



На правах рукописи

СОБИРОВ Бежан Шукриллович

**ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ**

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(экономика инноваций)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Белгород, 2026

Диссертационная работа выполнена в бюджетном учреждении высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет»

Научный руководитель:

Вертакова Юлия Владимировна
доктор экономических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Дегтярёва Виктория Владимировна
доктор экономических наук, доцент,
доцент кафедры управления инновациями
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Государственный университет
управления» (ГУУ), г. Москва

Еловская Мария Александровна
кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры теоретической и прикладной
экономики автономной некоммерческой
организации высшего образования
Центросоюза Российской Федерации
«Сибирский университет потребительской
кооперации» (СибУПК)», г. Новосибирск

Ведущая организация:

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Самарский национальный
исследовательский университет имени
академика С.П. Королева», г. Самара

Защита диссертации состоится «18» декабря 2026 г. в 12:30 часов на заседании диссертационного совета 24.2.276.04 на базе ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» по адресу: 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, ауд. ГК 242.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, <https://www.bstu.ru/struct/gna/sobirov/1774>

Автореферат разослан «6» октября 2026 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Т.А. Дубровина

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В современных условиях происходит переход к очередному технологическому укладу, что обуславливает возрастание роли инноваций в развитии общества. В этой связи возникает необходимость выявления и стимулирования развития и внедрения в хозяйственную практику тех инноваций, которые могут войти в ядро нового формируемого уклада. По имеющимся экспертным оценкам, результатам ранее проведенных исследований, а также на основе государственных стратегических документов, можно заключить, что к числу такого рода инноваций относятся цифровые. Стремительное развитие цифровых технологий и их внедрение в различные сферы деятельности становится ключевым фактором конкурентоспособности, что актуализирует появление и внедрение цифровых инноваций.

Особую актуальность проблематика управления цифровыми инновациями имеет для России, оказавшейся под давлением санкций со стороны группы недружественных стран «коллективного Запада». Следствием этого стали многочисленные запреты и ограничения на использование в РФ иностранных цифровых технологий. Это, с практических позиций, формирует запрос на разработку и использование отечественных цифровых инноваций. С теоретических позиций, возникает необходимость углубленного изучения таких инноваций на протяжении всех этапов жизненного цикла – от зарождения идеи цифровой инновации до выхода IT-продукта и его диффузии.

В условиях быстрого изменения технологий, разработка инструментов, способствующих оптимизации процессов управления жизненным циклом цифровых инноваций, становится важной задачей, как для теории, так и для практики. При этом соответствующие инструменты, в силу сравнительной новизны рассматриваемой проблематики, пока еще не достаточно изучены и не позволяют предоставить рекомендации для организаций, стремящихся повысить свою эффективность и адаптивность в условиях цифровой трансформации. Указанные обстоятельства определяют теоретическую, методическую и практическую составляющие актуальности темы исследования.

Степень разработанности проблемы. Вопросы управления жизненным циклом социально-экономических систем в общем исследовали такие авторы, как И. Адизес, Н.Э. Бабичева, А.Г. Барановский, С. Барановский, Д.Б. Берг, П.В. Добряк, Н.П. Любушин, Г.В. Мальшаков, Т.В. Мокеева, А. Пузыревская, А.П. Тренихин, Е.А. Ульянова, М.-Р.Б. Хадисов.

Сущность инноваций рассматривается в трудах таких авторов, как Э.А. Алиева, В.П. Баранчеев, В.М. Мишин, S.J. Kline, N. Rosenberg.

Жизненный цикл инноваций и различные аспекты управления инновационным процессом были предметом изучения таких авторов, как Д.Е. Багваби, В.А. Баринова, Ю.В. Беляева, Ю.С. Бурец, Ю.В. Вертакова, М.М. Геращенко, Е.С. Губанова, Т.А. Дубровина, С.П. Земцов, Н. Иващенко, А.И. Киселевич, В.Н. Маковеев, О.Ф. Малашенкова, Н.П. Масленникова, С.Н. Митяков, Г.П. Панченко, И.В. Пенькова, Л.Н. Семеркова, И.Г. Сергеева, Е.А. Третьякова, А.А. Харин, Л.К. Шамина. Среди зарубежных авторов следует

отметить Н.Е. Chesbrough, М.М. Jabbari, М. Kotsemir, D. Meissner, B.A. Lundvall, D. Marinova, J. Phillimore, H. Tohid.

Проблематике диффузии инноваций посвящены труды Е.А. Балабановой, Н.Н. Коротковой, С.В. Лисафьева, О.Н. Лободиной, Р.М. Нижегородцева, В.Д. Секерина, А.И. Шинкевича, Ю.Д. Шмидта, N. Vocara, H. Fuks, T. Islam, N. Meade, E.M. Rogers.

В последние годы были опубликованы исследования, связанные с цифровой трансформацией – в том числе, таких авторов, как И.В. Абрамов, М. Алыджанова, А.В. Бабкин, З.В. Багиева, Е.С. Балашова, М.В. Бойкова, М. Гурбанов, М.А. Еловская, А.С. Кушнир, В.А. Плотников, Д.Ю. Селиверстов, Л.В. Силакова, Н.М. Тюкавкин, А.Б. Чиквин, А.Х. Шелепаева, Е.В. Шкарупета, С.Я. Юсупова, Д.Д. Янкина, D. Bonnet, M. Fitzgerald, N. Kruschwitz, K. Schwertner, J. Tsidulko, M. Welch.

Объектом исследования выступают цифровые инновации, рассматриваемые с экономических позиций.

Предмет исследования – организационно-экономические отношения, связанные с управлением жизненным циклом цифровых инноваций.

