подсистемы инновационной системы состоит в создании условий для трансформации компетенций сотрудников в инновационные компетенции организации, которые играют важную роль – это и разработки, и исследования, на базе которых могут сформироваться инновационные продукты.

Однако обеспечение конкурентоспособности предприятия зависит не только от результатов работы инновационной системы, а скорее от соответствия ее целей общим целям предприятия и выполнения задач, ведущим к достижениям этих целей. Именно поэтому необходимо встраивание целей инновационной системы в цели предприятия и выбор общего направления движения. Это рассматривается в рамках ресурсной школы стратегического управления, и данный вопрос будет рассмотрен в следующих разделах.

Инновационные организационные компетенции, встроенные в общеорганизационные компетенции, как раз и могут обеспечить формирование ключевых (уникальных) компетенций организации. Ключевые компетенции являются драйвером и основой долгосрочного развития. Схема формирования представлена на рисунке 3.4.

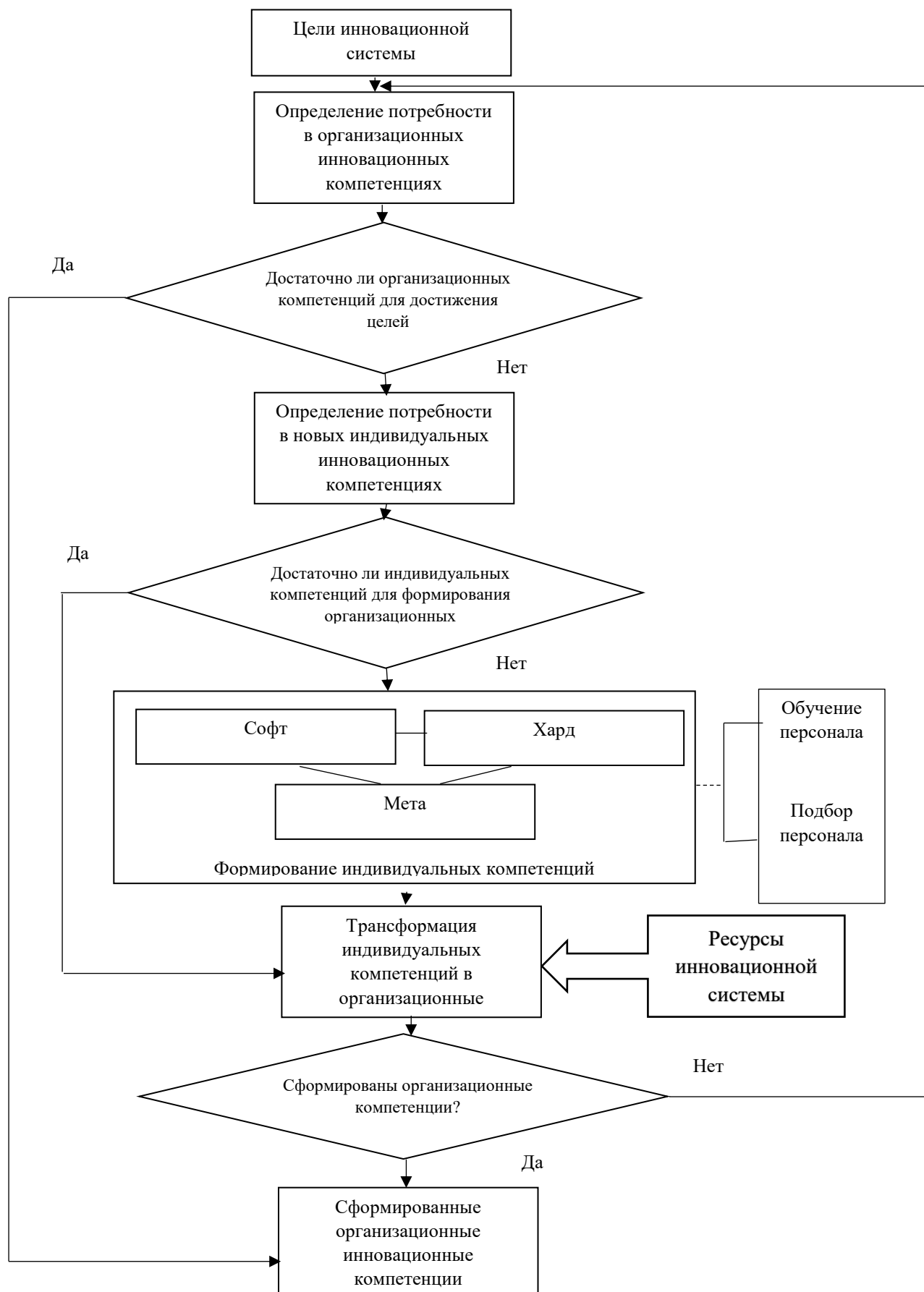


Рисунок 3.4 - Схема формирования организационных инновационных компетенций (Составлено автором)

На схеме видно, что сначала определяются потребности в компетенциях для достижения целей инновационной системы, сформированных под воздействием внешней среды и с учетом целей предприятия. Ключевой инструмент - оценочные рубрики. Для объективации оценки в рамках данного подхода используются компетентностные рубрики. Это матрица, где по одной оси перечислены ключевые компетенции для должности (например, «Стратегическое мышление», «Управление командой», «Клиентоориентированность»), а по другой - уровни их проявления (от «неудовлетворительно» до «образцово»). Для каждого пересечения дается четкое поведенческое описание (индикатор). Например, для компетенции «Работа в команде» уровень «Высокий» может описываться так: «Иницирует сотрудничество, активно помогает коллегам, способствует разрешению командных конфликтов». Это позволяет:

1. Повысить объективность и непредвзятость оценки, минимизируя роль личных симпатий оценщика.
2. Обеспечить единые стандарты для всех оцениваемых.
3. Превратить оценку в инструмент развития, давая сотруднику четкую обратную связь о том, какое конкретное поведение необходимо изменить или усилить.

Несмотря на широкое распространение, компетентностный подход сталкивается с обоснованной критикой, которую необходимо учитывать при построении системы оценки.

– Риск статичности и шаблонности. Созданная модель компетенций может быстро устаревать в условиях динамичного рынка. Жесткая привязка к фиксированному набору поведенческих индикаторов может подавлять инновации и нестандартные, но эффективные подходы к работе, особенно у талантливых сотрудников.

– Сложность валидации и субъективность. Разработка действительно валидных моделей, точно прогнозирующих успех на работе, требует серьезных исследований и ресурсов. На практике компании часто

используют заимствованные или интуитивные списки компетенций. Кроме того, оценка поведенческих индикаторов, особенно на интервью, вновь подвержена субъективности оценщика, несмотря на использование рубрик.

– Культурная и контекстная ограниченность. Компетенции, эффективные в одной организационной культуре (например, агрессивная конкурентоспособность в рыночной модели), могут быть деструктивны в другой (например, в групповой модели, построенной на кооперации). Слепое копирование моделей из успешных западных компаний без учета российского социокультурного контекста может приводить к формальному внедрению и отторжению со стороны сотрудников.

Отсутствие или наличие необходимых компетенций позволяет выбрать вариант дальнейших действий: либо формирование у персонала необходимых компетенций (комбинацию из мягких и жестких навыков, а также мета компетенций), либо запуск процесса трансформации индивидуальных компетенций в организационные (создание условий для такой трансформации с использованием ресурсов инновационной системы). Сформированные таким образом инновационные организационные компетенции будут отвечать целям организации в целом и способствовать их скорейшему достижению.

Важное значение имеют в представленной схеме метакогнитивные компетенции, так как только с их развитием будет повышаться эффективность инновационной деятельности. Метанавыки – это универсальные индивидуальные компетенции, которые позволяют людям быстро адаптироваться к новым условиям, через возможность саморазвития, знание своих исследовательских способностей, умение концентрироваться, конструктивное восприятие критики и рефлексия. Приставка «мета» используется для обозначения систем, которые могут быть использованы для исследования и описания других систем. Например, предметом исследования метатеории является некоторая теория, ее понятия, положения и т.п. [199] Метазнания – это знания о знании, о том, каким образом знания можно получать, о методах познания и его структуре. Принцип человекообразности

образования гласит, что главным субъектом образования является сам человек. Именно выявление и реализация потенциала представляется основным смыслом образования. Получение новых знаний, образование в инновационной деятельности должны идти непрерывно. Таким образом, метакомпетенции для разработки и реализации инноваций особенно важны, они стоят над компетенциями, как бы предшествуют им и необходимы для приобретения других компетенций, являясь способностью человека получать новые знания. [206]

Блок формирования индивидуальных компетенций представлен в общем виде, так как модель формирования может отличаться для различных категорий персонала. Отдельно стоит рассмотреть модель индивидуальных компетенций управленческого персонала.

Для разработки модели использована концепция VUCA-мира, которая, получив свое начало в военной среде, в начале века стала использоваться и в управлении, а широкое применение получила после выхода в 2009 году книги Боба Йохансена «Лидеры создают будущее: десять новых качеств для неопределённого мира». Данный термин является аббревиатурой из volatility (волатильность), uncertainty, (неопределенность), complexity (сложность) и ambiguity (неоднозначность/неясность). [50] Концепция как нельзя лучше отражает внешнюю среду инновационной системы и тем самым предопределяет те компетенции, которыми должен обладать управленческий персонал для реагирования на вызовы в условиях турбулентности.

Целесообразно выделить четыре уровня компетенций:

1. Базовый уровень, который формирует фундамент личности руководителя, включая психологическую устойчивость (антихрупкость).

- Устойчивость к неопределённости. Данная способность подразумевает умение сохранять когнитивную ясность и принимать решения даже при небольшом количестве вводных, то есть руководитель должен действовать, а не ждать повышения информированности. Это готовность действовать в условиях, когда цена ошибки сопоставима с ценой бездействия.

- Предупредительная адаптивность. Не просто реагировать на изменения, а предвосхищать их, меняя правила игры. Руководитель должен обладать навыком поиска новых ниш, а также быстрой реакции и переключения со старых направлений на новые.

- Эмоциональная устойчивость. Это способность управлять своим состоянием и состоянием команды в сложных условиях, транслируя уверенность и рассудительность даже при наступлении фазы хаоса инновационной системы.

2. Второй уровень - мета-компетенции (работа с VUCA), которые формируются для замены классических подходов в новых условиях.

- Сценарное мышление и умение реагировать ситуационно. Данная компетенция предполагает способность строить гибкие дорожные карты, включающие разнообразные сценарии развития событий, и своевременно переключаться между ними реагируя на внешние триггеры.

- Эмпатия и рефлексия. Для руководителя важно понимание факта того, что в условиях неоднозначности данные часто противоречивы, поэтому одним из ключевых становится навык сбора качественной обратной связи из различных источников и готовность быстро изменить свое мнение при появлении новых вводных. Рефлексия позволяет осознать собственные когнитивные искажения, влияющие на принятие решений.

- Экспериментальность. Компетенция базируется на готовности к запуску новых циклов, к их провалу и способности обучаться на этих ошибках. Руководителю важна скорость обучения и приобретения новых компетенций, а не только эффективность реализуемых длительных проектов.

3. Управленческо-стратегический уровень, отвечающий за способности принимать решения и распределять ресурсы.

- Абдуктивное мышление. VUCA-окружение заставляет руководителя вместо дедукции и индукции использовать такой способ мышления как абдукция, с помощью которого генерируется наиболее

вероятно правильная гипотеза в условиях неполноты информации, активизируется креативный поиск решений. [192]

- Динамическое распределение ресурсов. В условиях высокой скорости изменения внешней среды важна способность регулярного пересмотра приоритетов, и на основе результатов такого анализа, перераспределение ресурсов и компетенций на новые более выгодные направления, используя открывшиеся возможности в окружающем мире.

- Форсайт-компетенция. Вызовы внешней среды могут формировать не только угрозы, но и возможности. Руководителю необходимо умение различать зарождающиеся тренды или технологические сдвиги до формирования их в понятную всем инновацию, отделять от информационного шума.

4. Командный уровень, позволяющий руководителю выстраивать соответствующую архитектуру коллектива инновационной системы.

- Формирование культуры безопасности. Ошибки неизбежны в любой деятельности, но их вероятность возрастает внутри инновационной системы и удваивается при работе в условиях VUCA-реальности. Руководитель должен не только сам уметь принимать риск, но иметь способность выстраивать такую командную культуру, где ошибки являются источником дальнейшего обучения и развития, а не поводом для наказания.

- Децентрализация принятия решений. Проблемные ситуации могут зарождаться в совершенно разных частях инновационной системы и разрешать их в некоторых случаях целесообразно именно в этих местах. В таком случае на первый план командного уровня компетенций выходит способность руководителя передавать возможность выбора методов решения членам команды, задавая основное направление движения.

- Формирование культуры синергии мнений. Данная компетенция подразумевает способность формирования среды, располагающей к обмену мнениями, избегая при этом межличностных конфликтов, и трансформации разногласий в устойчивые решения.

В рамках предложенной модели все уровни тесно взаимосвязаны друг с другом. Компетенции первого уровня позволяют использовать компетенции второго, чтобы развивать умения третьего уровня, которые при достижении необходимого объема реализуются в компетенциях командного управления. Сформированный набор компетенций не является статичным, он также может меняться, следуя за потребностями инновационной системы, предприятия и вызовами внешней среды. Важна скорость обучения и адаптация не только персонала, но и навыков, которые ему необходимы.

Организационные инновационные компетенции формируются в следствии взаимодействия ресурсов и способностей (компетенций персонала) в соответствии с целями инновационной деятельности.

Связь организационных компетенций с инновациями является двусторонним процессом, который значительно влияет на успех предприятия. Новые компетенции ведут к инновациям (производство новых товаров и услуг, разработка и внедрение новых методов управления и т.п.), но и инновации подталкивают к развитию компетенций (новые технологии требуют новых знаний и т.п.). Эффективное сочетание этих двух компонентов создает устойчивые конкурентные преимущества и обеспечивает стабильное положение компании на рынке в долгосрочной перспективе.

3.3 Базис движения инновационной системы и обеспечения состояния устойчивости

В параграфе 3.1 было указано, что система может находиться в различных состояниях, которые могут варьироваться от равновесия до хаоса и сменять друг друга. Базис движения инновационной системы как совокупность управленческих и других механизмов, которые инициируют и направляют процессы ее совершенствования, должен обеспечивать бесшовность перехода от одного состояния к другому. Важно, чтобы после состояния неупорядоченности наступало состояние порядка, и инновационная система двигалась в направлении своего развития, продолжая успешно решать

поставленные перед ней задачи. Такое движение возможно, если системы находятся в состоянии устойчивости, то есть является устойчивой и движется в правильном направлении даже в условиях внешних вызовов, то есть она должна поглощать внешние шоки через быструю адаптацию к меняющимся условиям при сохранении целостности.

Устойчивость — это изначально техническое понятие, теоретические основы теории устойчивости заложил еще в 1892 году Александр Михайлович Ляпунов, но на сегодняшний день широко применяется и в других науках, в том числе экономике и менеджменте. Данный факт обусловлен возможностью рассмотрения экономических и бизнес систем как динамических, испытывающих на себе влияние факторов внешней среды и вынужденных в связи с этим изменять свои внутренние настройки. В экономике данное понятие применимо к моделям равновесия и роста. Например, если модель равновесия можно охарактеризовать как устойчивую, то это означает ее возврат к состоянию равновесия после небольших шоков, вызванных изменением спроса и предложения. А в моделях роста целесообразно с помощью понятия устойчивости анализировать влияния колебаний различных факторов (капитал, технологии и т.п.) на устойчивость экономической системы. Анализ устойчивости экономических моделей потребления и инвестиций может помочь понять, как изменения в доходах или налоговой политике влияют на поведение потребителей и инвесторов. Устойчивость этих моделей позволяет предсказать, как быстро они вернуться к нормальному состоянию после проявления изменений. В менеджменте возможно использование данного понятия в области управления рисками (для анализа стабильности, например, при оценке вероятности банкротства предприятия высокая устойчивость будет характеризовать возможность предприятия выйти из кризиса) и стратегического планирования (для анализа устойчивости разрабатываемых стратегий к воздействию внешних шоков, что позволяет заранее подготовиться и адаптироваться к грядущим изменениям). Отдельно стоит отметить возможность применение в системах управления, предполагая

оценку реакции на изменения в процессе управления, включая изменения в целях, задачах или ресурсах, что позволяет разрабатывать более эффективные стратегии реагирования на изменения и восстанавливаться после периодов спада. То есть можно сказать, что применение устойчивости Ляпунова в менеджменте представляет собой мощный инструмент для анализа и планирования, позволяющий руководителям более эффективно прогнозировать поведение сложных систем в условиях неопределенности, что особенно важно применительно к инновационной деятельности.

В основе трактовки понятия устойчивости может лежать инертность, то есть бездействие системы. При внешних воздействиях система может сохранять траекторию своего движения, допуская лишь небольшие отклонения. Однако для инновационной системы такая трактовка не подходит, так как элементы системы должны реагировать на воздействие внешней среды, изменяться в соответствии с новой реальностью и менять свою траекторию в зависимости от направления изменения внешних факторов.

Еще одна трактовка подразумевает под устойчивостью восстанавливаемость, то есть способность системы возвращаться в свое исходное состояние после выхода из него под воздействием внешнего возмущения. Данная трактовка также не может быть применима к инновационной системе. Инновационная система не может возвращаться в свое исходное состояние, так как в этом случае она уже не будет эффективно решать поставленные задачи.

В некоторых случаях под устойчивыми понимают пластичные системы, которые имеют несколько устойчивых состояний и могут переходить из одного в другое, не теряя инвариантных свойств. Такая трактовка ближе всего.

Устойчивость – способность системы адаптироваться, оставаться целостной и эффективно решать задачи под воздействием внешних и внутренних факторов, переходя при этом на новый уровень, то есть динамически развиваясь. [81]

Можно выделить две оценки устойчивости (две характеристики) – скорость восстановления и степень измененности. Время минимально при незначительных изменениях, если система является устойчивой.

Устойчивость зависит от:

- Саморегулирования (способность поддерживать свое состояние)
- Самоорганизации (способность перестраиваться)

В условиях быстро меняющейся, неопределенной среды, устойчивость зависит от самоопределения – способности системы определить разрыв между ее состоянием и внешней средой, выявить несоответствие целей и задач возможностям. И только на следующем этапе выбрать либо вариант саморегулирования (при возможности корректировки целей и задач, усилении возможностей, то есть корректировка настроек системы для поддержания ее внутреннего состояния), либо самоорганизации (при несоответствии состояния, структуры системы, невозможность отвечать на вызовы внешней среды при текущем состоянии). Это механизмы достижения устойчивости.

Потеря устойчивости – это кризис, а выход из кризиса - это переход от состояния хаоса к упорядоченному движению. Траекторию этого движения диктует рынок, поэтому нельзя просто огородить систему от внешнего воздействия, необходимо «научить» ее правильно реагировать. Такие кризисы, переходы в состояния хаоса это опасность, но в тоже время и возможность. Без них система может расти (по каким-либо параметрам), но развитие системы невозможно. Так как, согласно Й. Шумпетеру, рост и развитие имеют разную природу. Если первый - это непрерывный процесс постепенного изменения, то второй – это нарушение статического равновесия с целью возможного обретения нового неопределенного на данный момент равновесия. В «Теории экономического развития» он отмечал, что эволюция и развитие экономической системы обеспечивается ее движением, динамикой, которая возникает из-за каких-либо изменений, нарушающих статическое равновесие. Эти изменения и заставляют систему двигаться к состоянию нового равновесия. В этом заключается так называемый парадокс Шумпетера:

в сочетании динамики и статики, в необходимости динамики для обретения нового устойчивого состояния экономической системы. Подход к устойчивому статическому состоянию как части динамического процесса и движения системы Й. Шумпетер перенес из аналитической механики французского математика и физика Жозефа Луи Лагранжа. Развитие - это векторное движение, которое не может быть линейным процессом. Именно в связи инноваций и динамизма экономических систем заключается «Творческое разрушение», термин, который ввел Й. Шумпетер. Он заключается в необходимости инноваций для развития, причем это процесс сопровождается разрушением старых технологий для создания новых. Возможны периоды спада, не всегда новое сразу позволяет что-то улучшить, есть и периоды стагнации, вызванные новыми технологиями. Но без инноваций, без разрушения невозможно движение вперед, невозможно развитие. [210]

В таком устойчивом состоянии система может выполнять свои функции и находиться достаточно долго. Но в это время она может меняться, это не статическое состояние, и тем самым оно отличается от состояния равновесия. То есть состояние устойчивости и состояние равновесия - это разные состояния экономической системы. Можно сказать, что устойчивость – это переход от одного состояния равновесия в другое состояние под влиянием факторов внешнего или внутрисистемного воздействия. Или достижение такого состояния равновесия, которое может быть удержано длительный промежуток времени.

Устойчивость — это не физическое состояние, а способность эффективно решать задачи. Но его можно описать структурой системы, набором элементов, процессами, происходящими внутри системы. Поэтому устойчивость обеспечивается всеми этими составными частями. Устойчивая система должна быстро реагировать на внешние изменения. То есть должна быть налажена эффективная коммуникация, сигналы должны приниматься быстро. Данная информация должна быть интерпретирована, и приняты

решения на основе этой информации. А иногда внешняя среда еще не изменилась, а лишь подает сигналы, которые надо уловить и сделать прогноз каковы же будут изменения.

При слишком быстрых, частых изменениях формирования устойчивых структур невозможно, поэтому неустойчивое состояние — это не всегда проблема системы.

Таким образом, можно дать следующее определение. Устойчивость инновационной системы предприятия – это такое динамическое состояние системы в условиях внешних вызовов, при котором текущие настройки обеспечивают ее движение в сторону повышения эффективности выполнения задач и достижения целей или кратковременного снижения, не грозящего разрушением системы, но с последующим ее увеличением, то есть движение системы к состоянию равновесия, даже находясь в состоянии хаоса. То есть инновационная система движется к более совершенным формам своей организации, развивается. Тогда управление устойчивостью инновационной системы можно определить, как изменение настроек системы таким образом, чтобы она при любых внешних условиях давала на выходе результат соизмеримый затратам и соответствующий целям.

А это возможно при условии, что управляющая подсистема быстро реагирует на внешние по отношению к инновационной системе факторы и правильным образом передает правильный управляющий сигнал остальным элементам системы. Ранее были рассмотрены варианты существующих взаимосвязей между всеми частями инновационной системы. Поэтому эти управляемые сигналы могут быть переданы ресурсному компоненту (управление ресурсами, необходимыми для осуществления инновационного процесса), инновационному процессу (изменение процесса, изменение набора инновационных продуктов и т.п.), а также инновационным компетенциям (требование усиления определенных компетенций).

Оценить устойчивость системы можно по:

– Эффективности выполнения функций. Этот показатель обязательно должен учитываться при комплексной оценке устойчивости. Так как система может быть устойчивой, не подвластной влиянию внешних факторов, с низкой вероятностью снижения эффективности, просто потому что она изначально не эффективна, она не генерирует проекты, которые приносят предприятию требуемую выгоду (экономическую, социальную, имиджевую и т.п.). Количественно можно оценить по балльной шкале, а можно как отношение эффективных проектов к общему их количеству. То есть отношение проектов, которые были реализованы с достижением поставленной цели, ко всем запущенным проектам (дошедшим до последней стадии либо закончившимися на любой стадии инновационного процесса)

– Требуется ли системе вмешательства из вне для обеспечения сбалансированного состояния или внутренних настроек достаточно для саморегулирования и выбора правильного аттрактора. В ходе движения системы возникают внешние возмущения, при которых меняются характеристики системы, пытаясь подстраиваться под эти изменения. Эти колебания осуществляются и стремятся к определенной траектории движения всей системы. Эта траектория и есть аттрактор. Переход с одного аттрактора на другой называется точкой бифуркации. То есть в какой-то момент изменения настолько велики, что система не может небольшим колебанием своих характеристик, оставаясь в рамках данной траектории (аттрактора), эффективно существовать. Но перед этим система выходит из своего устойчивого состояния и стремится к хаосу (кризису). В качестве примера можно привести резкое изменение потребительских предпочтений, которое выводит систему из состояния равновесия и требует ее перестройки либо грозит разрушением.

Система не устойчива, если требуется внешнее (со стороны предприятия) вмешательство для возвращения ее в равновесное состояние, то есть сбалансированное состояние внутренних и внешних элементов инновационной системы.

Обеспечение устойчивости системы – это не заморозка ее состояния в одном, которое не может изменяться, а организация управления системой таким образом, чтобы в точках бифуркации система шла по пути правильного аттрактора, то есть выбирала из конкурентных аттракторов такой, который обеспечит как минимум не разрушение системы, а в идеале выход ее на новый уровень развития, то есть в состояние еще более эффективного выполнения своих функций и задач.

Усиление функций текущего контроля и зарегулированность является одним из вариантов обеспечения устойчивости, но в тоже время ведет к застою и стагнации. В связи с этим необходимо настроить систему управления таким образом, чтобы она подавала сигналы не в области функции контроля, не действовала с использованием нормативных методов, а различными способами снижала неопределенность и посредством этого улучшала результаты.

3.4 Причины утраты устойчивости инновационной системой предприятия

Движение инновационной системы, ее развитие не может не сопровождаться появлением противоречий, это естественный процесс, без которого эволюция невозможна. Но наступление конфликта, вызванного проявлением этих противоречий, может вести к потере устойчивости инновационной системы. Под конфликтом в данном случае понимается взаимодействие отдельных элементов инновационной системы между собой или внешними по отношению к системе элементами и факторами, при котором выявляется несоответствие и возникает противоречие, одновременно разрешение этого конфликта ведет и к устранению противоречий. Таким образом, конфликт можно представить, как взаимодействие двух и более систем или нескольких компонентов одной системы в ходе их совместного функционирования, которая порождается ресурсно-коммуникационными противоречиями между ними, развивает эти противоречия, разрешает их

кризисным или бескризисным путем, а также порождает новые. Причем стоит отметить, что конфликт всегда ведет к выходу из устойчивого состояния и завершается либо ее возвратом в прежнее устойчивое состояние, либо образованием в ней нового устойчивого состояния, либо ее гибелью. Таким образом, важным аспектом в управлении инновационной системой предприятия является выявление этих противоречий, устранение их на ранних стадиях возникновения конфликтных ситуаций, а также разработка мероприятий по минимизации последствий негативного воздействия. Наиболее предпочтительным вариантом является заблаговременное выявления предпосылок для появления противоречий и своевременное их устранение. [150]

В зависимости от конфликтующих сторон, от систем, которые участвуют в нем, можно выделить следующие причины потери устойчивости инновационной системы:

1. Внутрисистемная. Конфликт развивается между внутренними частями системы, и когда существует разрыв между желаемым и действительным состоянием.

2. Внутриорганизационная. Между внутренними элементами предприятия, которые не входят в инновационную систему, и инновационной системой.

3. Внешняя. Между инновационной системой и внешними для предприятия факторами.

Конфликт между внутренними частями инновационной системы заключается в неправильном управлении элементами инновационной системы (ошибочная интерпретация внешних вызовов или проблемы организационного характера и коммуникаций). Это может выражаться в несоответствии компетенций требуемым для реализации начатых инновационных проектов, в неправильном распределении ресурсов между действующими и принимаемыми к разработке проектами и т.п. Разрыв между желаемым и действительным состоянием также ведет к конфликту, который

направляет систему по пути снижения эффективности, если нет четкого пути перехода от одного состояния к другому или четкого понимания одного из состояний действительного или желаемого. Разрешение данного конфликта возможно коррекцией настроек элементов системы.

Таблица 3.1 – Причины конфликтов и направления изменений

Причина	Направления требуемых изменений	Пример, улучшающего изменения
Внутрисистемная	Улучшить управляющую подсистему	Сделать реализацию управленческих функций более совершенной. Выявить слабые места и устранить причины существующих проблем. Например, усовершенствовать функцию контроля персонала на входе путем использования методов искусственного интеллекта
Внутри-организационная	Улучшить управляющую подсистему или внести предложения по изменению настроек предприятия вне инновационной системы	Предыдущий пример, а также обеспечение единой координации целей и задач различных подразделений предприятия. Чтобы подсистемы не конфликтовали между собой. Например, распределение финансовых ресурсов в соответствии с единой для предприятия стратегией. Для этого инновационная система должна быть встроена в общую стратегию.

Внешняя	Улучшить		Предыдущие варианты
	управляющую систему,	предложения по изменению настроек предприятия вне инновационной системы, улучшить процесса получения, быстрой обработки и интерпретации входных сигналов.	
			улучшения. Организация или усовершенствование на предприятии процесса проведения исследования потребительских предпочтений. Организация системы прогнозирования на основе данных рынка.

И если в первом и втором случае на все элементы, участвующие в конфликте, может быть оказано воздействие, то в последнем одна часть представляет собой экзогенные, не поддающиеся влиянию факторы, а вторая уже более гибкие эндогенные переменные. Что сужает возможности обеспечения устойчивости и делает варианты решения менее предсказуемыми в связи с высокой неопределенностью внешних факторов. И степень влияния этих факторов различна. Факторы прямого воздействия, такие как конкуренты, поставщики и потребители оказывают самое серьезное влияние на все предприятие и на инновационную систему в том числе.

Конкуренция заставляет предприятие всегда быть на чеку и следить за разработками организаций, работающих в отрасли. Идеальным вариантом является не реакция на уже произошедшие события (изменения), а прогнозирование, предугадывание их и осуществление предупреждающих действий. Только реализация новых технологий и продуктов позволит предприятию уверенно чувствовать себя в конкурентной борьбе и быть конкурентоспособной. Только инновации позволят организации стать лидером рынка. [107]

Потребители. Как было указано в первом разделе данной работы, наиболее частым инициатором инноваций является рынок. То есть

потребители диктуют предприятиям в каком направлении движется, чтобы удовлетворить имеющиеся или будущие потребности рынка. Таким образом именно этот элемент внешней среды определяет набор необходимых компетенций и ресурсов, отбираемых инновационных проектов, которые и формируют всю инновационную систему предприятия.

Поставщики. Поставщики любых ресурсов (материальных, информационных, человеческих или финансовых) определяют те ограничения, которые возникают при осуществлении инновационной деятельности. Отсутствие необходимых ресурсов снижает скорость работы, скорость и возможность своевременной адаптации предприятия, а как следствие влияет на его устойчивое состояние как в области инновационной деятельности, так и в целом. Но в тоже время они дают возможности. Например, поставщики технологий могут дать толчок к разработке новых уже внутри предприятия инноваций или способствовать эффективной работе в области инноваций.

Таблица 3.2 – Факторы дальнего окружения и их влияние на инновационную систему

Пример внешних изменений	Соответствующие изменения в инновационной системе
Технологические	
Появление искусственного интеллект, появление интернета, появление мощных компьютеров, новых материалов	Нужны новые компетенции Новые технологии встраиваются в сам инновационный процесс. И результаты инновационного процесса должны соответствовать текущим технология
Социальные	

Продолжение таблицы 3.2

Развитие технологий идет так стремительно, что не всегда институт образования успевает подготовить кадры, обладающими необходимыми компетенциями. Социальные тренды меняются с высокой скоростью, что вызывает сложность адаптации к таким стремительным изменениям. Этические вопросы и социальная ответственность всем более остро встают с нарастающим интересом к методам искусственного интеллекта.	Инновационная система должна быть организована таким образом, чтобы самостоятельно выявлять необходимые компетенции и иметь возможность их формировать, причем как индивидуальные, так и организационные. Качественное прогнозирование движения элементов внешней среды позволит повысить эффективность принимаемых решений в области инновационной деятельности. Необходима организация работы системы, не вызывающая внутренних конфликтов.
Политические	
Санкции повлекли за собой необходимость импортозамещения, которое в свою очередь потребовало увеличения числа исследований и разработок, выпуска новой (инновационной для предприятий и отраслей) продукции. Стратегия инновационного развития, гос.финансирование, отсутствие налоговых льгот для инноваций Отсутствие эффективных механизмов взаимодействия государства и предприятий в области инноваций и единых стандартов для предприятий	Усиление давления на инновационную систему со стороны внутренних элементов системы, так как инновационные продукты необходимы не только для продажи, но и для нормального функционирования предприятия и осуществления своей обычной деятельности. Максимальное использование существующих компетенций с увеличением нагрузки на систему. Необходимость разработки каждой компанией своих принципов работы и поиска вариантов взаимодействия между предприятиями

Экономические	
Снижение финансирования государства	Более серьезная система отбора инновационных проектов, с целью исключения
Увеличение стоимости кредитных денег	очень рискованных и малопродуктивных. Оптимизация распределения ресурсов

В соответствии с тремя типами конфликтов и разрывов, возникающих при движении и развитии инновационной системы, можно выделить три основных направления обеспечения устойчивости.

Во-первых, необходимо настроить управляющую подсистему, выработать настройки всей системы и коммуникации внутри нее. Как уже было отмечено, особенностью инновационной деятельности является ее базирование на знаниях и компетенциях, что определяет одно из самых частых противоречий, возникающих внутри инновационной системы. Это разрыв между требуемыми и действительным уровнем организационных инновационных компетенций, это же является и самым сложно разрешимым противоречием в связи с длительностью формирования и необходимыми условиями для трансформации индивидуальных компетенций в организационные. В связи с этим основные усилия по работе внутри системы должны быть направлены именно в это русло.

Во-вторых, невозможна эффективная работа инновационной системы внутри предприятия без налаженных взаимосвязей между ней и другими действующими системами предприятия. Особенно остро встает вопрос встраивания инновационных целей в общую стратегию, которая, в свою очередь, является связующим звеном между предприятием и внешней средой, а значит во многом определяет его эффективность в целом и эффективность работы инновационной системы. Стратегия не может и не должна реализовываться без изменений, быть жесткой. Должна быть возможна адаптация, необходимость которой вызвана изменениями среды

функционирования предприятия в процессе реализации выбранной стратегии. И от степени необходимости этого изменения можно оценить уровень продуманности стратегии и качество прогнозирования в организации, но также это может свидетельствовать и о степени неопределенности внешней среды. В связи с чем можно выделить два важных направления, способных существенно повысить качество разработки и успех реализации стратегии: формирование стратегии предприятия с учетом инновационных организационных компетенций, которые позволят сформировать устойчивое конкурентное преимущество и функционировать инновационной системе предприятия, не вступая в противоречие с общими его целями, и повышение качества прогнозов факторов, влияющих на предприятие и инновационную систему. И в этом пункте уже намечается переход к третьему направлению обеспечения устойчивости инновационной системы предприятия.

Последним направлением можно выделить налаживание взаимодействия с внешней средой, которое подразумевает повышение эффективности прогнозирования факторов, а также разработка методов адаптации к меняющимся условиям. В условиях быстроменяющейся и сложно прогнозируемой неопределенной внешней среды может быть целесообразно выработать новые формы или использовать ранее не применяемые в этой области уже известные взаимодействия с другими предприятиями отрасли, а возможно и других отраслей. Такой подход к выстраиванию отношений с элементами внешней среды позволит получить серьезный синергетический эффект и восполнить недостающие ресурсы и компетенции.

Для решения задач, направленных на повышение устойчивости инновационной системы необходимо разработка конкретных моделей, методик и подходов, в соответствии с предложенной во втором разделе методологией.

Выводы по разделу 3

1. Для описания инновационной деятельности был применен интегрированный подход, предложенный в первом разделе работы, что позволило визуализировать ее, отразив входы и выходы, выделить основные элементы и их взаимосвязи и взаимодействия. Уточнено само понятие «инновационная система предприятия», основной целью которой является формирование на выходе инновационного продукта, соответствующего запросам внешней среды и целям предприятия с учетом имеющихся ограничений и внутренних настроек. Данная цель может быть конкретизирована с учетом условий осуществления деятельности и запроса субъекта управления.

Описаны основные направления связей, возникающих между элементами инновационной системы, а также входы и выходы, которые связывают с внешней средой и с системой более высокого уровня (всем предприятием). Отмечена особая значимость компетенций в осуществлении инновационной деятельности. Показано, что при создании инноваций выделяются следующие группы знаний: явные, неявные, рыночные и технологические. Установлены наиболее важные роли, в которых управление знаниями играет в улучшении инноваций на предприятии, и рассмотрено его влияние на инновационность и инновационную активность предприятия.

2. Отдельно рассмотрен такой элемент инновационной системы как организационные инновационные компетенции. Связь организационных компетенций с инновационными процессами представляет собой сложный процесс, одним из ключевых аспектов которого является тот факт, что организационные инновационные компетенции являются катализатором для инновационной деятельности. При этом создается необходимость формирования все новых и новых компетенций, накопление и создание пула, формируемого длительное время и являющегося залогом успеха предприятия за счет высокой инновационной активности. И этот цикл повторяется, не

позволяя предприятию исключить из контура управления организационные инновационные компетенций.

Предложенный алгоритм позволяет усилить область инновационной деятельности путем понимания недостающих компетенций и создания условия для трансформации индивидуальных компетенций в организационные. Формирование, развитие и накопление организационных инновационных компетенций будет способствовать более эффективной инновационной деятельности и позволит обеспечить соответствие требованиям рынка в долгосрочной перспективе.

3. Инновационная система, как система более низкого порядка в основной системе «предприятие», тоже должна двигаться и развиваться. Подчеркивается, что это движение нелинейно и в силу особенностей деятельности с мало предсказуемой траекторией. В связи с чем, требуются особые методы управления ее развитием. Сформировано понятие устойчивости инновационной системы предприятия как состояния, при котором текущие настройки обеспечивают ее движение в сторону повышения эффективности выполнения задач и достижения целей. На устойчивость не влияет кратковременное ухудшение возможностей решения поставленных задач, однако выбранная траектория должна вести к развитию системы, к ее выходу из состояния хаоса. И управлением устойчивостью в таком случае является настройка подсистемы управления таким образом, чтобы система всегда двигалась по правильной траектории.

4. Предложенная классификация конфликтов инновационной системы предприятия, понимание сути каждого вида (внутрисистемного, внутриорганизационного и внешнего) помогут выработать мероприятия направленные на повышение устойчивости и обеспечения эффективного достижения целей в области инновационной деятельности. Внутрисистемные конфликты чаще всего связаны с несогласованностью действий внутри системы, недостатком ресурсов или неэффективной коммуникацией. Но в случае с инновационной системой, которая основана на знаниях и

компетенциях, основой причиной являются организационные компетенции. Внутриорганизационные конфликты появляются при несогласованности целей предприятия и инновационной системы. Но они же могут служить и толчком для развития, так как выработка общей стратегии, основанной на инновационных организационных компетенциях, может выявить латентные возможности и идей. Внешние конфликты заставляют предприятие быстро адаптироваться и быть гибкими, требуют глубокого понимания тенденций и зависимостей изменения факторов внешней среды, а также формирования эффективного сотрудничества с ее элементами.

Понимание сути данных конфликтов позволит не только минимизировать негативные последствия и сделать инновационную систему устойчивой, но и использовать их как катализатор для роста и активного развития.

4 РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЙ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

4.1 Подходы к совмещению функций управления инновациями и методов искусственного интеллекта

Технологии искусственного интеллекта значительно продвинулись в последние годы. Однако восприятие компаниями методов искусственного интеллекта в управленческих функциях остается еще в начальном состоянии. Это затрудняет оценку истинного потенциального воздействия искусственного интеллекта на фирмы и сектора. Тем не менее предприятия, внедряющие искусственный интеллект в основную часть своего бизнеса, уже видят потенциал используемых технологий и в управлении, и ожидают еще больших преимуществ. Применение методов искусственного интеллекта предоставляет значительные конкурентные преимущества по сравнению с другими компаниями, не уделяющими этому вопросу серьезное внимание. [107]

Основными методами, предлагаемыми для решения основных управленческих задач, являются методы машинного обучения. Машинное обучение по базе примеров некоторым образом формирует модель, которая в дальнейшем может быть использована для решения различных задач, например, классификации или регрессии. При решении задач обучения были разработаны различные методы, которые могут быть разделены на три парадигмы: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением (рисунок 4.1).

Обучение с учителем – это типичный метод машинного обучения, который строит модель путем обучения размеченных данных. Для каждой входной переменной X всегда существует соответствующий целевой выход Y (Y может быть конкретным значением или классификационной меткой). Другими словами, ожидаемый результат, соответствующий входной переменной, известен. Как правило, модели машинного обучения,

построенные с помощью обучения с учителем, включают модели регрессии и классификации. После обучения модель можно использовать для классификации или прогнозирования.

Обучение без учителя (неконтролируемое) — это метод, который может автоматически классифицировать или группировать входные данные без предварительной разметки обучающих выборок. Основные области применения неконтролируемого обучения включают кластерный анализ и уменьшение размерности. Это является альтернативой контролируемому обучению и стратегии обучения с подкреплением. Кластеризация методом k -средних обычно использует неконтролируемый алгоритм для кластеризации неразмеченных данных в разные группы. Принцип алгоритма кластеризации k -средних состоит в том, чтобы классифицировать неразмеченные данные на k кластеров, после чего объединить каждые данные с ближайшим к нему центром кластера. В дополнение к кластеризации алгоритмы обучения без учителя, такие как метод главных компонент и самообучающиеся карты Кохонена также могут применяться для уменьшения размерности.

Например, метод главных компонент можно использовать для уменьшения размерности набора данных, что позволяет улучшить интерпретируемость и минимизировать потерю информации. Самообучающиеся карты используют неконтролируемое обучение для создания малоразмерных дискретных представлений входных переменных. Одно из характерных свойств самообучающихся карт заключается в том, что здесь используется конкурентный механизм обучения. И, кроме того, в таких сетях нет скрытого слоя.

Обучение с подкреплением представляет небольшое ответвление машинного обучения, в котором подчеркивается, как действовать в соответствии с окружающей средой, чтобы максимизировать ожидаемые выгоды. Обычно используемый алгоритм обучения с подкреплением — это Q -обучение, которое основывается на записи процесса обучения, а затем

информация передается агенту для получения максимальной отдачи в конкретных обстоятельствах.

На рисунке 4.1 представлена схема используемых парадигм и основных методов обучения. Стоит заметить, что на схеме перечислены не все, а лишь основные методы. [270]



Рисунок 4.1 – Схема парадигм и основных методов машинного обучения

Кратко опишем эти методы, которые могут быть использованы при решении управленческих задач.

Нейронные сети. Нейронная сеть — это математическая или вычислительная модель, имитирующая структуру и функцию биологической нейронной сети [231]. Сеть, обучившись на примерах, может выполнять сложные нелинейные задачи моделирования и прогнозы. Одним из наиболее часто используемых нейросетевых алгоритмов является искусственная нейронная сеть, общая структура которой показана на рисунке.

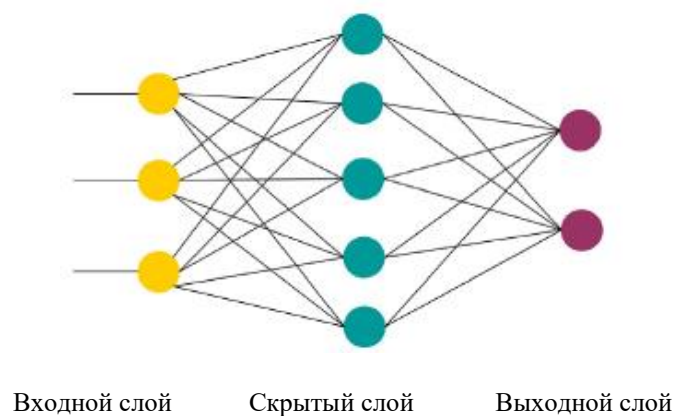


Рисунок 4.2 – Структура нейронной сети

Нейронная сеть включает входной, скрытый и выходной слои. Входным слоем является независимая переменная x , которой могут быть установлены различные переменные и числа. Скрытый слой выполняет нелинейное преобразование входных сигналов, и далее сигналы через функцию активации поступают на выходной слой. Внутренняя структура скрытого слоя меняется в зависимости от функции нейронной сети. Выходной слой состоит из зависимой переменной y , которая является целью наблюдения нейронной сети. Преимущества нейронной сети включают отказоустойчивость, возможность параллельной обработки и сильную нелинейную подгонку. Нейронные сети обычно применяются для решения сложных задач моделирования из-за мощной способности фиксировать сложные нелинейные отношения.

Метод опорных векторов был предложен Вапником [267]. Этот метод обычно используется в качестве дискриминационного классификатора для присвоения новых данных одному из двух возможных категорий. Основная идея метода опорных векторов состоит в том, чтобы определить гиперплоскость, которая разделяет n -мерные данные на два класса. Эта гиперплоскость максимизирует геометрическое расстояние до ближайших точек данных, называемых опорными векторами.

Вдобавок к выполнению линейной классификации метод опорных векторов также вводит идею использования ядерного метода для

эффективного выполнения нелинейной классификации. По существу, такой прием формирует для отображения признаков методологию, которая переводит атрибуты в новое пространство признаков (обычно более высокой размерности), где данные являются разделимыми. [99]

Это контролируемый алгоритм машинного обучения, который разделяет неразмеченные наборы данных на две категории. Процесс применения обычно включает два этапа: во-первых, модель может быть построена путем обучения размеченного набора данных (т. е. результат классификации каждой точки данных известен). После этого обученная модель становится бинарным линейным классификатором. Во-вторых, обученную модель можно использовать для классификации неразмеченных наборов данных, которая сопоставляет новый экземпляр с тем же пространством и прогнозирует его категорию. Преимущество метода по сравнению с другими алгоритмами заключается в быстром процессе классификации и более высокой точности при ограниченном количестве выборок. В дополнение к классификации линейных наборов данных метод также может использоваться для классификации нелинейных наборов посредством изменения размерности с помощью определенных ядер. [113]

Случайный лес. Для устранения последней проблемы, присущей модели дерева решений, предлагается модель случайного леса. В этой модели, которая является типичным интегрированным алгоритмом, случайным образом выбираются образцы и признаки [221]. Как показано на рисунке 4.3, в отличие от дерева решений, модель случайного леса производит выборку нескольких подмножеств в исходном наборе обучающих данных и выполняет обучение модели на каждом подмножестве.

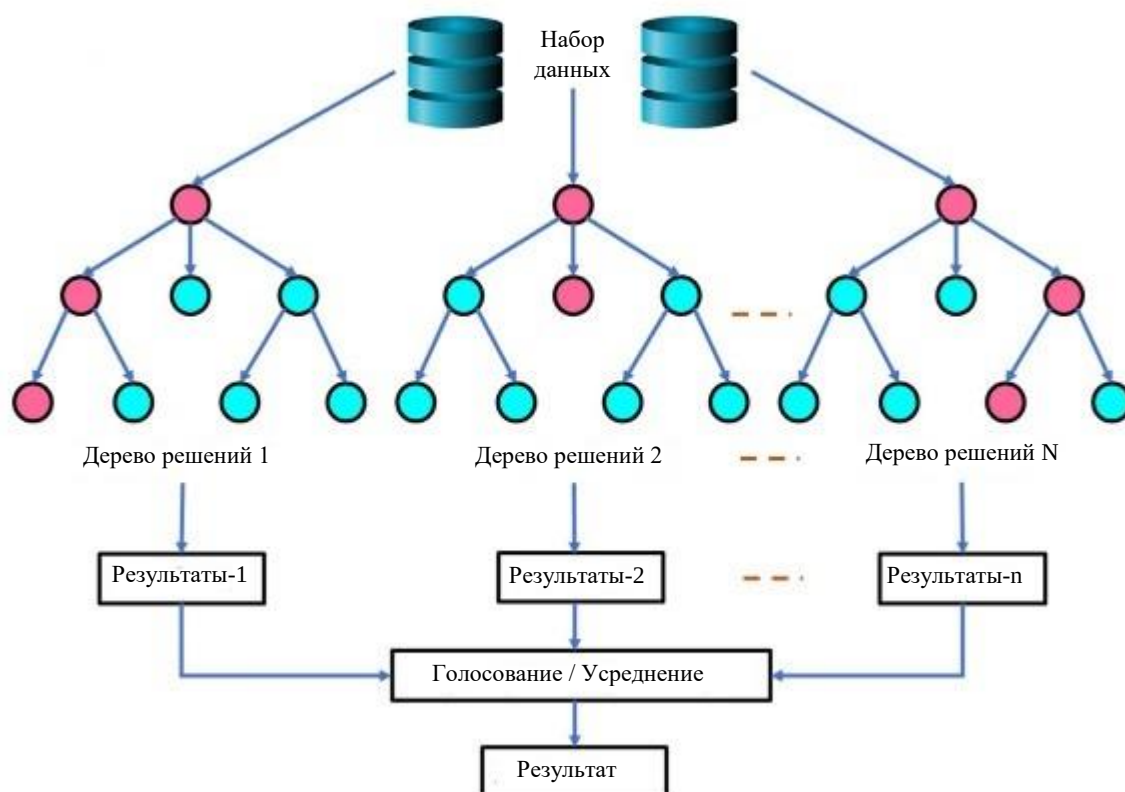


Рисунок 4.3 – Формирование случайного леса

После завершения обучения выбирается средний результат всех моделей, а затем – лучшая модель на основе голосования. Типичные приложения древовидной модели в информатике включают классификацию и регрессию, которые могут предоставить подробные и интуитивно понятные результаты с указанными древовидными структурами.

Линейный дискриминантный анализ. Это подход, используемый в контролируемом машинном обучении для решения задач многоклассовой классификации. Линейный дискриминантный анализ разделяет ряд классов с несколькими признаками посредством снижения размерности данных. Этот метод важен в науке о данных, поскольку он помогает оптимизировать модели машинного обучения. Линейный дискриминантный анализ следует структуре генеративной модели. Это означает, что алгоритмы моделируют распределение данных для каждого класса и используют теорему Байеса для классификации новых точек данных. Байес вычисляет условные вероятности — вероятность события при условии, что произошло какое-то другое событие.

Алгоритмы делают прогнозы, используя Байес для вычисления вероятности того, будет ли входной набор данных принадлежать определенному выходу.

Линейный дискриминантный анализ работает путем определения линейной комбинации признаков, которая разделяет или характеризует два или более классов объектов или событий. Он делает это путем проецирования данных с двумя или более измерениями в одно измерение, чтобы их можно было легче классифицировать. Поэтому этот метод иногда называют уменьшением размерности. Эта универсальность гарантирует, что линейный дискриминантный анализ может использоваться для задач классификации многоклассовых данных. Таким образом, этот метод часто применяется для улучшения работы других алгоритмов классификации, таких как дерево решений, случайный лес или метод опорных векторов.

Статистические свойства, которые оцениваются из набора данных, вводятся в функцию линейного дискриминантного анализа для прогнозирования и создания модели. Необходимо помнить о некоторых ограничениях, поскольку модель предполагает следующее:

- Входной набор данных имеет гауссовское распределение, где построение точек данных дает колоколообразную кривую.
- Набор данных линейно разделим, то есть линейный дискриминантный анализ может провести прямую линию или границу принятия решений, разделяющую точки данных.
- Каждый класс имеет одинаковую ковариационную матрицу.

По этим причинам данный метод может не работать эффективно в многомерных пространствах признаков.

Регрессионный анализ. Линейная регрессия (LR, Linear regression) — это популярный и широко используемый метод моделирования в статистике и машинном обучении. Она направлена на установление линейной зависимости между входными переменными и целевой переменной. Модель предполагает линейную комбинацию входных признаков для прогнозирования непрерывной выходной переменной. Коэффициенты этих входных

переменных оцениваются с использованием различных алгоритмов оптимизации, таких как метод наименьших квадратов. Линейная регрессия проста в реализации и интерпретации, что делает её хорошим выбором для сценариев с линейными зависимостями между переменными. Множественная линейная регрессия (MLR, Multiple linear regression) — это форма линейной регрессии, подходящая для данного случая. Она предоставляет уравнения, связывающие количество входных переменных (x_n) с целевой переменной (y) с помощью уравнения (1):

$$y = w_0 + w_1x_1 + \dots + w_nx_n \quad (1)$$

где w_0 — это свободный член, w_n — коэффициент при x_n , а n — количество входных переменных.

Точность на новых данных можно улучшить, используя методы регуляризации, которые добавляют штрафной член к входным переменным модели, уменьшая свободу входной переменной в процессе обучения. Нелинейное расширение подразумевает использование нелинейных функций признаков для преобразования независимых переменных в линейной регрессии с целью учета нелинейных зависимостей в данных. В линейной регрессии предполагается, что существует линейная связь между независимыми переменными и зависимой переменной. Однако в данных из реального мира могут существовать нелинейные зависимости, когда связь между независимыми переменными и зависимой переменной не может быть точно описана простой линейной моделью.

Для решения этой проблемы мы можем использовать нелинейное расширение. Это означает применение некоторых нелинейных функций к независимым переменным для введения нелинейных особенностей в модель, чтобы лучше соответствовать нелинейным зависимостям в данных. Например, если существует квадратичная зависимость между независимой переменной x и зависимой переменной y , мы можем возвести независимую переменную x в квадрат, чтобы получить x^2 в качестве новой независимой переменной, а затем использовать обе переменные x и x^2 в качестве входных

переменных для построения модели линейной регрессии. Таким образом, модель может отразить квадратичную зависимость между x и y . Множественная линейная регрессия с нелинейным расширением (MLR-NE) предоставляет уравнения, связывающие ряд входных переменных (x_n) с целевой переменной (y) с использованием уравнения (2):

$$y = w_0 + w_1 x_1^2 + \dots + w_n x_n^2 \quad (1)$$

Помимо использования квадратичной функции, для преобразования независимых переменных могут применяться и другие нелинейные функции, такие как логарифмические, экспоненциальные и тригонометрические функции. Это позволяет модели адаптироваться к более сложным нелинейным зависимостям. Важно отметить, что нелинейное расширение может улучшить возможности подгонки модели и сделать ее более подходящей для нелинейных данных. Однако полученная расширенная модель может быть более сложной, менее интерпретируемой и иметь риск переобучения. Поэтому при выполнении нелинейного расширения необходимо учитывать компромисс между точностью подгонки модели и ее интерпретируемостью. [271].

Укажем классические архитектуры глубокого обучения, благодаря которым удалось увеличить быстродействие приложений в различных областях искусственного интеллекта и преодолеть недостатки традиционных подходов. К таким моделям относятся [48]:

- многослойный персептрон (Multi-Layer Perceptron, MLP);
- сверточная нейронная сеть (Convolutional Neural Network, CNN);
- рекуррентная нейронная сеть (Recurrent Neural Network, RNN);
- сеть с долгой краткосрочной памятью (Long Short-Term Memory, LSTM);

Многослойный персептрон представляет собой нейронную сеть с прямой связью и двумя или более слоями (входной слой, один или несколько скрытых слоев и выходной слой), и нейроны в этих слоях полностью связаны.

MLP просты для понимания и внедрения. Однако MLP игнорируют информацию о последовательностях, поэтому эти модели далее заменяются более продвинутыми моделями, такими как CNN и RNN.

Скрытые слои в MLP позволяют отображать высокоуровневые признаки и отношения в данных. Добавляя больше скрытых слоев, сеть может изучать все более абстрактные и сложные шаблоны. Такие слои дают возможность моделировать сложные границы решений, что позволяет MLP решать нелинейные задачи, которые невозможно выполнить с помощью однослойных персептронов. Выходной слой обеспечивает окончательный прогноз или решение на основе изученных представлений.

Сверточные нейронные сети изначально мотивированы работой зрительной коры головного мозга животных и особенно подходят для задач компьютерного зрения. Основным компонентом CNN являются свертки. В контексте нейронных сетей свертка – это линейная операция с использованием скользящего окна. В обычном персептроне, который представляет собой полносвязную нейронную сеть, каждый нейрон связан со всеми нейронами предыдущего слоя, причем каждая связь имеет свой персональный весовой коэффициент. В сверточной нейронной сети при операции свертки используется лишь ограниченная матрица весов небольшого размера, которую «двигают» по всему обрабатываемому слою (в самом начале — непосредственно по входному изображению), формируя после каждого сдвига сигнал активации для нейрона следующего слоя с аналогичной позицией.

Идея рекуррентных нейронных сетей заключается в последовательном использовании информации. Термин «рекуррент» означает, что выход на текущем временном шаге становится входом для следующего временного шага. Модель RNN учитывает не только текущий вход, но и то, что она помнит о предыдущих элементах. Рекуррентные сети позволяют работать с последовательностями векторов: последовательностями на входе, на выходе или, в самом общем случае, и теми, и другими. Моделирование последовательностей имеет множество приложений, таких как перевод языка,

субтитры изображений и генерация текста. Работа RNN кажется обманчиво простой: сеть принимает входной вектор x и выдает выходной вектор y . Однако важно, что содержимое выходного вектора зависит не только от входных данных, которые мы только что ввели, но и от всей истории входных данных, которые мы ввели в прошлом. Рекуррентную сеть можно рассматривать как модуль, обрабатывающий последовательности в заданном направлении, сохраняя и обновляя состояние, которое позволяет ему запоминать события из прошлой последовательности.

Долгая краткосрочная память – особая разновидность архитектуры рекуррентных нейронных сетей, способная к обучению долговременным зависимостям. LSTM разработаны специально для того чтобы избежать проблемы долговременной зависимости. Запоминание информации на долгие периоды времени – это их обычное поведение, а не что-то, чему они с трудом пытаются обучиться. LSTM добавляют память к искусственным нейронным сетям, но реализуемая память получается короткой: на каждом шаге в процессе обучения информация в памяти смешивается с новой информацией и через несколько итераций полностью перезаписывается.

LSTM-модули запоминают значения как на короткие, так и на длинные промежутки времени. Это объясняется тем, что такой модуль не использует функцию активации внутри своих рекуррентных компонентов. В итоге хранимое значение не размывается во времени, и градиент не исчезает при использовании метода обратного распространения ошибки во времени при обучении сети.

Как было отмечено выше, цель управляющей подсистемы – это обеспечение бесперебойной эффективной работы всей инновационной системы предприятия посредством создания организационно-экономических механизмов поддержки и стимулирования инновационной деятельности, а также формирование благоприятной инновационной среды. Таким образом необходимо усовершенствовать реализацию функций управления инновациями, обеспечив снижение неопределенности результатов

деятельности и внутренних противоречий. Следовательно, необходимо распространение ситуационного подхода. Сущностные подходы отталкиваются от неизменных сущностей и структур, а ситуационный подход сталкивается с непреднамеренными последствиями. Предлагается использование методов искусственного интеллекта как средства приспособления к ситуационному подходу. Под искусственным интеллектом понимают широкий спектр. Это набор способов, имитирующих повторяющуюся работу мозга: сортировка, оценка. Необходимо выбрать определенное направление для решения прикладных бизнес-задач, принимая возможность ошибок, которые зависят от поставленной задачи.

На рисунке 4.4 выделены основные типы задач, решаемые методами машинного обучения, которые могут быть интегрированы в функции управления инновационной деятельностью.



Рисунок 4.4 – Методы машинного обучения по типам решаемых задач

(Составлено автором)

Все указанные в схеме методы были описаны выше, но отдельно вынесены ансамблевые методы, которые позволяют решать разнообразные задачи за счет того, что они формируются из некоторых предыдущих. В ансамблевой теории обучения вводится понятие слабых учеников (или базовых моделей), которые используются в качестве строительных блоков для проектирования более сложных моделей путем объединения нескольких из них [254]. В большинстве случаев эти базовые модели работают сами по себе

не так хорошо в связи с тем, что они имеют большое смещение или слишком большой разброс, чтобы быть устойчивыми. Тогда идея ансамблевых методов состоит в том, чтобы попытаться уменьшить смещение и/или разброс таких слабых учеников, объединяя несколько из них вместе, чтобы создать сильного ученика (или модель ансамбля), который достигает лучших результатов. Схема ансамблевого обучения приведена на рисунке 4.5.

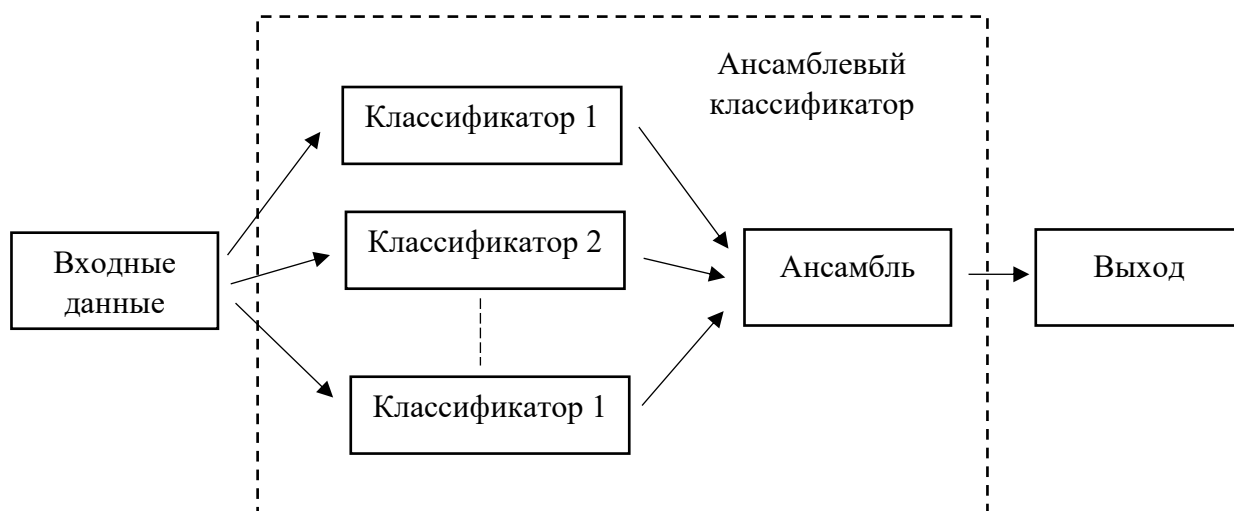


Рисунок 4.5 – Схема ансамблевого обучения

Распределение по типам решаемых задач поможет определить возможности использования конкретных методов искусственного интеллекта для совершенствования реализации управленческих функций инновационной деятельности (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Совмещение функций управления инновациями и методов искусственного интеллекта

Функции системы управления инновациями	Методы искусственного интеллекта					
	Нейронные сети	Метод опорных векторов	Дискриминантный анализ	Регрессионный анализ	Случайный лес	Нечеткая логика
Планирование – прогноз предпочтений потребителей – планирование персонала – прогноз реализации проектов – анализ данных о компании и выбор плана деятельности	+	+		+	+	
Организация – организация инновационного процесса, т.е. любого шага (подбор персонала, выбор проектов и др.) – обеспечение ресурсами всех видов (подбор ресурсов, поставщиков и др.)	+	+	+		+	+
Координация – коммуникации между элементами системы (оценка эффективности коммуникаций внутри системы и с внешней средой)	+	+				+

Контроль						
– предварительный контроль (анализ ресурсов на входе: подбор персонала, выбор поставщиков)	+	+				+
– текущий (контроль в процессе деятельности)	+	+				+
– заключительный (сопоставление с требуемыми значениями, классификация проектов по результату)	+	+				+
Мотивация						
– определение процента вознаграждения для персонала по результатам						+
– классификация персонала, деление на категории для определения размера поощрения	+	+	+		+	

Можно заметить, что в таблице присутствуют не все методы машинного обучения, это обосновано сложностью некоторых методов и возможностью решить задачи проще без потери качества результата. Этот и другие принципы, описанные ниже, должны лечь в основу интеграции современных технологий в управление инновационной деятельностью.

Для получения необходимого результата необходимо придерживаться некоторых принципов совмещения методов искусственного интеллекта и функций управления инновациями. За основу их разработки можно взять принципы цифрового менеджмента, выделенные в [158], к которым относятся: необходимости и достаточности, оптимальности, комплексности, разделения труда, исполнения полномочий и принятия ответственности, а также компетентности кадров.

– Принцип возрастающей сложности «от простого к сложному» или постепенное решение задач, декомпозиция. При решении задач в области инноваций с использованием методов искусственного интеллекта обязательно необходимо придерживаться этого принципа. Нельзя сразу пытаться решить самые сложные задачи, так как это может привести, во-первых, к усложнению модели и сложности ее интерпретации, а во-вторых, к невозможности проверить промежуточные решения. Таким образом, итак сложная в управлении инновационная деятельность ещё больше усложнится. Проверка необходима в силу высокой вероятности ошибок при работе искусственного интеллекта, причиной которых могут быть недостаточные данные, избыточные данные, ошибочные данные, на которых обучается система, и другие. Использование данного принципа позволит уменьшить вероятность принятия неправильного решения в области управленческих функций.

– Принцип соответствия сложности объекта и инструментария. Развитие технологий и методов искусственного интеллекта и их возможности привлекают руководителей и часто провоцируют использовать сложные методы для решения простых задач, в случае которых могли бы быть применены другие более простые методы, возможно без использования

искусственного интеллекта и без потери качества получаемого результата. Например, для прогнозирования показателей, изменение которых во времени происходит линейно, отлично подходят статистические методы, применяемые в самых простых офисных и статистических пакетах, и дают хорошие результаты. В этом случае нет смысла в усложнении процесса методами искусственного интеллекта. То есть не стоит использовать сложные технологии для решения простых задач, сложность методов должна быть обоснована, иначе это использование технологий ради использования технологий, а не повышения эффективности управления.

– Принцип компенсации неопределенных последствий (теорема о проклятой стороне вещей). Для управления инновационной деятельностью данный принцип имеет особо важное значение. В книге французского философа-постмодерниста и социолога Жан Бодрийяра сформулировано содержание теоремы о проклятой стороне вещей, смысл которой кроется в том, что попытки улучшить ситуацию могут привести к негативным и даже катастрофическим последствиям. У любых обстоятельств есть вторая негативная сторона, которая может быть абсолютно неочевидной. Особенно актуальной становится данная теорема при обсуждении использования современных технологий. Всегда необходимо постараться предугадать, какие последствия это принесет для персонала, для руководства и предприятия в целом. Например, резкий массовый перевод процессов в автоматический режим, замена человеческого труда методами искусственного интеллекта может нести репетиционные риски (совершенно неочевидные на первый взгляд), вызванные массовыми увольнениями сотрудников.

– Принцип критической субъективности. Данный принцип подразумевает необходимость субъективной критической оценки результатов, полученных при использовании методов искусственного интеллекта. Управленческие решения отличаются высокой сложностью, вызванной значительной неопределенностью поведения и многогранностью социально-экономических систем. В связи с чем для их принятия необходима полная

информация об управляемом объекте, но применение современных технологий не всегда позволяет ее получить. Важен анализ полученных результатов с учетом контекста, который во многом определяет смысл, а ситуации и факты диктуют свои ограничения в деятельности предприятия, которые также должны быть учтены при интерпретации. В случае обучения системы на неправильных данных, при использовании некорректных алгоритмов, в решении могут появиться ошибки. Кроме того, такие решения могут не учитывать этические аспекты и противоречить социальной ответственности предприятия. И все это возможно устранить путем реализации предлагаемого принципа. Стоит также отметить, что несмотря на предлагаемую субъективность как основу принципа, интерпретация получаемой информации должна учитывать именно факты, различные мнения и точки зрения, а не быть личной, не основанной ни на чем оценкой интерпретирующего. В таком случае возможно обеспечить высокое качество реализации управленческих функций с использованием методов искусственного интеллекта и снизить уровень напряжения.

Грамотное применение методов искусственного интеллекта позволит добиться высокого качества управленческих решений в рамках всех основных функций, обеспечив тем самым низкую вероятность возникновения разрывов между желаемым и фактическим состояниями инновационной системы и ее устойчивость в долгосрочной перспективе. И такое использование искусственного интеллекта может стать первым шагом на пути к цифровой трансформации предприятия, которая становится необходимой для ответов вызовам внешней среды, адаптации к рыночным изменениям, поддержания уровня конкурентоспособности. [40]

Однако, следует учитывать также тот факт, что использование искусственного интеллекта и цифровизации могут быть также источником ложной информации, неоднозначных решений, а также ряда других проблем, особенно в области управления человеческими ресурсами, которые будут подробно рассмотрены в следующем разделе диссертации.

4.2 Методика кадрового обеспечения инновационной деятельности и оценка стабильности персонала

Одним из важнейших составных элементов инновационной деятельности является персонал. Именно проблемы в области человеческих ресурсов и являются наиболее вероятной причиной внутренних конфликтов инновационной системы предприятия. Поэтому представляется необходимым обеспечить эффективную работу данного ресурса, его постоянство, в целях обеспечения развития и пополнения организационных инновационных компетенций, для чего, на наш взгляд наиболее адекватными можно считать методы искусственного интеллекта, так как персонал представляет собой не только самый важный, но и самый сложно управляемый ресурс.

Свойства характера являются частью личности и могут быть подвержены влиянию лишь в очень небольшой степени. В научной литературе описано достаточное количество характерных черт сотрудников, которые могут быть признаками инновационного поведения:

- Дальновидный взгляд на проблемы и решения;
- Открытость к изменениям;
- Стойкость;
- Тщательная презентация идей и решений;
- Убедительная сила;
- Самостоятельный поиск информации, ресурсов и поддержки;
- Честность и способность разрешать конфликты;
- Внутренний интерес к собственной работе и/или решению проблем.

Необходимо подобрать сотрудников, способных мыслить вне рамок, быть открытыми к изменениям и активно участвовать в процессе создания чего-то нового. Необходима комбинация профессиональных и личных качеств, а также хорошо развитой способности обучаться и самообучаться,

оценивая свои возможности и зная более подходящие для этого методы, то есть обладать мета компетенциями. Такое сочетание позволит сотруднику быстро адаптироваться к быстроменяющейся среде и успешно работать в условиях неопределенности и меняющейся сложности. И для данной задачи также могут быть использованы методы искусственного интеллекта.

В динамичной среде с быстрой глобализацией и достижениями в области науки и техники «творчество» и «инновации» играют важную роль в долгосрочном развитии и устойчивости организации. В этой сложной среде очень трудно управлять фирмами, потому что они требуют различных архитектур продукта, изменения экономики отрасли, создания новых сетей формирования ценности, в которых можно конкурировать и требовать инвестиций в технологии с очень неопределенными результатами.

Во многих исследованиях подчеркивается ключевая роль человеческих ресурсов и практики управления человеческими ресурсами, которые могут существовать в такой конкурентной среде, усиливая конкурентное преимущество фирмы [219]. Кроме того, сосредоточение внимания на знаниях, навыках и поведении сотрудников может быть источником конкурентного преимущества и, следовательно, положительно сказаться на результатах деятельности фирмы.

Организационная культура является ценным ресурсом для компаний, и она играет ключевую роль в управлении персоналом фирмы. Организационный климат является важным посредником между системой управления персоналом и творческой деятельностью. Соответствующий климат в организации влияет на то, как люди разделяют общность целей и, следовательно, создается ситуация для более высокой организационной эффективности.

Система управления персоналом с ориентацией на инновации играет заметную роль в создании необходимых культур, способствующих инновациям. Организационная культура, в свою очередь, должна иметь важное и прямое влияние на деятельность фирмы. В частности, культура

развития должна способствовать более высокому уровню инноваций и разработки новых продуктов. Можно утверждать, что культура развития служит необходимым промежуточным фактором между системой управления персоналом и инновациями. Концептуально было подтверждено, что система управления персоналом, которая делает акцент на обучение, вознаграждение и развитие команды, имеет решающее значение для создания культуры развития.

Сегодня навыки и знания человеческих ресурсов являются ключом к успеху в исследованиях и разработках. Кроме того, общепризнано значение управления человеческими ресурсами как определяющего фактора инновации. Люди, а не продукты, являются инновационным продуктом, основными активами компании [252]. В основе этих утверждений лежит предположение, что человеческие ресурсы вовлечены в полный цикл инновационного процесса.

С учетом изложенного, можно сделать вывод о том, что в инновационном процессе особенно важным является построение моделей с помощью методов искусственного интеллекта, связанных с подбором персонала и его компетенциями, а также текучестью персонала. Необходимо отметить, что перечисленные модели являются типовыми для направления управления человеческими ресурсами, но в каждой конкретной ситуации могут быть изменены входные условия для поиска нужного решения.

Персонал - это основной ресурс инновационной деятельности. С одной стороны, это ресурс, который является частью управляющей системы, а с другой стороны, это и знания, которые формируют инновационные компетенции. Изменения во внешней среде требуют быстрого реагирования на них и в значительной степени отражаются на компетенциях сотрудников, требования к которым изменились в последнее время. В связи с этим необходимо накапливать данные о требуемых новых компетенциях сотрудников, а также специфичных для инновационной деятельности. [144]

В связи с чем необходимо:

- правильно подбирать
- удерживать с помощью системы мотивации
- обучать, развивая компетенции

Управляющая система должна быть настроена таким образом, чтобы обеспечить инновационную систему требуемым количеством сотрудников требуемой квалификации, обладающих требуемыми компетенциями, и создать такие условия, которые позволили бы устранить противоречия, возникающие между творческим началом и требованиями системы, которые существуют для поддержания ее устойчивости и эффективности.

Но не только подбор квалифицированного персонала имеет значение при решении задачи обеспечения необходимыми кадрами, а также и понимание вероятности длительности работы того или иного сотрудника на предприятии. В этом случае актуальной становится разработка модели кадровой устойчивости и обоснование факторов, которые могут влиять на данный показатель.

Указанный параметр определяет сотрудников, которые остаются на предприятии и не требуют замены в течение финансового года. Каждое коммерческое предприятие осознает тот факт, что поддерживать существующий штат сотрудников дешевле и эффективнее, чем нанимать новых. Уволен работник или ушел по собственному желанию, в конце концов, не имеет значения, потому что в обоих случаях компания должна заново настраивать процесс найма, а это означает дополнительные расходы. И особое значение это имеет в инновационной деятельности, так как каждый сотрудник несет в себе набор знаний и сформированных умений и навыков, которые могли еще не успеть трансформироваться в организационные инновационные компетенции [72, 99].

В ситуации найма новых сотрудников и увольнения старых в компанию привносится волна свежих взглядов и новых идей, а также инновационные идеи. Большему количеству бывших сотрудников приходится сталкиваться с жесткой конкуренцией со стороны новой партии, и эта здоровая конкуренция

оказывается выгодной для предприятия. Несмотря на то, что попытки предсказать текучесть кадров с помощью современной аналитики кажутся имеющими огромный потенциал, существует ряд ограничений, которые могут затруднить перенос этих научных результатов на реальные примеры из отрасли.

Факторы, определяющие вероятность ухода сотрудника по собственному желанию или увольнения по инициативе предприятия можно разделить на следующие группы.

К первой стоит отнести социально-демографические факторы, такие как возраст и пол. Влияние возраста можно отобразить в виде U-образной кривой, молодые сотрудники часто уходят сами, выбирая лучший вариант, для сотрудников среднего возраста характерна стабильность, работники старшего (пенсионного) возраста часто уходят сами из-за снижения адаптивности и не желая подстраиваться под изменения, а также бывают уволены руководством по тем же причинам. Половая принадлежность связана скорее с отраслевой спецификой и различными социальными рисками.

Вторая группа характеризует образование и компетенции сотрудника. Сюда стоит отнести повышение квалификации или стажировки за последний год, так это может означать готовность работника к развитию и приобретению новых компетенций. Существенное значение имеет наличие глубокой экспертизы в какой-либо области. С одной стороны, сотрудник является носителем ценных компетенций и может спокойно относиться к смене места работы, однако в случае если данная сфера специфичная или очень узкая, то это может ограничивать количество мест потенциально возможных для перехода. Предельно важное значение в настоящее время занимает уровень цифровой грамотности, так как несоответствие и невозможность использования современных технологий формирует разрыв между желаемым и текущим состоянием сотрудника как для самого сотрудника, так и для работодателя.

В третью группу стоит включить факторы лояльности и адаптивности. В данной группе выделяется два фактора: количество организаций, в которых работал кандидат, а также стаж работы на последнем месте. Оба отражают уровень легкости, с которой сотрудник меняет место работы.

Четвертая группа характеризует мотивационные и организационные факторы, которые отражают соответствие вознаграждения возможностям и желаниям сотрудника. Количество обязанностей с большим значением таковых может привести к выгоранию, а маленький к малому числу компетенций. Не менее важен и уровень запрашиваемой заработной платы, который в чистом виде отражает ожидания. Но не указанное значение может свидетельствовать о непонимании своей ценности, своих требований. Такие сотрудники часто бывают не удовлетворены и рассматривают возможность перехода на другое место работы.

В отдельную группу стоит вынести фактор отражающий такую особенность инновационной деятельности как высокую неопределенность и усиливающуюся при работе в сложно предсказуемой и быстроменяющейся среде. Устойчивость к неопределенности — это мета-компетенция, отражающая способность работать в условиях отсутствия ясности и наличия противоречивых сигналов со стороны внешней среды.

При построении модели необходимая база примеров была взята на конкретном предприятии, а в качестве признаков использовались рассмотренные выше показатели. Первый число показывает номер признака для удобства интерпретации модели, а второй позволяет увидеть отнесение к той или иной группе.

1. 1.1 Пол кандидата (1 – мужской, 2 - женский).
2. 1.2 Возраст (в годах).
3. 2.1 Наличие подтверждения повышения квалификации (0 – отсутствует, 1 – указано).
4. 2.2 Наличие глубокой экспертизы (0 – отсутствует, 1 – подтверждено).

5. 2.3 Уровень цифровой грамотности (3-балльная шкала; 0 – базовый, 1 – продвинутой, 2 – продвинутой + искусственный интеллект).
6. 3.1 Стаж работника в последней организации (в годах).
7. 3.2 Количество организаций, в которых работал кандидат.
8. 4.1 Предпочтительный вариант работы (0 – удаленная работа, 1 – работа в офисе).
9. 4.2 Перечисленные обязанности (количество обязанностей, входящих в должность кандидата).
10. 4.3 Уровень запрашиваемой заработной платы (0, если не указан).
11. 5.1 Устойчивость к неопределенности (от 0 до 10).

Таким образом, число признаков равняется 11 показателям. Выборка данных состояла из 70 человек, половина из которых уволилась с предприятия, а вторая половина продолжала работать. В итоге, полная база примеров состояла из 70 строк и 12 столбцов (11- признаки, 12 - название класса). Обозначим классы работников: 0 - уволен; 1 - остается.

На рисунке 4.6 приведены данные базы примеров в плоскости первых двух главных компонентов (ГК). Как видно из рисунка, данные двух классов не отображаются отдельными кластерами: имеет место пересечение классов. Номера точек с 1 по 35 и с 36 по 70 не образуют обособленных групп. Однако потеря информации при переходе от 11 начальных признаков к 2 обобщенным достаточно велика и составляет около 60%.

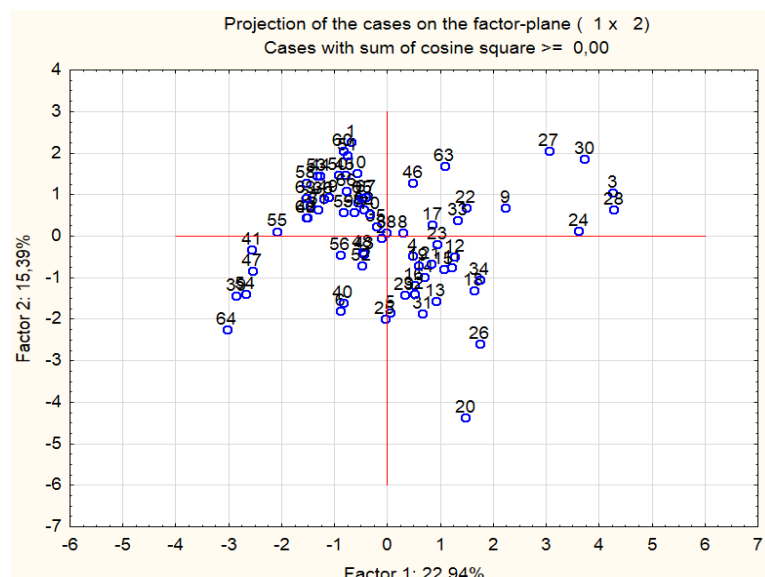


Рисунок 4.6 – Данные в плоскости первых двух главных компонент
(скриншот результатов работы программы Statistica)

Очевидно, что необходимо оценить взаимосвязанность признаков. На рисунке 4.7 приведены в единичном круге все 11 исходных признаков.

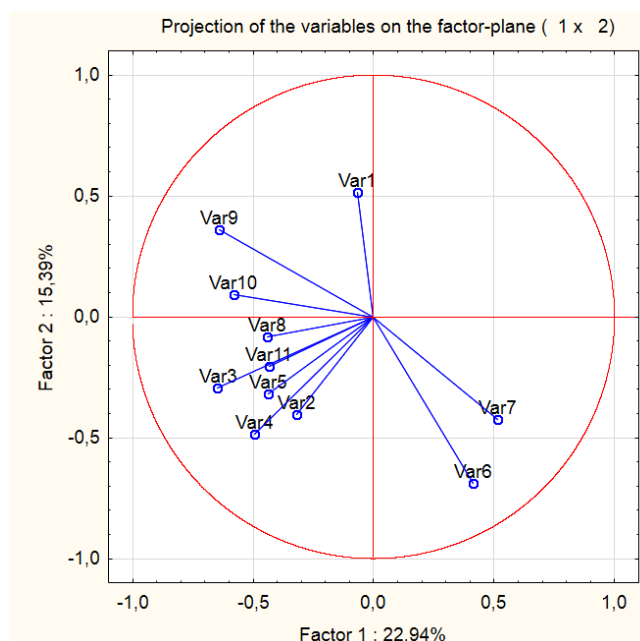


Рисунок 4.7 – Признаки в единичном круге (скриншот результатов работы программы Statistica)

Каждый признак отображается вектором, длина которого характеризует его влияние на расчет ГК. Косинус угла между векторами определяет корреляцию между ними: чем угол меньше, тем корреляция больше. На рисунке 4.8 представлена тепловая карта корреляции признаков.

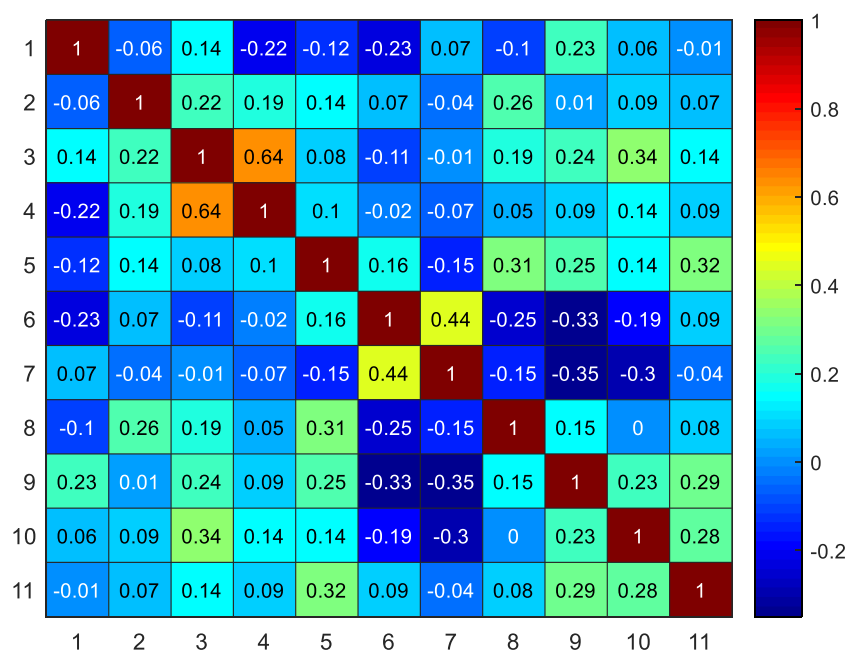


Рисунок 4.8 – Тепловая карта признаков (скриншот результатов работы программы Statistica)

На карте интенсивность цвета по приведенному справа маркеру определяет степень связи между признаками.

Следующим шагом будет отбор параметров. На рисунке 4.9 приведена гистограмма важности признаков, рассчитанная с помощью приема, который использовался в аналогичных задачах. Используя эту гистограмму, выберем признаки: №№ 6, 9, 7, 5, 11, 10 (стаж работника в последней организации, перечисленные обязанности, количество организаций, в которых работал кандидат, уровень цифровой грамотности, устойчивость к неопределенности, уровень запрашиваемой заработной платы).

Далее необходимо подобрать модели для оценки текучести персонала. При подборе необходимо проверить несколько моделей, а далее отобрать лучшую модель по критерию точности классификации. Воспользуемся следующими моделями: Дерево решений, Линейный дискриминантный анализ, Метод опорных векторов, Случайные леса.

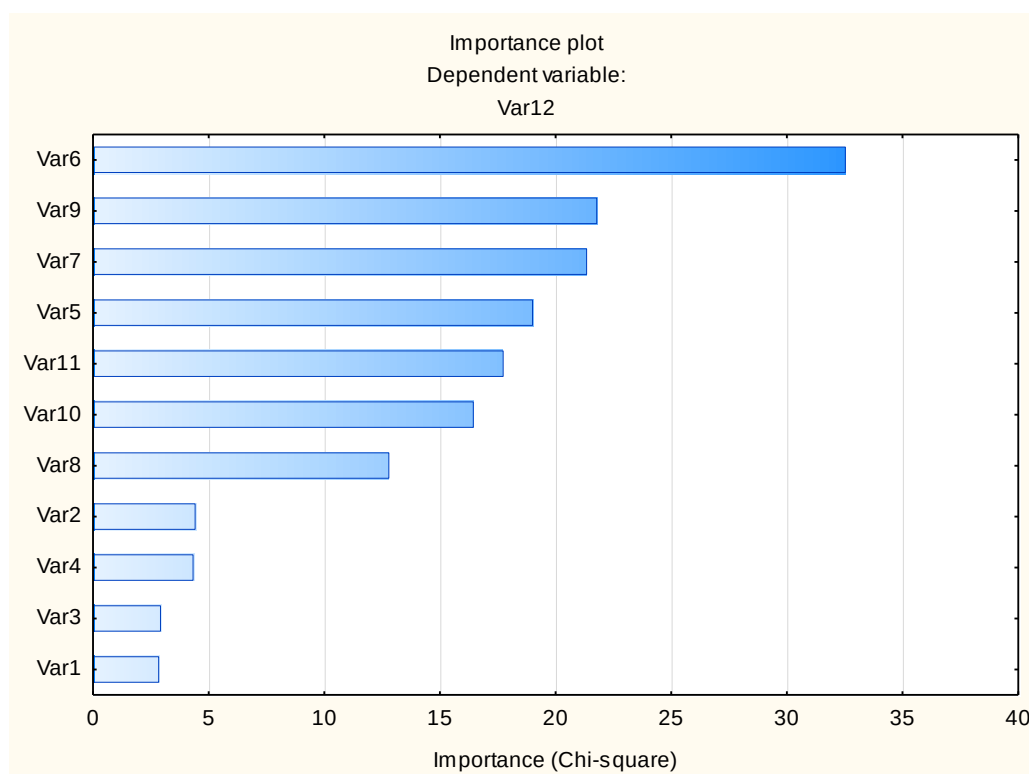


Рисунок 4.9 – Гистограмма важности признаков (скриншот результатов работы программы Statistica)

Далее все расчеты проводим в MatLab. На рисунке 4.10 приведены итоговые результаты классификации, в которой были использованы перечисленные выше методы.

▼ History		
1 ☆ Tree	Accuracy: 82.9%	
Last change: Disabled PCA 6/6 features		
2 ☆ SVM	Accuracy: 90.0%	
Last change: Linear SVM 6/6 features		
3 ☆ Linear Discriminant	Accuracy: 90.0%	
Last change: Linear Discriminant 6/6 features		
4 ☆ Ensemble	Accuracy: 50.0%	
Last change: Boosted Trees 6/6 features		

Рисунок 4.10 – Результаты классификации (скриншот результатов работы программы Statistica)

Как видно из рисунка 4.10, два метода дали одинаковые результаты с точностью, равной 90%. Воспользуемся методом опорных векторов, поскольку он чаще используется в задачах классификации.

На рисунке 4.11 приведена матрица ошибок. Строками матрицы ошибок являются истинные классы, столбцами – предсказанные. Диагональные элементы показывают, где истинный и предсказанный классы совпадают. Сумма всех чисел в ячейках матрицы составляет 70, т.е. равняется числу объектов. Как видно из матрицы, обученный классификатор в виде МОВ ошибся 5 раз для класса "увольнение" и 2 раза для класса "остающихся".

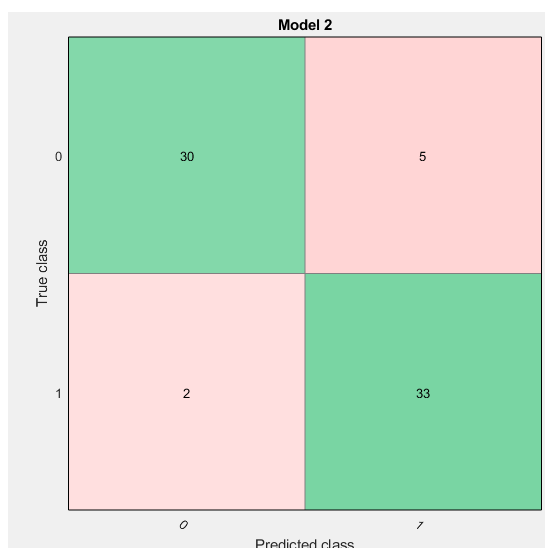


Рисунок 4.11 – Матрица ошибок (скриншот результатов работы программы Statistica)

На рисунке 4.12 показана кривая операционной характеристики (receiver operating characteristic – ROC), которая показывает долю верных положительных классификаций (TPR) в функции от доли ложных положительных классификаций (false positive rate – FPR) для выбранного классификатора.