Цель исследования – разработка научно-методического инструментария управления жизненным циклом цифровых инноваций, а также практико-ориентированные рекомендации по его использованию для повышения эффективности инновационной деятельности в Российской Федерации.

В соответствии с целью определены основные **задачи исследования**, что определило логику и структуру исследования:

1. уточнить понимание цифровой трансформации промышленных предприятий в контексте концепции развития цифровых инноваций;
2. разработать концептуальную модель структуры жизненного цикла цифровых инноваций;
3. систематизировать и обобщить факторы, влияющие на продолжительность и структуру жизненного цикла цифровых инноваций;
4. разработать методику оценки продолжительности этапов жизненного цикла цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта;
5. разработать и апробировать в регионе модель процессов диффузии цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта.

Область исследования соответствует паспорту научной специальности 5.2.3 – «Региональная и отраслевая экономика (Экономика инноваций)»: п. 7.2. Типы инноваций. Жизненный цикл инноваций. 7.5. Цифровая трансформация экономической деятельности. Модели и инструменты цифровой трансформации.

Научная новизна результатов исследования состоит в разработке инструментария управления жизненным циклом цифровых инноваций, отличающегося учётом их комплексности и интегрального характера использования, базирующегося на концепции повторяемости по спирали этапов жизненного цикла, адаптированного к особенностям цифровых инноваций,

основанных на использовании искусственного интеллекта, применение которого позволяет повысить экономическую отдачу от цифровых инноваций.

Научная новизна конкретизируется в следующих **положениях, выносимых на защиту**:

1. Определена цифровая трансформация промышленных предприятий как комплексная инновация, обладающая сквозным характером цифровых технологий, охватывающих все хозяйственные и управленческие процессы в деятельности промышленных предприятий; использование авторского подхода позволит повысить результативность цифровой трансформации промышленных предприятий за счет комплексного использования выделенных на это ресурсов.

2. Разработана концептуальная модель структуры жизненного цикла цифровых инноваций, отличительными характеристиками которой является итеративность и повторяемость по спирали этапов жизненного цикла не только программного обеспечения, но и аппаратных средств, базовой информационной технологии и IT-инфраструктуры. Использование такой модели позволяет повысить эффективность планирования инновационного развития в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе.

3. Предложена совокупность факторов, влияющих на продолжительность и структуру жизненного цикла цифровых инноваций (наличие, доступность, качество исходных данных, количество параметров модели, доступные вычислительные ресурсы и степень автоматизации процессов, организационная зрелость, используемый технологический стек и др.), адаптированная к цифровым инновациям, основанная на использовании искусственного интеллекта, учет которых позволяет ускорить этапы жизненного цикла ЦИ, связанные с процессом разработки и внедрения, а также сократить временной разрыв между этапами разработки и эксплуатации цифровых инноваций.

4. Разработана методика оценки продолжительности этапов жизненного цикла цифровых инноваций, основанная на использовании искусственного интеллекта, учитывающая *вероятностной характер* обучения ИИ-моделей и поэтапную декомпозицию процессов разработки и внедрения указанных инноваций через осуществление серии релизов финального инновационного продукта с учётом ключевых факторов оценки релиза (финансы, производительность команды, удовлетворённость клиента, качество продукта,) в рамках авторской спиральной модели жизненного цикла цифровой инновации; использование методики позволяет осуществить рациональное распределение ресурсов по этапам жизненного цикла цифровых инноваций и ускорить наступление момента получения экономической отдачи от них.

5. Разработана модель процессов диффузии цифровых инноваций, основанная на использовании искусственного интеллекта, отличающаяся авторской модификацией модели, основанной на теории клеточных автоматов. Отличие модели состоит в том, что вместо дискретных состояний, характеризующих принятие индивидом конкретной инновации, используется непрерывный показатель, демонстрирующий интегральный уровень внедрения инноваций и применяется авторская математическая модель, учитывающая

тесноту взаимодействия между соседними клетками. Использование данной модели позволит оценить уровень влияния цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта, на экономическое развитие региона и спрогнозировать уровень внедрения цифровых инноваций в других регионах.

Теоретическая значимость результатов исследования заключается в расширении и уточнении подходов к управлению жизненным циклом цифровых инноваций и разработке модели процессов диффузии цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта. Сформированный на основании результатов проведенного исследования инструментарий развивает теоретическую и методологическую базу в сфере управления цифровыми инновациями. Материалы диссертации могут быть использованы как основа для дальнейших исследований в рассматриваемой научной области.

Практическая значимость исследования состоит в возможности применения разработанных инструментов и методов управления как организациями в целях формирования системы гибкого управления жизненным циклом инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта, так и органами государственного управления при интеграции проектов цифровых инноваций компаний в стратегию цифровой трансформации региона и реализации соответствующих стратегий.

Апробация и внедрение результатов исследования. Научные результаты, отраженные в диссертации, прошли апробацию в рамках научных конференций: Международной научно-практической конференции в Тамбовском государственном университете им. Г.Р. Державина «Саяпинские чтения» (Тамбов, 2026); Всероссийской научно-практической конференции «Социально-экономические проблемы обеспечения устойчивости российской экономики» (Москва, 2025 г.), IV International Scientific Forum on Computer and Energy Sciences (Алматы, 2022 г.), I Управленческом форуме ХМАО–Югры «Лидер» (Сургут, 2019 г.);

Результаты диссертационного исследования использованы в практической деятельности промышленных предприятий г. Сургута (имеются акты о внедрении от АО «Сургутнефтегазбанк», ООО «ТракШина»).

Результаты работы интегрированы в преподавание дисциплин «Экономика предприятий», «Инновационный менеджмент», «Стратегический менеджмент», «Управление инновационными проектами», «Бизнес процессы в организации», а также используются при руководстве научно-исследовательской работой бакалавров и магистрантов в БУ ВО «Сургутский государственный университет».

Публикации. Автором опубликовано 16 научных статей общим объемом 9,37 п.л. (из них авторский объем составляет 7,63 п.л.), в том числе 5 статей – в ведущих рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России для публикации результатов кандидатских и докторских диссертаций.

Все основные результаты, получившие отражение в публикациях в соавторстве, изложенные в диссертации и выносимые на защиту, получены лично автором.

Структура и объем диссертации. В соответствии с целью исследования и поставленными задачами сложилась структура и логика содержания работы. Диссертация изложена на 190 страницах, включает в себя введение, три главы, заключение, список литературы из 197 источников и 2 приложения.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Уточнены понимание цифровой трансформации промышленных предприятий в контексте концепции развития цифровых инноваций.

Варианты определений, сформулированных в рамках научного подхода, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты определений цифровой трансформации, предложенные в рамках научного подхода

Авторы	Определение
Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M.	Использование цифровых технологий для радикального повышения эффективности компании.
Schwertner K.	Применение технологий для создания новых бизнес-моделей, процессов, программного обеспечения и систем, что приводит к увеличению прибыли, усилению конкурентных преимуществ и повышению эффективности.
Янкина Д.Д.	Процесс инкорпорирования цифровых технологий в частные и государственные секторы экономики, вследствие чего меняются организационные структуры компаний: процессы в них становятся более автоматизированными, персонализированными, повышается качество обслуживания людей, и в то же время теперь для получения той или иной услуги все меньше требуется реальное присутствие человека, то есть индивид все чаще действует в цифровой среде.
Гурбанов М., Алыджанова М., Сапарова О.	Процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнеса, коренным образом меняющий способы функционирования компаний и их взаимодействие с клиентами.

составлено автором

Варианты определений в рамках практического подхода приведены в таблице 2.

Цифровую трансформацию промышленных предприятий следует рассматривать как комплексную цифровую инновацию, отличающуюся

интеграцией свойств организационных, технологических и социальных инноваций. Отличие авторского подхода к трактовке цифровой трансформации состоит в учёте сквозного характера цифровых технологий, которые охватывают все хозяйственные и управленческие процессы в деятельности промышленных предприятий — от закупок сырья и управления цепочками поставок до производства, логистики, маркетинга и послепродажного обслуживания. В отличие от традиционной классификации инноваций по «Руководству Осло» (продуктовые, процессные, маркетинговые, организационные), цифровая трансформация не может быть строго отнесена к одному типу, поскольку одновременно включает элементы всех указанных категорий. Предложенная автором концептуальная модель цифровой трансформации предприятия (рис. 1) включает шесть последовательных этапов: создание цифровой базы знаний → внедрение цифровых технологий → достижение готовности к переходу на цифровую платформу → трансформация бизнес-процессов, ресурсов и модели → переход к цифровой экосистеме → превращение традиционного предприятия в цифровое.

Таблица 2 – Варианты определений цифровой трансформации, предложенные в рамках практического подхода

Организация	Определение
IBM	Стратегическая инициатива, охватывающая цифровые технологии во всех сферах деятельности организации. Она оценивает и модернизирует процессы, продукты, операции и технологический арсенал организации для обеспечения непрерывных, быстрых и ориентированных на клиента инноваций.
Oracle Cloud Infrastructure (OCI)	Комплекс инициатив, которые позволяют предприятиям отказаться от ручных и аналоговых процессов в пользу цифровых практически во всех аспектах бизнеса, включая цепочку поставок, финансы, расчет заработной платы, управление персоналом, обслуживание клиентов и маркетинг.
Dropbox	Использование технологий для преобразования аналоговых процессов в цифровые.
McKinsey	Перестройка организации с целью создания ценности путем постоянного масштабного внедрения технологий.

составлено автором

Использование авторского подхода позволяет повысить результативность цифровой трансформации промышленных предприятий за счёт комплексного использования выделенных на это ресурсов и предотвращения ситуации, когда разрозненное внедрение технологий приводит к неэффективному расходованию средств и усилению сопротивления изменениям.