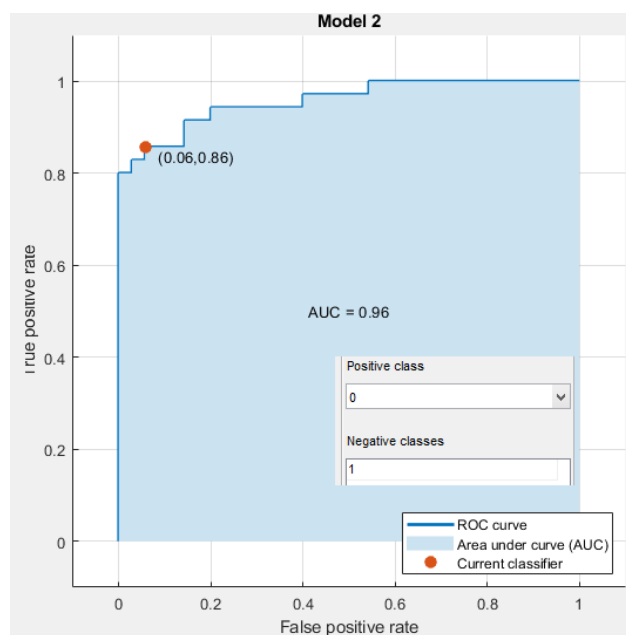


Рисунок 4.12 – Операционная характеристика

Маркер показывает значения FPR и TPR для выбранного в данный момент классификатора. Например, величина FPR, равная 0,06, указывает на то, что текущий классификатор неправильно присваивает 6% наблюдений положительному классу (при построении операционной характеристики в качестве положительного класса выбран пятый, остальные - отрицательные). Величина TPR, равная 0,86, указывает, что текущий классификатор правильно присваивает 86% наблюдений положительному классу. Число, характеризующее площадь под кривой (Area Under Curve – AUC), является показателем общего качества классификатора. Чем больше значения AUC, тем лучше качество классификатора.

Таким образом получается следующая модель:

$$Y = F(X_i),$$

$$X_i = [K_{i6}, K_{i9}, K_{i7}, K_{i5}, K_{i11}, K_{i10}]$$

Оценка вероятности ошибок подтверждает, что использование модели можно считать целесообразным.

Для предсказания класса нового наблюдения необходимо после создания модели экспортировать ее в рабочую область. В итоге формируется структура `trainModel`, которая используется для прогнозирования с

использованием новых данных. В качестве примера ниже приведен результат классификации нового вектора $X4 = [2;7;4;1;4;0]$;

```
>> X4 = [2;7;4;1;4;0];  
>> yfit = trainedModel.predictFcn(X4)  
yfit = 0.
```

Таким образом, тот работник, скорее всего, будет уволен из компании, так как выбранная модель отнесла его к классу 0 (уволенных из компании).

Использование данной модели важно для формирования постоянного коллектива, так как сотрудники за время работы накапливают значения, приобретают индивидуальные инновационные компетенции, которые в последствии при создании необходимых условий трансформируются в компетенции, организационные в области инноваций.

Сформированная модели и использованный набор признаков, который включает не социально-демографические, а мотивационные и признаки лояльности, а также отражающие наличие компетенций в том числе мета-делает ее системой раннего предупреждения при реализации концепции управления по сигналам, о которой было указано выше. Она позволит не только снизить вероятность неэффективной инновационной деятельности, но сформировать возможности для формирования и развития инновационных организационных компетенций за счет кадровой устойчивости.

Кроме того, стоит отметить гибкость модели, которая подразумевает, что набор факторов может меняться, адаптируясь под особенности среды, современные тренды и обучаясь на новых данных. Использование методов искусственного интеллекта делает процесс оценки менее трудоемким, более объективным и переводит принятие решений из плоскости предположений руководителя в строго математическую плоскость, что повышает устойчивость инновационной системы в условиях неопределенности за счет снижения вероятности внутренних конфликтов и противоречий между желаемым и текущим состояниями системы.

4.3 Методика интеграции целей инновационной деятельности в общую стратегию предприятия

В параграфе 3.4 был выделен второй тип конфликта, возникающий при функционировании инновационной системы – это разрыв с другими элементами предприятия, и выделено основное направление недопущения возникновения – это встраивание целей инновационной системы в общую стратегию предприятия с учетом имеющихся инновационных организационных компетенций. Такой подход позволит строить деятельность предприятия с учетом потребностей и требований внешней среды, а также уникальных внутренних возможностей и позволит инновационной системе эффективно реализовывать свои функции. Модель такой интеграции должна быть сформирована с учетом исторического контекста, через который можно понять этапы становления стратегического менеджмента, взаимосвязи и необходимость его изменения в зависимости от изменения окружающего мира. Понимание данных аспектов позволит адаптировать и видоизменять модель интеграции, предполагая новые витки в науке управления, прогресс технологий, трансформацию конкурентной среды и других факторов.

Важность стратегии отмечается еще в древнекитайском трактате, посвящённом военной стратегии и политике «Искусство войны» [183], и большинство принципов актуальны для управления предприятиями и на сегодняшний день. Можно сформулировать определение, что стратегия представляет собой планы высшего руководства по достижению долгосрочных результатов, соответствующих целям и задачам предприятия. Но в одном определении сложно передать весь смысл анализируемого понятия. Так как стратегия это и некий план, и сформированная модель проведения организации, и набор принципов ее функционирования. [138]

Грамотная разработка и реализация стратегии в области инноваций помогает защитить бизнес от конкурентов, влияющих на его положение, и сохранить существующее положение на рынке. Стремление к росту также важно для конкурентоспособности на рынке [55]. Предприятиям необходимо

внедрить операционную систему для инноваций, которая включает сквозные практики и процессы, и включить оба типа инноваций в свои бизнес-стратегии, чтобы оставаться конкурентоспособными в промышленном комплексе [132]. Выявление областей для инноваций и их приоритизация является актуальным вопросом для компаний любой отрасли и требует системного подхода. Компании могут начать с определения того, можно ли адаптировать какой-либо из их существующих продуктов, чтобы еще больше выделиться для конкретных регионов или сегментов клиентов. Определение того, на каких клиентских сегментах сосредоточены конкуренты, и определение того, как эти сегменты пересекаются с сегментами, на которые нацелено новое предложение, может помочь компаниям расставить приоритеты в своих инновационных усилиях.

Определение рыночных пространств и постановка финансовых целей для инноваций — это еще один способ, с помощью которого компании определяют области для инноваций. Устанавливая количественные инновационные цели, компании могут определять приоритеты инновационных инициатив на основе их потенциального влияния на бизнес. Компании должны уделять первоочередное внимание прорывным инновациям, поскольку они ведут к значительному росту и успеху. Однако важно отметить, что немногие компании внедряют действительно прорывные инновации, которые создают новые рынки и бизнес-модели. Многие компании сосредотачиваются на производстве устойчивых инноваций, отвечающих требованиям существующих клиентов [132].

Инновационная стратегия — это не такая тактика, как постановка проблемы идеи; скорее, она устанавливает границы для ожидаемых результатов инноваций, упрощает и структурирует инновационную работу, а также отображает миссию, видение и ценностное предложение организации для потребительских рынков. расширение или сокращение сетей помогает управлять потоком возможностей извне компании. Компании должны решить, какие сети им в идеале нужны для поддержки их инновационных стратегий;

должны знать, как инновации помогают им достичь своих целей, прежде чем разрабатывать инновационную стратегию. Инновации должны способствовать более широкому плану компании, а наличие единого видения и общих целей для инноваций может повысить операционную эффективность. [106]

Компании могут поддерживать низкозатратную позицию, предлагая продукты или услуги по аналогичной или более низкой цене, чем их конкуренты. Компании также могут эффективно реализовывать стратегию фокусировки на затратах, тщательно управляя своими затратами и предлагая продукты по более низкой цене, чем их конкуренты. В качестве альтернативы компании могут эффективно реализовывать стратегию фокусировки, ориентируясь на определенный сегмент рынка и адаптируя свои продукты или услуги для удовлетворения потребностей этого сегмента. Наконец, стратегия дифференциации может быть эффективно реализована путем предложения уникальных и превосходных продуктов или услуг, которые отличаются от тех, что предлагают конкуренты. [105]

Инновационная стратегия выбирается среди альтернативных вариантов, оптимально удовлетворяющих существующие потребности и ограничения. Она представляет собой многоуровневую иерархическую структуру с существующими связями между ее структурными элементами, такими как цели и этапы инновационной деятельности. Стратегия инноваций реструктурируется в виде совокупности этапов реорганизации сложной динамической системы, которая должна формироваться с учетом определенных принципов. Эти принципы включают использование передовой техники и технологий для развития, переориентацию на инновационный тип развития, сочетание текущей производственной деятельности с перспективным экономическим развитием. Компания также должна обеспечить комплексный подход к разработке и внедрению инноваций, а также создать принципиально новые модели развития для эффективного функционирования. Необходимо обеспечение прогрессивных инновационных

изменений и внедрение новейших систем управления компанией. Для повышения эффективности компании необходимо стратегическое планирование в области инноваций. Это предполагает систематизацию инновационных преобразований, организацию рационального взаимодействия всех внутренних элементов системы, осуществление контроля за инновациями, что имеет решающее значение для управления инновационным развитием в промышленном комплексе. Необходимо минимизировать экономические риски за счет построения гибкого механизма контроля реализации инновационной стратегии на каждом этапе. Механизм стратегического инновационного развития компании должен быть направлен на поддержание баланса между стратегическими приоритетами и перспективными направлениями инновационного развития. Важно разработать динамичные стратегии, способные реагировать на изменения внешних и внутренних факторов. [133]

Изменения в подсистемах должны быть скоординированы изменением настроек всей системы, а это может быть сделано только исходя из-какого-либо критерия или цели. И если инновационная система – это система более низкого порядка (или подсистема) по отношению к всему предприятию, то все настройки должны осуществляться через единую стратегию предприятия. В связи с этим обеспечение устойчивости системы и устранение конфликта между инновационной системой и предприятием возможно при встраивании целей первой в стратегию второго, выстраивание интеграционной стратегии, которая формирует цели и требуемые результаты с учетом компетенций инновационной системы. Выбор модели в качестве основы для методики формирования интеграционной стратегии определяется внешними предпосылками, складывающимися по мере развития подходов в области стратегического управления.

С 1980 года наметился сдвиг с понимания важности позиционирования на рынке и определяющей значимости структуры отрасли в сторону выделения в качестве решающих факторов ресурсов и способностей

предприятия. То есть именно уникальные способности организации, ее отличия являются решающими для определения положения на рынке. Условия ведения бизнеса, меняющаяся внешняя среда, нарастающая неопределенность вызвали необходимость появления в начале XXI века новых направлений в стратегическом управлении (например, Прахалд и Хаммел, предложившие теорию компетенций, рассмотренную в третьем разделе). Началом развития стратегического управления в направлении уникальности предприятий можно считать опубликованную в 1990 году работу Б. Вернерфельта «Ресурсная трактовка фирмы», в которой обосновывался тот факт, что конкурентные преимущества организации определяются ее уникальными ресурсами и способностями. Стоит отметить, что истоки данной идеи можно найти еще в работах Д. Рекардо, И Шумпетера, Э. Пенроуз, а также А. Чандлера. [68]

Еще в начале XIX века экономисты ввели трактовку понятия ренты, как дохода от обладания ресурсами, а в качестве ресурсов выступает либо собственность, либо инновации, которые появляются вследствие предпринимательского риска, а не по причине какого-либо ограничения, как это, например, определено у М. Портера. В работе Э. Пенроуз 1959 года определена связь, даже скорее зависимость конкурентных преимуществ предприятия от его организационных способностей. Причем важна сложность копирования компетенций предприятия, вызванная тем, что они формируются на протяжении всего жизненного цикла организации. [44] И в условиях высокой подвижности факторов внешней среды такие организационные особенности принимают особенно важное значение, позволяющие предприятиям быть уникальными за счет таких длительно формирующихся уникальных компетенций. В связи с этим за основу формирования интеграционной стратегии целесообразно выбрать модель Гранта, которая объясняет стратегическое управление деятельностью по формированию конкурентных преимуществ на основе применения комбинаций ресурсов и способностей предприятия, как показано на рисунке 4.13.

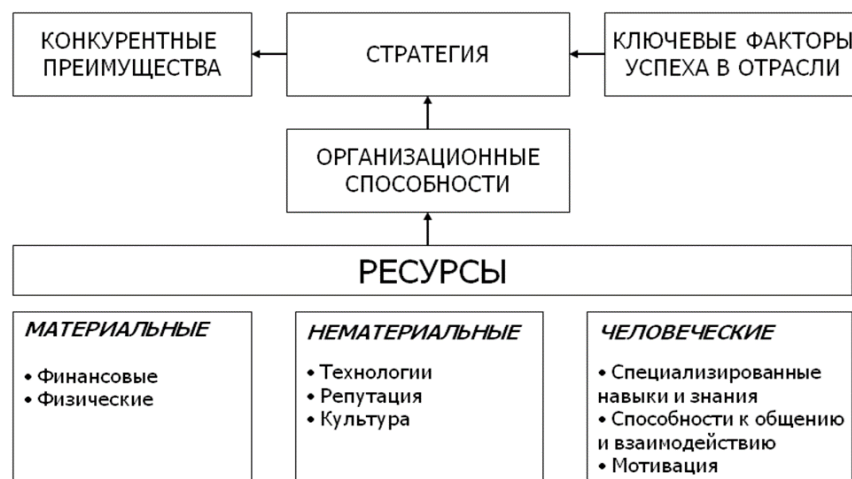


Рисунок 4.13 — Взаимосвязи между ресурсами, способностями и конкурентным преимуществом [46]

Предлагаемая интеграционная стратегия определяет комплекс действий по комбинированию имеющихся и замещаемых ресурсов и способностей для реализации инновационной деятельности на заданном горизонте стратегического планирования.

Принципы формирования интеграционной стратегии:

1. Интеграционная стратегия базируется на отличительных ресурсах и способностях, порождаемых инновацией или комплексом инноваций.
2. Интеграционная стратегия является основой для формирования и/или развития конкурентного преимущества предприятия.
3. Интеграционная стратегия должна учитывать влияние действующих ключевых факторов успеха в отрасли, в которой оперирует предприятие, как внешних источников конкурентного преимущества.
4. Интеграционная стратегия должна соответствовать действующей бизнес-стратегии, либо способствовать корректировке бизнес модели и/или бизнес-стратегии.
5. Результатом внедрения инновации (комплекса инноваций) должно стать стратегическое соответствие интеграционной стратегии, принятой бизнес-модели и действующей бизнес-стратегии.

Учитывая указанные принципы, основой выбора интеграционной стратегии является формирование стратегического соответствия, определяемого балансом влияния внешних факторов, как движущих сил изменений, и настройкой стратегических ресурсов и способностей, соответствующих целям внедрения инновационной системы.

В данной модели ресурсы — это производственные активы, принадлежащие фирме, а способности — это то, что фирма может делать. По отдельности ресурсы не являются производительными и, как следствие, не создают конкурентного преимущества; они должны быть задействованы согласованно, только тогда они формируют организационную способность [46]. Цель анализа ресурсов заключается не в обычной финансовой оценке активов компании, а в понимании оценки потенциала ценности ресурсов для получения конкурентного преимущества.

Предполагается, что применение термина «организационная способность» означает способность, как свойство определенной команды ресурсов предприятия, осуществлять специфическую производительную деятельность. Способность порождается ресурсами и воплощает в себе навыки, технологию или ноу-хау. Ресурсы являются источниками способностей фирмы, способности — источниками ее конкурентных преимуществ [46].

Применение модели иллюстрирует положение о том, что отличительные способности или стержневые компетенции, сформированные путем комбинации ресурсов и организационных способностей, есть основа выбора стратегии и создания конкурентных преимуществ.

Термины «способность» и «компетенции», «отличительная способность» и «стержневые компетенции», используемые в источниках по стратегическому анализу и менеджменту, взаимозаменяемы.

При этом способность возникает как результат скоординированной деятельности - использования и взаимодействия ресурсов и является смыслом эффективной деятельности, как это показано на рисунке 4.14

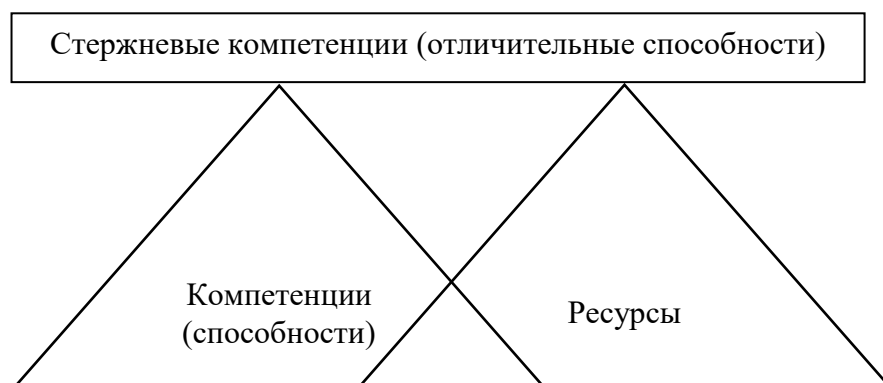


Рисунок 4.14 –Формирование стержневой компетенции или отличительной способности

Чтобы получить конкурентное преимущество на основе ресурса или способности, необходимы два условия [46]:

1. Уникальность. Если ресурс или способность широкодоступны внутри отрасли, они могут стать причиной для конкуренции, но не обеспечат прочной основы для получения конкурентного преимущества в среднесрочной перспективе, пока не будет подтверждена уникальность применяемых ресурсов и способностей компании.

2. Уместность. Ресурс или способность должны иметь отношение к ключевым факторам успеха в отрасли. Таким образом, ресурсы и способности обладают ценностью только в том случае, если они имеют отношение к одному или нескольким основным факторам успеха в отрасли: они должны помогать фирме создавать ценности для покупателей или выживать в конкурентной борьбе.

Ключевые факторы успеха отрасли, в которой оперирует предприятие, подлежат изменению в связи с изменением запросов и ожиданий потребителей и/или изменением моделей конкуренции, а отрасль проходит через определенный жизненный цикл. Отслеживание изменений ключевых факторов успеха требуют глубокого понимания природы и процесса рыночной конкуренции.

Поэтому компании вынуждены адаптировать свои стратегии и способности через разработку и внедрение инноваций в их деятельность.

Инновация является видом отличительной способности (стержневой компетенции), которая основана на замещаемых ресурсах, создании, применении и интеграции знаний и применяется для формирования / развития конкурентного преимущества предприятия. Тогда мы можем говорить об инновационной организационной способности (компетенции), как показано на рисунке 4.15.

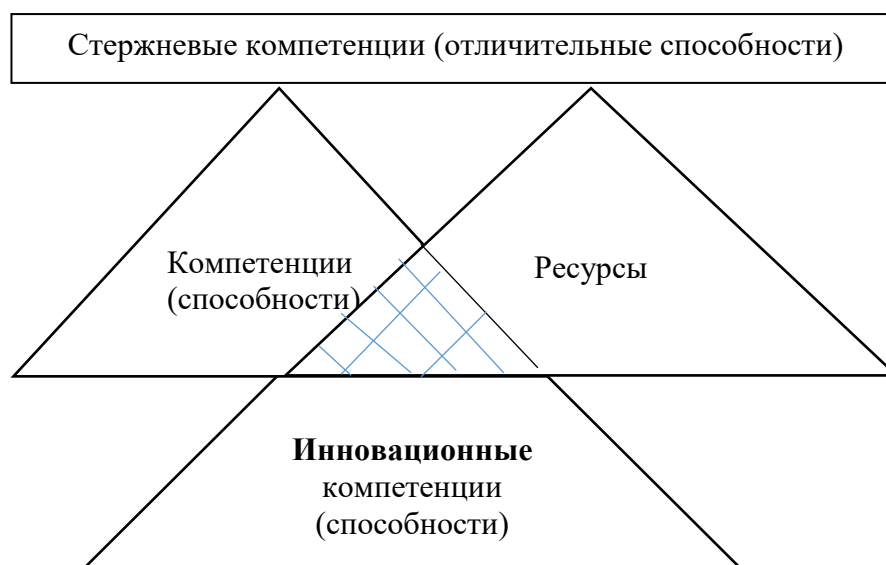


Рисунок 4.15 – Формирование инновационной организационной способности (стержневой компетенции)
(Составлено автором)

Выделенная на рисунке область комбинаций ресурсов и способностей непосредственно связана с интеграцией инновационных организационных компетенций при внедрении инновации в деятельность компании. Инновация, релевантная ключевым факторам успеха отрасли, которая отличается уникальностью, продолжительностью существования и трудно копируема конкурентами позволяет сформировать устойчивое конкурентное преимущество компании.

Следует отметить, что внедрение инноваций в деятельности компании чаще всего требует внесения соответствующих изменений в составляющие бизнес-модели, поскольку следует сформировать новые характеристики

основного бизнес-процесса для реализации усовершенствованной деятельности компании. Таким образом, взаимосвязи между ресурсами, способностями и конкурентным преимуществом позволяют построить модель формирования интеграционной стратегии организационных изменений, которая представлена на рисунке 4.16.



Рисунок 4.16 — Модель взаимосвязи между ресурсами, способностями и конкурентным преимуществом при использовании интеграционной стратегии организационных изменений

(Составлено автором)

Цель реализации модели - сформированные устойчивые конкурентные преимущества для достижения корпоративного успеха в бизнесе за счет обеспечения устойчивости инновационной системы.

Иновационные компетенции являются по сути частью организационных способностей, поэтому встраиваем их именно в эту часть модели. Если инновацией является, например, технология производства, инновационные организационные способности формируют запрос на ресурсы,

в том числе, на замещаемые ресурсы. Введем понятие замещаемых ресурсов. Это те ресурсы, которые могут быть использованы для формирования конкурентных преимуществ от инновационной деятельности, при отсутствии их у предприятия, но возможные к получению у партнеров вследствие инновационной интеграции.

Важным обстоятельством является то, что инновационные способности не ограничены комбинированием замещаемых ресурсов для формирования инновационных организационных способностей. Важна скоординированная работа всех команд ресурсов, чтобы реализовать интеграционную стратегию, сформировать и развить конкурентное преимущество, обеспечить устойчивость этого преимущества на заданном горизонте стратегического планирования.

Если есть ресурсы, то начинается процесс выбора стратегии, если нет, то поиск инновационного партнера, а затем выбор стратегии. Запрос от инновационных компетенций идет на наличие ресурсов для реализации выбранных инноваций. При решении выбора стратегии будет разрушена структура действующего конкурентного преимущества и будет создано новое конкурентное преимущество компании. Скорость разрушения действующего конкурентного преимущества зависит от способности управленцев компании последовательно, эффективно и результативно внедрять выбранную инновацию, опираясь на применение модели интеграционной стратегии организационных изменений.

Ограничения на применение модели формирования интеграционной стратегии:

1. Ключевые факторы успеха в отрасли, в которой оперирует компания на заданном горизонте стратегического планирования, тенденции и динамика изменения факторов на этом интервале времени.

2. Внедрению в деятельность подлежат только те инновации, которые способны сформировать основу для конкурентного преимущества и вносить существенный вклад в потребительскую ценность продукции предприятия.

3. Внедряемая инновация должна быть трудно воспроизводима конкурентами, то есть слабо подвержена имитации, как минимум, на горизонте стратегического планирования деятельности предприятия.

4. Составляющие интеграционной стратегии должны способствовать изменению составляющих бизнес-модели при реализации инновационной деятельности предприятия.

Таким образом, в рамках разработанной модели формируется стратегия, которая позволяет создать уникальное конкурентное преимущество на базе инновационных идей и знаний с учетом имеющихся или приобретаемых в ходе интеграции ресурсов и способностей на заданном горизонте стратегического планирования при указанных стратегических ограничениях. Совмещение целей и компетенций инновационной системы и предприятия позволит снизить конфликтность между ними и обеспечить устойчивость инновационной деятельности, а также возможность развиваться в нужном направлении.

4.4 Модель прогнозирования факторов внешней среды для повышения адаптивности предприятия

Управление инновационной деятельностью включает регулирование данной деятельности, разработку целевых установок и приоритетов, а также системы организации и контроля эффективности процессов и норм, и основная цель заключается в изменении настроек и гармонизации всего этого в том случае, если экономическая ситуация и вся внешняя среда не адекватны действующей системе. Для реализации данной цели необходим качественный анализ внешней среды для выявления разрывов между ней и инновационной системой.

Инновационная система должна иметь возможность быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. Можно выделить четыре уровня адаптации (рисунок 4.17) [148]

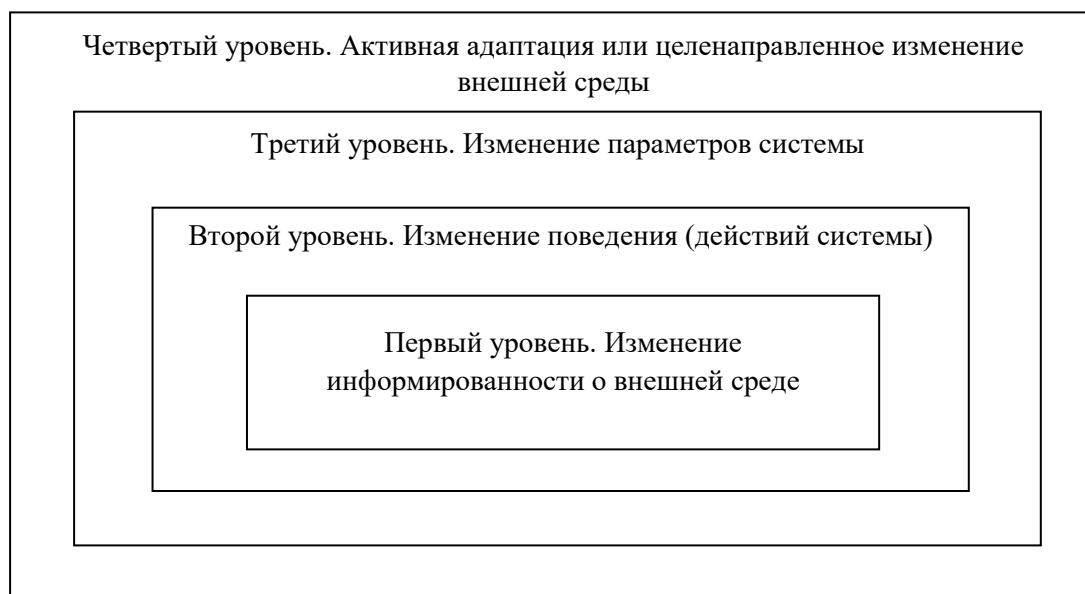


Рисунок 4.17 – Уровни адаптации системы

Ядром данной схемы является повышение информированности о внешней среде, что реализуется в том числе и путем построения и применения различных моделей прогнозирования. Сложность и возможности таких моделей должна повышаться пропорционально росту неопределенности и неоднозначности внешней среды, с сохранением простоты интерпретации получаемых результатов для обеспечения возможности быстрого принятия решений на основе новых данных. Наилучшим вариантом в таком случае становятся современные технологии.

Предиктивная аналитика — технология, которая учится на опыте (данных) для прогнозирования поведения людей в будущем, чтобы принимать более эффективные решения [262]. Этот вид аналитики представляет собой направление в области передовых технологий и используется для предсказания будущих событий. Здесь оцениваются текущие и исторические данные для формирования прогнозов будущего, используя методы статистики, интеллектуального анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта [228]. Предприятия могут правильно использовать большие данные для получения прибыли, успешно применяя предиктивную аналитику. Это может помочь организациям в выборе стратегии развития и предвидеть тенденции или поведение, основанное на данных.

Предиктивная аналитика считается подмножеством искусственного интеллекта [268], и аналитики данных фиксируют исторические тенденции и применяют эти шаблоны к текущим данным, а затем вычисляют конкретное значение в будущем. Однако для получения актуальных прогнозов данные необходимо постоянно проверять вручную.

В области маркетинга предикативная аналитика использует более целенаправленный подход к прогнозированию на основе данных. Эта аналитическая стратегия дает информацию для принятия решений о демографии, таргетинге и сопутствующих материалах, а также прогнозирует эффективность компании. Более высокие требования к времени и затратам ограничивают глубину понимания, сокращая варианты использования и персонализацию предприятия.

Самая большая разница между искусственным интеллектом и предиктивной аналитикой заключается в том, что искусственный интеллект полностью автономен, в то время как предиктивная аналитика полагается на взаимодействие человека для запроса данных, выявления тенденций и проверки предположений. Благодаря этому искусственный интеллект обладает значительно более широкой областью применения и большим количеством приложений, чем предикативная аналитика. Искусственный интеллект также включает в себя постоянно расширяющиеся алгоритмы с несколькими переменными по сравнению со строгой моделью прогнозирования предиктивной аналитики.

Оценим возможности предиктивной аналитики. Несмотря на долгую историю предиктивной аналитики и ее широкое применение во многих областях, в последнее десятилетие в связи с прогрессом технологий эта аналитика вступила в период нового подъема. Многие организации склоняются к прогнозной аналитике для того, чтобы увеличить их чистую прибыль. Есть несколько причин этой привлекательности:

- Рост объема и типов данных является причиной использования предикативной аналитики для поиска информации из данных большого объема.
- Более быстрые и удобные компьютеры стали доступны для обработки.
- Появление разнообразного программного обеспечения, которое оказывается простым для пользователей.

Предиктивная аналитика включает в себя несколько шагов, с помощью которых аналитик может предсказывать будущее на основе текущих и исторических данных (рисунке 4.18).

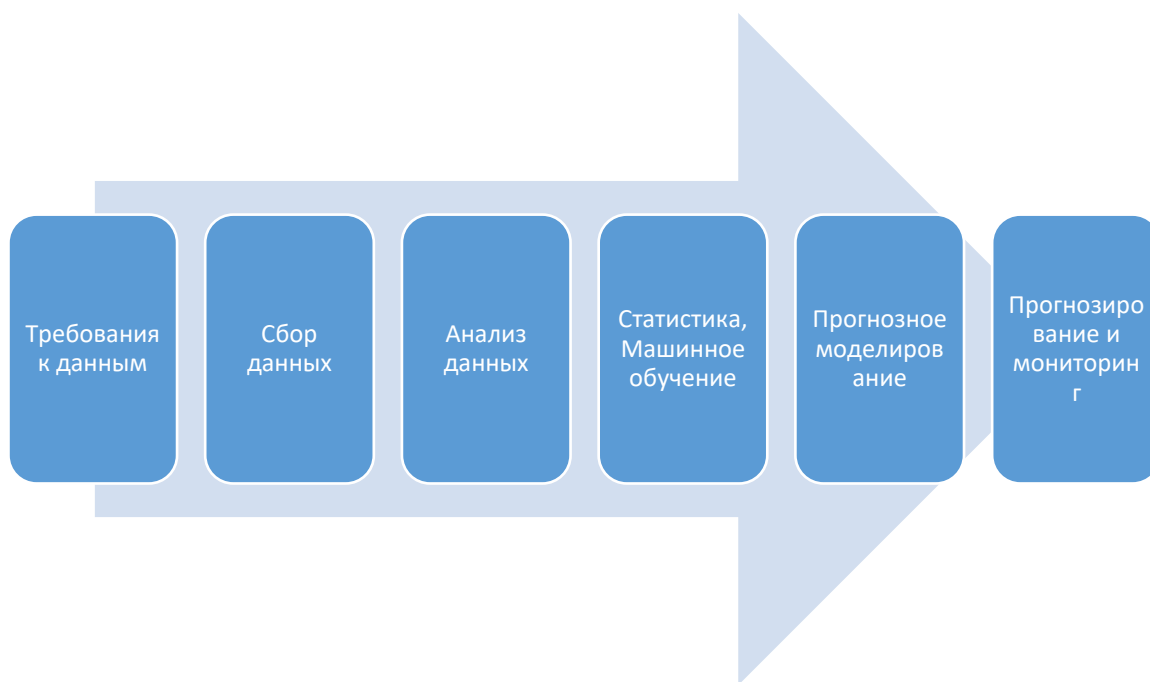


Рисунок 4.18 – Процесс предиктивной аналитики [63]

Рассмотрим отдельные шаги процесса предиктивной аналитики.

Требования к данным. Для разработки прогностической модели необходимо выяснить цель прогнозирования. По результатам прогноза должны быть определены знания в определенной области в заранее выбранный временной промежуток. Аналитики работают вместе с клиентами, чтобы установить требования к разработке прогностической модели и

результата его использования клиентом. Аналитики определяют, какие данные клиента потребуются при разработке модели.

Сбор данных. Установив требование организации-клиента, аналитик формирует наборы данных, которые могут быть из разных источников, необходимых при разработке модели. Этот набор может включать полный список клиентов, которые используют или проверяют продукты компании. Эти данные могут быть в структурированном или в неструктурированном виде. Аналитик проверяет данные, которые собираются с клиентов на их собственном сайте.

Анализ данных. Аналитики данных изучают собранный материал и подготавливают его для использования в модели. На этом этапе неструктурированные данные преобразуются в структурированную форму. Возможно присутствие ошибочных данных в основном наборе или есть много пропущенных значений атрибутов, и все они должны быть оценены. Эффективность прогностической модели полностью зависит от качества данных. Стадию анализа иногда называют обработкой данных, что означает преобразование необработанных данных в формат, используемый для аналитики.

Статистика, машинное обучение. Процесс предиктивной аналитики использует множество статистических техник и приемов машинного обучения. Теория вероятностей и регрессионный анализ являются наиболее важными методами, которые обычно используются в аналитике. Точно так же искусственные нейронные сети, дерево решений, машины опорных векторов являются инструментами машинного обучения, которые широко используются во многих прогностических аналитических задачах. Все модели предиктивной аналитики основаны на статистических и/или машинных методах обучения. Следовательно, аналитики применяют концепции статистики и машинного обучения для разработки прогностических моделей. Методы машинного обучения имеют преимущество перед традиционными

статистическими методами, но последние также должны быть задействованы в разработке любой прогностической модели.

Прогнозное моделирование. На этом этапе разрабатывается модель на основе набора данных, используя статистические методы и приемы машинного обучения. После этого разработка проверяется на тестовом наборе данных, который является частью основного собранного набора данных для проверки достоверности модели. В случае успеха модель считается пригодной. Далее модель может делать прогнозы по введенным в модель новым данным.

Прогнозирование и мониторинг. После успешных испытаний модель развертывается на сайте клиента для ежедневных прогнозов и принятия решений. Модель последовательно контролируется, чтобы убедиться в правильности результатов и точности прогнозов.

Системы прогнозирования подразделяются на различные категории в зависимости от множества факторов. Последние включают количество задействованных переменных, число прогнозируемых временных шагов, используемую методологию, горизонт прогнозирования и прогнозируемый параметр. [229]

Модели прогнозирования могут быть одномерными или многомерными в зависимости от количества переменных, участвующих в прогнозировании. Одномерная модель зависит только от одной переменной, тогда как многомерная модель прогнозирует результат на основе нескольких факторов. Кроме того, модели прогнозирования могут быть одношаговыми и многошаговыми в зависимости от количества прогнозируемых временных шагов. Модели одношагового прогнозирования предсказывают одно наблюдение в будущем, тогда как модели многоэтапного прогнозирования предсказывают несколько временных шагов. Подходы к прогнозированию по временному интервалу характеризуются четырьмя разными шкалами, основанными на временном горизонте: очень краткосрочный, краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный. Прогнозы на ближний и очень короткий

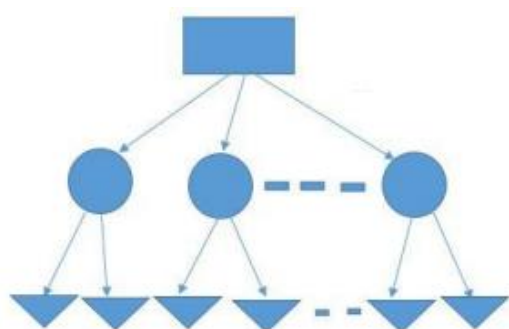
диапазоны оказываются более точными, чем среднесрочные или долгосрочные прогнозы.

Кроме того, системы прогнозирования могут быть двух основных типов: детерминированный и вероятностный. Детерминированный метод обеспечивает точные значения прогнозов для конкретной ситуации, а вероятностный подход учитывает вероятности формирования ситуаций. Модели детерминированного прогнозирования можно далее классифицировать как статистические, основанные на искусственном интеллекте и гибридные.

Отметим, что подобных схем классификации прогнозов может быть достаточно много, но в каждом случае нужно руководствоваться здравым смыслом при подборе модели.

Основные методы искусственного интеллекта были рассмотрены выше, в данном параграфе укажем только на особенности применения их в рамках предиктивной аналитики и при разработке прогностических моделей [240].

Дерево решений. Чаще эта модель используется при классификации, но ее можно использовать также и в регрессионном анализе. Это древовидная модель, которая связывает решения и их возможные последствия [232]. Последствиями могут быть исход событий, затраты ресурсов. В своей древовидной структуре каждая ветвь представляет собой выбор между рядом альтернатив, а каждый его лист представляет решение (рисунке 4.19). Легкость понимания метода и его интерпретация делает деревья решений популярными в использовании.



Внутренний узел, уровень
вопросов/обобщенная проблема

Ветви, варианты

Листья, решения

Рисунок 4.19 – Типичный вид дерева решений

Дерево решений, показанное на рисунке, имеет внутренние узлы, помеченные вопросами, которые связаны с решением. Все ветви, выходящие из узлов, помечены возможными ответами на этот вопрос. Внешние узлы дерева, называемые листьями, определяют решение проблемы.

Регрессионная модель. Регрессия — один из самых популярных статистических методов, который оценивает отношения между зависимой и одной (несколькими) независимой переменными. Он анализирует изменение значения зависимой переменной при вариации независимых переменных в моделируемом соотношении [218]. Схематичное изображение регрессионной зависимости представлено на рисунке 4.20.

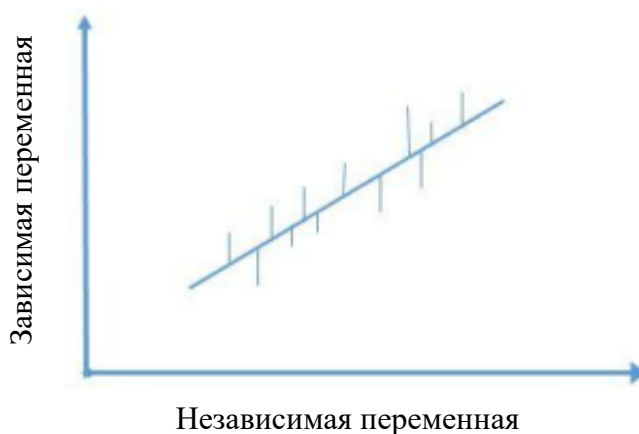


Рисунок 4.20 – Регрессионная модель

Нейронная сеть. [231] Нейронные сети используются в приложениях прогнозной аналитики как мощный инструмент для обучения на наборах данных и формирования прогноза при поступлении новых данных. Через входной слой сети обучающие данные поступают на скрытый слой, где подвергаются воздействию функции активации, и далее на выходной слой. Различные виды функций активации используются в нейронных сетях в зависимости от требования к выходу. На последнем слое формируется выходной сигнал, который может быть предсказанием на новых данных.

Метод опорных векторов. При его использовании в задаче прогнозирования цель заключается в нахождении такой функции $f(x)$, которая

имеет отклонение не более, чем ε от реально наблюдаемых целевых значений y_i для всей обучаемой выборки. В то же время функция $f(x)$ должна быть по возможности линейной. Другими словами, мы не беспокоимся об ошибках до тех пор, пока они меньше, чем ε , но не допустим отклонения, превышающего эту величину [266]. Для создания метода опорных векторов в регрессионной задаче вводится новый тип функции потерь, которая называется ε -нечувствительной функцией потерь. Такая функция характеризует потери следующим образом: потери равны нулю, если разность между предсказанным и наблюдаемым значениями меньше, чем ε . На рисунке 4.21 эта ситуация изображена графически. Только точки, лежащие вне затененной области, вносят вклад в стоимость потерь.

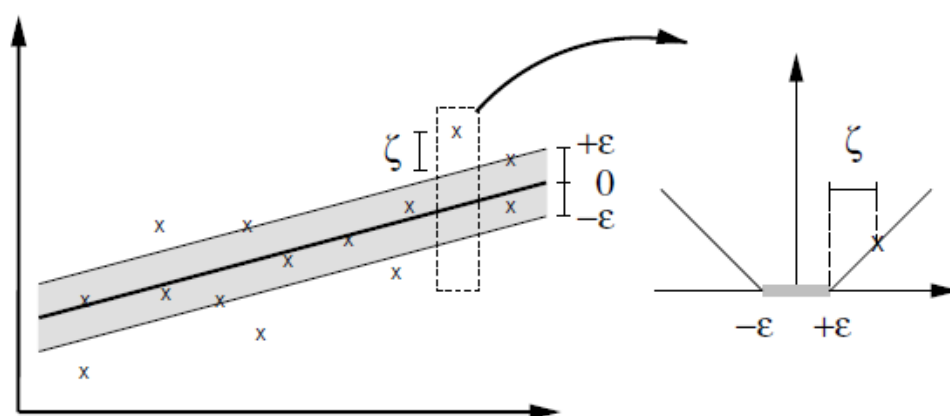


Рисунок 4.21 – ε -нечувствительная функция потерь

Анализ временных рядов. Это статистический метод, использующий временные ряды, данные о которых собираются в течение определенного периода времени. Этот анализ сочетает в себе традиционные методы интеллектуального анализа данных и прогнозирование [222]. Обычно анализ временных рядов проводится во временной области. В первом случае анализ позволяет установить поведение временного ряда в будущие моменты времени, а во втором — спектральные характеристики ряда. Для анализа *стационарных* процессов используются: авторегрессионная модель $AR(p)$, модель скользящего среднего $MA(q)$ или модель авторегрессии — скользящего среднего $ARMA(p, q)$. Здесь p, q — параметры моделей. Для *нестационарных*

процессов: интегрированная модель авторегрессии скользящего среднего $ARIMA(p, d, q)$, где d — порядок разности временного ряда. Пример прогноза временного ряда показан на рисунке 4.22 [131].

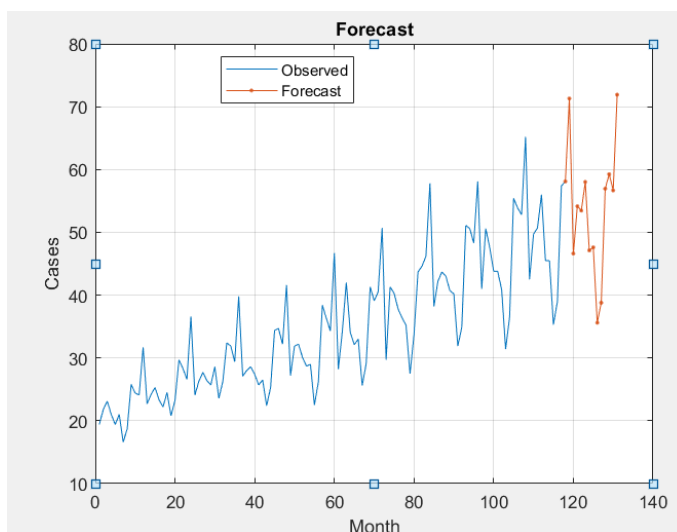


Рисунок 4.22 – Пример прогноза

Данные методы могут быть использованы для прогнозирования различных факторов, влияющих на инновационную деятельность. Но наиболее важными для формирования направлений развития и наиболее нуждающиеся в точном прогнозировании являются уровень инновационной активности и численность населения работоспособного возраста.

Во внешней среде может произойти такой слом, который поменяет расстановку сил на рынке. И в этом случае полностью меняется распределение: на первое место выходят не самые крупные или самые быстрорастущие компании, а те, которые быстро адаптируются.

Базисом инноваций выступает уровень научно-технического прогресса (научного знания), который, с одной стороны, обеспечивает саму возможность инновации (возможность развития), а с другой стороны, задаёт ограничения, преодоление которых зачастую являются основой самой инновации. К ограничениям относятся в том числе инфраструктурные, которые по сути как раз технического характера.

Второй фактор, человеческий. С одной стороны, это специалисты, достаточно мотивированные в поиске и достаточно компетентные в

реализации инновации (её масштабировании) и оценке её потенциала (инвесторы). С другой стороны — это спрос. Если спрос есть — это подстёгивает инновации, если его нет, то его можно создать, через его формирование. И здесь компетентные сотрудники как возможность, есть люди — будет инновация.

Сначала рассмотрим методику построения модели прогнозирования инновационной активности предприятий. В качестве исходного взят временной ряд в размере 52 точек. Это поквартальные данные об инновационной активности предприятий России с 2010 по 2023 год.