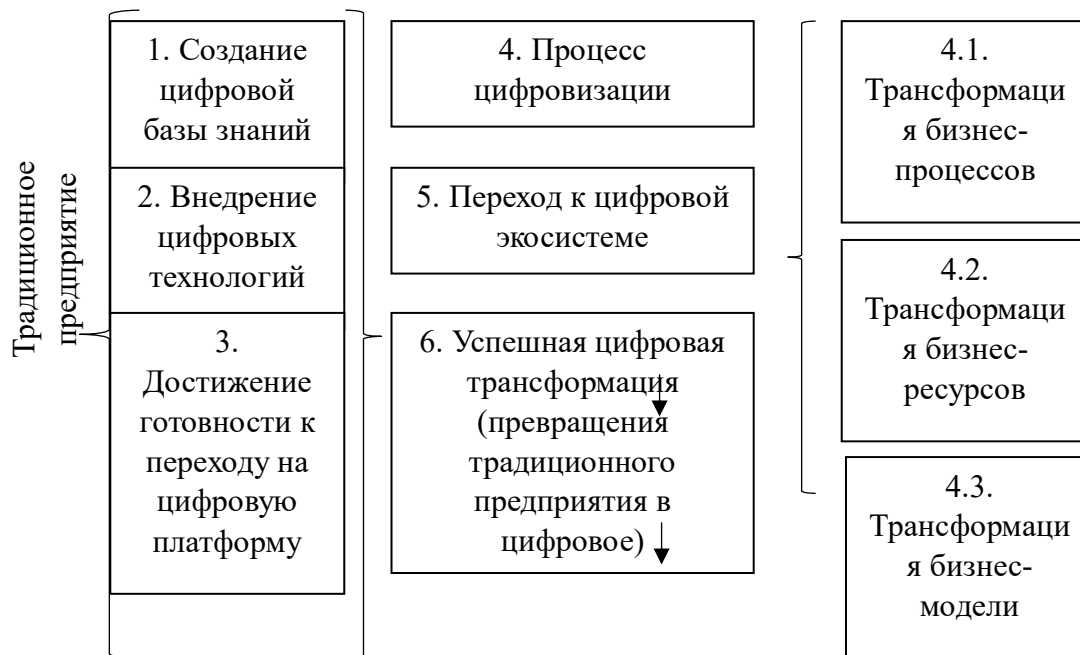


Рисунок 1 – Концептуальная модель цифровой трансформации предприятия составлено автором

Другим важным блоком цифровой трансформации производственного предприятия представляется система управления взаимоотношениями с клиентами. Структурная схема представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Структурная схема управления взаимоотношениями с клиентами промышленного предприятия составлено автором

2. Разработана концептуальная модель структуры жизненного цикла цифровых инноваций.

Разработана концептуальная модель структуры жизненного цикла цифровых инноваций (рис. 3), отличающаяся следующими характеристиками: итеративность и повторяемость по спирали этапов жизненного цикла не только программного обеспечения, но и аппаратных средств, базовой информационной технологии и ИТ-инфраструктуры. Отличие нашей модели ЖЦ - связь с базовой информационной технологией и ИТ-инфраструктурой; учёт комплексного характера цифровых инноваций, выходящего за рамки чисто технологических решений. Модель включает восемь взаимосвязанных этапов от формирования потребности в преобразовании до изменения бизнес-процессов и бизнес-модели.



Рисунок 3 – Спиральная (итеративная) модель жизненного цикла цифровой инновации
составлено автором

Завершение цикла не означает окончания трансформации — организация переходит на новый виток спирали с более высоким уровнем цифровой зрелости, что соответствует модели непрерывного совершенствования (цикл Деминга). Преимущества итеративного подхода: быстрое получение первых результатов с возможностью их оценки и корректировки; возможность остановиться в любой момент без потери всех вложенных ресурсов; меньшее противодействие изменениям со стороны сотрудников за счёт поэтапного внедрения; возможность выстроить систему непрерывного обучения персонала. Использование разработанной модели позволяет повысить эффективность и согласовать планирование инновационного развития в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе.

3. Систематизированы и обобщены факторы, влияющие на продолжительность и структуру жизненного цикла цифровых инноваций.

Предложена совокупность факторов, влияющих на продолжительность и структуру жизненного цикла цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта, отличающаяся адаптацией к их специфике. Факторы систематизированы по четырём категориям (табл. 3).

Таблица 3 – Факторы, влияющие на продолжительность этапов жизненного цикла цифровых инноваций, основанных на искусственном интеллекте

Категория	Фактор	Характеристика
Информационные	Наличие и доступность исходных данных	Инновации, предназначенные для решения различных задач, требуют различных исходных данных (тексты, изображения, видеозаписи и т.д.). Степень доступности информации отличается. Например, для языковых моделей могут использоваться тексты, размещенные в свободном доступе в интернете. Для специализированных моделей (таких, как медицинские) необходимо предварительно собрать результаты наблюдений или исследований.
	Качество исходных данных	Подготовка данных предусматривает выборку, очистку, генерацию признаков, интеграцию, форматирование, разделение на обучающий, валидационный и тестовый датасеты.
Технологические	Количество параметров модели	Увеличение числа параметров приводит к росту продолжительности обучения.
	Степень автоматизации и повторного использования результатов	Уровень развития инфраструктуры в организации.
	Используемый технологический стек	Применение библиотек, модулей, языков программирования, технологических платформ и прочих средств.
	Архитектура модели	Применяемая архитектура модели определяет особенности ее обучения (включая риски «галлюцинаций» сети). На данном этапе развития ИИ характеризуются неинтерпретируемостью результатов, что затрудняет отладку (невозможно понять, как именно алгоритм пришел к конкретному результату или решению).

Категория	Фактор	Характеристика
Организационные	Организационная зрелость	Эффективность процессов зависит от корпоративной культуры, коммуникаций между участниками, методологии разработки.
Инфра-структурные	Доступные вычислительные ресурсы	Большие вычислительные мощности позволяют ускорить процессы (в частности, обучения [Error! Reference source not found.]).
	Факторы внешней среды	Факторы макроуровня (политические, экономические, социальные). Актуальной проблемой является отсутствие сформированной нормативно-правовой базы, этические ограничения.

составлено автором

На основе анализа динамики развития технологий ИИ выявлены ключевые тенденции: рост числа публикаций в научных изданиях за 2023 год превысил показатель 2012 года в 7,9 раза; увеличение числа патентов с 1 999 в 2010 году до 62 264 в 2022 году; экспоненциальный рост потребности в вычислительных ресурсах. Показано, что современные модели ИИ требуют значительно больших вычислительных мощностей и финансовых затрат, что приводит к изменению списка ключевых акторов в сфере инноваций — от академических учреждений к промышленным корпорациям. Для автоматизации процессов жизненного цикла моделей машинного обучения предложено применять методологию MLOps с тремя уровнями зрелости: нулевой (ручной), первый (автоматизированный конвейер) и второй (быстрое исследование новых идей). Учёт указанных факторов позволяет ускорить этапы жизненного цикла цифровых инноваций, связанные с процессом разработки и внедрения, а также сократить временной разрыв между этапами разработки и эксплуатации.

4. Разработана методика оценки продолжительности этапов жизненного цикла цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта.

Оценка продолжительности этапов жизненного цикла любой инновации является сложной задачей. Это обусловлено специфическим характером инновационного процесса, принципиально отличающегося от типовых рутинных операций, которые позволяют производить достаточно точную оценку на основе накопленного опыта.

Первая модель — модель композиции приложения. Она оперирует понятием объектного указателя — средства косвенного измерения сложности разработки. Алгоритм расчета:

1) оценка количества объектов (объектных указателей) — экранов (элементов пользовательского интерфейса), отчетов и компонентов;

- 2) классификация каждого объекта по уровню сложности (простой, средний, сложный) в зависимости от их характеристик;
- 3) определение веса (сложности разработки) для каждого типа объектов и каждого уровня сложности;
- 4) вычисление количества новых объектных указателей с учетом доли повторного использования;
- 5) определение прогнозной скорости разработки;
- 6) расчет срока реализации в зависимости от прогнозного объема и скорости разработки.

Вторая модель – модель раннего этапа проектирования. Базовой формулой для расчета выступает формула (1).

$$PM = A \times Size^B \times M_e + PM_{auto}, \quad (1)$$

где: A – масштабный коэффициент;

$Size$ – прогнозный размер проекта, тысяч строк исходного кода;

B – коэффициент нелинейной зависимости затрат от размера проекта.

Изменяется в диапазоне от 1,01 до 1,26 в зависимости от масштабных факторов;

M – коэффициент, который определяется по справочным таблицам в зависимости от характеристик продукта, процесса и персонала;

PM_{auto} – затраты на автоматически генерируемый программный код, чел.-мес.

Третья модель – модель этапа пост-архитектуры – применяется на этапе, когда сформирована архитектура программного продукта, и учитывает возможные изменения в требованиях, а также возможность повторного использования кода. По содержанию представляет собой развитие второй модели.

Описанные модели слабо применимы для цифровых инноваций, основанных на искусственном интеллекте, поскольку ориентирована на иную программную архитектуру, характерную для проектов 1990-2000-х годов. Цифровые инновации, основанные на искусственном интеллекте и разрабатываемые с применением гибких подходов (agile), развивающиеся по спиральному (итеративному) жизненному циклу, требуют принципиально иного методологического подхода к оценке сроков.

Инновационный проект некорректно рассматривать как совокупность последовательно выполняемых этапов. Проект выступает как процесс генерации новых знаний и возможностей. Происходит встраивание новых возможностей в продукт, использование новых знаний для его совершенствования.

В общем случае новые знания могут относиться как к создаваемому продукту, так и к реализуемому проекту. Первая разновидность знаний позволяет детализировать и уточнить информацию о том, каким должен быть продукт, второй – о рисках, технологиях, команде.

Распространенной ошибкой руководителей является то, что они на этапе планирования не учитывают перспективу получения новых знаний и исходят из допущения о том, что обладают достаточным количеством данных для построения точного плана и графика проекта. Для инновационных проектов – в том числе связанных с разработкой цифровых инноваций, использующих искусственный интеллект – ситуация полной априорной информированности является практически недостижимой.

Разработка плана оперирует различными горизонтами планирования, важнейшими из которых для продуктовой команды являются планирование дня, итерации и релиза.

Планирование релиза предполагает сопоставление объема работы с датами, к которым этот объем должен быть выполнен. При планировании релизов объектом выступает пользовательская история, т.е. описание будущей функциональности с точки зрения заказчика, а не технического специалиста.

Планирование итерации предусматривает декомпозицию пользовательских историй из плана релиза до задач. Планирование итерации может осуществляться исходя из скорости или обязательств. Сравнение этапов каждого метода представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Этапы планирования итерации

Планирование итерации на основе скорости	Планирование итерации на основе обязательств
1. Корректировка приоритетов. 2. Определение целевой скорости. 3. Идентификация цели. 4. Выбор пользовательских историй. 5. Декомпозиция пользовательских историй до задач. 6. Оценка задач.	1. Корректировка приоритетов. 2. Идентификация цели. 3. Выбор истории для добавления. 4. Декомпозиция истории до задач. 5. Оценка задач. 6. Решение о принятии обязательств. 6.1. Если возможно полное выполнение – планирование итерации завершено. 6.2. Если возможно частичное выполнение – уточнение обязательств (возврат на п. 3). 6.3. Если выполнение невозможно – удаление пользовательской истории.

составлено автором

Дневное планирование обеспечивает координацию деятельности членов команды.

Каждый из планов должен постоянно корректироваться и уточняться по мере получения нового знания и новых требований от владельца продукта, поэтому ключевую роль для успеха планирования играют петли обратной связи как внутри организации, так и от внешних заинтересованных лиц.

Важно, что на каждом следующем шаге используется полученный на предыдущих шагах опыт (относительно продукта и процесса разработки в

рамках существующей команды с поправкой на изменение внешних условий и внутренней организации). Высокая неопределенность, характерная для инновационных проектов, требует закладывать в план запасы времени на риски: заранее невозможно предсказать все сложности, с которыми столкнется команда. Чем больше масштаб инновации, тем выше уровень неопределенности (особенно на ранних этапах планирования, как показано на рис. 4).