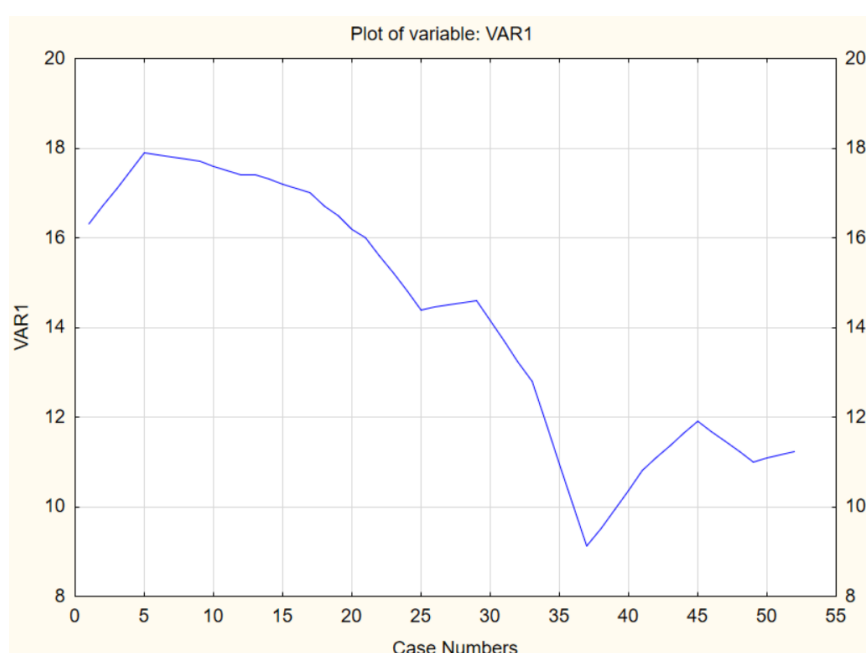


Рисунок 4.23 – Исходные данные для прогноза

При анализе временного ряда первым шагом является вычисление автокорреляционной и частной автокорреляционной функций. Именно эти характеристики дают сведения о характере анализируемого ряда и позволяют выбрать наиболее приемлемый метод для его прогноза. На рисунок 4.24 показаны эти функции для анализируемого ряда.

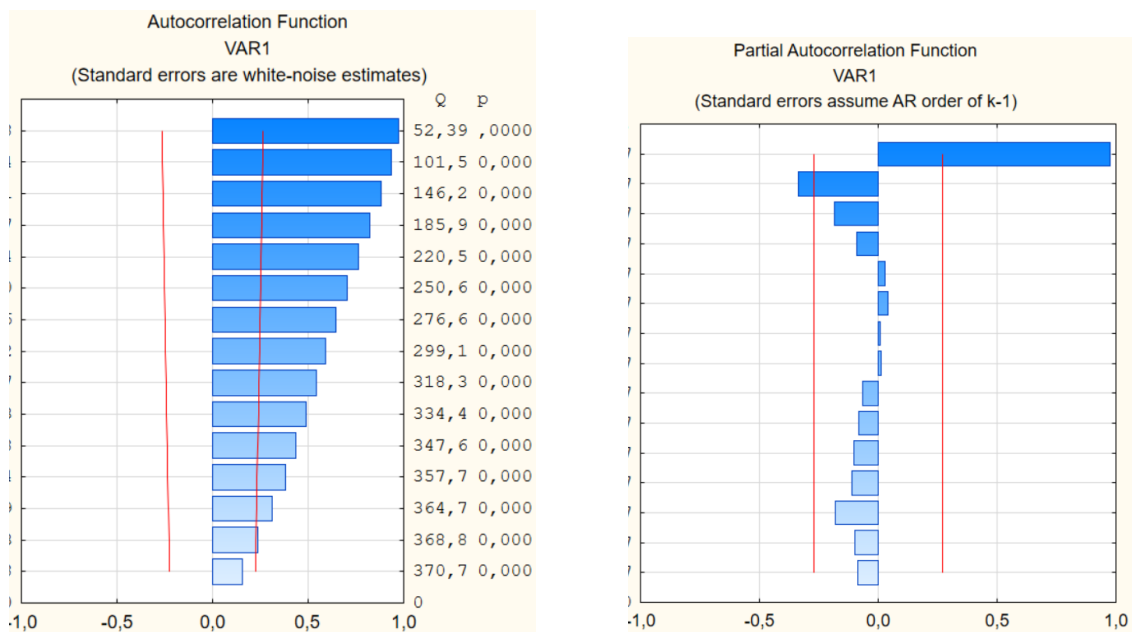


Рисунок 4.24 – Графики автокорреляционной и частной автокорреляционной функций

Как видно из графиков, автокорреляционная функция (АКФ) плавно спадает с увеличением лага, а частная автокорреляционная функция (ЧАКФ) имеет два явно выраженных выброса на первом и втором лагах. Такое поведение ЧАКФ позволяет прийти к заключению, что исходный ряд, скорее всего, описывается авторегрессионной моделью второго порядка AR (2). Такой вывод следует из классических работ по анализу временных рядов [220]: при наличии двух выбросов на графике ЧАКФ рекомендуется использовать авторегрессионную модель второго порядка.

Параметры этой модели приведены на рисунке 4.25

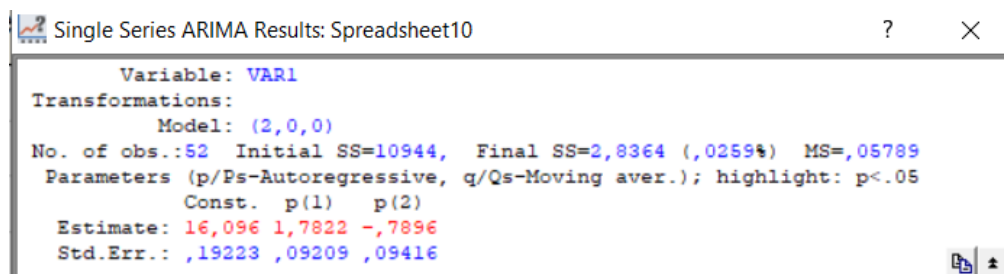


Рисунок 4.25 – Параметры модели

Сама модель имеет вид: $X_t = 16,1 + 1,78 X_{t-1} - 0,79 X_{t-2}$

На рисунке 4.26 показан график исходного ряда вместе прогнозом на 8 точек вперед (указаны также доверительные интервалы). Прогнозная линия обозначена красным цветом.

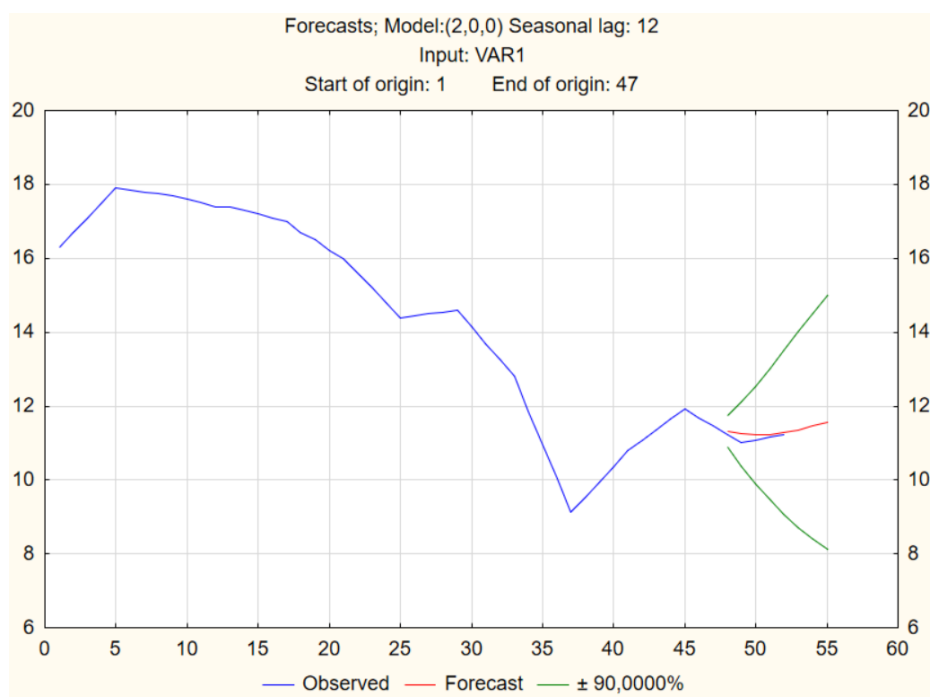


Рисунок 4.26 – Прогнозные значения

Предсказанные с 48 точки на 8 точек вперед значения ряда показаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Предсказанные значения ряда

CaseNo.	Forecasts; Model:(2,0,0) Seasonal lag: 12 (Spreadsheet10) Input: VAR1 Start of origin: 1 End of origin: 47					
	Forecast	Lower 90,0000%	Upper 90,0000%	Std.Err.	Observed	Residual
48	11,32034	10,90007	11,74062	0,250678	11,24000	-0,080343
49	11,24515	10,38628	12,10402	0,512285	11,00000	-0,245148
50	11,22140	9,90086	12,54195	0,787655	11,08000	-0,141401
51	11,23845	9,45659	13,02030	1,062810	11,16000	-0,078449
52	11,28758	9,05804	13,51713	1,329840	11,24000	-0,047583
53	11,36169	8,70549	14,01788	1,584322		
54	11,45497	8,39707	14,51287	1,823922		
55	11,56270	8,12978	14,99562	2,047607		

Поскольку исходный временной ряд является нелинейной функцией, то в качестве следующей модели для построения прогноза воспользуемся персептроном. Многослойный персептрон (*Multi-layer Perceptron* – *MLP*)

представляет собой нейронную сеть, число скрытых слоев в котором больше одного. При наборе данных $X = x_1, x_2, \dots, x_m$ и цели y , персептрон может аппроксимировать нелинейную функцию либо для классификации, либо для регрессии. На рисунке 4.27 показана схема *MLP* с одним скрытым слоем со скалярным выходом.

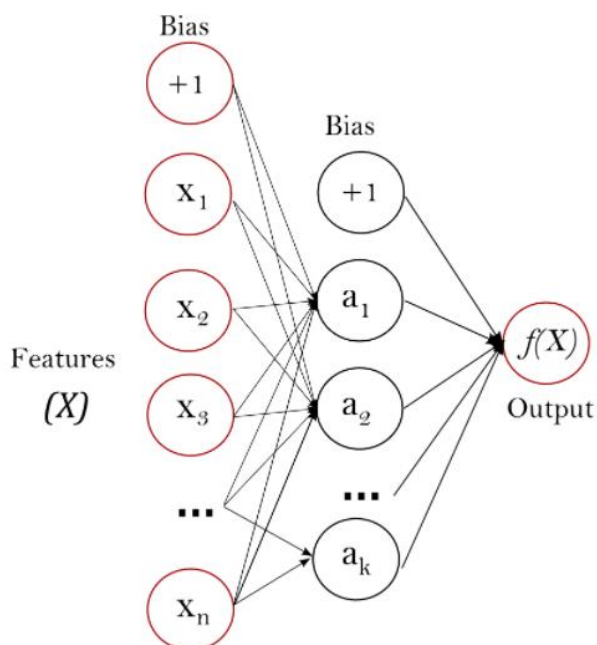


Рисунок 4.27 – Схема персептрона

Левый (входной) слой состоит из набора нейронов, представляющих входные признаки. Каждый нейрон в скрытом слое преобразует значения из предыдущего слоя взвешенным линейным суммированием, за которым следует нелинейная функция активации (часто сигмоидная функция или гиперболический тангенс). Выходной слой получает значения из скрытого слоя и преобразует их в выходное значение.

Для нейросетевого прогнозирования применим персептрон, состоящий из входного, скрытого и выходного слоев. Воспользуемся системой из двух окон, показанных на рисунке 4.28.

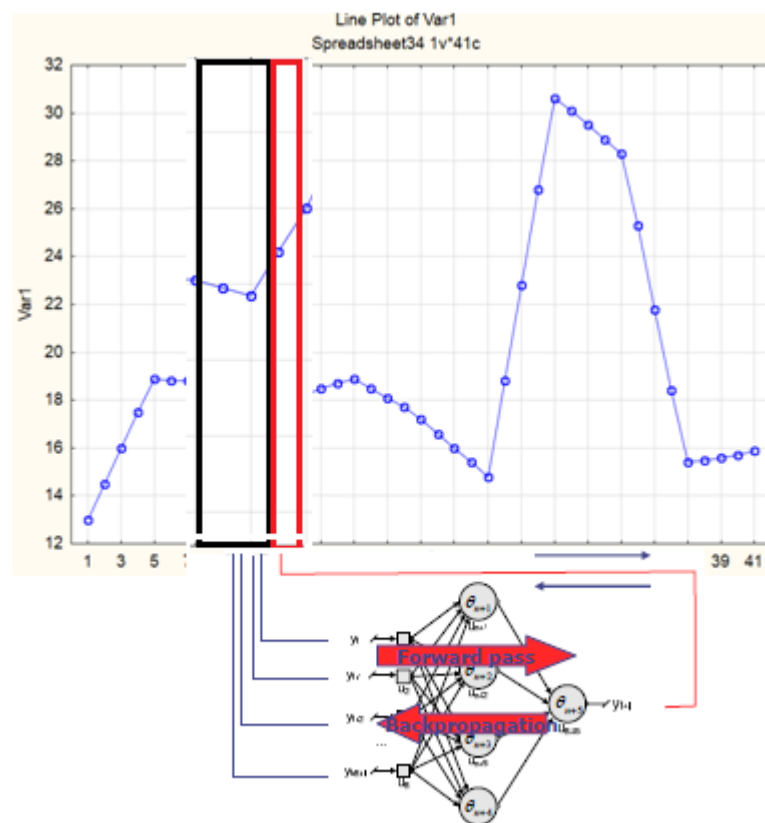


Рисунок 4.28 – Схема формирования прогноза

Значения временного ряда из первого окна поступают на вход нейронной сети, и число нейронов во входном слое равно количеству точек ряда, попавшему в это окно. Далее, сигналы, проходя через нейроны скрытого слоя, формируют выходной сигнал сети. Последний сравнивается с сигналом учителя, который определяется значением временного ряда из второго узкого окна. На выходе сети отыскивается ошибка, которая распространяется обратно по сети (от выхода к входу), подстраивая при этом значения весов. Такова сущность обучения сети методом обратного распространения ошибки. Затем система из двух окон сдвигается на одну точку вправо, осуществляя «скольжение» по ряду до тех пор, пока узкое окно не выйдет за пределы ряда: теперь сигнала учителя уже нет, и сеть начинает строить прогноз временного ряда.

На рисунке 4.29 видно, что при различных архитектурах, отличающихся количеством нейронов в скрытом слое, используемая программа сохранила пять сетей. Все они различаются только количеством

нейронов в скрытом слое: входной и выходной слои содержат одинаковый состав нейронов и хорошо описывают исходный временной ряд.

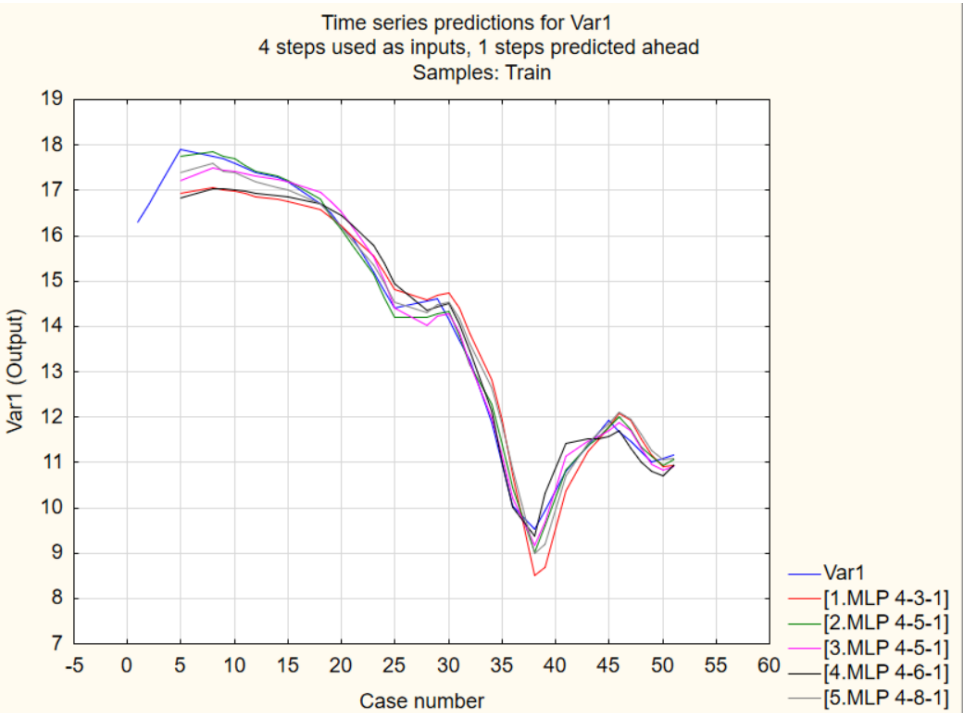


Рисунок 4.29 - Аппроксимация исходного временного ряда пятью нейронными сетями

По количеству нейронов в скрытом слое выбираем сеть №5, поскольку тестовая ошибка практически одинакова.

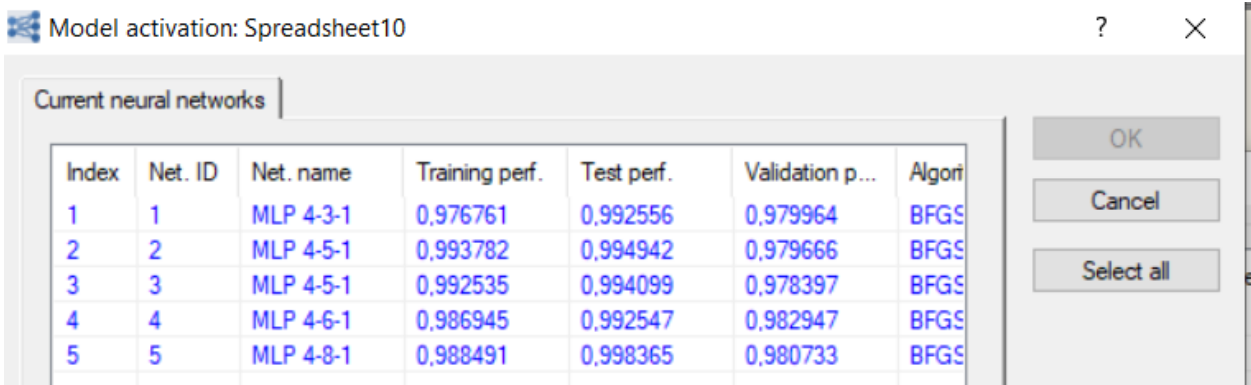


Рисунок 4.30 – Характеристики предложенных сетей

На рисунке 4.31 показано, что значения, получаемые предложенной сетью, хорошо описывают исходные данные.

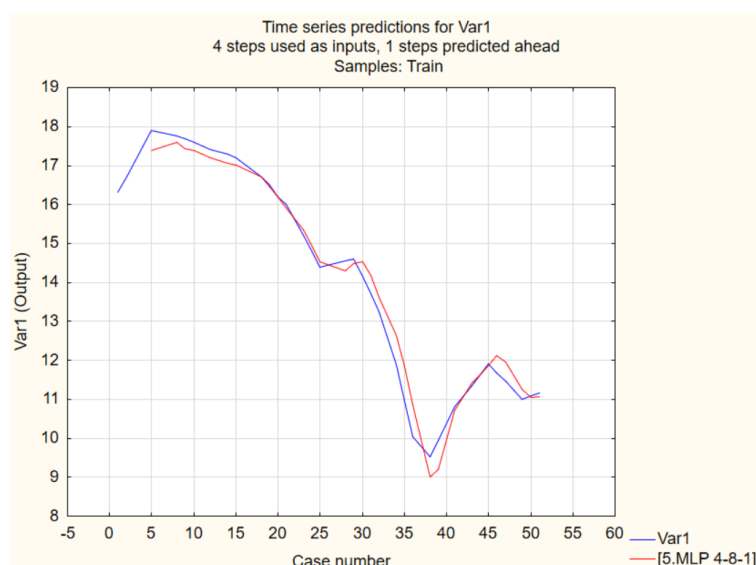


Рисунок 4.31 – Графическое изображение данных выбранной сети

С использованием этой сети проведем прогноз на 4 квартала вперед, результаты которого показаны в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Полученные прогнозные значения

Case name	Time series projection for Var1 (Spreadsheet10) 4 steps used as inputs, 1 steps predicted ahead All samples	
	Var1 Target	Var1(Output) MLP 4-8-1
1	16,30000	
2	16,70000	
3	17,10000	
4	17,50000	
5	17,90000	17,38309
...		
47	11,46000	11,95992
48	11,24000	11,61683
49	11,00000	11,26506
50	11,08000	11,04911
51	11,16000	11,07602
52	11,24000	11,22790
53		11,38606
54		11,51878
55		11,66615
56		11,82167

Таким образом получаем прогноз на четыре квартала вперед.

Следующий фактор, выбранный для прогноза, это численность трудоспособного населения в РФ по годам с 2011г. по 2023 г.

Таблица 4.4 – Трудоспособное население, тыс.чел. [198]

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
87847	87055	86137	85162	85415	84199	83224	82264	81362	82678	81881	84400	83440

Для составления прогноза годовых значений мало, поэтому разобьем анализируемый период на более мелкие периоды и получим представленный на рисунке

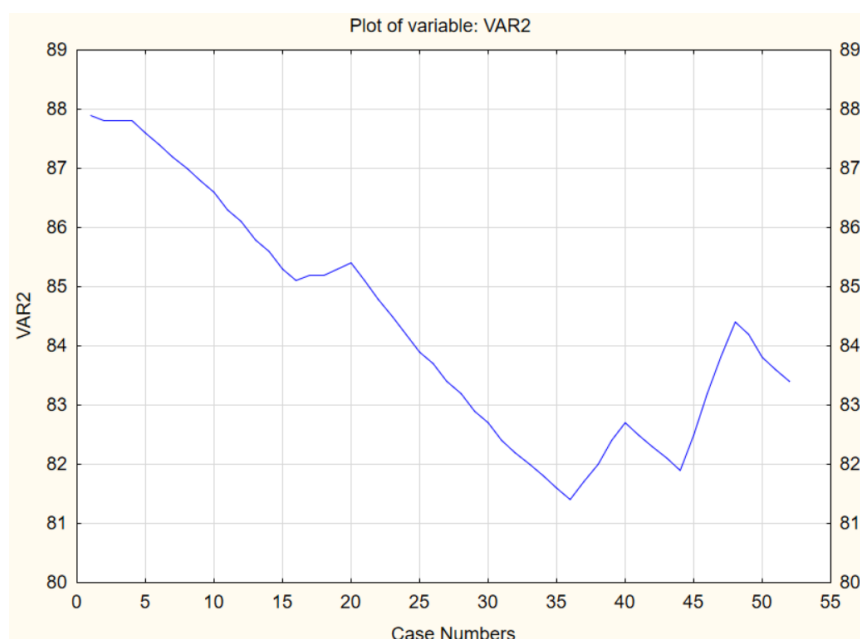


Рисунок 4.32 – Исходные данные для прогноза

Для этого ряда выполним анализ по схеме, аналогичной вышеприведенному анализу: вначале оцениваем АКФ и ЧАКФ, а затем выбираем модель временного ряда по нашим данным.

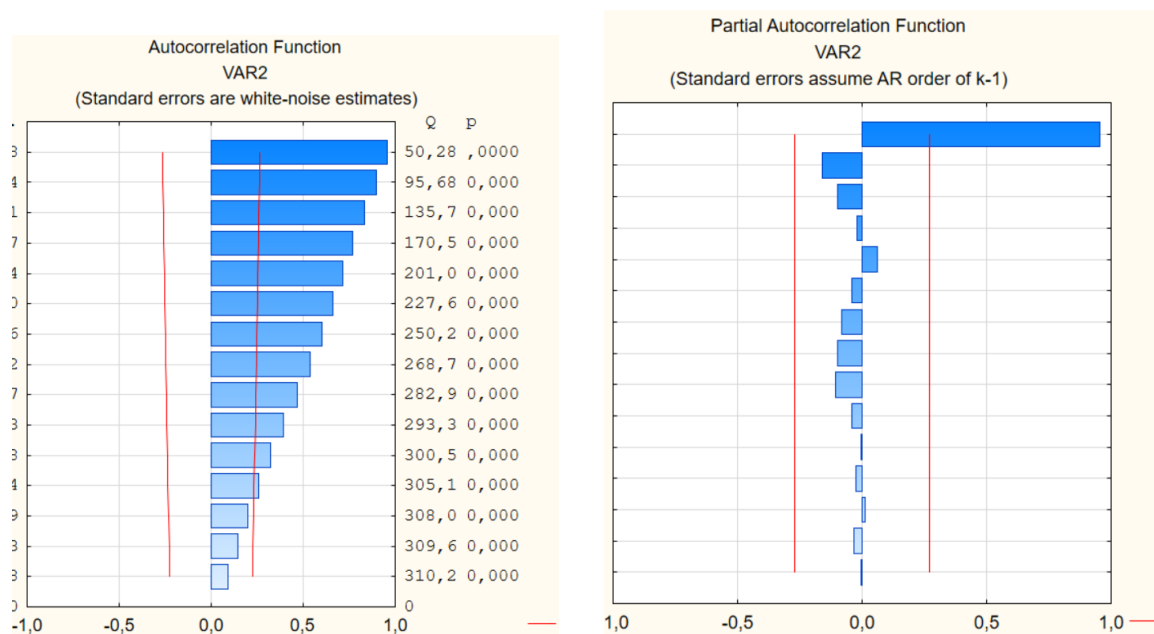


Рисунок 4.33 – Графики АКФ и ЧАКФ

Из графиков на рисунке 4.33 видно, что ЧАКФ имеет один, ярко выраженный выброс, при единичном лаге, поэтому выбираем авторегрессионную модель первого порядка: AR (1). Параметры этой модели показаны на рисунке 4.34.

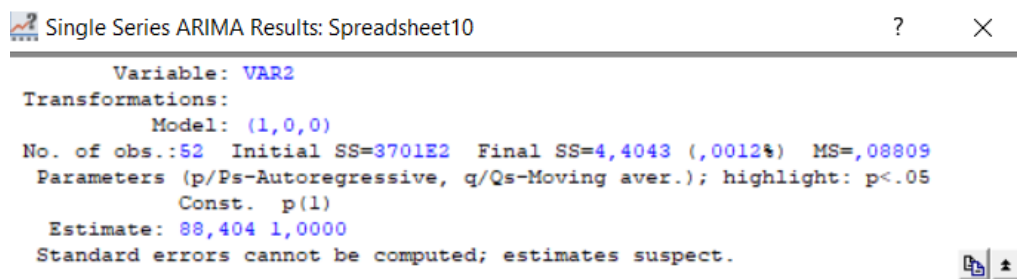


Рисунок 4.34 – Параметры модели

Следовательно, модель, которая описывает изменение трудоспособного населения, имеет вид:

$$X_t = 88,4 + X_{t-1}.$$

Однако эта модель дает не очень хороший прогноз: практически прямую линию на протяжении горизонта прогноза, что объясняется, очевидно, малым числом параметров модели (рисунок 4.35 и таблица 4.5).

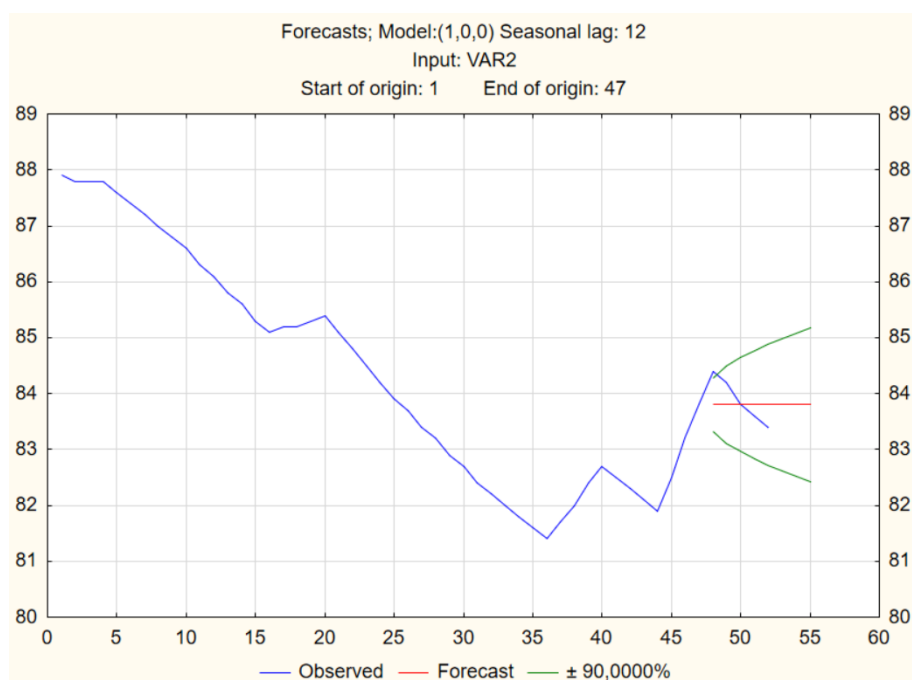


Рисунок 4.35 – Прогнозные значения

Это же подтверждается и конкретными прогнозными значениями, получаемыми при по модели.

Таблица 4.5 – Предсказанные значения ряда

CaseNo.	Forecasts; Model:(1,0,0) Seasonal lag: 12 (Spreadsheet10) Input: VAR2 Start of origin: 1 End of origin: 47					
	Forecast	Lower 90,0000%	Upper 90,0000%	Std.Err.	Observed	Residual
48	83,80000	83,31529	84,28471	0,289224	84,40000	0,599997
49	83,80001	83,11452	84,48549	0,409024	84,20000	0,399993
50	83,80001	82,96047	84,63955	0,500950	83,80000	-0,000010
51	83,80001	82,83059	84,76944	0,578447	83,60000	-0,200013
52	83,80002	82,71617	84,88386	0,646723	83,40000	-0,400017
53	83,80002	82,61273	84,98731	0,708449		
54	83,80002	82,51760	85,08245	0,765212		
55	83,80003	82,42906	85,17099	0,818046		

Вследствие этого воспользуемся нейросетевым прогнозом, как это было сделано выше для ряда инновационной активности. На рисунке 4.36 показаны исходный временной ряд трудоспособного населения и 5 проекций этого ряда, полученных пятью сетями, которые различаются только числом нейронов в скрытом слое.

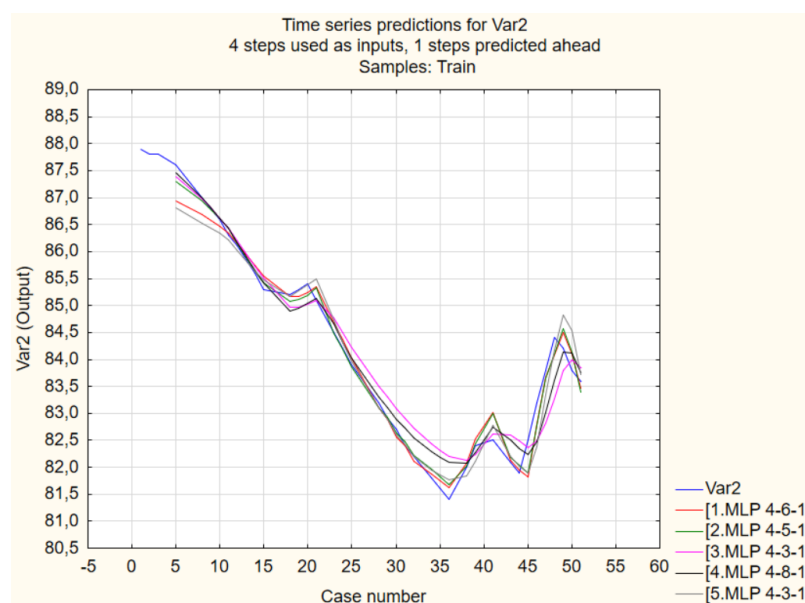


Рисунок 4.36 – Исходные данные и предложенные сети

(Составлено автором)

Далее выберем одну из сетей, с помощью которой проведем прогноз на 4 шага вперед. Результаты прогноза показаны в табл. 4.6.

Model activation: Spreadsheet10

Index	Net. ID	Net. name	Training perf.	Test perf.	Validation p...	Algori
1	1	MLP 4-6-1	0,974432	0,996619	0,925921	BFGS
2	2	MLP 4-5-1	0,976959	0,996787	0,925074	BFGS
3	3	MLP 4-3-1	0,953835	0,993136	0,925442	BFGS
4	4	MLP 4-8-1	0,965639	0,994363	0,924713	BFGS
5	5	MLP 4-3-1	0,966080	0,987765	0,925805	BFGS

Buttons: OK, Cancel, Select all

Рисунок 4.37 – Параметры моделей

По данным рисунка видим, что сеть №2 – лучшая, по ошибке на тестовой выборке. Поэтому ее и выбрали для прогноза, результаты которого представлены на рисунке 4.38 и в таблице 4.6.

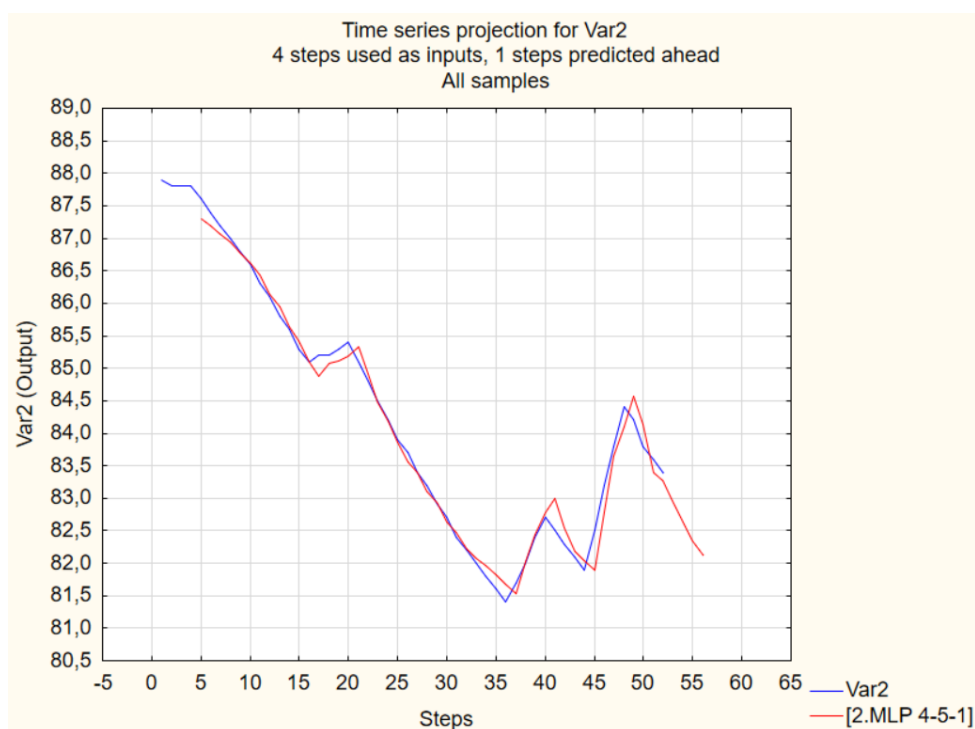


Рисунок 4.38 – Прогнозные значения, сформированные выбранной сетью

Таблица 4.6 – Прогноз на 4 квартала вперед

Case name	Time series projection for Var2 (Spreadsheet10) 4 steps used as inputs, 1 steps predicted ahead All samples	
	Var2 Target	Var2(Output) MLP 4-5-1
1	87,90000	
2	87,80000	
3	87,80000	
4	87,80000	
5	87,60000	87,30182
6	87,40000	87,18704
7	87,20000	87,05772
...	...	...
51	83,60000	83,40040
52	83,40000	83,26232
53		82,95625
54		82,62966
55		82,34976
56		82,13438

Данная прогнозная модель является более точной, и ее результаты могут быть использован для прогнозирования показателя численности населения работоспособного возраста. Таким образом, можно утверждать, что не существует универсальных методов, которые можно применять для

прогнозирования ко всем данным. Необходимо осуществлять выбор из различных методов искусственного интеллекта. И процесс выбора модели прогнозирования можно представить следующим образом, основываясь на данных о процессе предиктивной аналитики.

Для построения моделей прогнозирования параметров, влияющих на формирование управленческих решений в рамках инновационной системы, схема, представленная на рисунке 4.39.

На первом этапе осуществляется постановка цели прогнозирования и выбор прогнозного параметра, который необходим для понимания изменений, происходящих во внешней среде, и разработке мероприятий по сокращению разрывов.

Следует отметить, что описываемый подход носит общий характер, и в частных случаях отдельные составляющие каждого блока могут отсутствовать при формировании прогноза.

Следующий этап - это блок предварительной обработки данных, которая преобразует исходные данные в необходимую для метода прогнозирования форму. Большинство методов прогнозирования основываются на предположениях о свойствах данных, поэтому предварительная обработка данных имеет решающее значение. Эта процедура включает обнаружение и обработку аномалий, преобразование временного ряда для приведения его к стационарному виду и его масштабирование.

Аномалия — это значение, которое резко отклоняется от остальных значений временного ряда. Аномалии вызываются редкими событиями или ошибками в данных. Помимо существующих аномальных значений, называемых выбросами, аномалии также включают пропущенные значения во временных рядах. Как выбросы, так и пропущенные значения могут снижать точность прогноза или приводить к сбою обучения, поэтому необходимы соответствующие приемы обнаружения и обработки аномалий.



Рисунок 4.39 – Алгоритм выбора модели прогнозирования с использованием методов искусственного интеллекта

Свойства стационарного временного ряда $y[k]$ не зависят от времени наблюдения k , то есть распределение $y[k, \dots, k+s]$ не зависит от k для всех $s[1]$. Следовательно, временной ряд с тенденциями или сезонными закономерностями не является стационарным, потому что либо среднее значение временного ряда, либо его дисперсия, либо и то, и другое изменяются со временем. В таком случае требуется применение соответствующих методов выявления не стационарности и приведения к стационарному виду (корреляционные и дифференцирующие преобразования, частотные фильтры, тесты на единичный корень, логарифмические и нормальные преобразования, разложение временных рядов).

Масштаб временных рядов может оказывать отрицательное влияние на методы прогнозирования, основанные на машинном обучении. Если диапазон значений велик, методы обучения, основанные на градиентном спуске, могут сходиться гораздо медленнее или давать сбой из-за нестабильности. Кроме того, в случае нескольких входных данных с разными масштабами, входные данные с большей дисперсией доминируют над другими при вычислении многих мер расстояния.

Следующий крупный блок – формирование набора признаков, в рамках которого извлекаются скрытые характеристики рассматриваемого временного ряда, или выявляется полезная внешняя информация для метода прогнозирования. Временной признак отражает наблюдения объясняющей переменной в прогнозируемом процессе (т.е. целевой переменной). Пространство признаков обучающего набора данных содержит для каждой объясняющей переменной временной ряд той же разрешающей способности и длины, что и целевая переменная. Цель извлечения признаков заключается в обогащении пространства признаков дополнительными объясняющими переменными (лаговые, циклические, преобразовательные, экзогенные признаки).

После извлечения нескольких признаков они обычно подвергаются отбору, чтобы удалить признаки, которые не дают дополнительной информационной ценности, например, из-за избыточности.

На следующем этапе для улучшения точности прогноза по сравнению с конфигурацией гиперпараметров по умолчанию осуществляется оптимизация гиперпараметров. Методы прогнозирования включают широкий спектр гиперпараметров, связанных со структурой модели прогнозирования, регуляризацией обучения и настройкой алгоритма. Параметры, значения которых не выводятся напрямую из данных, и должны быть выбраны специалистом по данным. Конфигурация гиперпараметров включает все рассматриваемые гиперпараметры и их выбранные значения. Проведя настройку, можно улучшить точность прогноза по сравнению с настройками по умолчанию в популярных библиотеках прогнозирования.

Большинство методов предполагает, что производительность модели поддается количественной оценке. Обычно гиперпараметры оптимизируются для улучшения точности прогнозов модели, а также используются показатели из теории информации и меры ошибок как критерии оценки. Критерии информации измеряют количество информации, теряемой статистической моделью, принимая во внимание качество подгонки и сложность модели. Чем меньше информации теряет модель, тем выше ожидаемая точность прогноза.

Далее, учитывая данные, конфигурация гиперпараметров методов прогнозирования может быть оптимизирована с использованием различных методов.

Проводимая после диагностическая проверка оценивает подогнанную модель прогнозирования по критериям, которые указывают на адекватную конфигурацию метода прогнозирования. Адекватная конфигурация метода прогнозирования дает остатки со свойствами белого шума, т.е. остатки не являются коррелированными, имеют нулевое среднее и конечную дисперсию. Для статистических методов прогнозирования связь между зависимыми и независимыми переменными должна быть статистически значимой. Иначе

говоря, параметры, оцененные в процессе подгонки, значительно отличаются от нуля.

Выбор наиболее подходящего метода прогнозирования и ансамблирование, направленное на повышение надежности итогового результата путем объединения нескольких прогнозов различных моделей, являются завершающим блоком построения модели.

Для точности прогноза важно не только оптимизировать гиперпараметры метода прогнозирования, но и выбрать подходящий метод. Следовательно, выбор метода прогнозирования часто совмещают с индивидуальной настройкой гиперпараметров, т.е. выбирают лучший метод прогнозирования из пула кандидатов, гиперпараметры которых, в свою очередь, уже оптимизированы. Ансамблирование прогнозов направлено на объединение прогнозов нескольких методов, что снижает влияние случайных неудачных прогнозов, которые могут возникнуть даже у лучшего выбранного и оптимально настроенного метода прогнозирования.

Для выбора наилучшего метода прогнозирования существует несколько подходов: эвристические, эмпирические и основанные на модели принятия решений. Выбор основывается на опыте, определенных критериях оценки или мета-признаках. Определенные критерии оценки отражают информационные критерии или меры ошибки. Мета-признаки описывают свойства прогнозируемого временного ряда и предоставляют мета-информацию, включая статистические характеристики целевого временного ряда, такие как асимметрия и эксцесс, а также доменную информацию, такую как физические свойства системы и характеристики окружающей среды.

Ансамблирование прогнозов из пула различных моделей прогнозирования направлено на предотвращение случайных некачественных прогнозов, а не на превосходство над лучшей отдельной моделью прогнозирования. Преимущество ансамблирования прогнозов демонстрируется во многих случаях. Усреднение результатов всех представленных методов прогнозирования показывает лучшие результаты,

чем каждый отдельный метод сам по себе. Для улучшения усреднения (также называемое объединением голосованием) можно взвесить результаты прогнозных моделей в зависимости от ожидаемой точности индивидуального прогноза на основе ошибок прогнозных моделей, рассчитанных либо по обучающим данным, либо по проверочным данным. Один из методов взвешивания заключается в ранжировании прогнозных моделей в порядке убывания их ошибок и использовании их ранга в качестве веса. Более сложный метод ансамблирования заключается в обучении мета-модели для комбинирования выходов прогнозных моделей (также называемого стеккинг), например, используя выходные данные различных прогнозных моделей в качестве входных данных для регрессионной мета-модели и обучая ее оценивать целевую переменную. При выборе, основанном на модели принятия решений, можно включить взвешенное усреднение непосредственно в модель принятия решений. [249]

И завершает весь процесс, непосредственно, прогноз и построение временного ряда на некоторое количество периодов вперед. Следует отметить, что не стоит составлять прогнозный временной ряд на большое количество периодов, так как его точность, несмотря на качественную модель, будет не очень высока. Целесообразно делать прогноз регулярно, обновляя исходные данные.

Понимание происходящего и принятие предупреждающих мер позволит сократить уровень конфликтности инновационной системы с внешней средой и снизить вероятность появления критических разрывов между требуемым состоянием системы и фактическим.

Выводы по разделу 4

1 Проведено исследование подходов, инструментов и методов, в том числе основанных на применении искусственного интеллекта, пригодных для решения задач обеспечения устойчивости инновационной деятельности в условиях неопределенности предприятий. Предложено использование

методов искусственного интеллекта при реализации управленческих функций в инновационной деятельности, описан процесс интеграции технологий в деятельность, обеспечивающий бесшовный переход к тесному взаимодействию человека и искусственного интеллекта, а также разработаны принципы внедрения современных методов, обеспечивающие целесообразность их использования для решения конкретных задач.

2. Персонал является основным активом компании в области инноваций, именно благодаря индивидуальным компетенциям сотрудников работает инновационная система, обеспечивая на выходе качественные инновационные продукты, а также они являются основой формирования уникальных инновационных организационных компетенций. Важным аспектом процесса формирования является постоянство сотрудников и обеспеченность инновационной деятельности, поэтому предложена модель оценки по ряду параметров возможности увольнения сотрудника с применением методов искусственного интеллекта.

3. Одной из причин неустойчивости инновационной системы является ее несогласованность с общими целями и задачами предприятия, невозможность реализовать все накопленные инновационные организационные компетенции в рамках существующей стратегии. На основе модели Гранта, являющейся частью ресурсной концепции, была предложена модель формирования интеграционной стратегии, в которой организационные способности, определяющие стратегию предприятия, формируются с учетом способностей, сформированных инновационной системой.

4. Рассмотрены основные понятия предикативной аналитики – такой технологии, которая учится на опыте для принятия более эффективных решений. Оценены возможности, рассмотрены ее главные этапы, построена схема классификации прогнозных моделей, указаны наиболее важные методы, которые пользуются популярностью при создании прогностических моделей. Разработана методика прогнозирования инновационной активности и численности трудоспособного населения, Построены различные модели

прогноза этих показателей, и установлен наилучший вид модели, а также предложена обобщенная схема выбора наилучшей модели пронозирования.

5. РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

5.1 Структурная характеристика механизма управления инновационной деятельностью предприятия

Ядром любой системы управления является организационно-экономический механизм. Как было указано в параграфе 3.1, целью управляющей подсистемы является поддержание бесперебойной эффективной работы всей инновационной системы предприятия путем создания механизмов поддержки и стимулирования инновационной деятельности. Их совокупность и взаимосвязь обеспечивает целенаправленное функционирование инновационной системы, способной адаптироваться к внешней среде.

Изучение организационно-экономических механизмов в деятельности предприятий и на макроуровне началось в XX веке, и изначально использовался термин хозяйственный механизм. Существуют различные подходы к трактовке понятия «хозяйственный механизм». Часть авторов (Л.И. Абалкин, Р. Райзберг и др.) рассматривают хозяйственный механизм как ресурс, то есть, например, совокупность средств и методов воздействия на экономические процессы. Другие авторы (А. Полянский, М. Соловьев) считают, что под механизмом в экономике целесообразно понимать характеристики процесса: способы функционирования чего-либо или воздействия на что-либо. Однако под хозяйственным механизмом и региона в том числе чаще всего понимают совокупность процессов и ресурсов (Л. Гурвич, Р. Майерсон, О. Иншаков и др): взаимодействие субъектов и объектов хозяйствования, а также совокупность норм и правил организации этого взаимодействия. [217] Можно дать более широкое определение хозяйственного механизма региона. Это совокупность организационных структур и конкретных форм и методов управления, а также правовых норм, принятых в регионе, с помощью которых реализуются действующие в конкретных условиях экономические законы, процесс воспроизводства

валового регионального продукта. [42] Хозяйственный механизм выполняет важные функции, которые направлены на непрерывное развитие региона: обеспечивает эффективное взаимодействие всех входящих в состав элементов, согласовывает экономические интересы элементов всех уровней, а также контролирует индикаторы достижения стратегических целей региона и государства.

Переходя к современным трактовкам с точки зрения предприятия, то под внутренним комплексным механизмом управления понимают совокупность различных способов взаимодействия субъектов и воздействия на их деятельность с целью согласования интересов (Мишенина Н.В., Коваленко Е.В.). Иногда применительно к конкретным аспектам управления – совокупность средств и способов, которые обеспечивают достижения необходимых значений индикаторов требуемого состояния. [146] Механизм – это организация какой-либо системы; совокупность процедур, методов, инструментов взаимодействия различных объектов и субъектов; способ функционирования хозяйственной системы. [186]

Целью реализации механизма является обеспечение устойчивого состояния инновационной системы посредством устранения противоречий, возникающих при ее развитии и рассмотренных в третьей части работы (рисунок 5.2). Таким образом, в структуре механизма целесообразно выделить именно эти три направления работы: устранение противоречий внутри системы, противоречий с остальными подсистемами предприятия или самим предприятием как системой более высокого порядка, а также разрывов между желаемым и действительным состоянием системы, вызванным факторами внешней среды.

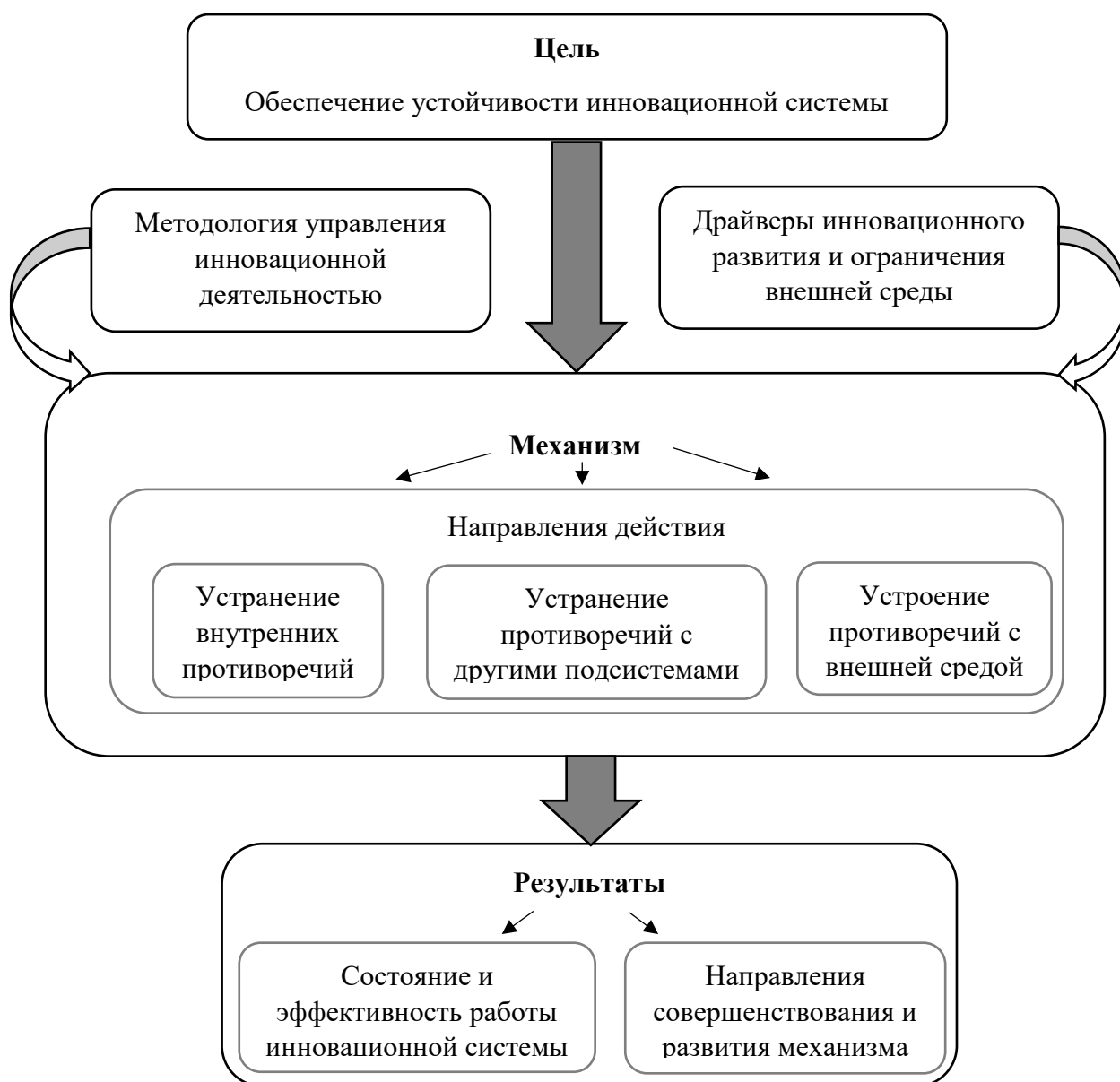


Рисунок 5.1 – Структурная характеристика механизма управления инновационной деятельностью

(Составлено автором)

Обеспечением теоретической и методической базы для механизма управления служит методология, предложенная во второй части работы. Важно определить инструменты, приемы и способы реализации управленческого механизма в инновационной деятельности, и данная методология позволяет это сделать наилучшим образом. Она рассматривает выбор наилучших инструментов для достижения целей объекта инновационной деятельности путем оказания управляющих воздействий на

субъект. Методология соединяет в подходы и методы управления, скорректированные на условия и принципы осуществления инновационной деятельности.

Результатами действия механизма могут являться результаты деятельности инновационной системы.

Судить о качестве существующего механизма управления можно по степени достижения системой поставленных целей, так как эффективность управления определяется эффективностью работы системы. В качестве результатов могут быть также выделены направления развития самого механизма, так как развитие механизма неизбежно, в связи с развитием системы необходимо обновление средств и способов взаимодействия частей, управления ими, что обуславливает необходимость синхронного развития и системы, и механизмов. И как было отмечено выше, вызвано это может быть как внутренними, так и внешними факторами. И влияние внешних факторов на механизм также должно быть отражено в структурной характеристике путем выделения драйверов инновационного развития и ограничений, накладываемых на данную деятельность.

На рисунке 5.2 приведена конкретизацией целей и задач по каждому направлению.

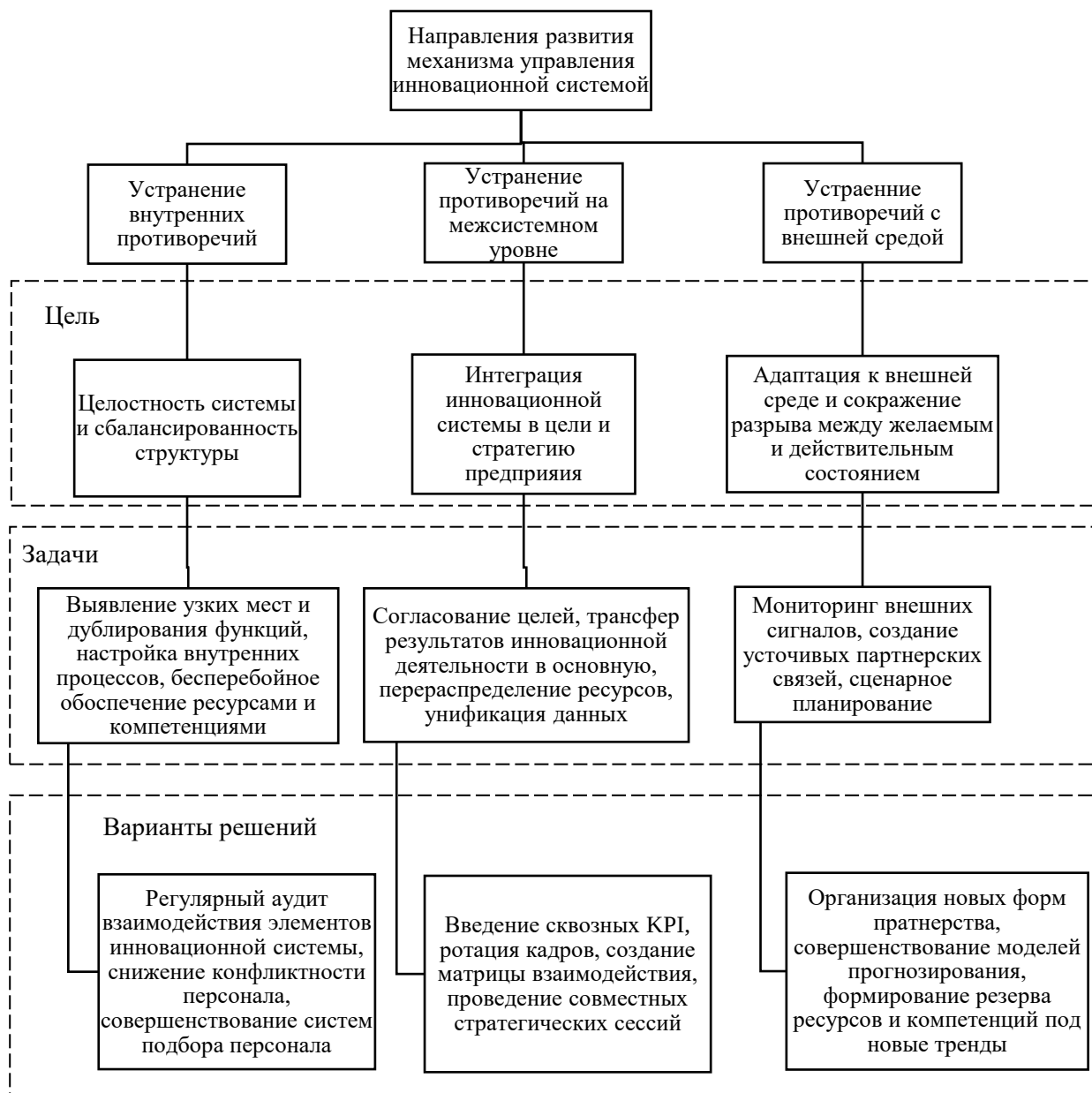


Рисунок 5.2 – Цели и задачи отдельных направлений развития механизма

(Составлено автором)

Для каждого направления могут быть введены показатели эффективности работы в этой области. Для первого направления это может быть среднее время согласования действий элементов при наступлении разбалансировки под воздействием каких-либо факторов. Второе направление может быть оценено с помощью комплексного KPI, отражающего то насколько инновационная системы действует не изолированно, а с учетом регламентов и целей всего предприятия, а также насколько остальные подсистемы заинтересованы в обеспечении ее устойчивости. Третье

направление также может быть оценено временем реакции инновационной системы на внешние вызовы (скорость реакции на появление аналогов или открытие новых технологий, время от запуска пилотного процесса до масштабирования).

Рассмотрев общую структуру и состав организационно-экономического механизма в рамках инновационной деятельности, следует перейти к конкретным инструментам в контексте поддержания устойчивости инновационной системы.

5.2 Направления снижения уровня конфликтности при реализации изменений и внедрении искусственного интеллекта

В постоянно меняющемся мире в условиях повышенной неопределенности все организации сталкиваются с большим вызовом – необходимостью быть гибкими и готовыми к изменениям.

Изменения преследуют нас постоянно и встречаются абсолютно во всех отраслях жизнедеятельности. Как для государства, так и для частных предприятий они становятся основой для развития, повышения показателей и результативности как организации в целом, так и отдельных ее структурных подразделений.

В описанных выше условиях особая потребность среди предприятий возникает в развитии направления стратегического планирования, устойчивого и стабильного развития, которые при этом позволяют оперативно реагировать на изменения внешней среды, поощрять инновации и интегрировать их в свою деятельность.

Организационные изменения всегда приходят к какому-то результату, отличному от того, который был в исходной точке. Естественно, данный результат может иметь как положительный, так и отрицательный эффект на результаты деятельности организации. Необходимо подробнее проанализировать данный вопрос и выявить основные причины неудачных организационных изменений. Все ситуации при внедрении и осуществлении

организационных изменений по-настоящему уникальны, однако, большинство из них сталкивается и разрушается об одни и те же причины, которые не позволяют им быть реализованными и принести компании запланированный результат.

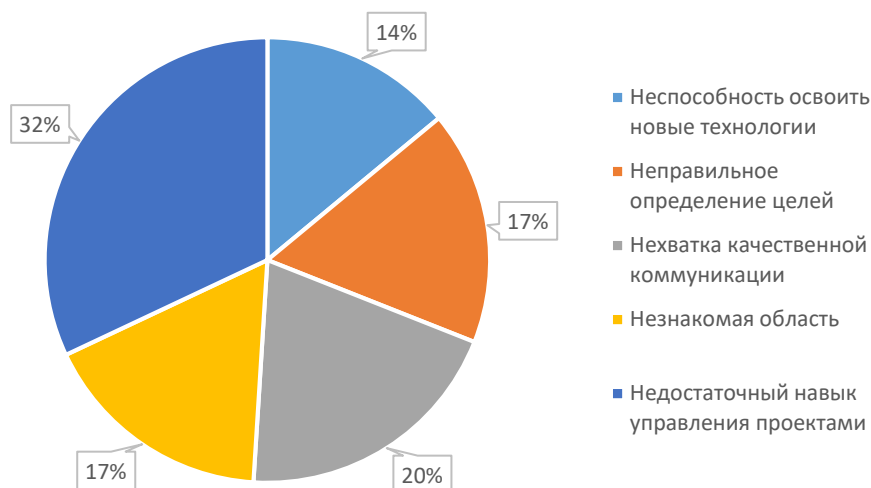


Рисунок 5.3 – Основные причины неудачных организационных изменений

(Составлено автором на основе [87])

Анализируя полученные данные, явно выделяется проблема, заключающаяся в недостаточном навыке управления проектами, причем следующей по распространенности следует нехватка качественной коммуникации. Данный факт говорит о том, что наибольшими проблемами являются именно те, которые связаны с организацией и реализацией процесса внедрения изменений.

Однако могут быть и другие причины. Важным фактором в проведении организационных изменений является работа с персоналом – информирование, обеспечение понимания необходимости осуществляемых процедур. Помимо этого, с огромной вероятностью придется столкнуться с естественным сопротивлением внедряемым изменениям. Также можно выделить отсутствие четкой стратегии внедрения организационных изменений. Данный процесс требует тщательной подготовки: от выявления проблемы, разработки идеи, выбора конкретных механизмов и планирования

шагов реализации. На этом этапе происходит множество сбоев, приводящих к неудачам в управлении изменениями.

Не менее важной проблемой может стать соотношение изменений с корпоративной культурой организации. С культурой организации и ее сотрудников необходимо работать прежде, чем внедрять организационные изменения, так, она станет хорошим подспорьем для того, чтобы персонал и подразделения поддержали и приняли новый порядок. Для этого необходимо на стадии планирования и подготовки изменений продумать то, каким образом увязать и согласовать их с действующей корпоративной культурой.

В своей модели «Восемь шагов управления изменениями» Д. Коттер говорит о том, что именно за счет мотивации и вовлечения персонала в процесс внедрения изменений, а также тщательного обоснования их необходимости и налаживания эффективной коммуникации, получится преодолеть те трудности, с которыми столкнется организация.

Управление изменениями – сложный процесс, требующий грамотно выстроенной работы не только над механизмами его реализации, но и с персоналом организации. Учитывая опыт и ошибки других компаний, а также сложившиеся модели управления организационными изменениями, представляется возможным наладить данный процесс таким образом, чтобы наиболее успешно достичь всех поставленных целей в конкретных условиях.

Организационные изменения – это процесс преобразования организации, который напрямую связан с внедрением инноваций в рабочий процесс. Это адаптация к новым идеям, формам взаимодействия людей (руководители, коллеги, клиенты и т.д.). Л. Н. Аксеновская отмечает, что само понятие «изменение» в психологии «связано с пониманием неизбежности перемен в организациях, являющихся открытыми системами, взаимодействующими с внешней средой и получающими обратную связь».

[10]

Организационные преобразования важны компаниям в современных реалиях, чтобы оставаться конкурентоспособными на рынке. С привнесением

инноваций в административные, производственные и другие процессы, сотрудники компании могут испытывать стресс и проявлять различные как позитивные, так и негативные эмоции.

Сопротивление изменениям является основной проблемой, которая встает перед развитием организации и с которой необходимо работать руководителям. Литературный анализ показывает, что многие авторы уходят от решения проблемы структурирования и предлагают использовать несистематизированные перечни факторов сопротивления изменениям, что усложняет процесс построения стратегии работы с персоналом.

Р. Драфт - классик современного менеджмента - в своих трудах составил классификатор причин сопротивления персонала: неопределенность, недостаток доверия, личное преимущество, несоответствие целей сотрудника и изменений. [49] В тоже время свою интерпретацию причин представил М. Армстронг. Он основными причинами определяет экономические страхи, символические страхи, компетентностные страхи. Дж. Гонсалес и Р. Гонсалес составляют классификацию на боязнях людей: неизвестность, потер власти и т.д. Сравнение разных подходов позволяет разделить сопротивления по определенным факторам:

1. Экономические (изменение системы KPI, которая влияет на оплату труда);
2. Социальные (наличие формальных и неформальных коммуникаций, изменение коллектива (сокращения));
3. Организационные (новые структурные изменения, новое руководство);
4. Профессиональные (боязнь не справиться с рабочими задачами);
5. Психологические (личные реакции на изменения, связанные с ситуациями из прошлого, необходимость ощущения стабильности). [143]

На основании данного перечня можно определить реакции сотрудников на изменения и работать с ними, для успешного внедрения инноваций в рабочие процессы.

Все начинается с отторжения самой идеи каких-либо изменений, в связи с чем нарастает сопротивление изменениям. Данная стадия возникает из-за отсутствия качественной коммуникации с сотрудниками, откуда возникает их непонимание и отрицание внедряемых процессов. [124]

Следующая стадия — это поиск решений и стабильности в условиях изменений. Каждый сотрудник справляется по-своему, либо самостоятельно выстраивает комфортные для себя рабочие процессы, либо обращается за помощью к руководителю или коллегам, т.к. проще работать в команде и участвовать в совместном принятии решений. На данном этапе часть сотрудников остается в компании и адаптируется к изменениям, а часть — покидает компанию. Приоритетной задачей руководства является грамотное «прощание» с коллегами, чтобы их уход положительно повлиял на репутацию компании. Итоговой стадией является «принятие». У сотрудников снова начинает расти производительность труда, повышается лояльность персонала, они готовы работать над развитием новых процессов и процветанием компании.

Ситуация с внедрением искусственного интеллекта в управленческую деятельность предприятия в области инноваций немного иная.

Искусственный интеллект способен стать одним из основных драйверов инновационной деятельности, являясь помощником в разработке идей, выявления технологических тенденций с целью выбора направлений и реализации технологических инноваций. [124] Искусственный интеллект может быть сам инновацией на предприятии, но и внедрение инноваций другого плана уже тесно сопряжено с использованием современных цифровых технологий. Причем влияние искусственного интеллекта на инновационный процесс отличается от влияния традиционных цифровых технологий. Он может не только ускорить процессы и повысить эффективность результатов их осуществления, но и полностью исключить людей из решения некоторых задач, автоматизируя решение проблем. Все это может сместить внимание руководителей с самого инновационного процесса и разработки

инновационных идей на разработку инструментов для инновационного процесса с использованием методов искусственного интеллекта, которые в свою очередь тоже могут быть инновациями. И, конечно, если эти инструменты будут трансформировать процесс, то это обязательно затронет людей и вызовет какую-то обратную связь. Это необходимо иметь ввиду и разработать ряд предупредительных мер с целью исключения торможения внедрения современных методов. [178]

Одну из ключевых ролей в принятии современных технологий играет доверие: доверие к законам и нормам, регламентирующим использование, вера в выгоду от внедрения, понимание реальности снижение неопределенности. [184]

Внедрение искусственного интеллекта в рабочие процессы предприятий и организаций может вызывать опасения среди сотрудников относительно потери рабочих мест. Эта угроза связана с возможностью автоматизации рутинных задач, которые ранее выполнялись людьми. Для многих работников такие задачи составляют основную часть их рабочего времени, и они опасаются, что внедрение искусственного интеллекта может сделать их труд излишним или менее ценным для компании. [69]

Во-первых, одним из основных вызовов является необходимость согласования технологических изменений с человеческим фактором. Сотрудники и руководство могут испытывать опасения и недоверие к новым технологиям, боясь утратить контроль над процессами или даже свои рабочие места из-за автоматизации. Эти опасения могут стать причиной конфликтов внутри организации и замедлить процесс внедрения искусственного интеллекта.

Во-вторых, проблемой является этическая сторона использования искусственного интеллекта в управлении предприятием. Алгоритмы могут принимать решения, которые не всегда соответствуют этическим нормам или целям компании, что может привести к конфликтам между технологическими возможностями и ценностями организации.

В-третьих, существует разрыв между технологическими и человеческими компетенциями. Использование искусственного интеллекта требует высокой технологической грамотности со стороны персонала предприятия, однако не всегда руководство и сотрудники обладают необходимыми навыками для работы с этими технологиями. Это может создать напряженные отношения и конфликты внутри коллектива.

Опасения сотрудников по поводу потери рабочих мест могут иметь несколько причин и последствий, представленных на рисунке 5.4.



Рисунок 5.4 – Причины опасения сотрудников по поводу потери рабочих мест в связи с внедрением технологий искусственного интеллекта

Неопределенность будущего. Сотрудники могут испытывать беспокойство по поводу своего будущего и карьерных перспектив в связи с автоматизацией рутинных задач. Они могут сомневаться в своей способности адаптироваться к изменениям и найти новые роли в изменяющейся рабочей среде.

Сопротивление изменениям. Возможность потери рабочих мест может стать источником сопротивления изменениям в организации. Работники могут не принимать новые технологии и процессы, которые могут угрожать их текущему положению.

Снижение стоимости труда. С внедрением компаниями искусственного интеллекта для автоматизации части своих процессов значительная часть стандартизированных задач выполняется компьютером. Одним из ярких примеров может являться документооборот, создание, редактирование и рассмотрение ошибок в документах, с чем искусственный интеллект может справиться намного проще, так как у него отсутствует человеческий фактор. Последствиями такого введения может стать снижение нагрузки на сотрудников, что, с одной стороны, освобождает их от каких-то задач, но с другой стороны, снижает стоимость их труда в компании, а значит, снижает уровень заработной платы и может привести к сокращениям в дальнейшем. [230]

Потеря самооценки и мотивации. Психологическим аспектом внедрения технологий машинного обучения в область человекоориентированного управления могут стать снижение самооценки и мотивации работников. Они могут чувствовать себя ненужными и лишенными перспектив, что может отрицательно сказаться на их работоспособности и производительности. Наиболее сильно таким рискам подвержены люди более старшего и пожилого возраста, которые испытывают трудности с компьютеризацией и информатизацией в нынешнее время. Им будет крайне сложно перестраиваться на новый формат работы и испытывать доверие к инновационным технологиям в области машинного обучения.

В работе [205] автором проведено исследование проблем, которые возникают при внедрении искусственного интеллекта в деятельность предприятия. 67% респондентов считают, что основная сложность заключается в непонимании организации и результатов взаимодействия человека и современных технологий на рабочем месте. Особенно участников опроса беспокоит вопрос обезличенности: сможет ли искусственный интеллект учитывать эмоциональные и социальные характеристики при отборе персонала, например, или способны ли автоматизированные системы не игнорировать человеческие факторы при взаимодействии (непредвиденные

ситуации, плохое самочувствие и т.п.). Правовые и этические нормы беспокоят людей меньше, однако их значение тоже достаточно велико, поэтому в мероприятиях по преодолению сопротивления они также должны быть учтены.

Тем не менее, существует несколько путей решений конфликтов, которые помогут снизить риски возникновения вышеописанных ситуаций.

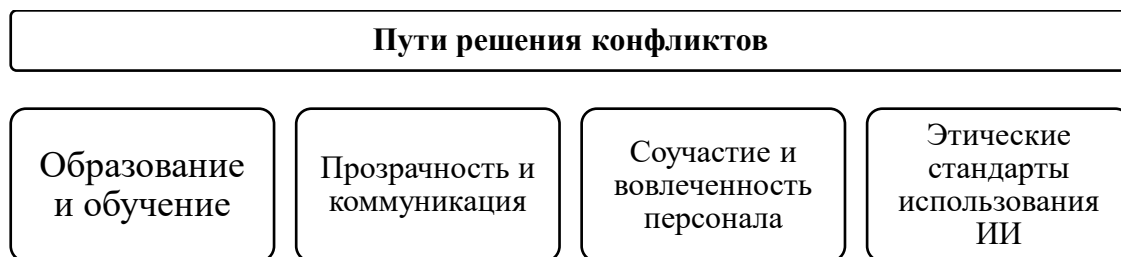


Рисунок 5.5 – Пути решения конфликтов при внедрении технологий в процессы управления предприятием

Рассмотрим более подробно пути преодоления конфликтов, представленных на рисунке 5.5.

Образование и обучение. Руководители предприятий отмечают, что проблема образования персонала в области искусственного интеллекта и цифровых технологий находится на втором месте после финансовых барьеров внедрения новых технологий. В исследовании [62] 2023 года 31% предприятий отмечают данный барьер. С 2021 года это значение снизилось с 42%, но все еще остается высоким. Это можно объяснить тем, что только 34% компаний заявили об обеспеченности необходимыми трудовыми ресурсами, а среди тех компаний, которые только начинают использовать искусственный интеллект, такой процент еще ниже и составляет 25%. Конфликты между руководством и работниками в такой ситуации возникают достаточно часто. Одним из ключевых способов преодоления конфликтов является обучение персонала, так как это часто встречающаяся проблема. Образовательные программы, семинары и тренинги по основам искусственного интеллекта могут помочь персоналу лучше понять принципы работы искусственного интеллекта и его

потенциал. В частности, такие программы смогут помочь сотрудникам лучше понимать алгоритм работы искусственного интеллекта и открывать для себя новые возможности для работы. К примеру, принимать активное участие в возможностях развития и прокачивать свои навыки в сфере IT, что будет еще сильнее подтверждать значимость и важность данного специалиста в компании. [230] Более двух третей организаций, использующих или планирующих использование искусственного интеллекта, помогают своим соответствующим специалистам повышать квалификацию. [62]

Прозрачность и коммуникация. Высшее руководство должно активно информировать сотрудников о целях и преимуществах внедрения искусственного интеллекта, а также о том, какие изменения ожидаются в их рабочих процессах. Это позволит подготовить заранее сотрудников и избежать шоковых и стрессовых ситуаций на рабочем месте, связанных с внедрением технологий машинного обучения. Поддерживая связь с руководством, сотрудники будут ощущать свою значимость и не утратят мотивацию к работе, а при грамотном подходе наоборот откроют для себя новые возможности для развития и углубятся в свои задачи с еще большим вдохновением и интересом. Важно также обеспечить прозрачность и открытость, создать такую организационную культуру, чтобы она способствовала генерации идей и их воплощению. Сотрудники должны не бояться высказывать свои предложения, должны быть уверены в честном обсуждении. Стоит отметить, что открытость должна быть взаимной. Персонал также должен быть готов к обратной реакции и пусть к конструктивной, но критике.

Соучастие и вовлеченность персонала. Важно создать культуру вовлеченности, где сотрудники чувствуют, что их мнение учитывается при внедрении новых технологий. К примеру, проводить собрания, на которых вся команда сможет поучаствовать в обсуждении нововведений и поделиться своими идеями. Крайне важно регулярно собирать обратную связь во избежание потенциальных конфликтов и недопониманий. Партнерство между

техническими специалистами и членами бизнес-команды также может смягчить конфликты и помочь в эффективном внедрении искусственного интеллекта. Когда сотрудники смогут наглядно на собственном примере отследить улучшение эффективности своей работы и будут иметь четкую уверенность и понимание того, что внедряемые технологии имеют цель помочь им, а не стать их заменой, это во многом повысит интерес и вовлеченность со стороны работников компании.

Этические стандарты и правила использования. Руководство организации должно разработать детальные и конкретные нормы поведения, которые определяют, как и когда использовать искусственный интеллект. Эти стандарты должны включать в себя принципы справедливости, прозрачности и ответственности, чтобы обеспечить этическое применение искусственного интеллекта. Особое внимание должно быть уделено защите данных компании и личных данных сотрудников от утечек и злоупотреблений. Кроме того, необходимо регулярно анализировать и мониторить принимаемые решения с применением технологий искусственного интеллекта, чтобы гарантировать их соответствие установленным этическим стандартам и целям организации. [64]

Усиление конфликтообразующих факторов в использовании искусственного интеллекта в управлении предприятиями и организациями является реальной проблемой, но с активным подходом и эффективными стратегиями управления эти конфликты могут быть преодолены, а внедрение ИИ может принести значительные выгоды для бизнеса и его сотрудников.

Поддержка сотрудников при реализации любых инноваций, а особенно касающейся внедрения методов искусственного интеллекта (из-за малой предсказуемости результатов использования и влияния на роль человека в деятельности предприятия) необходима, без этого трансформация бизнеса если и возможна, то с серьезным замедлением, проблемами и конфликтами. Поэтому задача руководства состоит не только в том, чтобы объяснить необходимость реализации инноваций, но и «заразить» данной идеей сотрудников. [51]

Использование искусственного интеллекта в управлении предприятием представляет собой не только возможность для оптимизации бизнес-процессов, но и вызов, требующий внимания к ряду конфликтообразующих факторов. В современном бизнес-мире внедрение искусственного интеллекта становится все более распространенным, но при этом возникают ряд проблем, которые необходимо решить для эффективного использования технологии. Готовность промышленного предприятия к внедрению методов искусственного интеллекта характеризуется потребностью в цифровых изменениях и условиями для их реализации. И одно из таких условий это готовность персонала. Для решения данных проблем необходим комплексный подход. Важно обеспечить обучение персонала, чтобы повысить его технологическую грамотность и помочь ему освоить новые навыки, необходимые для работы с искусственным интеллектом. Также важно разработать этические стандарты использования искусственного интеллекта в организации, чтобы гарантировать соблюдение ценностей и принципов компании при принятии решений алгоритмами. Безопасность данных также играет важную роль в успешном внедрении искусственного интеллекта. Организации должны уделить особое внимание защите конфиденциальной информации и личных данных клиентов, чтобы избежать возможных угроз для безопасности.

Только при комплексном подходе, учитывающем человеческий фактор, этические аспекты и безопасность данных, искусственный интеллект сможет стать эффективным инструментом в управлении предприятиями и составными частями, способствуя усилению инновационной активности.

5.3 Формирование пула замещаемых ресурсов и компетенций на основе концепции шеринга

Концепция шеринга (от англ. «совместное использование») зародилась в сфере потребления (каршеринг, апартамент-шеринг) и постепенно мигрировала в управление человеческими ресурсами. В России данная практика начала

активно развиваться с 2015–2016 годов, а пика популярности достигла в период пандемии 2020 года, когда компании были вынуждены искать нестандартные пути сохранения кадрового потенциала [54]. Однако если изначально шеринг воспринимался как антикризисная мера, то сегодня он эволюционирует в пролонгированную модель партнерства, направленную на взаимное обогащение компетенциями.

Несмотря на растущую практическую востребованность, тема шеринга персонала в российской научной литературе остается относительно новой и фрагментированной. Существенный вклад в понимание контекста вносят исследования структурных дисбалансов на рынке труда. Так, анализ миллионов вакансий и резюме выявил глубокое несоответствие между компетенциями соискателей и требованиями работодателей, что особенно характерно для таких групп, как молодежь, женщины и старшее поколение [135]. Этот разрыв создает питательную среду для развития моделей, позволяющих компаниям оперативно получать доступ к нужным навыкам, а сотрудникам — наращивать компетенции в реальных проектах.

В то же время большинство существующих работ сосредоточено на вопросах рекрутинга, хедхантинга или аутсорсинга, тогда шеринг, как самостоятельный феномен, предполагающий двусторонний обмен и развитие, изучен недостаточно [135].

Теоретическое осмысление шеринга персонала находится на стыке нескольких исследовательских направлений: теории человеческого капитала, концепций гибкой занятости, подходов к управлению знаниями и обучения в организации. В отличие от классического аутсорсинга или заемного труда, шеринг предполагает партнерские отношения между компаниями, где передача сотрудника носит временный, но стратегически значимый характер, а фокус смещен не только на выполнение задач, но и на взаимное развитие.

Можно выделить два ключевых подхода к реализации шеринга:

Проектно-ориентированный подход. Сотрудник (или команда) временно интегрируется в бизнес-процессы компании-партнера для

выполнения конкретного проекта. Этот подход, распространенный в ИТ-сфере, предполагает четкое определение сроков, задач и зоны ответственности, средняя продолжительность таких проектов составляет от 9 месяцев до 2 лет [54]. В рамках этого подхода развитие компетенций происходит через погружение в новую предметную область, знакомство с альтернативными технологическими стеками и проектными методологиями. Проектно-ориентированный подход к шерингу персонала, как отмечалось выше, - это модель временного предоставления сотрудника (или команды) одной компании («компании-поставщика») другой организации («компании-партнеру») для выполнения конкретной, ограниченной по времени и ресурсам рабочей задачи. В отличие от стратегического компетентностно-развивающего шеринга, данный подход фокусируется, в первую очередь, на оперативном достижении измеримого результата проекта. Проектно-ориентированный подход - это прагматичный и гибкий инструмент кадрового маневра, позволяющий компаниям оперативно масштабировать команды под тактические задачи. Он служит эффективным ответом на кадровый дефицит и необходимость быстрой адаптации в динамичной бизнес-среде [135]. Хотя его изначальная цель - выполнение проекта, при грамотном управлении он может эволюционировать в стратегическое партнёрство и стать отправной точкой для внедрения компетентностно-развивающей модели, когда фокус смещается с просто «закрытия задачи» на целенаправленный рост человеческого капитала экосистемы компаний.

Компетентностно-развивающий подход. Акцент делается на целенаправленном обмене экспертизой для «прокачки» определенных навыков внутри принимающей организации. Фактически, сотрудник выступает в роли агента знаний. Этот подход требует тщательной диагностики потребностей в развитии и построении индивидуальных образовательных траекторий для сотрудников. Методологически организация шеринга персонала в таком случае строится на нескольких принципах. Во-первых, это добровольность участия сотрудника, так как принуждение ведет к

демотивации и низкому результату. Во-вторых, необходима юридическая и организационная четкость: заключение договора между компаниями, оформление дополнительных соглашений, определение формата работы и механизмов отчетности. В-третьих, ключевое значение приобретает двойная поддержка HR: как со стороны компании-работодателя, так и со стороны компании-партнера. Специалист по персоналу партнера собирает фидбек о работе сотрудника, в то время как HR родной компании курирует его развитие и адаптацию. Такой тандем обеспечивает целостность процесса. [54]

Введение в практику шеринга персонала компетентностно-развивающего подхода знаменует переход от оперативного решения кадровых задач к стратегическому управлению человеческим капиталом. Если проектно-ориентированный подход фокусируется на временном закрытии потребностей в рабочей силе, то компетентностно-развивающая модель ставит во главу угла целенаправленное приобретение, обмен и интеграцию ключевых компетенций, которые становятся источником конкурентного преимущества, как для сотрудника, так и для компаний-партнеров. Компетентностный подход целесообразно интегрировать в систему шеринга. Интеграция этих двух концепций трансформирует сотрудника из простого исполнителя в агента знаний и кросс-организационного развития. Попытаемся сравнить предложенные два подхода (таблица 5.1)

Таблица 5.1 – Сравнительный анализ подходов в шеринге

Критерий	Проектно-ориентированный подход	Компетентностно-развивающий подход
Основная цель	Выполнение конкретных задач проекта в срок.	Целенаправленное развитие определенных компетенций сотрудника.
Роль сотрудника	Внешний исполнитель, временный ресурс.	Агент знаний и объект инвестиций в развитие.

Критерий успеха	Технический результат проекта.	Рост компетентности сотрудника, измеряемый по модели компетенций.
Планирование	Основано на техническом задании (ТЗ) проекта.	Основано на Индивидуальном плане развития (ИПР).
Участие HR	Преимущественно административное.	Стратегическое и кураторское (диагностика, ИПР, оценка прогресса).
Взаимодействие компаний	Отношения «заказчик-исполнитель».	Партнерство в сфере развития талантов.

Проиллюстрируем процесс интеграции компетентностного подхода в систему шеринга на схеме (рисунок 5.6).

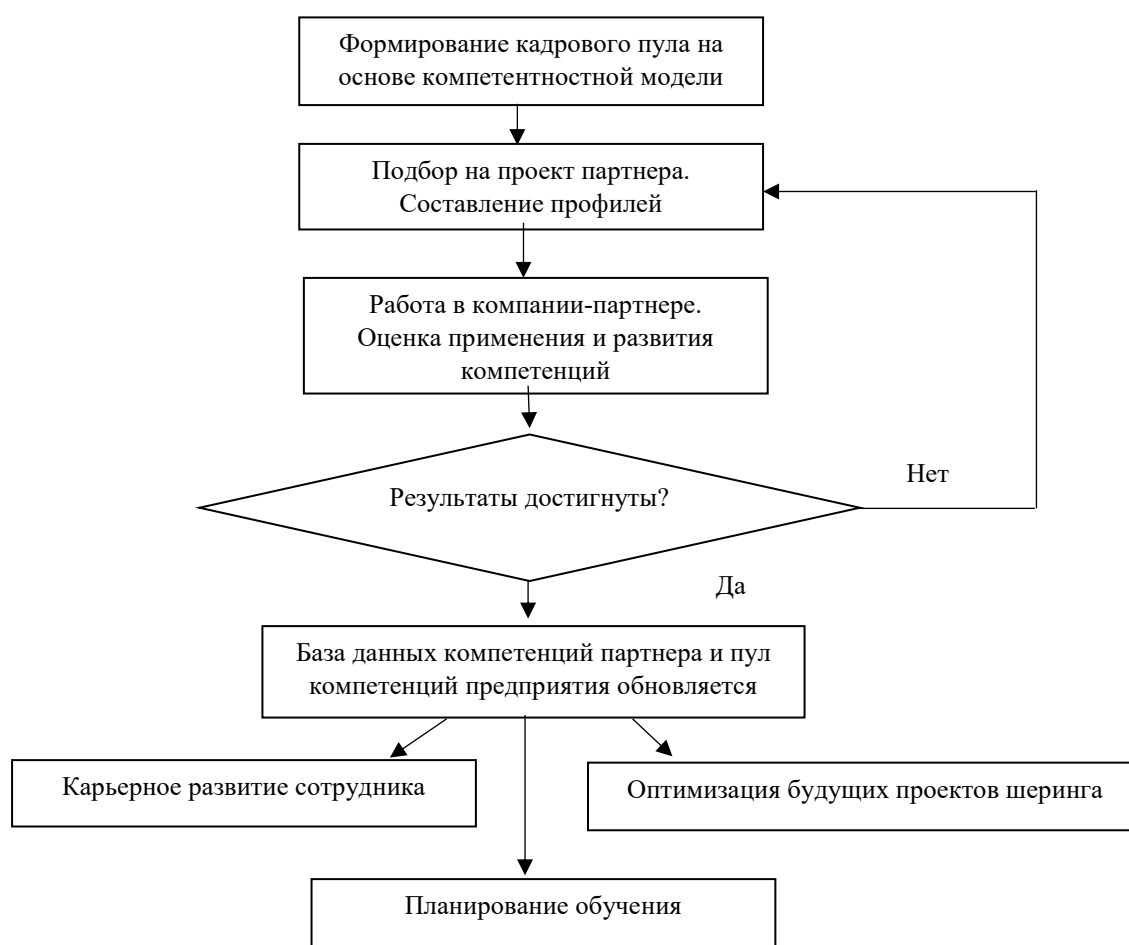


Рисунок 5.6 – Интеграции компетентностного подхода в систему шеринга персонала (Составлено автором)

Внедрение подхода затрагивает все этапы шеринга: [38, 256]

- Формирование кадрового пула. Переход от поиска специалистов «под задачу» к созданию внутренних компетентностных моделей.
- Подбор на проект. Ключевым становится сопоставление компетентностных профилей сотрудника и проекта.
- Работа у партнера. Фокус смещается с контроля времени на оценку развития компетенций через обратную связь и наблюдение.
- Завершение проекта. Проводится итоговая оценка, результаты которой обновляют профиль сотрудника и используются для планирования его дальнейшего развития.

Успешная реализация подхода требует надежного инструментария для оценки компетенций и целевой системы мотивации. Ключевыми методами оценки компетенций являются: [115]

- Ассессмент-центр. Это комплексный метод, основанный на наблюдении за поведением в смоделированных деловых ситуациях (групповые дискуссии, ролевые игры, инбаскет). Он отличается высокой валидностью и позволяет оценить как текущие навыки, так и потенциал к развитию. Применяется для стартовой диагностики и итоговой оценки прироста компетенций.
- Поведенческое интервью. Представляет собой структурированное интервью по модели STAR (Ситуация, Задача, Действие, Результат), направленное на выявление поведенческих паттернов в прошлом опыте. Исследования показывают, что использование поведенческого интервью повышает точность прогноза успешности на 50-90%. Применяется для отбора кандидатов и сбора конкретных примеров развития в ходе шеринга.

Для наглядности, сильные стороны и оптимальные сферы применения методов можно представить следующим образом (таблица 5.2):

Таблица 5.2 – Методы оценки компетенций

Критерий	Ассессмент-центр	Поведенческое интервью
Ключевая цель	Комплексная оценка поведения и потенциала в смоделированных ситуациях «здесь и сейчас».	Оценка реального прошлого опыта и устойчивых поведенческих паттернов.
Сильные стороны	Высокая валидность и прогностическая способность. Наблюдение за поведением в действии. Оценка групповой динамики.	Высокая надежность при правильном проведении. Глубина понимания мотивации и мышления. Относительно низкие ресурсные затраты.
Оптимальная сфера применения в шеринге	Оценка потенциала к развитию перед шерингом; комплексная итоговая оценка роста компетенций.	Отбор кандидатов на основе релевантного опыта; сбор конкретных примеров развития в ходе или по итогам шеринга.
Ресурсоемкость	Высокая (время, деньги, обученные ассессоры).	Средняя/низкая (требует высококвалифицированного интервьюера).

Для стратегических программ шеринга, нацеленных на развитие кадрового резерва, эффективно комбинировать оба метода: поведенческое интервью - для глубокого отбора, ассессмент-центр - для стартовой диагностики и финальной оценки прироста компетенций.

Система мотивации в данном контексте должна быть ориентирована не только на выполнение проектных задач, но и на достижение целей развития, в большей степени на вклад в развитие организационных компетенций инновационной системы. Она должна отвечать стратегическим принципам.

– Связь с индивидуальным планом развития и моделью компетенций. Система вознаграждения должна быть прозрачно увязана с успешным освоением компетенций, зафиксированных в данном плане.

– Баланс краткосрочных и долгосрочных стимулов. Помимо проектных бонусов, необходимо предусмотреть долгосрочные стимулы за

интеграцию нового опыта и применение развитых компетенций внутри компании-работодателя.

- Акцент на нематериальной мотивации и признании. Для сотрудников, ориентированных на рост, ключевыми мотиваторами часто являются вызов, признание экспертизы и карьерные перспективы.

- Инвестиции в развитие. Предоставление бюджета на дополнительное обучение по теме, связанной с опытом шеринга, а также развитие организационных инновационных компетенций.

Для предотвращения риска «утечки талантов» в компанию-партнера, внутренние карьерные перспективы и культура признания внутри компании-работодателя должны быть не менее, а часто и более привлекательными, чем внешние предложения.