Календарный график проекта

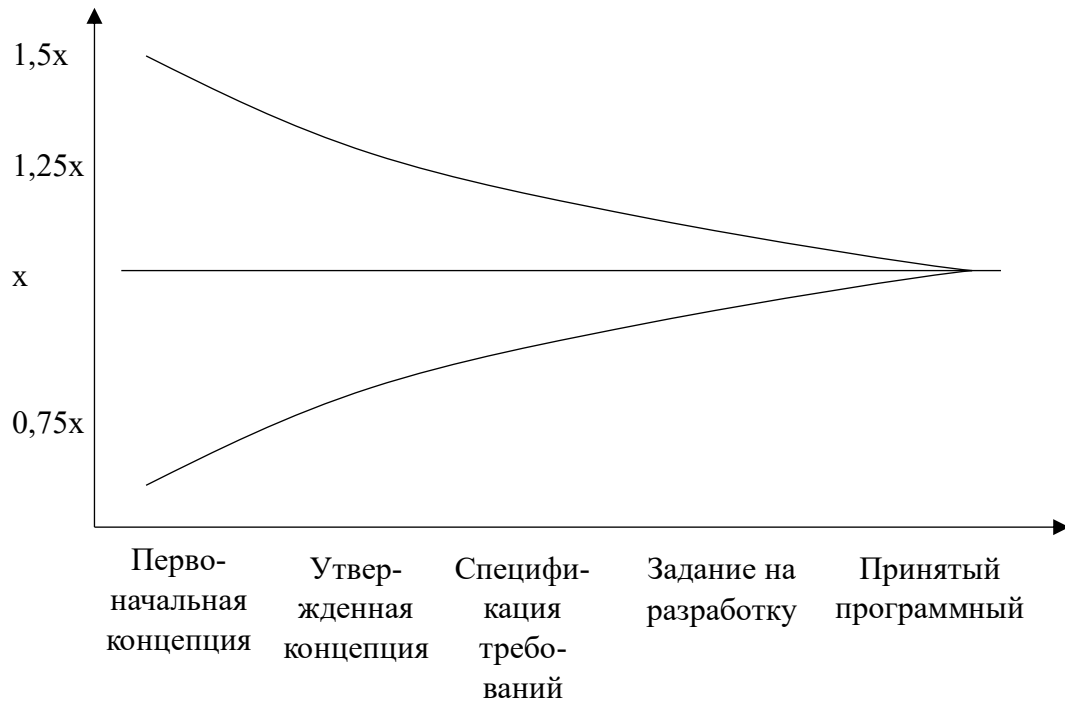


Рисунок 4 – Конус неопределенности оценки
составлено автором

В случае с инновациями, основанными на искусственном интеллекте, важным источником неопределенности выступает неопределенность времени обучения модели. Этот фактор повышает значимость анализа обратной связи на каждом шаге. Для прогнозирования времени обучения может использоваться масштабирование результатов пробных запусков на небольшом объеме данных (1%, 5% и 10% датасета) на конкретном оборудовании с учетом параллелизации. Данный подход требует введения коэффициента риска на сбой оборудования и сетевые задержки в распределенных системах при высокой нагрузке.

Предлагаемая методика реализована в рамках авторской спиральной модели жизненного цикла цифровой инновации, что позволяет гибко корректировать план и быстро переходить к реализации без долгой подготовки.

На первом этапе происходит генерация идеи, разработка концепции будущего продукта. Возникновение инновации может быть обусловлено действием технологического толчка, рыночного спроса или их комбинации. Производится первичное планирование будущего продукта, определяются цели его разработки и решаемые с его помощью задачи (функциональные возможности).

На втором этапе производится декомпозиция до релизов. Ближайшие релизы описываются более детально, отдаленные – в общих чертах (уточняются позднее).

Для первого релиза определяют условия удовлетворенности (критерии, достижение которых позволяет сделать вывод об успешном завершении релиза). Производится оценка пользовательских историй. Определяется оптимальная для релиза длина итерации, устанавливаются приоритеты пользовательских историй и оценивается скорость разработки. Пользовательские истории сопоставляются со сроками реализации.

Третий этап – планирование итераций в рамках первого релиза. Запросы трансформируются до функций и задач. На этом этапе уточняются технические (не пользовательские) требования для исследования и разработки. Производится планирование ресурсов для решения задач.

Четвертый этап – оценка продолжительности решения каждой задачи. Здесь может применяться подход «от срока» (какие ресурсы понадобятся привлечь, чтобы решить задачу к определенной дате) или «от ресурсов» (сколько времени понадобится для решения задачи с имеющимися ресурсами). Для отдельных задач может быть применена методология СОСОМО II или экспертные оценки в идеальных днях разработки. Важно учитывать, что даже на этом уровне план может быть скорректирован по мере решения задач в соответствии с реальным процессом.

Пятый этап – составление дневных планов. Здесь в рамках каждой задачи определяются работы для отдельных сотрудников, а не команды в целом.

План, составленный на четвертом и пятом этапах, позволяет уточнить план итерации.

Использование разработанной методики позволяет осуществить рациональное распределение ресурсов по этапам жизненного цикла цифровых инноваций и ускорить наступление момента получения экономической отдачи от них.

5. Разработана и апробирована модель процессов диффузии цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта.

Заключительной фазой инновационного процесса выступает распространение инноваций – диффузия инноваций.

Разработана модель процессов диффузии цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта, отличающаяся авторской модификацией подхода на основе теории клеточных автоматов. В отличие от классических моделей диффузии инноваций (Роджерса, Басса), предполагающих дискретные состояния принятия инновации индивидом, в предложенной модели в качестве клеток рассматриваются социально-экономические системы (регионы Российской Федерации).