Эффективность шеринга как инструмента развития компетенций не является автоматической. Она обусловлена комплексом организационных, мотивационных и управленческих факторов.

Внутриорганизационные факторы (на стороне компании-работодателя):

- Готовность HR-системы. Отдел персонала должен быть перестроен для работы с моделью шеринга: от подбора и адаптации сотрудников, изначально ориентированных на проектную работу с партнерами, до налаживания процессов обратной связи [101].

- Культура доверия и открытости. Компания должна быть готова «делиться» своими лучшими сотрудниками, не опасаясь их потери, и воспринимать такой обмен как инвестицию в развитие, а не как угрозу.

- Система внутренней коммуникации. Регулярное информирование коллектива о возможностях шеринга, его преимуществах для карьерного и профессионального роста повышает вовлеченность и снижает сопротивление.

- Прозрачность процессов внутри инновационной системы, обеспечивающая легкость понимания деятельности новым сотрудником, а также бесшовность перераспределения ресурсов.

Факторы взаимодействия с партнером:

- Согласованность ожиданий и целей. Четкое определение задач проекта, ожидаемых результатов и конкретных компетенций, которые должен приобрести сотрудник. Отсутствие ясности ведет к конфликтам и неудовлетворенности.

- Качество интеграции сотрудника. Эффективность развития напрямую зависит от того, насколько полно сотрудник включен в команду и бизнес-процессы принимающей стороны, имеет доступ к информации и ресурсам.

- Эффективная обратная связь. Регулярный и структурированный фидбек от руководства компании-партнера, который транслируется сотруднику через HR его родной компании, является основой для коррекции поведения и развития.

Мотивационные факторы (на стороне сотрудника):

- Личная заинтересованность в развитии. Готовность осваивать новые технологии, погружаться в незнакомые бизнес-контексты и выходить из зоны комфорта.

- Прозрачная и справедливая система вознаграждения. Материальная мотивация должна учитывать специфику работы на внешний проект.

- Карьерные перспективы. Понимание того, как полученный в проекте опыт будет конвертироваться в дальнейший рост внутри родной компании.

При использовании шеринга персонала в целях поддержания устойчивости инновационной системы принципиально важно подняться с уровня развития индивидуальных компетенций на уровень формирования и укрепления организационных компетенций. В отличие от индивидуальных навыков, они вплетены в процессы, культуру и систему взаимоотношений. Шеринг, выходя за рамки оперативного кадрового маневра, становится мощным катализатором для развития этих ключевых способностей [76, 250].

Шеринг персонала оказывает многоуровневое воздействие на различные категории организационных компетенций, трансформируя гибкость управления в стратегический актив [70, 71].

Таблица 5.3 – Влияние шеринга на компетенции персонала [38, 70, 71, 256]

Тип организационной компетенции	Влияние шеринга персонала
Адаптивные компетенции (гибкость, скорость реагирования)	Позволяет компании быстро масштабировать команды под задачи, оперативно закрывать потребности в редких навыках и снижать риски, связанные с колебаниями нагрузки. Формирует культуру agility - готовности к изменениям.
Коллаборативные компетенции (межфункциональное взаимодействие, коммуникация)	Сотрудники, работавшие в других компаниях и командах, приносят лучшие практики коммуникации и проектного управления. Шеринг между отделами или с партнерами ломает функциональные «силосы» и развивает кросс-организационное сотрудничество.
Инновационные компетенции	Приток «свежей крови» и внешних экспертов через шеринг приносит новые идеи, нестандартные подходы к решению задач и снижает риски группового мышления. Это прямой источник инноваций.
Компетенции в управлении знаниями	Шеринг создает живые каналы для обмена скрытыми знаниями. Возвращаясь из проекта, сотрудник становится носителем уникального опыта, который можно институционализировать внутри компании.

Перейдем к описанию механизмов формирования организационных компетенций через шеринг.

Формирование организационных компетенций - не автоматический процесс, а результат целенаправленного управления. Шеринг активизирует несколько ключевых механизмов: [38, 70, 71]

1. Ускоренный процесс формирования организационных инновационных компетенций. Компания не просто «арендует» навык, а в реальном времени осваивает новые методологии, технологии и управленческие подходы вместе с приглашенным специалистом или через своего сотрудника, погруженного в иную среду.

2. Обогащение и адаптация корпоративной культуры. Сотрудники, участвующие в шеринге, выступают в роли «культурных переводчиков». Они не только перенимают полезные практики, но и учатся эффективно работать в разнородных командах, развивая такие критически важные компетенции, как эмоциональный интеллект, кросс-культурная коммуникация и адаптивность.

3. Формирование экосистемного мышления. Практика В2В-шеринга, когда компании обмениваются специалистами для совместных проектов, учит видеть партнеров не только как контрагентов, но как часть общей бизнес-экосистемы. Развивается компетенция стратегического партнерства и сетевого взаимодействия.

4. Созревание и оптимизация внутренних процессов. Взгляд со стороны, который обеспечивает приглашенный через шеринг специалист, — бесценный ресурс для аудита и оптимизации внутренних процессов. Он помогает выявить узкие места и внедрить более эффективные практики, напрямую усиливая компетенцию операционного совершенства.

Рассмотрим практические шаги для интеграции шеринга в систему развития организационных компетенций. Чтобы потенциал шеринга был реализован в полной мере, необходима его системная интеграция в стратегию управления компанией:

– Связь со стратегией. Цели программ шеринга должны быть явно увязаны с ключевыми организационными компетенциями, которые компания стремится развивать. При формировании набора необходимых организационных компетенций и ресурсов для выработки ключевых компетенций предприятия, замещаемые ресурсы и компетенции,

рассмотренные в параграфе 4.3, должны быть сформулированы с учетом возможности использования шеринга.

- Институционализация знаний. Внедрить обязательные процедуры по дебрифингу сотрудников после завершения шеринг-проектов.

- Развитие внутренней базы компетенций. Создать внутренние платформы или реестры для шеринга сотрудников между подсистемами предприятия. Особенно управленческого персонала, компетенции которого формируются в ходе предложенного в параграфе 3.2 цикла.

- Мониторинг и оценка. Включить показатели, отражающие развитие организационных компетенций, в метрики успешности программ шеринга, а также интегрировать их в KPI, описанные в рамках направления 2 развития механизма управления инновационной деятельностью.

Но не стоит упускать из внимания и серьезную проблему данной концепции - это нарушение принципа единоначалия, которая делает инструмент очень конфликтным и требующим дополнительных усилия для эффективного применения. [120]

Шеринг персонала предстает не просто тактическим инструментом, а стратегическим рычагом для развития организационного механизма. Преодолевая традиционные границы компании, он становится каналом постоянного притока нового опыта, знаний и связей. Системное управление шерингом позволяет трансформировать эту динамику в долгосрочные организационные компетенции — адаптивность, способность к инновациям, эффективную коллаборацию и скорость обучения.

5.4 Основные направления повышения эффективности инновационной деятельности на основе интеграции и партнерства

Различные возможности партнерства предприятий, отраслевые и рациональности особенности инновационной деятельности, а также институциональные и инфраструктурные факторы являются основой существования большого разнообразия организационных форм

взаимодействия. [11] Можно сформулировать следующие предпосылки формирования различных форм интеграции в рамках инновационной деятельности:

Инновационная деятельность, особенно на этапе фундаментальных исследований, это высокие финансовые вложения и не менее высокая неопределенность. На этапе прикладного применения результатов исследования и разработок, еще и на уровне, например, малого бизнеса, особенно в традиционных отраслях, редко сулит значительную отдачу, поэтому бизнес экономит усилия, или просто утопает в операционных проблемах и в принципе такими вопросами не занимается. Необходимо объединять усилия активных участников инновационной деятельности и массово вовлекать в неё остальных экономических агентов. Требуется понимание: кто, кому и чем может помочь, какой будет эффект, в чём взаимная выгода. Но такая интеграция нуждается в поддержке государства, как регулятора и страховщика, гаранта исполнения взаимных обязательств.

В качестве второй предпосылки стоит выделить длительные сроки окупаемости и определённые риски. Одному предприятию сложно решиться на такие проекты. Но тогда каждый должен не только чётко понимать свою выгоду, но и стремиться к консенсусу, то есть взаимной выгоде всех участников. В данной ситуации необходимо создавать условия, исключаящие оппортунистское поведение.

Следующая предпосылка кроется в уровне вмешательства государства. Попытка оставить всё на откуп рынку приведёт к дальнейшему застою в области инновационной деятельности, но если сосредоточится на директивном управлении инновационной деятельностью, то есть риск убить инициативу контролем и планом. Очевидно, что требуется точно понимать, где, что и как регулировать, в чём оказывать помощь, видеть самостоятельную активность экономических агентов и поощрять именно эту самостоятельность и их взаимодействие.

Необходима организация взаимовыгодной работы инновационных резидентов с учётом экономической выгоды от актов и процессов сотрудничества с последующим определением доли распределения вознаграждения в объёме государственной компенсации через различные механизмы стимулирования и субсидирования, в том числе с учётом фактора конкуренции. Такое стимулирование может потребоваться для того, чтобы обеспечить достаточно высокий уровень доходности, для оправдания рисков при реализации инновационных проектов, при обеспечении доступности созданных инноваций для их скорейшего широкого распространения.

Так как заметные инновации осуществляют крупные организации, то необходимы внятные механизмы распространения инноваций, открытость их движения от создателя к остальным экономическим агентам, чтобы добиться однородности экономического пространства. Важно обеспечить проникновение полезных инноваций в деятельность малого бизнеса, в том числе в малоприбыльные сферы, для чего надо быть готовым поступиться частью своего интереса, например, снижение роялти, возможно с некоторой одновременной компенсацией со стороны государства через механизм субсидий.

Государственная поддержка инноваций необходима для такой интеграции. Но и само государство заинтересовано, так как инновации могут рассматриваться как инструмент, который обеспечивает устойчивое развитие территорий. Государство в рамках цифровой трансформации создает цифровые платформы, как интегрированные информационные системы. А это всегда лучше создавать в связке с бизнесом, учитывая его требования и потребности. Задача государства не только стимулировать инновационную активность предприятий в области разработки нового продукта, но и управленческие инновации, технологии взаимодействия и передачи информации. Должно создавать условия для создания интегрированных структур, которые позволяют дать синергетический эффект. Что выгодно и

предприятиям, и государству как залог для создания безопасности и фундамент для технологического суверенитета. [200]

Таким образом, мы видим, что инновационная деятельность носит неоднозначный характер. С одной стороны, как правило, фундаментальные исследования дороги и не всегда гарантируют получение положительного результата. С другой стороны, инновационная деятельность на микроуровне, особенно в традиционных отраслях, это настолько малые эффекты, которые к тому же не имеют широкого распространения, что мало кто занимается этим всерьёз. [119]

Предлагается создание Центра управления инновационной деятельностью на уровне региона. В рамках центра создаётся техническая инфраструктура, на которой разворачивается программное обеспечение информационной системы управления инновационным развитием на основе использования искусственного интеллекта. Существенным является обеспечение открытого доступа к использованию программного обеспечения, так как подобный статус позволит обеспечить в дальнейшем свободную совместимость создаваемых локальных систем. Это не исключает необходимости обеспечения соответствующего уровня безопасности при их интеграции, что может быть обеспечено либо единой архитектурой данных, сопрягаемых между локальными системами через безопасные шлюзы, либо через единую систему, которая позволяет создавать локальные части в рамках общей единой сети. Формирование эффективной инновационной среды региона актуально не только для региона, но и для страны в целом, так как без создания соответствующих условий невозможен рост промышленности, роста глубины передела промышленной продукции, стимулирование которого является важнейшей задачей. [128, 177]

Существует ряд вопросов, связанных с созданием эффективной информационной системы управления инновационным развитием на основе использования искусственного интеллекта. Если для малого бизнеса этот вопрос не то, чтобы не актуален, но явно не находится в числе главных, то для

крупных компаний ситуация выглядит очевидно обратной. Чем крупнее организация, тем, как правило, сложнее в ней вопросы управления. Если речь идёт об инновациях, то эффект неопределённости, помноженный на отвлечённый характер многих российских инноваций, делает ситуацию с системным управлением ими в отечественных компаниях ещё более острой и сложной. Поэтому важное значение имеют принципы организации взаимодействия. Выделим следующие:

- Транспарентность;
- Безопасность;
- Эффективность;
- взаимная выгода;
- обоснованность;
- ответственность;
- достоверность;
- прозрачность;
- целесообразность;
- доступность;
- необременительность;
- достижимость;
- этичность;
- взаимное уважение;
- сотрудничество;
- приверженность.

Транспарентность подразумевает, в первую очередь, не столько открытость перед другими, что само по себе не очень просто в условиях конкуренции и необходимости соблюдать коммерческую тайну, сколько об открытости и осознанном восприятии самого себя и мира вокруг. Принцип определяет ясность и явность целей и устремлений организации в деле трансформации своего бизнеса и всего общества на пути непрерывного

самосовершенствования. В определённой мере это перекликается с современными системами управления качеством, где политика в области качества подразумевает декларацию приверженности качеству во всём многообразии его проявлений. Дело в том, что отказ от такой позиции приведёт к быстрому сворачиванию масштабов инновационной деятельности и, как было указано в статье [119], в условиях многоуровневости современной инновационной деятельности и сложной политической обстановки все только проиграют.

Безопасность, в первую очередь, информационная, должна быть обеспечена для всех участников системы. С другой стороны, как и в случае прозрачности, должны быть приняты дополнительные меры в области государственного регулирования прав на объекты интеллектуальной собственности. На данный момент эта область законодательства не отрегулирована должным образом. Также необходимо обеспечить защиту от противозаконных действий коррумпированных лиц, в том числе в области правоохранительных органов. Это проблема достаточно острая, но в случае реализации крупной организацией, или их группой, есть возможность консенсуса.

Эффективность, в первую очередь, показывает отдачу на вложенные ресурсы. Речь идёт как о финансовых показателях, так и натуральных, таких как выработка, производительность и т.д. То, что позволяет тем или иным образом оценить результаты реализации инновации для участников. Достоверная и обоснованная оценка эффективности позволяет взвесить результаты и оценить справедливость относительно принципа взаимной выгоды.

Взаимная выгода подразумевает, что предоставление инноваций в какой-либо форме носит характер обоюдной выгоды от их применения. Не следует воспринимать предоставляемую информацию как халяву. Следует понимать, что система работает эффективно до тех пор, пока имеет место справедливое вознаграждение, стремиться окупить свои затраты

стремительно, за счёт остальных, неприемлемо. Необходим если не консенсус, то хотя бы компромисс.

Обоснованность означает, что целесообразность инновации должна быть подтверждена конкретными результатами практической деятельности, или, по крайней мере, в некоторых случаях, достоверными примерами и/или расчётами.

Ответственность требуется при любых делах, невозможно переоценить её важность. Возможно рассмотреть какие-либо виды ответственности, в том числе через механизмы страхования.

Достоверность предоставляемой информации необходима для того, чтобы система работала. Любой обман подрывает доверие не только к конкретному участнику, но и ко всей системе. Более того, используемые аргументы и факты должны иметь надёжные и проверенные источники, а расчёты должны быть поведены с использованием достоверных методов.

Прозрачность является логичным следствием транспарентности и умышленно приведена отдельно, хотя, как правило, прозрачность в отдельных случаях рассматривают как заменитель понятия транспарентности, что не совсем корректно. Говоря о прозрачности, мы говорим о необходимости такого представления информационных данных, что позволяет при сохранении коммерческой тайны доказательно свидетельствовать о результатах своей инновационной деятельности и обеспечивать проверяемость этих данных в источниках, заслуживающих доверия, например, государственной налоговой службе и патентных бюро. Некоторые организации стараются по множеству причин уходить от такой практики, но такая позиция резко снизит эффективность всей инновационной деятельности, причем реальной подоплёки опасения бизнеса не имеют, часть этих страхов весьма эфемерны. Та же бухгалтерская отчётность и так является обязательной к публикации для ряда организаций.

Целесообразность подразумевает то, что вся информация должна быть соответствующей целям участников. С одной стороны, должно беречь своё и

чужое время и остальные ресурсы, не отвлекаться на сопутствующие составляющие и прожектёрство. С другой стороны, предлагаемые инновации должны носить существенный характер, направленный не на отчётность для галочки, а на реальное изменение ключевых показателей организации, на улучшение её деятельности.

Доступность изложения самой информации и, непосредственно, инноваций подразумевает предоставление данных в такой форме, чтобы она была доступна сама по себе, и чтобы реализация инноваций была возможна. Излишнее увлечение наукообразностью и использование сложных методов и инструментов может привести к тому, что инновацию невозможно будет реализовать, а для массовости требуется определённая простота. В некоторых случаях обеспечение доступности само по себе может стать дополнительным бизнесом, подразумевающим создание инструментов, оснастки, оборудования, информационных систем и т.п.

Необременительность подразумевает продолжение принципа доступности, когда объём усилий участника системы не превращается в запредельный. Если реализация инновации и её распространение, коммерциализация и тиражирование требует сверх усилий, то это неприемлемое решение.

Достижимость подразумевает, что цели организации, равно как и заявленные результаты реализации инновации, могут быть достигнуты. При этом следует чётко сформулировать условия достижения этих целей и результатов, в том числе через ссылку на конкретные примеры, случаи и/или расчёты.

Этичность требует соблюдения норм социально ответственного бизнеса и норм элементарной порядочности. Если в первом случае речь идёт о том, что следствием всякой серьёзной инновации могут быть сокращения рабочих мест, и следует предусмотреть ряд мероприятий, чтобы обеспечить людей если не работой на новой должности, то хотя бы какими-то компенсациями в случае увольнения.

Взаимное уважение упоминается отдельно, потому что уважение в некоторых случаях остаётся за скобками этичности, тогда как на самом деле является очень важной составляющей той самой этики. Например, правила корпоративной этики, в отдельных случаях, могут противоречить уважению. Взаимное уважение подразумевает поиск такого консенсуса или хотя бы компромисса, который позволял бы оставлять в фокусе взаимное уважение, а не слепое следование навязанным вопросам этики, которая зачастую, вслед за моралью, приобретает характер внешнего отправления предписанных ритуалов.

Сотрудничество означает искреннее стремление к взаимопомощи по сопутствующим вопросам. Например, как в случае принципа этичности, сокращения в одной организации, могут быть нивелированы с социальной точки зрения переходом людей в другую организацию. Речь, конечно же, идёт о сотрудничестве не только в данном вопросе, но и во многих иных возможных случаях, в том числе о сопровождении и наставничестве в вопросах применения конкретных инноваций.

Приверженность – стремление всех участников соблюдать принципы не только внутри сообщества, но и по мере возможностей добиваться решения вопросов вне его. Таким может быть взаимная помощь при обращении в регулирующие и законодательные органы по вопросам, связанным с инновационной деятельностью в стране.

Соблюдение указанных принципов позволит создать адекватную базу инноваций и здоровое сообщество участников, в котором каждый получит выгоду за счет синергетического эффекта от взаимодействия. Однако стоит учитывать, что реальный синергетический эффект от обмена компетенциями и внедрения искусственного интеллекта в отдельных компаниях региона возможен только при обеспечении совместимости технологий, обеспечивающих стандартизацию управленческих решений. То есть внедрение должно происходить единовременного во всем определенном экономическом пространстве региона на основе единых подходов. В

формировании таких подходов и создании условий, институциональной среды необходимо государственное участие на уровне региона и на уровне страны.

В дальнейшем такое сотрудничество может развиваться дальше на основе экосистемного подхода, который, как новая форма взаимоотношений, позволяет еще более эффективно развивать бизнес и получать новые экономические результаты. Особенно важна для инновационной деятельности возможность снижения риска в бизнес-экосистеме за счет осуществления синергии функций участников и перекрытии ими рисков друг друга. [17]

Выводы по разделу 5

1. Предложена структурная характеристика механизма управления инновационной деятельностью предприятия. В качестве основных направлений развития выделены три направления, перекликающиеся с типами конфликтов инновационной деятельности, выделенные в параграфе 3.4, и движение в которых обеспечит устойчивое состояние инновационной системы: устранение внутренних противоречий (настройка процессов, аудит, развитие компетенций), согласование с другими подсистемами предприятия (интеграция целей, сквозные KPI, ротация кадров) и адаптация к внешней среде (мониторинг трендов, сценарное планирование, партнёрства). Развитие механизма должно идти непрерывно, так как изменения во внутренней и внешней среде отражаются не только на самой инновационной деятельности, но и повышают сложность управления ею для обеспечения устойчивости.

2. Рассмотрены проблемы внедрения новых технологий, причины сопротивления персонала и возможные варианты их устранения. Искусственный интеллект провоцирует страхи потери работы, этические дилеммы и создает разрывы в необходимых и имеющихся компетенциях. Сотрудники, занимающиеся инновационной деятельностью, опасаются увеличения и так высоко уровня неопределенности. Учитывая возможные реакции сотрудников на изменения, руководство может успешно внедрить

современные технологии только при грамотном выстраивании коммуникаций с сотрудниками, налаживании обратной связи.

3. Рассмотрена концепция шеринга персонала, как один из вариантов обеспечения инновационной системы необходимыми ресурсами и источника формирования новых и развития имеющихся организационных компетенций. Шеринг оказывает многоуровневое влияние на данные компетенции через повышение адаптивности, стимулирование инноваций за счет притока новых идей и формирование каналов передачи знаний. Переход к компетентностному подходу в такой концепции трансформирует сотрудника из временного ресурса в инвестиционный актив, транслирующий знания и передающий компетенции. Но эффективное применение возможно только при условии сочетания объективной оценки знаний и компетенций, прозрачной системы мотивации и согласованности действий и ожиданий между участниками обмена.

4. Деятельность в условиях неопределенной среды подталкивает предприятия к выбору новых организационных форм взаимодействия на рынке. Особенно это касается инновационной деятельности и внедрения новых технологий по ряду причин: исследования требуют серьезных финансовых вложений, а срок реализации длительный, результат слабо прогнозируется, а риск очень высок. Такую деятельность сложно осуществлять без участия государства, но нужен баланс, такое вмешательство в предпринимательскую деятельность, которое обеспечит поддержку, не подавив инициативу директивным управлением. Решением может служить создание единого регионального центра инновационной деятельности на базе единых технологий, применения искусственного интеллекта, унификации форм отчетности и открытого доступа к базам данных, формируемых участниками в кооперации с государственными органами. Предлагаемая форма решает проблему разрыва между располагаемыми и требуемыми компетенциями и ресурсами для реализации инновационной деятельности, облегчения процесса внедрения современных технологий и унификации

отчетов и данных внутри предприятия. Формирование объединений обеспечивает выживание системы в условиях неустойчивости в длительном периоде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Становление теории управления инновациями можно проследить, систематизируя процессы, протекающие в обществе. Теория инноваций выросла из экономической теории и политэкономии, но дальнейшее усложнение среды и самих инноваций потребовали разработки новых и адаптации уже существующих методов планирования и организации инновационного процесса, мотивации и координации, то есть совершенствования управления. В связи с чем теория инноваций стала заимствовать многое в теории управления, в менеджменте, который к тому времени уже устоялся как отдельная научная область, в свою очередь испытав на себе влияние социологии и психологии, а также наполнился различными инструментами, предложенными практиками-промышленниками.

И только прослеживая эти процессы, выявляя причины дополнения одних теорий другими и объединения усилий представителей разных научных направлений, можно обосновать междисциплинарность или даже многодисциплинарность управления инновациями, доказать сложность и многогранность данного направления. И показать, что несмотря на свой достаточно юный для науки возраст, это направление имеет серьезную базу и фундаментальность.

Управление инновациями с самого начала формировалось и менялось под влиянием развития науки и техники, развития других наук, поэтому смело можно предположить незаконченность оформления парадигмы и наличие пробелов, возникающих из-за повышения сложности, роста неопределенности и необходимости выживать и развиваться в таких условиях. Именно поэтому в управлении инновациями используются методы экономической теории и экономической статистики (в прогнозировании процессов, например), психологические и социологические методы при разработке программ отбора и мотивации сотрудников в рамках инновационной деятельности, а также различные инструменты менеджмента, позволяющие эффективно достигать инновационных целей.

2. Для формирования интегрированного подхода к понятию инновационная деятельность, направленного на повышение эффективности управления, были проанализированы характеристики и ограничения использования различных подходов (функционального, системного, ситуационного, процессного), что позволило выделить сферы, где целесообразность применения каждого из них выше с учетом особенностей деятельности. Основой стал системный подход, позволяющий инновационную деятельность рассматривать как совокупность взаимосвязанных элементов. Однако его ограничения и недостатки делают необходимым применение и других подходов в рамках инновационной системы. Многосторонний подход позволит разрабатывать более гибкие методики управления, соответствующие особенностям осуществления инноваций, за счет адаптации различных подходов к специфике деятельности.

3. Предложена методология, направленная на формирование такой системы управления, которая позволит организовать инновационную деятельность, адаптируя к внешней среде, преодолевая барьеры и устраняя существующие проблемы. Она может стать основой для формирования более эффективных инструментов управления, что, в конечном итоге, будет способствовать повышению конкурентоспособности отечественных предприятий на рынке.

Цель, сформулированная субъектом управленческой деятельности, проходя через призму условий, преобразуется в задачи, которые определяют конкретный набор инструментов (из предлагаемых методов, подходов) для осуществления управляемого воздействия с учетом основных принципов. Реализация данных инструментов на соответствующих этапах управленческого цикла приводит к достижению поставленной цели и повышению эффективности инновационной деятельности предприятия, а, следовательно, и повышению эффективности управления.

Не существует правильных или универсальных рецептов для эффективного управления. Именно поэтому важна методологическая база для

управленческого процесса, направленная на подбор инструментов максимально подходящих для решения конкретных задач в определенных условиях.

4. Для уточнения термина «инновационная система предприятия» были исследованы различные трактовки, подходы, и выбран интегрированный с акцентом на системный, но включением элементов других к отдельным составляющим и их взаимодействию между собой. Визуализация исследуемой деятельности в виде схемы входа-выхода с отображением составляющих частей и связи их между собой.

Важнейшая роль отводится управлению знаниями, которые лежат в основе формирования индивидуальных и организационных компетенций, и выступают драйвером для инновационной деятельности, влияя и на инновационную активность и на качество и скорость процессов. Знания, участвующие в процессе разработки и реализации инноваций, делятся на четыре блока знаний: явные (формализованные и легко доступные данные), неявные (характеризуются личным опытом и интуицией, и их сложнее передать), рыночные (информация о потребительских потребностях тенденциях) и технологические (навыки и умения, необходимые для разработки и внедрения новых технологий).

Обоснование важности системного подхода в управлении инновациями через призму управления знаниями открывает перспективы для использования новых инструментов и повышения качества управленческих решений, принимаемых в этой области.

5. Введено понятие организационных инновационных компетенций и разработан алгоритм формирования таких, которые будут не просто соответствовать целям организации, но и позволят сформировать уникальное конкурентное преимущество. Связь организационных компетенций с инновациями является двусторонним процессом, который значительно влияет на успех предприятия. Новые компетенции ведут к инновациям (производство новых товаров и услуг, разработка и внедрение новых методов управления и

т.п.), но и инновации подталкивают к развитию компетенций (новые технологии требуют новых знаний и т.п.). Эффективное сочетание этих двух компонентов создает устойчивые конкурентные преимущества и обеспечивает стабильное положение компании на рынке в долгосрочной перспективе. Но знания, умения и навыки могут быстро терять свою актуальность и перестают соответствовать целям организации, в связи с чем и становится актуальным предлагаемый алгоритм.

6. Предложено понятие устойчивости инновационной системы предприятия, которое характеризует состояние, при не достижении которого невозможно развитие и достижение поставленных целей. Только устойчивая инновационная система способна генерировать и реализовывать инновационные инициативы, отвечая на вызовы внешней среды или потребности предприятия. Разработана классификация конфликтов, которые делают систему неустойчивой и направляют на путь саморазрушения. Выделено три типа: внутрисистемные (возникают из-за противоречий в существующих процессах и структуре, когда различные компоненты инновационной системы взаимодействовать друг с другом), внутриорганизационные (вызванные противоречиями между инновационной системой и самим предприятием), а также внешние (возникают в следствие появления разрыва между характеристиками инновационной системы и требованиями внешней среды). Понимание типов конфликтных ситуаций позволили сформировать направления их устранения и обеспечения устойчивости инновационной системы предприятия.

7. В состоянии стабильности, отсутствия резких изменений внешней среды или предсказуемых изменений возможно процессное управление или другое, но в совершенно непредсказуемой среде, при событиях, не имеющих аналогов в прошлом, когда предприятию не всегда успевают отреагировать на эти изменения, эффективно можно использовать управление по сигналам. И сами инновации являются источником неопределенности, источником непреднамеренных последствий и постоянных рисков. Для управления

инновационной системой предприятия предлагается использование методов искусственного интеллекта. Рассмотрены пути развития искусственного интеллекта, начиная от его зарождения в 1956 г. и до настоящего времени, описаны причины появления «зим» с уменьшением финансирования на исследования в этой области. Приведены схемы, поясняющие состав искусственного интеллекта. Сформулированы принципы совмещения современных технологий с функциями управления: возрастающей сложности, подразумевающей использование методов для решения небольших задач, полученных в ходе декомпозиции; соответствия сложности объекта и инструментария, предполагающий нецелесообразность применения сверхсложных методов для задач, решение по которым может быть получено гораздо проще; компенсации неопределенных последствий, объясняющий высокую вероятность наличия непредвиденных результатов; критической субъективности, предостерегающий от бездумного использования результатов, полученных методами искусственного интеллекта без дополнительной проверки и интерпретации человеком.

8. Человеческие ресурсы являются основным активом предприятия в рамках инновационной деятельности. Формирование постоянного коллектива, который обладает необходимыми индивидуальными компетенциями, которые успешно трансформируют в организационные, является сложной задачей. Поэтому на этапе входного контроля или текущего необходимо понимание продолжительности работы сотрудников. Для этого предложена модель для оценки текучести кадров с использованием методов искусственного интеллекта, позволяющая учитывать совершенно разные факторы для формирования оценки.

9. Предложена модель формирования интеграционной стратегии предприятия с учетом целей инновационной системы. Классическая концепция стратегического управления исходила из однородности фирм и неоднородности отраслевой. Например, у М. Портера есть такие ограничения как отсутствие неопределенности, необходимость создания высоких

отраслевых барьеров. Но в современных условиях предприятие не функционирует в понятной и стабильной среде, и стратегия должна это учитывать. В связи с ростом подвижности и неоднозначности влияния внешних факторов со временем стал пропадать интерес к традиционной в стратегическом управлении школе планирования и расти необходимость выявления драйверов роста внутри самого предприятия. Поэтому основой предложенной модели стала модель Гранта, в которой отражено формирование стратегии на основе использования ресурсов и организационных способностей предприятия. А включение в эту модель инновационных организационных компетенций или способностей обеспечит согласованность общей цели предприятия с целями инновационной системы и позволит устранить противоречия, снижающие эффективность деятельности и создающих условия для потери устойчивости инновационной системы.

10. Рассмотрены основные понятия предикативной аналитики – такой технологии, которая учится на опыте для принятия более эффективных решений. Оценены ее возможности, рассмотрены главные этапы, построена схема классификации построения прогнозных моделей. При разработке модели прогнозирования инновационной активности, построены две модели прогноза этого показателя: авторегрессионная, нейросетевая – в виде персептрона, и установлен наилучший ее вид. Такой стала нейросетевая модель в силу нелинейности исходного временного ряда. Аналогичный результат получен при прогнозировании численности населения трудоспособного возраста.

11. Предложены направления совершенствования механизма управления инновационной деятельностью предприятия: снижение конфликтности при внедрении искусственного интеллекта, а также формы обеспечения инновационной системы ресурсами и компетенциями (шеринг и форма организационной интеграции). Шеринг персонала выступает как один из самых действенных инструментов для формирования ключевых компетенций предприятия, в том числе и инновационных. Предложена

организационная форма инновационной интеграции предприятий, в рамках которой взаимодействие компаний базируется на взаимном обмене компетенциями и ресурсами. Участники могут вступать в проекты, выдвигая свои компетенции, которые реализуются наиболее эффективно, либо искать партнера для заполнения пробелов. Сформулированы принципы формирования такой системы и обоснована необходимость создания единого корпоративного стандарта.

Совокупность указанных результатов позволяет сделать вывод о достижении поставленных в диссертационном исследовании целей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (последняя редакция). – Текст: электронный // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/ (дата обращения: 23.08.2023).
2. Федеральный закон от 28.12.2024 № 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – Текст: электронный // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_494804/ (дата обращения: 30.08.2024).
3. Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р. – Текст: электронный // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/ (дата обращения: 20.05.2023).
4. Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий: Указ Президента РФ от 18.06.2024 № 529. – Текст: электронный // Гарант. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/409113212/> (дата обращения: 20.10.2024).
5. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 (с изменениями и дополнениями). – Текст: электронный // Гарант. – URL: <https://base.garant.ru/72838946/> (дата обращения: 15.12.2023).
6. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введен 2015-09-01. – Текст: электронный // Норма-контроль. – URL:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=272046#h1117>

(дата обращения: 15.12.2023).

7. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введен 2015-09-01. – Текст: электронный // Норма-контроль. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=356431> (дата обращения: 15.12.2023).

8. Аганбегян, А. Г. Инновации в России: от высокого знания и наличия перспективных научных заделов к эффективному социально-экономическому развитию / А. Г. Аганбегян. – Текст: электронный // Экономическое возрождение России. – 2023. – № 2 (76). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-rossii-ot-vysokogo-znaniya-i-nalichiya-perspektivnyh-nauchnyh-zadelov-k-effektivnomu-sotsialno-ekonomicheskomu> (дата обращения: 11.06.2025).

9. Акаев, А. А. Большие циклы конъюнктуры и инновационно-циклическая теория экономического развития Шумпетера-Кондратьева / А. А. Акаев. – Текст: электронный // Экономическое возрождение России. – 2013. – № 2 (61). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolshie-tsikly-konyunktury-i-innovatsionno-tsiklicheskaya-teoriya-ekonomicheskogo-razvitiya-shumpetera-kondratieva> (дата обращения: 23.11.2023).

10. Аксеновская, Л. Н. Организационные изменения и социально-психологическое вмешательство как вид прикладного социально-психологического исследования организационной культуры / Л. Н. Аксеновская. // Сибирский психологический журнал. – 2008. – № 28. – С. 33–34.

11. Алексеев, А. А. Роль малых научно-сервисных компаний как нового субъекта инновационных экосистем / А. А. Алексеев. – Текст: электронный // Проблемы прогнозирования. – 2024. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-malyh-nauchno-servisnyh-kompaniy-kak-novogo-subekta-innovatsionnyh-ekosistem> (дата обращения: 15.02.2025).

12. Алпайдин, Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект / Э. Алпайдин. – Москва : Альпина Паблишер, 2017. – 208 с.
13. Аникушин, С. В. Теоретико-философские аспекты понимания категории «Принцип» / С. В. Аникушин, С. Г. Лысенков. – Текст: электронный // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2014. – № 2 (62). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-filosofskie-aspekty-ponimaniya-kategorii-printsip> (дата обращения: 15.12.2023).
14. Антонова, И. И. Интеграция искусственного интеллекта в ERP-системы: достоинства, недостатки и перспективы / И. И. Антонова, В. А. Смирнов, М. Г. Ефимов. – Текст: электронный // Russian Journal of Economics and Law. – 2024. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-iskusstvennogo-intellekta-v-erp-sistemy-dostoinstva-nedostatki-i-perspektivy> (дата обращения: 09.01.2026).
15. Аркин, П. А. Совершенствование промышленной политики в области развития инновационных кластеров / П. А. Аркин, Р. М. Бурханов, М. Н. Власенко. – Текст: электронный // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2012. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-promyshlennoy-politiki-v-oblasti-razvitiya-innovatsionnyh-klasterov> (дата обращения: 04.02.2026).
16. Баранов, Д. Н. Взгляды представителей ключевых экономических школ на роль научно-технического прогресса в экономическом развитии общества / Д. Н. Баранов. – Текст: электронный // Integral. – 2018. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzglyady-predstaviteley-klyuchevyh-ekonomicheskikh-shkol-na-rol-nauchno-tehnicheskogo-progressa-v-ekonomicheskom-razvitii-obschestva> (дата обращения: 19.12.2024).
17. Бездудная, А. Г. Бизнес-экосистемы компаний: конкуренция или сотрудничество, развитие цифровых подходов / А. Г. Бездудная, М. Г. Трейман. – Текст: электронный // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2021. – № 4 (130). – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/biznes-ekosistemy-kompaniy-konkurenciya-ili-sotrudnichestvo-razvitiye-tsifrovyyh-podkhodov> (дата обращения: 04.02.2026).

18. Белда, И. Разум, машины и математика. Искусственный интеллект и его задачи / И. Белда; пер. с англ. – Москва : Де Агостини, 2014. – 160 с.

19. Беллман, Р. Математическое моделирование. Процессы в сложных экономических и экологических системах / Р. Беллман, И. Гликсберг, О. Гросс. – Москва: ИИЛ, 1962. – 336 с.

20. Бисикало, Е. Э. Организационные факторы конкурентоспособности фирмы / Е. Э. Бисикало. – Текст: электронный // Вестник Белорусского государственного университета. – 2017. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnye-factory-konkurentosposobnosti-firmy> (дата обращения: 15.12.2023).

21. Большакова, З. М. Компетенции и компетентность / З. М. Большакова, Н. Н. Тулькибаева. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2009. – № 24 (157).

22. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. – Москва: Лаборатория знаний, 2016. – 130 с.

23. Бочаров, И. М. Управление знаниями в цифровой экономике: теоретико-методологические аспекты / И. М. Бочаров. – Москва : Дашков и К, 2024. – С. 35–40.

24. Быкова, Н. Великий научный путь / Н. Быкова. // Эксперт. – 2022. – № 45 (1274). – С. 54–55.

25. В Минобрнауки РФ заявили, что отток научных кадров в 2022 году не был массовым. – Текст: электронный // Интерфакс. – URL: <https://www.interfax.ru/russia/942094> (дата обращения: 15.12.2023).

26. Ван дер Вее, Г. История мировой экономики, 1945-1990 / Г. Ван дер Вее. – Москва: Наука, 1994. – 413 с.

27. Винник, А. Е. Компетенции как ресурсы экономической системы / А. Е. Винник. – Текст: электронный // Вестник Белгородского государственного технологического университета имени В. Г. Шухова. – 2016. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-kak-resursy-ekonomicheskoy-sistemy> (дата обращения: 31.01.2025).

28. Варламова, З. Н. Жизненный цикл ключевой компетенции организации / З. Н. Варламова. – Текст: электронный // Вестник Омского государственного университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhiznennyy-tsikl-klyuchevoy-kompetentsii-organizatsii> (дата обращения: 15.12.2023).

29. Вахтина, М. А. Ресурсная концепция в теории и практике стратегического управления: сравнительный анализ / М. А. Вахтина, И. В. Мичурин. // Вестник Международного института рынка. – 2024. – № 2.

30. Власов, Д. В. Понятие как форма мысли и проблема онтологического статуса признаков / Д. В. Власов. – Текст: электронный // Философия и общество. – 2009. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-kak-forma-mysli-i-problema-ontologicheskogo-statusa-priznakov> (дата обращения: 25.03.2025).

31. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 384 с.

32. Герасимов, Б. Н. Методология управления: основания, предпосылки, содержание / Б. Н. Герасимов. – Текст: электронный // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2016. – № 12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-upravleniya-osnovaniya-predposylki-soderzhanie> (дата обращения: 15.12.2023).

33. Гершман, М. А. Спрос на господдержку инноваций / М. А. Гершман, М. В. Евсеева, Н. Ю. Чичканов. – Текст: электронный // Высшая школа экономики : [сайт]. – 2025. – URL: <https://issek.hse.ru/news/1031162659.html> (дата обращения: 12.06.2025).

34. Гилева, Т. А. Компетенции организации: инструменты анализа и оценки / Т. А. Гилева. – Текст: электронный // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2018. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-organizatsii-instrumenty-analiza-i-otsenki> (дата обращения: 19.12.2024).

35. Глухова, Л. В. Концептуальные основы управления инновационной деятельностью предприятий / Л. В. Глухова. – Текст: электронный // Промышленность: экономика, управление, технологии. – 2010. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-upravleniya-innovatsionnoy-deyatelnostyu-predpriyatiy> (дата обращения: 10.03.2025).

36. Глазьев, С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С. Ю. Глазьев. – Москва: ВлаДар, 1993. – 310 с.

37. Гойхер, О. Л. Экономическая система: понятие, виды, свойства / О. Л. Гойхер, А. А. Ларюшкина. – Текст: электронный // Вестник Государственного университета управления. – 2013. – № 16. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-sistema-ponyatie-vidy-svoystva> (дата обращения: 17.12.2023).

38. Головань, Н. О. Развитие компетентностного подхода в управлении кадровым потенциалом производственного предприятия / Н. О. Головань. – Текст: электронный // Молодой ученый. – 2021. – № 12 (354). – С. 194–198. – URL: <https://moluch.ru/archive/354/79275> (дата обращения: 15.12.2023).

39. Горб, В. Г. Концептуальный подход к определению теоретических и методологических основ научно-педагогического исследования / В. Г. Горб. – Текст : электронный // Образование и наука. – 2007. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnyy-podhod-k-opredeleniyu-teoreticheskikh-i-metodologicheskikh-osnov-nauchno-pedagogicheskogo-issledovaniya> (дата обращения: 10.10.2023).

40. Горбашко, Е. А. Особенности интеграции искусственного интеллекта в процессы управления проектами цифровой трансформации

компании / Е. А. Горбашко, Е. В. Трофимова. – Текст: электронный // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2025. – № 2 (152). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-integratsii-iskusstvennogo-intellekta-v-protssesy-upravleniya-proektami-tsifrovoy-transformatsii-kompanii> (дата обращения: 04.05.2025).

41. Горбашко, Е. А. Цифровые технологии и их влияние на качество жизни / Е. А. Горбашко. – Текст: электронный // ТТПС. – 2019. – № 4 (50). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-i-ih-vliyanie-na-kachestvo-zhizni> (дата обращения: 01.06.2024).

42. Горбунов, Ю. В. О понятии "механизм" в экономических науках / Ю. В. Горбунов. – Текст: электронный // Экономика. Профессия. Бизнес. – 2018. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-ponyatii-mehanizm-v-ekonomicheskikh-naukah> (дата обращения: 11.02.2025).

43. Городнова, Н. В. Применение искусственного интеллекта в бизнес-сфере: современное состояние и перспективы / Н. В. Городнова. // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11, № 4. – С. 1473–1492.

44. Горяинова, Л. В. Эдит Т. Пенроуз и Рональд Х. Коуз о природе фирмы и природе отрасли / Л. В. Горяинова. – Текст: электронный // Статистика и экономика. – 2009. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/edit-t-penrouz-i-ronald-h-kouz-o-prirode-firmy-i-prirode-otrasli> (дата обращения: 15.12.2023).

45. Горяинова, Т. П. Роль процедур управления знаниями в инновационной деятельности предприятия / Т. П. Горяинова, А. Е. Курач. – Текст: электронный // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2015. – № 2 (92). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-protsedur-upravleniya-znaniyami-v-innovatsionnoy-deyatelnosti-predpriyatiya> (дата обращения: 09.11.2023).

46. Грант, Р. Современный стратегический анализ / Р. Грант ; пер. с англ. – 11-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2024. – 720 с.

47. Грищенко, А. И. Инновации: определение, классификация, стадии / А. И. Грищенко, Е. А. Дмитриева, М. А. Легченко. – Текст: электронный // Вестник Белгородского государственного университета. – 2014. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-opredelenie-klassifikatsiya-stadii> (дата обращения: 11.01.2026).

48. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Курвилль, И. Бенджио; пер. с англ. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 652 с.

49. Дак, Д. Д. Монстр перемен. Причины успеха и провала организационных преобразований / Д. Д. Дак; пер. с англ. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 320 с.

50. Де Шауэр, О. Неопределенность как характеристика современного мира: управленческий аспект / О. Де Шауэр. – Текст: электронный // Universum: экономика и юриспруденция. – 2022. – № 6 (93). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neopredelennost-kak-harakteristika-sovremennogo-mira-upravlencheskiy-aspekt> (дата обращения: 15.04.2023).

51. До глубины души: как руководителю «заразить» сотрудников идеей инноваций. – Текст : электронный // РБК Тренды. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6cec659a7947f31e138691> (дата обращения: 11.12.2023).

52. Домингос, П. Верховный алгоритм: как машинное обучение изменит наш мир / П. Домингос; пер. с англ. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 336 с.

53. Доржиева, Э. Л. Этика и доверие как инструменты минимизации транзакционных издержек в инновационной деятельности / Э. Л. Доржиева. – Текст: электронный // Экономика и экологический менеджмент. – 2016. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etika-i-doverie-kak-instrumenty-minimizatsii-transaktsionnyh-izderzhek-v-innovatsionnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 20.06.2024).

54. Дорофеева, М. Компетентностный подход как основа найма, удержания и комплексного управления кадрами / М. Дорофеева. //

Генеральный директор. Управление промышленным предприятием. – 2024. – № 6.

55. Дронова, А. С. Особенности формирования инновационно-ориентированной мотивации на высокотехнологичных производствах в России и за рубежом / А. С. Дронова, Е. Д. Казакова. – Текст: электронный // Вестник Евразийской науки. – 2022. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-innovatsionnoorientirovannoy-motivatsii-na-vysokotehnologichnyh-proizvodstvah-v-rossii-i-za-rubezhom> (дата обращения: 10.06.2022).

56. Друкер, П. Классические работы по менеджменту / П. Друкер. – Москва: Альпина Паблишер, 2019. – 218 с.

57. Друкер, П. Бизнес и инновации / П. Друкер; пер. с англ. – Москва: Вильямс, 2007. – 423 с.

58. Жарова, Е. Н. Трансакционные издержки в системе управления инновационной деятельностью и направления их снижения / Е. Н. Жарова. // Управление наукой и наукометрия. – 2015. – № 18.

59. Жернов, Е. Е. Управление знаниями на предприятии 4.0: стандарт и человек / Е. Е. Жернов. – Текст: электронный // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2020. – № 2 (16). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-znaniyami-na-predpriyatii-4-0-standart-i-chelovek> (дата обращения: 01.03.2024).

60. Зеленов, Л. А. Понятие и структура методологии / Л. А. Зеленов. – Текст: электронный // Научные проблемы водного транспорта. – 2017. – № 51. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-struktura-metodologii> (дата обращения: 15.12.2023).

61. Иванов, А. А. Искусственный интеллект как основа инновационных преобразований в технике, экономике, бизнесе / А. А. Иванов, Л. Рожкова. // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – № 3. – С. 112–115.

62. Индекс готовности приоритетных отраслей экономики Российской Федерации к внедрению искусственного интеллекта: аналитический доклад. – Москва: Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации, 2023. – IV, 68 с.

63. Искусственный интеллект. Предсказательная аналитика и системы поддержки принятия решений: альманах. – Москва, 2020. – № 5 (сентябрь). – Текст: электронный // AI Report. – URL: <https://aireport.ru/pa> (дата обращения: 15.12.2023).

64. Исследование инновационного развития региональной экономики в условиях глобальных вызовов с использованием методов искусственного интеллекта / Е. Н. Летягина, В. И. Перова, С. Н. Яшин, С. А. Борисов // Экономическая безопасность. – 2021. – Т. 4, № 3. – С. 781–794.

65. Калязина, Е. Г. Трансформация подходов к управлению в условиях цифровизации / Е. Г. Калязина, Е. Ю. Плешакова. – Текст: электронный // Теория и практика общественного развития. – 2024. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-podhoda-k-upravleniyu-v-usloviyah-tsifrovizatsii> (дата обращения: 04.09.2025).

66. Капра, Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / Ф. Капра; пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса. – Киев: София; Москва: ИД София, 2003. – 336 с.

67. Карпова, Г. А. Теоретические подходы к использованию системного подхода и моделирования для оценки эффективности туристских кластеров / Г. А. Карпова, Е. В. Песоцкая, В. А. Ткачев. – Текст: электронный // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2017. – № 6 (108). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-podhody-k-ispolzovaniyu-sistemnogo-podhoda-i-modelirovaniya-dlya-otsenki-effektivnosti-turistskih-klasterov> (дата обращения: 04.01.2026).

68. Катькало, В. С. Ресурсная концепция стратегического управления: генезис основных идей и понятий / В. С. Катькало. – Текст: электронный // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 8. Менеджмент. – 2002. –

№ 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursnaya-kontseptsiya-strategicheskogo-upravleniya-genezis-osnovnyh-idey-i-ponyatiy-1> (дата обращения: 17.09.2023).

69. Качалов, Р. М. Этические проблемы применения алгоритмов искусственного интеллекта в управлении предприятием / Р. М. Качалов, Ю. А. Слепцова. // SAEC. – 2023. – № 2.

70. Кейсы массового и точечного подбора для эффективного рекрутинга. – Текст: электронный // Визави Консалт: [сайт]. – URL: <https://www.vizavi.ru/blog/keysy-massovogo-i-tochechnogo-podбора-dlya-effektivnogo-rekrutinga-/> (дата обращения: 21.02.2024).

71. Кейсы «РОП Шеринг» в строительной нише. – Текст: электронный // РОП Шеринг: [сайт]. – URL: <https://ropsharing.ru/case> (дата обращения: 21.02.2024).

72. Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации: стратегия, маркетинг, интернационализация: учебное пособие / А. Я. Кибанов, И. Б. Дуракова. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 301 с.

73. Клейнер, Г. Б. Системная парадигма и системный менеджмент / Г. Б. Клейнер. – Текст: электронный // Российский журнал менеджмента. – 2008. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnaya-paradigma-i-sistemnyy-menedzhment> (дата обращения: 15.06.2024).

74. Клейнер, Г. Б. Экономика. Моделирование. Математика. Избранные труды / Г. Б. Клейнер; Российская академия наук, Центральный экономико-математический институт. – Москва: ЦЭМИ РАН, 2016. – 856 с.

75. Козлова, Ю. А. (Мартынова Ю.А.) Алгоритм формирования инновационной программы предприятия / Ю. А. Козлова. (Ю.А. Мартынова) // Актуальные проблемы экономики современной России: сборник научных трудов / ГУАП. – Санкт-Петербург, 2009. – Выпуск 5.

76. Козлова, Ю.А. (Мартынова Ю.А.) Планирование выбора направления инновационной деятельности предприятия/ Ю. А. Козлова. (Ю.А. Мартынова) // Инновации. – 2006. - №7 (94). – С. 115-116

77. Козлова, Ю. А. (Мартынова Ю.А.) Планирование надежности инновационной программы предприятия / Ю. А. Козлова (Ю.А. Мартынова), Н. Н. Трофимова. // Креативная экономика. – 2009. – № 11 (35). – С. 66–70.

78. Козлова, Ю. А. (Мартынова Ю.А.) Управление инновационным портфелем предприятия / Ю. А. Козлова. (Ю.А. Мартынова) // Научная сессия ГУАП: Сборник докладов: В 3 частях. Часть III. Гуманитарные науки. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2006. – 275 с.

79. Козлова, Ю. А. (Мартынова Ю.А.) Формирование инновационной программы на предприятии: монография / Ю. А. Козлова(Ю.А. Мартынова). – Санкт-Петербург: ГУАП, 2008.

80. Комплексный подход к управлению инновационной деятельностью предприятия / Н. Е. Егоров, Г. С. Ковров, С. Н. Павлова, А. В. Бабкин. – Текст: электронный // *π-Economy*. – 2010. – № 3 (99). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-podhod-k-upravleniyu-innovatsionnoy-deyatelnostyu-predpriyatiya> (дата обращения: 05.08.2023).

81. Косолапов, О. В. Устойчивость как одна из основных характеристик системы / О. В. Косолапов, М. Н. Игнатьева. – Текст: электронный // *Известия Уральского государственного горного университета*. – 2013. – № 4 (32). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-kak-odna-iz-osnovnyh-harakteristik-sistemy> (дата обращения: 16.03.2025).

82. Костина, И. Б. Критический рационализм К. Поппера в социально-философском познании / И. Б. Костина. – Текст: электронный // *NOMOTHETIKA: Философия. Социология. Право*. – 2010. – № 14 (85). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriticheskiy-ratsionalizm-k-poppera-v-sotsialno-filosofskom-poznani> (дата обращения: 19.12.2024).

83. Котов, Д. В. Ретроспективный анализ подходов к управлению инновациями / Д. В. Котов. – Текст: электронный // *Нефтегазовое дело*. – URL: http://www.ogbus.ru/authors/Kotov/Kotov_2.pdf (дата обращения: 19.12.2023).

84. Коуз, Р. Природа фирмы / Р. Коуз // Теория фирмы / под редакцией В. М. Гальперина. – Санкт-Петербург: Экономическая школа, 1995. – С. 11–32.
85. Кристенсен, К. М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании / К. М. Кристенсен; пер. с англ. – Москва: Альпина Паблишер, 2019. – 342 с.
86. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун; пер. с англ. И. З. Налетова. – Москва: АСТ: АСТ Москва, 2009. – 317, [3] с.
87. Лапаев, Д. Н. Искусственный интеллект: за и против / Д. Н. Лапаев, Г. А. Морозова // Развитие и безопасность. – 2020. – № 3 (7). – С. 70–77.
88. Лапаев, С. П. Формирование теории инновационного обновления общества / С. П. Лапаев. – Текст: электронный // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-teorii-innovatsionnogo-obnovleniya-obschestva> (дата обращения: 24.08.2024).
89. Лапхин, К. Оцифруйся или умри: как трансформировать компанию с помощью искусственного интеллекта и обойти конкурентов / К. Лапхин, М. Янсити. – Москва: Эксмо, 2021. – 320 с.
90. Лысов, О. Е. Анализ особенностей ситуационного подхода в управлении / О. Е. Лысов. – Текст : электронный // π-Economy. – 2008. – № 1 (53). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osobennostey-situatsionogo-podhoda-v-upravlenii> (дата обращения: 09.01.2026).
91. Лехтянская, Л. В. Методы управления, используемые в организации для эффективного функционирования / Л. В. Лехтянская. – Текст: электронный // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 12-1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-upravleniya-ispolzuemye-v-organizatsii-dlya-effektivnogo-funktsionirovaniya> (дата обращения: 05.01.2026).
92. Магура, М. И. Современные персонал-технологии / М. И. Магура, М. Б. Курбатова. – Москва: Интел-Синтез, 2019. – 388 с.

93. Малахова, Е. В. Понятие системы и основные парадигмальные основания системного подхода / Е. В. Малахова // Общество: философия, история, культура. – 2021. – № 6 (86).

94. Манушин, Д. В. Уточнение понятия «Методология» / Д. В. Манушин. – Текст: электронный // Международный бухгалтерский учет. – 2016. – № 16 (406). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/utochnenie-ponyatiya-metodologiya-1> (дата обращения: 19.12.2022).

95. Марин, К. Е. Организационные компетенции в современной экономике / К. Е. Марин. – Текст: электронный // Прогрессивная экономика. – 2025. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnye-kompetentsii-v-sovremennoy-ekonomike> (дата обращения: 12.02.2026).

96. Маркин, В. И. Учение Е. К. Войшвилло о понятии: значение и перспективы / В. И. Маркин. – Текст: электронный // Логические исследования. – 2014. – № 20. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchenie-e-k-voyshvillo-o-ponyatii-znachenie-i-perspektivy> (дата обращения: 25.03.2025).

97. Мартынова, Ю. А. Адаптация понятия «устойчивость» к инновационной системе предприятия / Ю. А. Мартынова // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 9. – С. 58–60.

98. Мартынова, Ю.А. Актуализация противоречий в использовании искусственного интеллекта в деятельности предприятий и организаций / Ю. А. Мартынова, М. Г. Гильдингерш. // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 2, № 7. – С. 153–160.

99. Мартынова, Ю.А. Выбор модели оценки текучести персонала / Ю. А. Мартынова, М. Л. Кричевский, С. В. Дмитриева. // Лидерство и менеджмент. – 2022. – Т. 9, № 2. – С. 391–404.

100. Мартынова, Ю. А. Генезис парадигмы управления инновациями на предприятии / Ю. А. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 9, № 4. – С. 25–31.

101. Мартынова, Ю. А. Исследование степени внедрения искусственного интеллекта на уровне государства и бизнеса в России / Ю. А. Мартынова, А.

С. Будагов. // Экономика и управления: проблемы, решения. – 2024. – Т. 2, № 7. – С. 146–152.

102. Мартынова, Ю.А. Инвестиции в инновации в России и в Северо-Западном регионе / Ю. А. Мартынова., А. С. Будагов. // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2025. – № 2 (81). – С. 93–98.

103. Мартынова, Ю.А. Инновационная активность Северо-Западного региона России / Ю. А. Мартынова., А. С. Будагов. // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2022. – Т. 2, № 2 (69). – С. 162–167.

104. Мартынова, Ю. А. Инновационная деятельность предприятия с точки зрения системного подхода / Ю. А. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 19, № 12. – С. 65–74.

105. Мартынова, Ю. А. Инновационный менеджмент и управление в промышленном комплексе: стратегические подходы и эффективные инструменты для достижения конкурентного преимущества / Ю. А. Мартынова // Человек. Общество. Инклюзия. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 174–180.

106. Мартынова, Ю. А. Инновационные стратегии и управление изменениями в промышленном комплексе: адаптация к динамическим рыночным условиям и технологическим тенденциям / Ю. А. Мартынова. – Текст: электронный // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-strategii-i-upravlenie-izmeneniyami-v-promyshlennom-komplekse-adaptatsiya-k-dinamicheskim-rynochnym-usloviyam-i> (дата обращения: 17.02.2024).

107. Мартынова, Ю. А. Искусственный интеллект и инновации при оценке конкурентоспособности предприятия: монография / Ю. А. Мартынова. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2023.

108. Мартынова, Ю. А. Использование машинного обучения для выбора конкурентной стратегии предприятия / Ю. А. Мартынова // Экономика

Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2020. – № 4 (63). – С. 38–43.

109. Мартынова, Ю.А. Исследование внутренних коммуникаций при проведении изменений в организации / Ю. А. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 6, № 3. – С. 22–30.

110. Мартынова, Ю. А. Корпоративный университет как инструмент формирования компетенций персонала / Ю. А. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2026. – Т. 2, № 1. – С. 41–46.

111. Мартынова, Ю. А. Менеджмент организации в условиях перехода к цифровой экономике / Ю. А. Мартынова, Е. М. Лукина // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. науч. тр. / ГУАП. – Санкт-Петербург, 2021. – Вып. 1 (29). – С. 77–81.

112. Мартынова, Ю. А. Место России на международной арене в области инноваций / Ю. А. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 15, № 3. – С. 111–118.

113. Мартынова, Ю.А. Методы машинного обучения в управлении человеческими ресурсами / Ю. А. Мартынова, М. Л. Кричевский, С. В. Дмитриева. // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 405–420.

114. Мартынова, Ю.А. Нейросетевая оценка компетенций персонала / Ю. А. Мартынова, М. Л. Кричевский, С. В. Дмитриева. // Экономика труда. – 2018. – Т. 5, № 4.

115. Мартынова Ю.А. Отбор и оценка управленческого персонала: современные подходы и российская практика / Ю. А. Мартынова. // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2026. – Т.12, №4. – С. 46-51.

116. Мартынова, Ю.А. Оценка неравномерности инновационного развития регионов Северо-Западного федерального округа / Ю. А. Мартынова., А. С. Будагов. // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2023. – № 2 (73). – С. 90–95.

117. Мартынова, Ю.А. Оценка эффективности труда методами машинного обучения / Ю. А. Мартынова, М. Л. Кричевский, С. В. Дмитриева. // Экономика труда. – 2021. – Т. 8, № 9. – С. 945-960.

118. Мартынова, Ю. А. Понятие организационных инновационных компетенций и механизм их формирования на предприятии / Ю. А. Мартынова, И. Г. Головцова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 14, № 5. – С. 30–36.

119. Мартынова, Ю. А. Предпосылки формирования новой системы управления инновационным развитием / Ю. А. Мартынова, Е. В. Черепков. // Финансовый бизнес. – 2024. – № 1. – С. 41–43.

120. Мартынова, Ю. А. Проблема дефицита человеческих ресурсов в инновационной деятельности / Ю. А. Мартынова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14, № 9А. – С. 144–149.

121. Мартынова, Ю.А. Прогнозирование динамики социально-экономических явлений с помощью нейронных сетей / Ю. А. Мартынова, М. Л. Кричевский. // Математические методы и модели в высокотехнологичном производстве: тезисы докладов I Международного форума. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 295–297.

122. Мартынова, Ю.А. Прогнозирование уровня инновационной активности предприятий региона / Ю. А. Мартынова., А. С. Будагов. // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2022. – № 2 (69). – С. 168–172.

123. Мартынова, Ю.А. Процесс научного исследования в менеджменте / Ю.А. Мартынова, В.Б. Сироткин. // Актуальные проблемы экономики и управления. Научный журнал. – 2017. – № 4(16). – С. 77-84.

124. Мартынова, Ю. А. Пути преодоления негативных последствий организационных изменений на предприятии / Ю. А. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 4, № 3. – С. 24–31.

125. Мартынова, Ю. А. Развитие и использование методов искусственного интеллекта в различных сферах деятельности / Ю. А.

Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 9, № 6. – С. 187–193.

126. Мартынова, Ю. А. Роль управления знаниями в инновационном развитии организации / Ю. А. Мартынова. // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 10, № 6. – С. 55–60.

127. Мартынова, Ю. А. Совершенствование методологии управления инновациями / Ю. А. Мартынова. // Инновационная деятельность. – 2026. – № 1.

128. Мартынова, Ю. А. Совершенствование системы управления инновациями на макроуровне / Ю. А. Мартынова, Е. В. Черепков. // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 3. – С. 21–23.

129. Мартынова, Ю. А. Стратегии повышения конкурентоспособности национальной экономики через инновации, человеческий капитал и технологическое предпринимательство / Ю. А. Мартынова. // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2025. – Т. 15, № 9. – С. 726–735.

130. Мартынова, Ю. А. Трансакционные издержки в инновационной деятельности и пути их снижения / Ю. А. Мартынова. // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13, № 8А. – С. 324–328.

131. Мартынова, Ю. А. Формирование прогнозных оценок расходов на образование в России / Ю. А. Мартынова, М. Л. Кричевский. // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11, № 4.

132. Мартынова, Ю. А. Формирование стратегии предприятия с учетом инновационных компетенций / Ю. А. Мартынова. // Инновации и инвестиции. – 2026. – № 1. – С. 58–60.

133. Мартынова, Ю. А. Управление инновационным развитием в промышленном комплексе: стратегии, финансирование и коммерциализация новых технологий / Ю. А. Мартынова. // Человек. Общество. Инклюзия. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 90–98.

134. Мартынова, Ю. А. Цифровая трансформация и инновационные модели управления в промышленном комплексе: вызовы и возможности для

повышения конкурентоспособности / Ю. А. Мартынова. – Текст: электронный // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-i-innovatsionnye-modeli-upravleniya-v-promyshlennom-komplekse-vyzovy-i-vozmozhnosti-dlya-povysheniya> (дата обращения: 02.11.2024).

135. Мартынова Ю.А. Шеринг персонала как инструмент развития компетенций: теоретические подходы и практика российских компаний / Ю. А. Мартынова. // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2026. – Т.8, №3. – С. 48-54

136. Мартыанов, К. П. Функциональный, системный и процессный подходы к управлению предприятием / К. П. Мартыанов, И. А. Наугольнова, И. Б. Павлов. // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 10. – С. 3677–3688.

137. Мескон, М. Х. Основы менеджмента / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури; пер. с англ. – 3-е изд. – Москва; Санкт-Петербург: Диалектика, 2019.

138. Минцберг, Г. Стратегическое сафари. Экскурсия по дебрям стратегического менеджмента / Г. Минцберг. – Москва: Альпина Диджитал, 2009.

139. Могилевская, А. Отец промышленной революции и «величайший вор чужих изобретений» / А. Могилевская. – Текст: электронный // Научная Россия: [сайт]. – URL: <https://scientificrussia.ru/articles/otec-promyslennoj-revolucii-i-velicajsiy-vor-cuzih-izobretenij>.

140. Москалев, М. В. Развитие организационных компетенций компании / М. В. Москалев. – Текст: электронный // Российское предпринимательство. – 2006. – № 8. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-organizatsionnyh-kompetentsiy-kompanii> (дата обращения: 14.04.2024).

141. Музыка, О. А. Бифуркации в природе и обществе: естественнонаучный и социосинергетический аспект / О. А. Музыка. – Текст: электронный // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 1. – С. 87–91. – URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=26640> (дата обращения: 10.12.2021).

142. Названова, К. В. Инновации как инструмент современной трансформации экономики: теоретический аспект / К. В. Названова. – Текст: электронный // Экономический анализ: теория и практика. 2017. №2 (461). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-kak-instrument-sovremennoy-transformatsii-ekonomiki-teoreticheskiy-aspekt> (дата обращения: 09.12.2024).

143. Наумцева, Е. А. Психологическая готовность к организационным изменениям: подходы, понятия, методики / Е. А. Наумцева. // Организационная психология. – 2016. – Т. 6, № 2. – С. 55–74.

144. Нечаева, П. А. Экспертная система управления данными о компетенциях современного менеджера / П. А. Нечаева, Г. Р. Юсупова. – Текст: электронный // Вестник Государственного университета управления. – 2023. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekspertnaya-sistema-upravleniya-dannymi-o-kompetentsiyah-sovremennogo-menedzhera> (дата обращения: 09.04.2025).

145. Нечеухина, Н. С. Развитие теории и методологии управленческого учета в учетно-аналитическом обеспечении управления / Н. С. Нечеухина, О. В. Мустафина. – Текст: электронный // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2019. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-teorii-i-metodologii-upravlencheskogo-ucheta-v-uchetno-analiticheskom-obespechenii-upravleniya> (дата обращения: 15.05.2024).

146. Новиков, А. В. Современный взгляд на организационно-экономический механизм управления российским предприятием / А. В. Новиков. – Текст: электронный // Экономика и экологический менеджмент. – 2011. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-modern-view-of-the-organizational-economic-mechanism-of-the-russian-enterprise-management-1> (дата обращения: 10.06.2025).

147. Новиков, А. Д. О предмете и структуре методологии / А. Д. Новиков, Д. Новиков. – Текст: электронный // Мир образования – образование в мире. – 2008. – № 1. – URL:

https://www.researchgate.net/publication/274390479_O_predmete_i_strukture_metodologii (дата обращения: 24.02.2024).

148. Новиков, А. Д. Методология управления / А. Д. Новиков. – Москва: Либроком, 2011. – 128 с. – (Серия «Умное управление»).

149. Новиков, О. А. Инновационная система предприятия: состояния и перспективы развития / О. А. Новиков, А. В. Бабкин. // *π-Economy*. – 2008. – № 4 (61).

150. Новосельцев, В. И. Системная конфликтология / В. И. Новосельцев. – Воронеж: Кварта, 2001. – 176 с.

151. Носков, А. А. Теория инноваций в исторической ретроспективе / А. А. Носков. – Текст: электронный // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2022. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-innovatsiy-v-istoricheskoy-retrospektive> (дата обращения: 19.12.2024).

152. Обзор финансовой стабильности № 1 (26) IV квартал 2024 – I квартал 2025 года. – Текст: электронный // Центральный банк Российской Федерации. – URL: https://cbr.ru/analytics/finstab/ofs/4q_2024_1q_2025/ (дата обращения: 16.12.2025).

153. Орлов, А. И. О влиянии методологии на последствия принятия решений / А. И. Орлов. – Текст: электронный // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 125. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vliyanii-metodologii-na-posledstviya-prinyatiyaresheniy> (дата обращения: 19.11.2023).

154. Отчеты «Глобальный инновационный индекс» за период с 2018 по 2024 гг. – Текст: электронный // Всемирная организация интеллектуальной собственности (WIPO). – URL: <https://www.wipo.int/portal/en/index.html> (дата обращения: 05.10.2025).

155. Павлов, А. Ф. О методологии управления / А. Ф. Павлов, В. А. Ковалев. – Текст: электронный // Горный информационно-аналитический

бюллетень. – 2007. – № 12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-metodologii-upravleniya> (дата обращения: 10.01.2024).

156. Палилов, Ф. Б. От классической школы к Менеджменту 4.0: эволюция идей основных школ управленческой мысли на пути к четвертой промышленной революции / Ф. Б. Палилов, В. Ю. Гарнова. – Текст: электронный // Лидерство и менеджмент. – 2023. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-klassicheskoy-shkoly-k-menedzhmentu-4-0-evolyutsiya-idey-osnovnyh-shkol-upravlencheskoy-mysli-na-puti-k-chetvertoy-promyshlennoy> (дата обращения: 08.01.2026).

157. Плешакова, Е. Ю. Оценка качества управления как инструмент подготовительной стадии процесса цифровой трансформации предприятия / Е. Ю. Плешакова, Е. Г. Калязина. – Текст: электронный // Технологии и техносферная безопасность. – 2023. – № 4 (66). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-kachestva-upravleniya-kak-instrument-podgotovitelnoy-stadii-protssessa-tsifrovoy-transformatsii-predpriyatiya> (дата обращения: 01.05.2024).

158. Плешакова, Е. Ю. Трансформация принципов менеджмента в условиях цифровизации / Е. Ю. Плешакова. – Текст: электронный // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2025. – № 5 (155). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-printsipov-menedzhmenta-v-usloviyah-tsifrovizatsii-1> (дата обращения: 04.01.2026)

159. Полунин, Ю. А. Метод анализа экономических процессов в условиях неустойчивости (на примере анализа динамики выручки российских компаний) / Ю. А. Полунин, А. Ю. Юданов. – Текст: электронный // Экономический журнал ВШЭ. – 2020. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-analiza-ekonomicheskikh-protssessov-v-usloviyah-nestabilnosti-na-primere-analiza-dinamiki-vyruchki-rossiyskih-kompaniy> (дата обращения: 18. 09.2023).

160. Поляков, О. М. Теоретические основы искусственного интеллекта: монография / О. М. Поляков; Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. – Санкт-Петербург: Издательство ГУАП, 2023. – 218 с.

161. Попова, Л. Ф. Организационные способности как основа адаптивного управления организационной структурой предприятия / Л. Ф. Попова. – Текст: электронный // Промышленность: экономика, управление, технологии. – 2014. – № 5 (54). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnye-sposobnosti-kak-osnova-adaptivnogo-upravleniya-organizatsionnoy-strukturey-predpriyatiya> (дата обращения: 15.08.2022).

162. Попович, А. М. Разработка стратегии развития организации на основе комбинации подходов / А. М. Попович. – Текст: электронный // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2017. – № 2 (28). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-strategii-razvitiya-organizatsii-na-osnove-kombinatsii-podkhodov> (дата обращения: 18.12.2023).

163. Поппер, К. Что такое диалектика? / К. Поппер. – Текст : электронный // Вопросы философии. – 1995. – № 1. – С. 118–138. – URL: <https://web.archive.org/web/20150427124628/http://www.philosophy2.ru/library/vopros/50.html> (дата обращения: 15.10.2022).

164. Пригожин, А. Дезорганизация: Причины, виды, преодоление / А. Пригожин. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 402 с.

165. Профили России в Глобальном инновационном индексе с 2018 по 2024 гг. – Текст: электронный // Всемирная организация интеллектуальной собственности (WIPO). – URL: <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index> (дата обращения: 11.09.2025).

166. Пью, Д. С. Исследователи об организациях: хрестоматия / Д. С. Пью, Д. С. Хиксон; пер. с англ. – 4-е изд. – Москва: Линк, 1999. – 240 с.

167. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг; пер. с англ. – Москва: Вильямс, 2007. – 1408 с.

168. Рейтинг стран мира по уровню расходов на исследования и разработки / Гуманитарный портал: исследования и прогнозы. – Текст: электронный // Центр гуманитарных технологий. – 2006–2024. – URL: <https://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure> (дата обращения: 15.04.2025).

169. Сайт Альянса в сфере искусственного интеллекта: [официальный сайт]. – Текст: электронный. – URL: <https://a-ai.ru/> (дата обращения: 15.12.2023).

170. Санто, Б. Инновация как средство экономического развития / Б. Санто; пер. с венг.; общ. ред. и вступ. ст. Б. В. Сазонова. – Москва: Прогресс, 1990. – 296 с.

171. Се Сяовэнь. Оценка влияния искусственного интеллекта на образующие инновации предприятий / Се Сяовэнь. – Текст: электронный // *π-Economy*. – 2023. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-iskusstvennogo-intellekta-na-obrazuyushchie-innovatsii-predpriyatiy> (дата обращения: 03.11.2024).

172. Сидоров, Л. Г. Метафизика управления: ценности и идеалы / Л. Г. Сидоров. – Текст: электронный // *Манускрипт*. – 2017. – № 12-3 (86). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metafizika-upravleniya-tsennosti-i-idealy> (дата обращения: 20.01.2026).

173. Сироткин, В. Б. Менеджмент в контексте социологии / В. Б. Сироткин, Ю. А. Мартынова. // *Актуальные проблемы экономики и управления: научный журнал ГУАП*. – 2019. – № 1 (21). – С. 79–86.

174. Сироткин, В. Б. Стимулирование распространения цифровых инноваций в бизнесе / В. Б. Сироткин, Ю. А. Мартынова. // *Экономика и управление: проблемы, решения*. – 2024. – Т. 2, № 7. – С. 179–185.

175. Сироткин, В. Б. Структуры научного знания и элементы методологического анализа / В. Б. Сироткин, Ю. А. Мартынова. // *Актуальные проблемы экономики и управления: научный журнал ГУАП*. – 2018. – № 1 (17). – С. 123–128.

176. Система // Большая российская энциклопедия. – Текст: электронный // Большая российская энциклопедия: [сайт]. – URL: <https://bigenc.ru/c/sistema-4284c7> (дата обращения: 15.12.2023).

177. Соловейчик, К. А. Управление региональной экономической системой при создании эффективной инновационной среды в современных условиях (на примере Санкт-Петербурга) / К. А. Соловейчик, А. Г. Николаева, П. А. Аркин. – Текст: электронный // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2023. – № 5 (143). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-regionalnoy-ekonomicheskoy-sistemoy-pri-sozdanii-effektivnoy-innovatsionnoy-sredy-v-sovremennyh-usloviyah-na-primere> (дата обращения: 04.10.2025).

178. Соргутов, И. В. Искусственный интеллект и управление инновациями как фактор конкурентно-инновационного развития аграрных предприятий / И. В. Соргутов, А. Г. Светлаков. – Текст: электронный // Московский экономический журнал. – 2022. – № 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-upravlenie-innovatsiyami-kak-faktor-konkurentno-innovatsionnogo-razvitiya-agrarnyh-predpriyatiy> (дата обращения: 10.12.2023).

179. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. – Москва: Юрайт, 2016. – 397 с.

180. Стёпин, В. С. Методы научного познания / В. С. Стёпин, А. Н. Елсуков, Ф. Н. Голдберг. – Текст: электронный // Гуманитарный портал: концепты. – 2002–2026. – URL: <https://gtmarket.ru/concepts/6874> (дата обращения: 15.06.2024).

181. Стрельцова, Е. А. Налоговые инструменты поддержки российской науки / Е. А. Стрельцова, И. И. Тарасенко. – Текст: электронный // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. – URL: <https://issek.hse.ru/news/952364981.html> (дата обращения: 11.12.2025).

182. Стрижак, Е. О. Научный метод экономической теории: от диалектики к триалектике / Е. О. Стрижак. – Текст: электронный // Бизнес-информатика. – 2013. – № 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnyy-metod-ekonomicheskoy-teorii-ot-dialektiki-k-trialektike> (дата обращения: 25.12.2021).

183. Сунь Цзы. Искусство войны / Сунь Цзы; [пер. с англ. М. Михайлова]. – Москва: Издательство АСТ, 2024. – 160 с.

184. Сураева, М. О. Влияние инноваций на систему управления бизнесом: парадигма искусственного интеллекта и цифрового личного ассистирования / М. О. Сураева. – Текст: электронный // Экономическая геоинформатика. – 2024. – № 3 (53). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-innovatsiy-na-sistemu-upravleniya-biznesom-paradigma-iskusstvennogo-intellekta-i-tsifrovogo-lichnogo-assistirovaniya> (дата обращения: 09.01.2026).

185. Сураева, М. О. Цифровой подход к формированию инновационного механизма процессного управления для эффективного развития организаций: роль региона присутствия / М. О. Сураева. – Текст: электронный // Экономическая геоинформатика. – 2025. – № 2 (58). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-podhod-k-formirovaniyu-innovatsionnogo-mehanizma-protsessnogo-upravleniya-dlya-effektivnogo-razvitiya-organizatsiy-rol> (дата обращения: 04.10.2025).

186. Тарасов, А. С. Содержание организационно-экономического механизма функционирования предприятия / А. С. Тарасов. – Текст: электронный // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 237–248. – URL: https://donnasa.ru/publish_house/journals/esgh/2019-4/03_tarasov.pdf (дата обращения: 16.08.2023).

187. Твисс, Б. Управление научно-техническими нововведениями: сокращ. пер. с англ. / Б. Твисс; авт. предисл. и науч. ред. К. Ф. Пузыня. – Москва: Экономика, 1989. – 271 с.

188. Тетиор, А. Н. Упрощенные законы диалектики Г. Гегеля / А. Н. Тетиор. – Текст: электронный // Sciences of Europe. – 2017. – № 16-2 (16). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uproschennye-zakony-dialektiki-g-gegelya> (дата обращения: 01.02.2025).

189. Титов, П. М. К вопросу о системности и целостности в экономической науке / П. М. Титов. – Текст: электронный // Современная научная мысль. – 2013. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-sistemnosti-i-tselostnosti-v-ekonomicheskoy-nauke> (дата обращения: 03.01.2025).

190. Тихонов, Д. В. Адаптация теории автоматического управления к менеджменту современной российской организации / Д. В. Тихонов, О. В. Калинина. – Текст: электронный // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2025. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptatsiya-teorii-avtomaticheskogo-upravleniya-k-menedzhmentu-sovremennoy-rossiyskoy-organizatsii> (дата обращения: 09.06.2026).

191. Тихомирова, В. Инновационное развитие компании / В. Тихомирова. – Текст: электронный // Генеральный директор: [сайт]. – URL: <https://www.gd.ru/articles/9375-innovatsionnoe-razvitie-predpriyatiya> (дата обращения: 18.01.2024).

192. Трещевский, Ю. И. Применение обратной абдукции для выдвижения и проверки управленческих гипотез / Ю. И. Трещевский, Н. Ю. Трещевская. – Текст: электронный // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2008. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-obratnoy-abduktsii-dlya-vydvizheniya-i-proverki-upravlencheskih-gipotez> (дата обращения: 15.06.2024).

193. Усанов, П. Загадка промышленной революции / П. Усанов. // Нева. – 2024. – № 10. – С. 142–175.

194. Устинова, Н. Г. Специфика транзакционных издержек в процессе становления инновационной экономики / Н. Г. Устинова. – Текст:

электронный // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2018. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-transaktsionnyh-izderzhek-v-protsessestanovleniya-innovatsionnoy-ekonomiki> (дата обращения: 02.07.2023).

195. Устинова, О. Е. Искусственный интеллект в менеджменте компаний / О. Е. Устинова. // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14, № 5. – С. 885–904.

196. Файоль, А. Общее и промышленное управление / А. Файоль. – Москва: Субъект, 2024. – 176 с.

197. Фаттахов, Х. И. Современное состояние и проблематика стратегического управления организацией в контексте цифровой трансформации / Х. И. Фаттахов, О. В. Калинина. – Текст: электронный // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2025. – № 1 (77). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-problematika-strategicheskogo-upravleniya-organizatsiey-v-kontekste-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 09.06.2025).

198. Федеральная служба государственной статистики. Наука и инновации. – Текст: электронный // Росстат: [официальный сайт]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 19.12.2024).

199. Философский словарь / под редакцией И. Т. Фролова. – Москва: Политиздат, 1991. – 560 с.

200. Фирова, И. П. Государственное управление инновациями / И. П. Фирова, В. Н. Соломонова, Т. М. Редькина. – Текст: электронный // Colloquium-journal. – 2019. – № 27 (51). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-upravlenie-innovatsiyami> (дата обращения: 10.11.2023).

201. Фостер, Р. Обновление производства: атакующие выигрывают / Р. Фостер; пер. с англ.; общ. ред. и вступ. ст. В. И. Данилова-Данильяна. – Москва: Прогресс, 1987. – 272 с.

202. Хамел, Г. Конкурируя за будущее. Создание рынков завтрашнего дня / Г. Хамел, К. К. Прахалад; пер. с англ. – Москва: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002. – 288 с.

203. Холдоров, О. Н. Соотношение категорий «Актор» и «Субъект», «Участник», «Агент» в политической теории / О. Н. Холдоров. – Текст: электронный // Вестник ПАГС. – 2016. – № 4 (55). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sootnoshenie-kategoriy-aktor-i-subekt-uchastnik-agent-v-politicheskoy-teorii> (дата обращения: 17.01.2025).

204. Чимаров, С. Ю. Формирующий тектологический механизм, или к вопросу о методологических основах учения А. А. Богданова / С. Ю. Чимаров. – Текст: электронный // Управленческое консультирование. – 2014. – № 1 (61). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formiruyuschiy-tektologicheskiiy-mehanizm-ili-k-voprosu-o-metodologicheskikh-osnovah-ucheniya-a-a-bogdanova> (дата обращения: 24.07.2025).

205. Чуланова, О. Л. Концепция интеграции технологий искусственного интеллекта в работу с персоналом в цифровой парадигме / О. Л. Чуланова. // Управление персоналом и инновационное развитие российской экономики. – 2020. – № 2.

206. Шабанов, О. А. Метакомпетенция и метакомпетентность в рамках компетентностного подхода в образовании / О. А. Шабанов. – Текст: электронный // Человек и образование. – 2015. – № 3 (44). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metakompetentsiya-i-metakompetentnost-v-ramkah-kompetentnostnogo-podhoda-v-obrazovanii> (дата обращения: 15.12.2023).

207. Шинкевич, А. И. Особенности реализации процессного подхода в управлении предприятием в условиях Индустрии 4.0 / А. И. Шинкевич, М. В. Зими́на. – Текст: электронный // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2023. – № 2 (112). – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-realizatsii-protsessnogo-podhoda-v-upravlenii-predpriyatiem-v-usloviyah-industrii-4-0> (дата обращения: 19.06.2025).

208. Шинкевич, А. И. Исследование тенденций использования искусственного интеллекта на уровне управления проектами промышленного развития / А. И. Шинкевич, А. А. Лубнина. – Текст: электронный // *π-Economy*. – 2025. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-tendentsiy-ispolzovaniya-iskusstvennogo-intellekta-na-urovne-upravleniya-proektami-promyshlennogo-razvitiya> (дата обращения: 08.07.2024).

209. Шумпетер, И. А. Капитализм, социализм и демократия / Й. А. Шумпетер; пер. с англ.; отв. ред. и авт. предисл. В. С. Автономов. – Москва: Экономика, 1995. – 539, [1] с.

210. Шумпетер, И. Развитие / И. Шумпетер // Антология экономической мысли. – Москва: Эксмо, 2007.

211. Шумпетер, И. Теория экономического развития: Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры / И. Шумпетер. – Москва: ЛЕНАНД, 2022. – 400 с.

212. Щербаков, Г. А. Генезис и развитие научных представлений о роли инноваций в экономическом процессе / Г. А. Щербаков. – Текст: электронный // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2019. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-i-razvitie-nauchnyh-predstavleniy-o-rol-i-innovatsiy-v-ekonomicheskom-protseste> (дата обращения: 02.01.2026).

213. Эмерсон, Г. Двенадцать принципов производительности / Г. Эмерсон. – Екатеринбург: ТД «УралЮрИздат», 2025. – 216 с.

214. Яковец, Ю. В. Эпохальные инновации XXI века / Ю. В. Яковец; Межд. ин-т П. Сорокина – Н. Кондратьева. – Москва: ЗАО «Издательство «Экономика», 2004. – 444 с.

215. Яковец, Ю. В. Грамматика инноваций и стратегия инновационно-технологического прорыва / Ю. В. Яковец. – Текст: электронный // *Инновации*. – 2015. – № 6 (200). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/grammatika>

innovatsiy-i-strategiya-innovatsionno-tehnologicheskogo-proryva (дата обращения: 02.01.2025).

216. Якубов, Т. В. Управление знаниями как инструмент активизации инновационной деятельности предприятия / Т. В. Якубов, М. К. Гасанов. – Текст: электронный // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2010. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-znaniyami-kak-instrument-aktivizatsii-innovatsionnoy-deyatelnosti-predpriyatiya> (дата обращения: 17.11.2023).

217. Яньшина, М. Н. Трактровка понятия «хозяйственный механизм» в современной экономической теории / М. Н. Яньшина. – Текст: электронный // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2011. – № 9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/traktovka-ponyatiya-hozyaystvennyu-mehanizm-v-sovremennoy-ekonomicheskoy-teorii> (дата обращения: 25.12.2022).

218. Armstrong, J. S. Illusions in regression analysis / J. S. Armstrong. // International Journal of Forecasting. – 2012. – Vol. 28, iss. 3. – P. 689–694.

219. Becker, B. The Impact of Human Resource Management on Organizational Performance: Progress and Prospectors / B. Becker, B. Gerhart. // Academy of Management Journal. – 1996. – Vol. 39, iss. 4. – P. 779–801.

220. Box, G. E. P. Time series analysis: forecasting and control / G. E. P. Box, G. M. Jenkins, G. C. Reinsel [et al.]. – 5th ed. – Hoboken : John Wiley & Sons, 2016. – 709 p.

221. Breiman L. Random forests // Machine Learning. – 2001. – Vol. 45. – P. 5–32.

222. Brockwell P. V. Introduction to time series and forecasting / P. V. Brockwell, R. A. Davis. – New York: Springer-Verlag, 2002. – 450 p.

223. Brooking A. Intellectual capital: core asset for the third millennium enterprise. – London: International Thompson Business Press, 1998.

224. Cook S. D. Bridging epistemologies: the generative dance between organizational knowledge and organizational knowing / S. D. Cook, J. S. Brown // Organization Science. – 1999. – Vol. 10, no. 4. – P. 381–400.
225. Coppin B. Artificial intelligence illuminated. – Sudbury: Jones and Bartlett Publishers, 2004. – 768 p.
226. Dalkir K. Knowledge management in theory and practice. – Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.
227. Debicki B. Forgotten contributions to scientific management: work and ideas of Karol Adamiecki / B. Debicki // Journal of Management History. – 2015. – Vol. 21, no. 1. – P. 40–67.
228. Elkan C. Predictive analytics and data mining. – San Diego: University of California, 2013. – 164 p.
229. Jaseena K. U. Deterministic weather forecasting models based on intelligent predictors: a survey / K. U. Jaseena, B. C. Kovoov // Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences. – 2020. – DOI: 10.1016/j.jksuci.2020.09.009.
230. Hamon R. Robustness and explainability of artificial intelligence: from technical to policy solutions / R. Hamon, H. Junklewitz, I. Sanchez. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. – 164 p.
231. Haykin S. Neural networks and learning machines / S. Haykin. – Pearson Education, 2011. – 936 p.
232. ISO 56000:2025(en): Innovation management — Fundamentals and vocabulary. – Text: electronic // ISO. – URL: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:56000:ed-2:v1:en> (дата обращения: 12.06.2025).
233. Global Innovation Index 2021. – Geneva: World Intellectual Property Organization, 2021. – Текст: электронный. – URL: https://www.developmentaid.org/api/frontend/cms/file/2021/09/wipo_pub_gii_2021-compressed.pdf. (дата обращения: 10.01.2025).

234. Global Innovation Index 2022. – Текст: электронный. – URL: <https://www.wipo.int/documents/d/global-innovation-index/docs-en-wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf> (дата обращения: 10.01.2025).

235. Global Innovation Index 2023. – Geneva: World Intellectual Property Organization, 2023. – Текст: электронный. – URL: <https://www.wipo.int/documents/d/global-innovation-index/docs-en-wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>. (дата обращения: 10.01.2025).

236. Global Innovation Index 2024. – Geneva: World Intellectual Property Organization, 2024. – Текст: электронный. – URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB3lite.pdf. (дата обращения: 10.01.2025).

237. Global Innovation Index 2025. – Geneva: World Intellectual Property Organization, 2025. – Текст: электронный. – URL: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/assets/89507/global-innovation-index-2025-en.pdf>. (дата обращения: 26.01.2026).

238. Kaminski B. A framework for sensitivity analysis of decision trees / B. Kaminski, M. Jakubczyk, P. Szufel // Central European Journal of Operations Research. – 2018. – Vol. 26, iss. 1. – P. 135–159.

239. Kozlova J. Modelling of spread innovation by system dynamics and fuzzy logic / J. Kozlova, M. Krichevsky. // Science, Tech. and High. Educ. – Westwood, Canada, 2015. – P. 99–104.

240. Kozlova J. Neuro-fuzzy system for assessing effectiveness of innovation project / J. Kozlova, M. Krichevsky. // Global Science and Innovation Mat. II Int. Sci. Con., Chicago. – 2014. – v.2. – P. 256-261.

241. Kumar V. Predictive Analytics: A Review of Trends and Techniques / V. Kumar, M. L. Garg // International Journal of Computer Applications. – 2018. – Vol. 182, no. 1.

242. Lundvall B. User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation / B. Lundvall // National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. – London: Pinter Publishers, 1992. – P. 45–67.

243. Martynova J. A. Assessment of the efficiency of educational project management using neuro-fuzzy system / J. A. Martynova, M. L. Krichevsky, A. S. Budagov // E3S Web of Conferences. – 2019. – Vol. 110. – P. 02070.

244. Martynova J. A. Instruments of Artificial Intelligence in Management of High Technology Production / J. A. Martynova, M. L. Krichevsky, S. Dmitrieva // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – Vol. 7, no. 3.14.

245. Martynova J. A. Multifactor Selection of Personnel Based on Fuzzy Logic / J. A. Martynova, M. L. Krichevsky. // International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon). – 2020. – P. 1–5.