Эффективность инновации определяется соответствием инновации потребностям клиентов и обратной связью, обеспечивающей внесение корректировок.

Для моделирования распространения инноваций могут быть применены модели, основанные на теории клеточных автоматов.

В этой модели каждая ячейка представляет собой индивида, который может находиться в одном из двух состояний: 0 – потенциальный покупатель новшества, 1 – купивший (принявший) новшество.

В соответствии с рассмотренным ранее жизненным циклом для каждой клетки автомата мы считаем оправданным ввести три дискретных состояния:

0 – готовность к принятию (внедрению) инновации;

1 – инновация внедрена;

2 – прекращение использования инновации (в том числе в связи с ее устареванием).

Состояние клетки с номером j в момент времени $t+1$ описывается соотношением (2):

$$y_j(t+1) = F(y_j(t), O(j), T), \quad (2)$$

где: F – функция, определяющая правила перехода между состояниями;

$O(j)$ – окрестность, в которой содержатся клетки, оказывающие влияние на клетку j ;

T – шаг времени.

Каждая из клеток характеризуется двумя индивидуальными параметрами: склонностью к принятию инновации β и склонностью к отказу от инновации (внедренной) γ . Предлагаемое нами описание правил переходов между состояниями приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Правила перехода между состояниями клеточного автомата

		Будущее состояние		
		0	1	2
Текущее состояние клетки	0	$\beta \cdot n_1 < p$, где n_1 – число клеток в окрестности, имеющих статус 1, p – пороговое значение принятия инновации	$\beta \cdot n_1 \geq p$	Переход невозможен
	1	Переход невозможен	$\gamma \cdot (n_1 + n_2) < q$, где n_2 – число клеток в окрестности, имеющих статус 2, q – пороговое значение отказа от инновации	$\gamma \cdot (n_1 + n_2) \geq q$
	2	Все клетки в окрестностях данной имеют статус 1 или 2	Переход невозможен	В окрестностях данной клетки хотя бы одна клетка имеет статус 0

составлено автором

Возможность перехода из статуса 2 в статус 0 обеспечивает переход на новый виток спирали жизненного цикла, готовность к внедрению следующих инноваций.

Логика изменения состояния каждой клетки в разработанной модели может быть описана следующими правилами:

1) на каждом шаге балльная оценка при отсутствии внешнего воздействия снижается, т.к. происходит устаревание внедренных инноваций. Скорость устаревания постоянна для всех клеток и определяется внешней средой. Если рассматривать длительный исторический процесс, скорость устаревания повышается (это подтверждается интервалами между промышленными революциями). Для моделирования в пределах нескольких лет скорость можно считать постоянной и одинаковой для всех клеток;

2) может произойти отказ от части инноваций, это снижает значение для конкретной клетки в соответствии с коэффициентом γ и с учетом влияния случайных факторов;

3) от соседей с более высоким уровнем инноваций может произойти диффузия – но не полная, а в соответствии с коэффициентом β конкретной клетки и с учетом влияния случайных факторов;

4) соседи с более низким уровнем не заставляют регион деградировать;

5) с некоторой вероятностью (зависящей от развития региона, его инновационного потенциала) в нем зарождаются собственные инновации (которые впоследствии могут распространяться на соседние клетки).

В предложенной модели анализ не ограничивается непосредственными соседями, т.к. связи между регионами не требуют обязательного наличия общей географической границы. Влияние соседей определяется «степенью соседства» – теснотой взаимодействия между клетками. Она определяется активностью взаимодействия (сложившимися социально-экономическими связями, политическими факторами) и наличием барьеров для диффузии. В случае анализа регионального взаимодействия в качестве метрики влияния для модели может использоваться матрица расстояний между региональными центрами.

С учетом вышесказанного для определения состояния j -ой клетки нами предложена формула (3). Первое слагаемое $(y_j(t) \cdot (1 - \gamma_j) \cdot O_{rand1})$ определяет состояние в новом периоде исходя из предыдущего состояния, меняющегося под действием естественного процесса отказа от части внедренных инноваций (с учетом случайных факторов). Второе слагаемое со знаком «минус» ($k_{уст}$) определяет влияние процесса устаревания инноваций (одинакового для всех клеток). Третье слагаемое $(\beta_j \cdot \sum_{y_j(t) < y_i(t)}^n r_{ij} \cdot rexp_i \cdot y_i(t) \cdot O_{rand2i})$

характеризует, какие инновации привносятся в клетку от соседей и учитывает склонность клетки к принятию инноваций, тесноту связи с соседями, способность каждого соседа к экспорту знаний, состояние соседа и влияние случайных факторов. Четвертое слагаемое $(IP_j(t) \cdot O_{rand3})$ характеризует возникновение инноваций непосредственно внутри рассматриваемой клетки и зависит от ее инновационного потенциала и случайных факторов:

$$y_j(t+1) = y_j(t) \cdot (1 - \gamma_j) \cdot O_{rand1} - k_{уст} \cdot y_j(t) + IP_j(t) \cdot y_j(t) \cdot O_{rand3} + \\ + \beta_j \cdot \sum_{\substack{i \\ y_j(t) < y_i(t)}}^n r_{ij} \cdot rexp_i \cdot \Delta_+(y_i(t)) \cdot O_{rand3i}, \quad (3)$$

где: $y_j(t+1)$ – состояние j-ой клетки на шаге t+1;

$y_j(t)$ – состояние j-ой клетки на шаге t;

γ_j – вероятность отказа от внедренных инноваций для клетки j;

O_{rand1} – случайный коэффициент, влияющий на отказ от внедренных инноваций в j-ой клетке при переходе на шаг t+1;

$k_{уст}$ – показатель устаревания инноваций во внешней среде;

$IP_j(t)$ – инновационный потенциал j-ой клетки на шаге t;

O_{rand2} – случайный коэффициент, определяющий появление инновации внутри клетки.