246. Martynova J. A. Neuro-fuzzy recruitment system / J. A. Martynova, M. L. Krichevsky, V. B. Sirotkin // Espacios. – 2017. – Vol. 38, no. 62. – P. 15–29.

247. Martynova J. A. Selecting an enterprise development strategy using machine learning methods / J. A. Martynova, M. L. Krichevsky. // International Journal of Engineering and Advanced Technology. – 2019. – Vol. 8, no. 4. – P. 1091–1096.

248. Martynova J. A. Use of Neural Networks to Assess Competitiveness of Organizations / J. A. Martynova, M. L. Krichevsky, S. Dmitrieva // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – Vol. 1259. – P. 72–82.

249. Meisenbacher S. Review of automated time series forecasting pipelines / S. Meisenbacher, M. Turowski, K. Phipps [et al.] // WIREs Data Mining and Knowledge Discovery. – 2022. – Vol. 12, no. 6. – P. e1475.

250. Newell S. Managing Knowledge Work and Innovation / S. Newell, M. Robertson, H. Scarbrough. – Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009. – 277 p.

251. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. – 4th ed. – Paris: OECD Publishing; Luxembourg: Eurostat, 2018.

252. Panigrahy N. P. Creativity and Innovation: Exploring the Role of HR Practices At Workplace / N. P. Panigrahy, R. Pradhan. – Text: electronic // ResearchGate. – URL: https://www.researchgate.net/publication/305924360_Creativity_and_Innovation_Exploring_the_Role_of_HR_Practices_At_Workplace (дата обращения: 15.01.2025).

253. Paine N. Workplace learning: How to Build a Culture of Continuous Employee Development. – London: Kogan Page, 2019.

254. Polikar R. Ensemble based Systems in decision making / R. Polikar // IEEE Circuits and Systems Magazine. – 2006. – Vol. 6, iss. 3. – P. 21–45.

255. Nigam P. Agile Talent Management / P. Nigam, P. Chavla // International Journal of E-Adoption. – 2022. – Vol. 14. – P. 1–18.

256. Research Shows Growing Employer Support for Competency Frameworks, Talent Analytics, and Skills-Based Hiring. – Text: electronic // 1EdTech Foundation. – 2021. – URL: <https://www.1edtech.org/article/research-shows-growing-employer-support-competency-frameworks-talent-analytics-and-skills> (дата обращения: 25.02.2023).

257. Richard Arkwright (1732–1792). – Текст: электронный. – URL: <https://www.thornber.net/cheshire/ideasmen/arkwright.html>.

258. Richard Arkwright. – Текст: электронный // Internet Archive: [сайт]. – URL: <https://web.archive.org/web/20040810031055/http://www.cottontimes.co.uk/arkwrighto.htm>.

259. Russian Federation ranking in the Global Innovation Index 2020. – Geneva: World Intellectual Property Organization, 2020. – Text: electronic – URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020/ru.pdf. (дата обращения: 10.01.2025).

260. Russian Federation ranking in the Global Innovation Index 2022. – Geneva: World Intellectual Property Organization, 2022. – Text: electronic – URL:

https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_2000_2022/ru.pdf. (дата обращения: 10.01.2025).

261. Russian Federation ranking in the Global Innovation Index 2024. – Geneva: World Intellectual Property Organization, 2024. – Text: electronic – URL: <https://www.wipo.int/edocs/gii-ranking/2024/ru.pdf>. (дата обращения: 10.01.2025).

262. Siegel E. Predictive analytics: the power to predict who will click, buy, lie, or die. – Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2013. – 338 p.

263. Slavković M. Strengthening enterprises competitiveness through development of knowledge management concept / M. Slavković // Facta universitatis. Series: Economics and Organization. – 2008. – Vol. 5, no. 2. – P. 167–172.

264. Tidd J. Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change / J. Tidd, J. Bessant. – 4th ed. – John Wiley & Sons, 2009.

265. Tesfaye L. What is Artificial Intelligence (AI) for the Enterprise? / L. Tesfaye. – Text: electronic // Enterprise Knowledge. – URL: <https://enterprise-knowledge-com.translate.google.com/what-is-artificial-intelligence-ai-for-the-enterprise> (дата обращения: 23.12.2024).

266. Vapnik V. N. Statistical Learning Theory. – NY: J. Wiley, 1998. – 740 p.

267. Vapnik V. The support vector method of function estimation / V. Vapnik // Nonlinear Modeling: Advanced Black-Box Techniques / ed. by J. Suykens, J. Vandewalle. – Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998. – P. 55–86.

268. What's the Difference Between AI & Predictive Analytics? – Text: electronic – URL: <https://www.techadv.com/blog/whats-difference-between-ai-predictive-analytics> (дата обращения: 02.02.2022).

269. Yogun A. E. Mary Parker Follett: the bombed-out prophet of the management / A. E. Yogun // European journal of economics and management sciences. – 2015. – no. 4. – Text: electronic – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mary-parker-follett-the-bombed-out-prophet-of-the-management> (дата обращения: 08.01.2025).

270. Yun Liu. Machine learning for advanced energy materials / L. Yun, O. C. Esan, Z. Pan // Energy and AI. – 2021. – Vol. 3. – P. 1–27.

271. Zheng Zhou. A comparative analysis of linear regression, neural networks and random forest regression for predicting air ozone employing soft sensor models / Z. Zhou, C. Qiu, Y. Zhang // Scientific Reports. – 2023. – Vol. 13. – P. 22420.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Рейтинг Глобального инновационного индекса в 2024 [236]

Рейтинг в ГИИ	Экономика	Рейтинг в группе Баллы	Рейтинг в группе дохода	Региональный рейтинг	Рейтинг в ГИИ	Экономика	Рейтинг в группе Баллы	Рейтинг в группе дохода	Региональный рейтинг
1	Швейцария	67,5	1	1	69	Южная Африка	28,3	18	2
2	Швеция	64,5	2	2	70	Коста-Рика	28,3	18	6
3	Соединенные Штаты Америки	62,4	3	1	71	Кувейт	28,1	45	10
4	Сингапур	61,2	4	1	72	Бахрейн	27,6	46	11
5	Соединенное Королевство	61	5	3	73	Иордания	27,5	8	12
6	Республика Корея	60,9	6	2	74	Оман	27,1	47	13
7	Финляндия	59,4	7	4	75	Перу	26,7	20	7
8	Нидерланды (Королевство)	58,8	8	5	76	Аргентина	26,4	21	8
9	Германия	58,1	9	6	77	Барбадос	26,1	48	9
10	Дания	57,1	10	7	78	Казахстан	25,7	22	3
11	Китай	56,3	1	3	79	Ямайка	25,7	22	10
12	Франция	55,4	11	8	80	Босния и Герцеговина	25,5	24	37
13	Япония	54,1	12	4	81	Тунис	25,4	9	14
14	Канада	52,9	13	2	82	Панама	24,7	49	11
15	Израиль	52,7	14	1	83	Узбекистан	24,7	10	4
16	Эстония	52,3	15	9	84	Албания	24,5	25	38
17	Австрия	50,3	16	10	85	Беларусь	24,2	26	39
18	Гонконг, Китай	50,1	17	5	86	Египет	23,7	11	15
19	Ирландия	50	18	11	87	Ботсвана	23,1	27	3
20	Люксембург	49,1	19	12	88	Бруней-Даруссалам	22,8	50	14
21	Норвегия	49,1	19	12	89	Шри-Ланка	22,6	12	5
22	Исландия	48,5	21	14	90	Кабо-Верде	22,3	13	4
23	Австралия	48,1	22	6	91	Пакистан	22	14	6
24	Бельгия	47,7	23	15	92	Сенегал	22	14	5
25	Новая Зеландия	45,9	24	7	93	Парагвай	21,9	28	12
26	Италия	45,3	25	16	94	Ливан	21,5	16	16
27	Кипр	45,1	26	2	95	Азербайджан	21,3	29	17
28	Испания	44,9	27	17	96	Кения	21	17	6
29	Мальта	44,8	28	18	97	Доминиканская Республика	20,8	30	13
30	Чешская Республика	44	29	19	98	Сальвадор	20,6	31	14
31	Португалия	43,7	30	20	99	Кыргызстан	20,4	18	7
32	Объединенные Арабские Эмираты	42,8	31	3	100	Боливия (Многонациональное Государство)	20,2	19	15
33	Малайзия	40,5	2	8	101	Гана	20	20	7
34	Словения	40,2	32	21	102	Намибия	20	32	7
35	Литва	40,1	33	22	103	Камбоджа	19,9	21	15
36	Венгрия	39,6	34	23	104	Руанда	19,7	1	9
37	Турция	39	3	4	105	Эквадор	19,3	33	16
38	Болгария	38,5	4	24	106	Бангладеш	19,1	22	8
39	Индия	38,3	1	1	107	Таджикистан	18,6	23	9
40	Польша	37	35	25	108	Тринидад и Тобаго	18,4	51	17
41	Таиланд	36,9	5	9	109	Непал	18,1	24	10
42	Латвия	36,4	36	26	110	Мадагаскар	17,9	2	10
43	Хорватия	36,3	37	27	111	Лаосская Народно-Демократическая Республика	17,8	25	16
44	Вьетнам	36,2	2	10	112	Кот-д'Ивуар	17,5	26	11
45	Греция	36,2	38	28	113	Нигерия	17,1	27	12
46	Словакия	34,3	39	29	114	Гондурас	16,7	28	18
47	Саудовская Аравия	33,9	40	5	115	Алжир	16,2	29	18
48	Румыния	33,4	41	30	116	Замбия	15,7	30	13
49	Катар	32,9	42	6	117	Того	15,6	3	14
50	Бразилия	32,7	6	1	118	Зимбабве	15,6	31	14
51	Чили	32,6	43	2	119	Бенин	15,4	32	16
52	Сербия	32,3	7	31	120	Объединенная Республика Танзания	15,3	33	17
53	Филиппины	31,1	3	11	121	Уганда	14,9	4	18
54	Индонезия	30,6	8	12	122	Гватемала	14,6	34	19
55	Маврикий	30,6	8	1	123	Камерун	14,4	34	19
56	Мексика	30,4	10	3	124	Никарагуа	14	35	20
57	Грузия	30,4	10	7	125	Мьянма	13,8	36	17
58	Северная Македония	29,9	12	32	126	Мавритания	13,2	37	20
59	Российская Федерация	29,7	13	33	127	Бурунди	13,2	5	20
60	Украина	29,5	4	34	128	Мозамбик	13,1	6	22
61	Колумбия	29,2	14	4	129	Буркина-Фасо	12,8	7	23
62	Уругвай	29,1	44	5	130	Эфиопия	12,3	8	24
63	Армения	29	15	8	131	Мали	11,8	9	25
64	Иран (Исламская Республика)	28,9	5	2	132	Нигер	11,2	10	26
65	Черногория	28,9	16	35	133	Ангولا	10,2	38	27
66	Марокко	28,8	6	9					
67	Монголия	28,7	7	13					
68	Республика Молдова	28,7	17	36					

Высокий уровень дохода

Уровень дохода выше среднего

Уровень дохода ниже среднего

Низкий уровень доходов

Европа

Северная Америка

Латинская Америка и Карибский бассейн

Юго-Восточная Азия, Восточная Азия и Океания

Северная Африка и Западная Азия

Африка к югу от Сахары

Центральная и Южная Азия

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Профили России в Глобальном инновационном индексе [233-237]

GII 2025 rank

Russian Federation

60

Output rank	Input rank	Income	Region	Population (mn)	GDP, PPP\$ (bn)	GDP per capita, PPP\$
55	73	High	EUR	144.8	6,909.4	47,299
		Score/Value	Rank			
Institutions		23.3	131	Business sophistication		
1.1 Institutional environment		19.1	133	5.1 Knowledge workers		
1.1.1	Operational stability for businesses*	12.7	137	5.1.1	Knowledge-intensive employment, %	45.8
1.1.2	Government effectiveness*	25.6	112	5.1.2	Females employed w/advanced degrees, %	20.3
1.2 Regulatory environment		22.1	132	5.1.3	Youth demographic dividend, %	27.9
1.2.1	Regulatory quality*	20.9	131	5.1.4	GERD performed by business, % GDP	0.6
1.2.2	Rule of law*	23.4	131	5.1.5	GERD financed by business, %	29.2
1.3 Business environment		28.5	105	5.2 Innovation linkages		
1.3.1	Policy stability for doing business*	36.8	88	5.2.1	Public research-industry co-publications, %	1.5
1.3.2	Entrepreneurship policies and culture*	20.3	74	5.2.2	University-industry R&D collaboration*	33.8
Human capital and research		47.2	28	5.2.3	University industry and international engagement, top 5*	66.3
2.1 Education		63.6	20	5.2.4	State of cluster development*	48.2
2.1.1	Expenditure on education, % GDP	4.1	73	5.2.5	Patent families/bn PPP\$ GDP	0.1
2.1.2	Government funding/pupil, secondary, % GDP/cap	n/a	n/a	5.3 Knowledge absorption		
2.1.3	School life expectancy, years	14.9	54	5.3.1	Intellectual property payments, % total trade	1.1
2.1.4	PISA scales in reading, maths and science	481.3	24	5.3.2	High-tech imports, % total trade	9.6
2.1.5	Pupil-teacher ratio, secondary	8.1	9	5.3.3	ICT services imports, % total trade	0.9
2.2 Tertiary education		45.5	21	5.3.4	FDI net inflows, % GDP	-0.0
2.2.1	Tertiary enrolment, % gross	93.7	13	5.3.5	Research talent, % in businesses	46.5
2.2.2	Graduates in science and engineering, %	31.4	14	Knowledge and technology outputs		
2.2.3	Tertiary inbound mobility, %	4.8	53	6.1 Knowledge creation		25.9
2.3 Research and development (R&D)		32.4	35	6.1.1	Patents by origin/bn PPP\$ GDP	3.2
2.3.1	Researchers, FTE/mn pop.	2,683.9	34	6.1.2	PCT patents by inventor origin/bn PPP\$ GDP	0.1
2.3.2	Gross expenditure on R&D, % GDP	0.9	43	6.1.3	Utility models by origin/bn PPP\$ GDP	1.5
2.3.3	Global corporate R&D investors, top 3, mn USD	44.0	40	6.1.4	Scientific and technical articles/bn PPP\$ GDP	5.1
2.3.4	QS university ranking, top 3*	45.3	28	6.1.5	Citable documents H-index	37.7
Infrastructure		40.4	76	6.2 Knowledge impact		26.9
3.1 Information and communication technology (ICT)		82.3	53	6.2.1	Labor productivity growth, %	1.5
3.1.1	ICT access*	86.0	67	6.2.2	Unicorn valuation, % GDP	0.0
3.1.2	ICT use*	87.9	27	6.2.3	Software spending, % GDP	0.3
3.1.3	Government online service*	73.1	56	6.2.4	High-tech manufacturing, %	25.2
3.2 General infrastructure		31.6	77	6.3 Knowledge diffusion		12.7
3.2.1	Electricity output, GWh/mn pop.	8,004.6	18	6.3.1	Intellectual property receipts, % total trade	0.2
3.2.2	Logistics performance*	22.7	82	6.3.2	Production and export complexity	40.8
3.2.3	Gross capital formation, % GDP	24.5	55	6.3.3	High-tech exports, % total trade	2.4
3.3 Ecological sustainability		7.3	125	6.3.4	ICT services exports, % total trade	0.7
3.3.1	GDP/unit of energy use	4.8	120	6.3.5	ISO 9001 quality/bn PPP\$ GDP	0.3
3.3.2	Low-carbon energy use, %	12.5	86	Creative outputs		
3.3.3	ISO 14001 environment/bn PPP\$ GDP	0.1	136	7.1 Intangible assets		35.0
Market sophistication		34.6	76	7.1.1	Intangible asset intensity, top 15, %	45.7
4.1 Credit		18.8	97	7.1.2	Trademarks by origin/bn PPP\$ GDP	77.6
4.1.1	Finance for startups and scaleups*	34.0	71	7.1.3	Global brand value, top 5,000, % GDP	1.9
4.1.2	Domestic credit to private sector, % GDP	54.2	59	7.1.4	Industrial designs by origin/bn PPP\$ GDP	1.2
4.1.3	Loans from microfinance institutions, % GDP	0.3	51	7.2 Creative goods and services		6.6
4.2 Investment		3.3	81	7.2.1	Cultural and creative services exports, % total trade	0.4
4.2.1	Market capitalization, % GDP	38.5	42	7.2.2	National feature films/mn pop. 15-69	1.2
4.2.2	Venture capital (VC) received, deal count/bn PPP\$ GDP	0.0	121	7.2.3	Entertainment and media market/th pop. 15-69	n/a
4.2.3	Late-stage VC deal count, % global VC	0.1	40	7.2.4	Creative goods exports, % total trade	0.4
4.2.4	VC investors, deal count/bn PPP\$ GDP	0.0	105	7.3 Online creativity		31.4
4.2.5	VC investor co-participation/bn PPP\$ GDP	0.0	107	7.3.1	Top-level domains (TLDs)/th pop. 15-69	11.2
4.3 Trade, diversification and market scale		81.6	23	7.3.2	GitHub commits/mn pop. 15-69	12.8
4.3.1	Applied tariff rate, weighted avg., %	4.0	87	7.3.3	Mobile app creation/bn PPP\$ GDP	70.2
4.3.2	Domestic industry diversification	92.3	29			
4.3.3	Domestic market scale, bn PPP\$	6,909.4	4			

Output rank	Input rank	Income	Region	Population (mn)	GDP, PPP\$ (bn)	GDP per capita, PPP\$
66	76	Upper middle	EUR	145.8	5,056.5	35,309.6
		Score / Value	Rank	Score / Value		
🏛 Institutions		19.1	126	🏛 Business sophistication		
1.1 Institutional environment		19.6	128	5.1 Knowledge workers		
1.1.1 Operational stability for businesses*		13.3	131	5.1.1 Knowledge-intensive employment, %		
1.1.2 Government effectiveness*		25.8	110	5.1.2 Firms offering formal training, %		
1.2 Regulatory environment		10.7	127	5.1.3 GERD performed by business, % GDP		
1.2.1 Regulatory quality*		11.8	126	5.1.4 GERD financed by business, %		
1.2.2 Rule of law*		9.6	126	5.1.5 Females employed w/advanced degrees, %		
1.3 Business environment		27	107	5.2 Innovation linkages		
1.3.1 Policy stability for doing business*		37.9	94	5.2.1 Public Research-Industry co-publications, %		
1.3.2 Entrepreneurship policies and culture*		16.2	70	5.2.2 University-Industry R&D collaboration*		
1.3.3 State of cluster development*		47.8	64			
1.3.4 Joint venture/strategic alliance deals/bn PPP\$ GDP		0.005	103			
1.3.5 Patent families/bn PPP\$ GDP		0.2	48			
1.3.6 Research talent, % in businesses		46.5	30			
👤 Human capital and research		41.1	39	📡 Knowledge and technology outputs		
2.1 Education		58.7	44	6.1 Knowledge creation		
2.1.1 Expenditure on education, % GDP		3.7	84	6.1.1 Patents by origin/bn PPP\$ GDP		
2.1.2 Government funding/pupil, secondary, % GDP/cap		n/a	n/a	6.1.2 PCT patents by origin/bn PPP\$ GDP		
2.1.3 School life expectancy, years		13.4	75	6.1.3 Utility models by origin/bn PPP\$ GDP		
2.1.4 PISA scales in reading, maths and science		481.3	24	6.1.4 Scientific and technical articles/bn PPP\$ GDP		
2.1.5 Pupil-teacher ratio, secondary		8	9	6.1.5 Citable documents H-index		
2.2 Tertiary education		43.2	28	6.2 Knowledge impact		
2.2.1 Tertiary enrolment, % gross		56.6	61	6.2.1 Labor productivity growth, %		
2.2.2 Graduates in science and engineering, %		31.4	16	6.2.2 Unicorn valuation, % GDP		
2.2.3 Tertiary inbound mobility, %		8.5	32	6.2.3 Software spending, % GDP		
2.3 Research and development (R&D)		21.5	43	6.2.4 High-tech manufacturing, %		
2.3.1 Researchers, FTE/mn pop.		2,697.9	34	6.3 Knowledge diffusion		
2.3.2 Gross expenditure on R&D, % GDP		0.9	44	6.3.1 Intellectual property receipts, % total trade		
2.3.3 Global corporate R&D investors, top 3, mn USD		0	41	6.3.2 Production and export complexity		
2.3.4 QS university ranking, top 3*		43.5	29	6.3.3 High-tech exports, % total trade		
2.3.5 ICT services exports, % total trade		1.2	79			
2.3.6 ISO 9001 quality/bn PPP\$ GDP		0.8	116			
🏠 Infrastructure		36.9	76	🎨 Creative outputs		
3.1 Information and communication technologies (ICTs)		77.4	48	7.1 Intangible assets		
3.1.1 ICT access*		93.2	54	7.1.1 Intangible asset intensity, top 15, %		
3.1.2 ICT use*		86.1	28	7.1.2 Trademarks by origin/bn PPP\$ GDP		
3.1.3 Government's online service*		70.9	61	7.1.3 Global brand value, top 5,000, % GDP		
3.1.4 E-participation*		59.3	57	7.1.4 Industrial designs by origin/bn PPP\$ GDP		
3.2 General infrastructure		25.4	85	7.2 Creative goods and services		
3.2.1 Electricity output, GWh/mn pop.		n/a	n/a	7.2.1 Cultural and creative services exports, % total trade		
3.2.2 Logistics performance*		22.7	82	7.2.2 National feature films/mn pop. 15-69		
3.2.3 Gross capital formation, % GDP		23	76	7.2.3 Entertainment and media market/th pop. 15-69		
3.3 Ecological sustainability		7.9	116	7.2.4 Creative goods exports, % total trade		
3.3.1 GDP/unit of energy use		4.7	121	7.3 Online creativity		
3.3.2 Low-carbon energy use, %		13.6	78	7.3.1 Top-level domains (TLDs)/th pop. 15-69		
3.3.3 ISO 14001 environment/bn PPP\$ GDP		0.2	122	7.3.2 GitHub commits/mn pop. 15-69		
3.3.4 Mobile app creation/bn PPP\$ GDP		72.8	32			
🏢 Market sophistication		36.1	57	7.3.3 Mobile app creation/bn PPP\$ GDP		
4.1 Credit		17.4	91			
4.1.1 Finance for startups and scaleups*		30.6	67			
4.1.2 Domestic credit to private sector, % GDP		54.4	58			
4.1.3 Loans from microfinance institutions, % GDP		0.3	48			
4.2 Investment		4.4	88			
4.2.1 Market capitalization, % GDP		38.7	41			
4.2.2 Venture capital (VC) investors, deals/bn PPP\$ GDP		0.02	85			
4.2.3 VC recipients, deals/bn PPP\$ GDP		0.002	109			
4.2.4 VC received, value, % GDP		0.0003	74			
4.3 Trade, diversification and market scale		86.6	8			
4.3.1 Applied tariff rate, weighted avg., %		4	91			
4.3.2 Domestic industry diversification		91.6	29			
4.3.3 Domestic market scale, bn PPP\$		5,056.5	1			

319

Russian Federation

Output rank	Input rank	Income	Region	Population (mn)	GDP, PPP\$ (bn)	GDP per capita, PPP\$
50	46	Upper middle	EUR	145.9	4,447.5	30,431
		Score/Value	Rank			
 Institutions		48.7	89			
1.1	Political environment	57.0	74			
1.1.1	Political and operational stability*	63.6	81			
1.1.2	Government effectiveness*	50.4	68			
1.2	Regulatory environment	55.9	91			
1.2.1	Regulatory quality*	34.0	98			
1.2.2	Rule of law*	26.4	108			
1.2.3	Cost of redundancy dismissal	17.3	73			
1.3	Business environment	33.3	101			
1.3.1	Policies for doing business ¹	42.1	88			
1.3.2	Entrepreneurship policies and culture*	24.6	56			
 Human capital and research		47.0	27			
2.1	Education	54.8	[58]			
2.1.1	Expenditure on education, % GDP	4.7	52			
2.1.2	Government funding/pupil, secondary, % GDP/cap	n/a	n/a			
2.1.3	School life expectancy, years	15.8	40			
2.1.4	PISA scales in reading, maths and science	481.3	31			
2.1.5	Pupil-teacher ratio, secondary	n/a	n/a			
2.2	Tertiary education	48.1	16			
2.2.1	Tertiary enrolment, % gross	86.4	16			
2.2.2	Graduates in science and engineering, %	31.4	14			
2.2.3	Tertiary inbound mobility, %	5.0	50			
2.3	Research and development (R&D)	38.1	29			
2.3.1	Researchers, FTE/mn pop.	2,721.7	32			
2.3.2	Gross expenditure on R&D, % GDP	1.1	38			
2.3.3	Global corporate R&D investors, top 3, mn USD	40.9	36			
2.3.4	QS university ranking, top 3*	47.9	22			
 Infrastructure		44.3	62			
3.1	Information and communication technologies (ICTs)	83.1	34			
3.1.1	ICT access*	86.6	65			
3.1.2	ICT use*	76.9	31			
3.1.3	Government's online service*	81.8	39			
3.1.4	E-participation*	86.9	27			
3.2	General infrastructure	33.9	51			
3.2.1	Electricity output, GWh/mn pop.	7,519.9	25			
3.2.2	Logistics performance*	33.0	74			
3.2.3	Gross capital formation, % GDP	23.5	63			
3.3	Ecological sustainability	16.1	122			
3.3.1	GDP/unit of energy use	4.9	122			
3.3.2	Environmental performance*	37.5	82			
3.3.3	ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	0.2	103			
 Market sophistication		37.4	48			
4.1	Credit	18.6	90			
4.1.1	Finance for startups and scaleups*	29.6	61			
4.1.2	Domestic credit to private sector, % GDP	60.0	58			
4.1.3	Loans from microfinance institutions, % GDP	0.3	47			
4.2	Investment	5.0	77			
4.2.1	Market capitalization, % GDP	42.8	40			
4.2.2	Venture capital investors, deals/bn PPP\$ GDP	0.0	72			
4.2.3	Venture capital recipients, deals/bn PPP\$ GDP	0.0	100			
4.2.4	Venture capital received, value, % GDP	0.0	75			
4.3	Trade, diversification, and market scale	88.6	5			
4.3.1	Applied tariff rate, weighted avg., %	4.1	85			
4.3.2	Domestic industry diversification	92.1	42			
4.3.3	Domestic market scale, bn PPP\$	4,447.5	1			
 Business sophistication		35.4	44			
5.1	Knowledge workers	43.1	43			
5.1.1	Knowledge-intensive employment, %	45.9	20			
5.1.2	Firms offering formal training, %	11.8	95			
5.1.3	GERD performed by business, % GDP	0.6	35			
5.1.4	GERD financed by business, %	29.2	61			
5.1.5	Females employed w/advanced degrees, %	26.5	13			
5.2	Innovation linkages	22.1	70			
5.2.1	University-industry R&D collaboration ¹	46.5	56			
5.2.2	State of cluster development and depth ¹	49.1	54			
5.2.3	GERD financed by abroad, % GDP	0.0	64			
5.2.4	Joint venture/strategic alliance deals/bn PPP\$ GDP	0.0	73			
5.2.5	Patent families/bn PPP\$ GDP	0.2	45			
5.3	Knowledge absorption	40.9	32			
5.3.1	Intellectual property payments, % total trade	1.7	17			
5.3.2	High-tech imports, % total trade	9.8	44			
5.3.3	ICT services imports, % total trade	1.7	49			
5.3.4	FDI net inflows, % GDP	1.0	101			
5.3.5	Research talent, % in businesses	46.5	30			
 Knowledge and technology outputs		26.6	51			
6.1	Knowledge creation	30.2	30			
6.1.1	Patents by origin/bn PPP\$ GDP	5.9	17			
6.1.2	PCT patents by origin/bn PPP\$ GDP	0.2	46			
6.1.3	Utility models by origin/bn PPP\$ GDP	2.2	9			
6.1.4	Scientific and technical articles/bn PPP\$ GDP	10.3	85			
6.1.5	Citable documents H-index	37.7	25			
6.2	Knowledge impact	26.1	70			
6.2.1	Labor productivity growth, %	2.0	35			
6.2.2	New businesses/th pop. 15-64	2.3	55			
6.2.3	Software spending, % GDP	0.3	39			
6.2.4	ISO 9001 quality certificates/bn PPP\$ GDP	1.0	105			
6.2.5	High-tech manufacturing, %	22.8	56			
6.3	Knowledge diffusion	23.6	65			
6.3.1	Intellectual property receipts, % total trade	0.3	37			
6.3.2	Production and export complexity	44.5	52			
6.3.3	High-tech exports, % total trade	1.9	60			
6.3.4	ICT services exports, % total trade	1.7	70			
 Creative outputs		25.3	48			
7.1	Intangible assets	40.0	35			
7.1.1	Intangible asset intensity, top 15, %	56.7	45			
7.1.2	Trademarks by origin/bn PPP\$ GDP	83.3	18			
7.1.3	Global brand value, top 5,000, % GDP	47.0	35			
7.1.4	Industrial designs by origin/bn PPP\$ GDP	1.2	63			
7.2	Creative goods and services	10.8	80			
7.2.1	Cultural and creative services exports, % total trade	1.1	27			
7.2.2	National feature films/mn pop. 15-69	1.2	55			
7.2.3	Entertainment and media market/th pop. 15-69	6.5	42			
7.2.4	Printing and other media, % manufacturing	0.6	76			
7.2.5	Creative goods exports, % total trade	0.4	67			
7.3	Online creativity	10.4	43			
7.3.1	Generic top-level domains (TLDs)/th pop. 15-69	3.4	60			
7.3.2	Country-code TLDs/th pop. 15-69	13.8	35			
7.3.3	GitHub commit pushes received/mn pop. 15-69	10.9	42			
7.3.4	Mobile app creation/bn PPP\$ GDP	13.5	26			

NOTES: ● indicates a strength; ○ a weakness; ◆ an income group strength; ◇ an income group weakness; * an index; ¹ a survey question. ○ indicates that the economy's data are older than the base year; see appendices for details, including the year of the data, at https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022. Square brackets [] indicate that the data minimum coverage (DMC) requirements were not met at the sub-pillar or pillar level.

Russian Federation

GII 2021 rank

45

Output rank	Input rank	Income	Region	Population (mn)	GDP, PPP\$ (bn)	GDP per capita, PPP\$	GII 2020 rank
52	43	Upper middle	EUR	145.9	4,021.7	27,394	47

	Score/Value	Rank		Score/Value	Rank
Institutions	63.1	67	Business sophistication	31.8	44
1.1 Political environment	57.4	67	5.1 Knowledge workers	38.2	46
1.1.1 Political and operational stability*	64.3	80	5.1.1 Knowledge-intensive employment, %	44.9	18 ●●
1.1.2 Government effectiveness*	54.0	62	5.1.2 Firms offering formal training, %	11.8	94 ○ ○
1.2 Regulatory environment	55.7	92	5.1.3 GERD performed by business, % GDP	0.6	34
1.2.1 Regulatory quality*	32.2	100 ○	5.1.4 GERD financed by business, %	30.2	60
1.2.2 Rule of law*	27.7	109 ○ ○	5.1.5 Females employed w/advanced degrees, %	26.2	10 ●●
1.2.3 Cost of redundancy dismissal	17.3	69	5.2 Innovation linkages	17.7	88
1.3 Business environment	76.1	45	5.2.1 University-industry R&D collaboration†	44.0	58
1.3.1 Ease of starting a business*	93.1	38	5.2.2 State of cluster development and depth†	45.5	73
1.3.2 Ease of resolving insolvency*	59.1	52	5.2.3 GERD financed by abroad, % GDP	0.0	63
			5.2.4 Joint venture/strategic alliance deals/bn PPP\$ GDP	0.0	72
			5.2.5 Patent families/bn PPP\$ GDP	0.2	50
Human capital and research	47.9	29	5.3 Knowledge absorption	39.5	29 ●
2.1 Education	57.6	40	5.3.1 Intellectual property payments, % total trade	1.6	23 ●
2.1.1 Expenditure on education, % GDP	4.7	52	5.3.2 High-tech imports, % total trade	9.1	43
2.1.2 Government funding/pupil, secondary, % GDP/cap	n/a	n/a	5.3.3 ICT services imports, % total trade	1.3	60
2.1.3 School life expectancy, years	15.7	41	5.3.4 FDI net inflows, % GDP	1.4	97 ○
2.1.4 PISA scales in reading, maths and science	481.3	31 ●	5.3.5 Research talent, % in businesses	48.0	28 ●
2.1.5 Pupil-teacher ratio, secondary	n/a	n/a			
2.2 Tertiary education	50.8	14 ●●	Knowledge and technology outputs	26.7	48
2.2.1 Tertiary enrolment, % gross	84.6	15 ●●	6.1 Knowledge creation	35.8	26 ●
2.2.2 Graduates in science and engineering, %	31.1	13 ●●	6.1.1 Patents by origin/bn PPP\$ GDP	5.7	15 ●●
2.2.3 Tertiary inbound mobility, %	4.5	51	6.1.2 PCT patents by origin/bn PPP\$ GDP	0.3	45
2.3 Research and development (R&D)	35.2	32 ●	6.1.3 Utility models by origin/bn PPP\$ GDP	2.3	10 ●●
2.3.1 Researchers, FTE/mn pop.	2,746.7	33 ●	6.1.4 Scientific and technical articles/bn PPP\$ GDP	10.6	80
2.3.2 Gross expenditure on R&D, % GDP	1.0	38	6.1.5 Citable documents H-index	37.7	23 ●●
2.3.3 Global corporate R&D investors, top 3, mn US\$	39.0	40 ●	6.2 Knowledge impact	28.6	68
2.3.4 QS university ranking, top 3*	48.4	21 ●●	6.2.1 Labor productivity growth, %	1.1	44
			6.2.2 New businesses/th pop. 15–64	3.3	43
Infrastructure	42.5	63	6.2.3 Software spending, % GDP	0.3	43
3.1 Information and communication technologies (ICTs)	78.5	36 ●	6.2.4 ISO 9001 quality certificates/bn PPP\$ GDP	1.1	105 ○
3.1.1 ICT access*	72.8	54	6.2.5 High-tech manufacturing, %	25.7	48
3.1.2 ICT use*	72.5	39 ●	6.3 Knowledge diffusion	15.6	68
3.1.3 Government's online service*	81.8	39	6.3.1 Intellectual property receipts, % total trade	0.2	38 ●
3.1.4 E-participation*	86.9	27	6.3.2 Production and export complexity	43.0	64
3.2 General infrastructure	29.0	64	6.3.3 High-tech exports, % total trade	2.6	52
3.2.1 Electricity output, GWh/mn pop.	7,705.0	26 ●	6.3.4 ICT services exports, % total trade	1.3	71
3.2.2 Logistics performance*	33.0	74			
3.2.3 Gross capital formation, % GDP	22.9	59	Creative outputs	26.4	56
3.3 Ecological sustainability	19.9	101 ○ ○	7.1 Intangible assets	35.6	50
3.3.1 GDP/unit of energy use	4.8	117 ○ ○	7.1.1 Trademarks by origin/bn PPP\$ GDP	59.7	35
3.3.2 Environmental performance*	50.5	56	7.1.2 Global brand value, top 5,000, % GDP	44.8	38
3.3.3 ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	0.2	107 ○	7.1.3 Industrial designs by origin/bn PPP\$ GDP	1.1	67
			7.1.4 ICTs and organizational model creation†	58.4	49
Market sophistication	48.0	61	7.2 Creative goods and services	9.7	81
4.1 Credit	40.1	70	7.2.1 Cultural and creative services exports, % total trade	1.0	27
4.1.1 Ease of getting credit*	80.0	23	7.2.2 National feature films/mn pop. 15–69	1.2	79
4.1.2 Domestic credit to private sector, % GDP	52.4	63	7.2.3 Entertainment and media market/th pop. 15–69	7.0	45
4.1.3 Microfinance gross loans, % GDP	0.0	78 ○	7.2.4 Printing and other media, % manufacturing	0.6	80 ○
4.2 Investment	19.8	116 ○	7.2.5 Creative goods exports, % total trade	0.4	68
4.2.1 Ease of protecting minority investors*	60.0	71	7.3 Online creativity	24.8	47
4.2.2 Market capitalization, % GDP	40.9	38 ○	7.3.1 Generic top-level domains (TLDs)/th pop. 15–69	3.4	61
4.2.3 Venture capital investors, deals/bn PPP\$ GDP	0.0	55	7.3.2 Country-code TLDs/th pop. 15–69	14.1	35
4.2.4 Venture capital recipients, deals/bn PPP\$ GDP	0.0	92 ○	7.3.3 Wikipedia edits/mn pop. 15–69	58.8	54
4.3 Trade, diversification, and market scale	83.9	17 ●●	7.3.4 Mobile app creation/bn PPP\$ GDP	21.6	25
4.3.1 Applied tariff rate, weighted avg., %	5.3	91			
4.3.2 Domestic industry diversification	92.5	44			
4.3.3 Domestic market scale, bn PPP\$	4,021.7	6 ●●			

NOTES: ● indicates a strength; ○ a weakness; ● an income group strength; ○ an income group weakness; * an index; † a survey question. ○ indicates that the economy's data are older than the base year; see Appendix IV for details, including the year of the data, at <http://globalinnovationindex.org>. Square brackets [] indicate that the data minimum coverage (DMC) requirements were not met at the sub-pillar or pillar level.

RUSSIAN FEDERATION

GII 2020 rank

47

Output rank	Input rank	Income	Region	Population (mn)	GDP, PPP\$	GDP per capita, PPP\$	GII 2019 rank			
58	42	Upper middle	EUR	145.9	4,349.4	25,878.7	46			
Score/Value Rank				Score/Value Rank						
INSTITUTIONS 61.5 71				BUSINESS SOPHISTICATION 34.0 42						
1.1	Political environment			54.5	75	5.1	Knowledge workers		44.8	36
1.1.1	Political and operational stability			66.1	76	5.1.1	Knowledge-intensive employment, %		44.1	18
1.1.2	Government effectiveness			48.8	75	5.1.2	Firms offering formal training, %		11.8	91
1.2	Regulatory environment			54.0	95	5.1.3	GERD performed by business, % GDP		n/a	n/a
1.2.1	Regulatory quality			27.5	105	5.1.4	GERD financed by business, %		29.5	61
1.2.2	Rule of law			25.4	114	5.1.5	Females employed w/advanced degrees, %		26.2	10
1.2.3	Cost of redundancy dismissal, salary weeks			17.3	69	5.2	Innovation linkages		17.6	90
1.3	Business environment			76.1	45	5.2.1	University/industry research collaboration		46.8	49
1.3.1	Ease of starting a business			93.1	38	5.2.2	State of cluster development		40.3	95
1.3.2	Ease of resolving insolvency			59.1	52	5.2.3	GERD financed by abroad, % GDP		0.0	62
						5.2.4	JV-strategic alliance deals/bn PPP\$ GDP		0.0	60
						5.2.5	Patent families 2+ offices/bn PPP\$ GDP		0.1	51
HUMAN CAPITAL & RESEARCH 45.6 30				5.3 Knowledge absorption 39.7 32						
2.1	Education			51.9	46	5.3.1	Intellectual property payments, % total trade		1.6	17
2.1.1	Expenditure on education, % GDP			3.7	82	5.3.2	High-tech imports, % total trade		9.1	44
2.1.2	Government funding/pupil, secondary, % GDP/cap			n/a	n/a	5.3.3	ICT services imports, % total trade		1.3	54
2.1.3	School life expectancy, years			15.0	51	5.3.4	FDI net inflows, % GDP		1.6	95
2.1.4	PISA scales in reading, maths, & science			481.3	31	5.3.5	Research talent, % in business enterprise		44.2	29
2.1.5	Pupil-teacher ratio, secondary			8.8	19					
2.2	Tertiary education			49.9	17	KNOWLEDGE & TECHNOLOGY OUTPUTS 26.4 50				
2.2.1	Tertiary enrolment, % gross			81.9	17	6.1	Knowledge creation		32.7	30
2.2.2	Graduates in science & engineering, %			30.0	15	6.1.1	Patents by origin/bn PPP\$ GDP		6.0	17
2.2.3	Tertiary inbound mobility, %			4.3	56	6.1.2	PCT patents by origin/bn PPP\$ GDP		0.3	45
2.3	Research & development (R&D)			34.9	33	6.1.3	Utility models by origin/bn PPP\$ GDP		2.2	9
2.3.1	Researchers, FTE/mn pop.			2,784.3	34	6.1.4	Scientific & technical articles/bn PPP\$ GDP		7.3	66
2.3.2	Gross expenditure on R&D, % GDP			1.0	37	6.1.5	Citable documents H-index		38.2	22
2.3.3	Global R&D companies, avg. exp. top 3, mn \$US			39.1	39	6.2	Knowledge impact		23.0	68
2.3.4	QS university ranking, average score top 3			47.5	21	6.2.1	Growth rate of PPP\$ GDP/worker, %		1.9	48
						6.2.2	New businesses/10 pop. 15-64		3.3	43
						6.2.3	Computer software spending, % GDP		0.0	63
						6.2.4	ISO 9001 quality certificates/bn PPP\$ GDP		1.1	105
						6.2.5	High- and medium-high-tech manufacturing, %		25.6	44
INFRASTRUCTURE 42.4 60				6.3 Knowledge diffusion 23.6 66						
3.1	Information & communication technologies (ICTs)			81.2	29	6.3.1	Intellectual property receipts, % total trade		0.2	39
3.1.1	ICT access			72.8	51	6.3.2	High-tech net exports, % total trade		2.4	51
3.1.2	ICT use			68.3	44	6.3.3	ICT services exports, % total trade		1.2	74
3.1.3	Government's online service			91.7	25	6.3.4	FDI net outflows, % GDP		2.0	36
3.1.4	E-participation			92.1	23					
3.2	General infrastructure			25.9	72					
3.2.1	Electricity output, kWh/mn pop.			7,558.3	28					
3.2.2	Logistics performance			32.2	74					
3.2.3	Gross capital formation, % GDP			23.1	69					
3.3	Ecological sustainability			20.0	100					
3.3.1	GDP/unit of energy use			4.4	115					
3.3.2	Environmental performance			50.5	56					
3.3.3	ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP			0.2	106					
MARKET SOPHISTICATION 49.7 55				7.2 Creative goods and services 9.1 81						
4.1	Credit			45.2	50	7.2.1	Cultural & creative services exports, % total trade		0.9	28
4.1.1	Ease of getting credit			80.0	23	7.2.2	National feature films/mn pop. 15-69		1.2	81
4.1.2	Domestic credit to private sector, % GDP			76.0	42	7.2.3	Entertainment & Media market/10 pop. 15-69		6.3	45
4.1.3	Microfinance gross loans, % GDP			0.0	77	7.2.4	Printing and other media, % manufacturing		0.8	76
4.2	Investment			27.4	106	7.2.5	Creative goods exports, % total trade		0.3	69
4.2.1	Ease of protecting minority investors			60.0	71	7.3	Online creativity		25.3	44
4.2.2	Market capitalization, % GDP			40.9	37	7.3.1	Generic top-level domains (TLDs)/10 pop. 15-69		3.5	61
4.2.3	Venture capital deals/bn PPP\$ GDP			0.0	52	7.3.2	Country-code TLDs/10 pop. 15-69		14.2	33
4.3	Trade, competition, and market scale			76.5	18	7.3.3	Wikipedia edits/mn pop. 15-69		65.9	47
4.3.1	Applied tariff rate, weighted avg., %			3.5	71	7.3.4	Mobile app creation/bn PPP\$ GDP		19.4	25
4.3.2	Intensity of local competition			70.9	51					
4.3.3	Domestic market scale, bn PPP\$			4,349.4	6					

NOTES: ● indicates a strength; ○ a weakness; ◆ an income group strength; ◇ an income group weakness; * an index; † a survey question; ⊕ indicates that the economy's data are older than the base year; see Appendix II for details, including the year of the data, at <http://globalinnovationindex.org>. Square brackets [] indicate that the data minimum coverage (DMC) requirements were not met at the sub-pillar or pillar level.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Статистические данные для анализа условий развития и предпосылок для роста инновационной активности [198]

Таблица В-1. Затраты на инновационную деятельность организаций в Российской Федерации, млн рублей

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1472822,3	1954133,3	2134038,4	2379709,9	2662571,1	3519543,3	4524089,1

Таблица В-2. Уровень инновационной активности организаций в Российской Федерации, %

2017		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
по критериям 3-й редакции Руководства Осло	по критериям 4-й редакции Руководства Осло							
8,5	14,6	12,8	9,1	10,8	11,9	11,0	11,3	12,5

Таблица В-3. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг в Российской Федерации, %

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
7,2	6,5	5,3	5,7	5,0	5,1	6,0	6,0

Таблица В-4. Объем инновационных товаров, работ, услуг в Российской Федерации, млн рублей

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
4166998	4516276	4863381	5189046	6003342	6377248	8323885	9817745

Таблица В-5. Удельный вес малых предприятий, осуществлявших технологические инновации в отчетном году в Российской Федерации, %

2017	2019	2021	2023	2024
5,2	5,9	7,1	7,5	18,1

Таблица В-6. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками Российской Федерации, человек

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
707887	682580	682464	679333	662702	669870	670614	675696