β_j – вероятность принятия инновации j-ой клеткой;

i – номер соседней клетки;

$rexp_i$ – индекс экспорта знаний i-ой клетки;

$\Delta_+(y_i(t))$ – положительное отклонение текущего состояния i-ой клетки от j-ой (если отклонение отрицательное, принимается равным 0);

r_{ij} – коэффициент тесноты связи между клетками i и j;

O_{rand3i} – случайный коэффициент, влияющий на диффузию инновации из клетки i;

Таким образом, базовые положения классических теорий диффузии инноваций не утрачивают актуальности для цифровых инноваций, основанных на искусственном интеллекте.

В данной работе предложено в качестве клеток рассматривать не индивидов, а социально-экономические системы – в частности, регионы или государства. В таком случае большей аналитической ценностью обладает изучение распространения не отдельной инновации, а интегрального уровня внедрения инноваций. Соответственно, вместо дискретных статусов используется непрерывный показатель (балльная оценка уровня внедрения инноваций). Определена логика изменения состояния каждой клетки в зависимости от состояния ее соседей и разработана математическая модель, учитывающая тесноту взаимодействия между соседними клетками. Понятие «соседства» в этом случае используется условно, т.к. в реальности регионы взаимодействуют не только с регионами, с которыми имеют географическую границу.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование позволило решить поставленные задачи и получить следующие основные **итоги**:

1. Цифровая трансформация промышленных предприятий представляет собой комплексную цифровую инновацию, выходящую за рамки

традиционной классификации. Её ключевая особенность — сквозной характер цифровых технологий, охватывающих все хозяйственные и управленческие процессы. Предложенная автором концептуальная модель цифровой трансформации предприятия (шесть этапов от создания цифровой базы знаний до превращения в цифровое предприятие) позволяет избежать распространённой ошибки — разрозненного внедрения технологий без системного подхода, что приводит к неэффективному использованию ресурсов.

2. Предложенная оригинальная спиральная модель структуры жизненного цикла цифровых инноваций включает восемь взаимосвязанных этапов и три параллельно развивающихся компонента (технологическая инфраструктура, организационные процессы, человеческий капитал). Модель учитывает итеративный характер цифровой трансформации: завершение цикла не означает окончания трансформации, а служит основой для перехода на новый виток спирали с повышенной цифровой зрелостью. Это соответствует модели непрерывного совершенствования (цикл Деминга) и обеспечивает гибкость управления в условиях неопределённости.

3. На продолжительность и структуру жизненного цикла цифровых инноваций на базе ИИ влияют факторы, которые можно разделить на четыре категории: информационные (наличие, доступность, качество данных), технологические (количество параметров модели, степень автоматизации, технологический стек, архитектура модели), организационные (зрелость организации) и инфраструктурные (вычислительные ресурсы, факторы внешней среды). Учёт этих факторов позволяет сократить временной разрыв между этапами разработки и эксплуатации ИИ-решений, что критически важно в условиях быстрого устаревания технологий.

4. Предложенная методика оценки продолжительности этапов жизненного цикла цифровых инноваций на базе ИИ основана на поэтапной декомпозиции до серии релизов с учётом ключевых факторов (финансы, производительность команды, удовлетворённость клиента, качество продукта). Методика реализована в рамках спиральной модели и позволяет гибко корректировать планы, минимизировать риски и ускорить наступление момента получения экономической отдачи.

5. Разработанная модель диффузии цифровых инноваций базируется на теории клеточных автоматов с авторской модификацией: вместо дискретных состояний используется непрерывный показатель интегрального уровня внедрения инноваций. Апробация модели на данных субъектов РФ подтвердила гипотезу о том, что реализуемая в Ханты-Мансийском автономном округе стратегия цифровой трансформации способна оказывать влияние не только на сам регион, но и через механизм диффузии — на другие регионы Российской Федерации.

Полученные результаты диссертационного исследования могут выступать в качестве **рекомендаций** для интеграции проектов цифровых инноваций в стратегию цифровой трансформации региона в целях ускорения экономического развития как рассматриваемого региона, так и других регионов через механизмы

диффузии инноваций. Разработанная в рамках исследования модель процессов диффузии цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта, и методический подход к интеграции проектов цифровых инноваций компаний в стратегию цифровой трансформации региона позволяют оценить влияние факторов на экономическое развитие региона и прогнозировать распространение цифровых решений в территориальном разрезе. Полученные результаты расширяют теоретико-методологическую базу управления инновациями, конкретизируют особенности жизненного цикла цифровых инноваций и формируют научно-методические основы для повышения результативности цифровой трансформации на уровне предприятий и регионов.

Перспективы дальнейших исследований связаны с развитием методики оценки и прогнозирования продолжительности этапов жизненного цикла инноваций, основанных на искусственном интеллекте, развитием количественных методов оценки эффективности цифровых инноваций, углублением анализа механизмов их межрегиональной диффузии, а также адаптацией предложенного инструментария к различным отраслям экономики в условиях ускоряющейся технологической динамики.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ТРУДОВ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Статьи в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России:

1. **Собиров Б.Ш.** Компаративный анализ приоритетов региональной стратегии цифровой трансформации Ханты-Мансийского автономного округа – Югры для диффузии инноваций, связанных с искусственным интеллектом // Экономика и управление: проблемы, решения – 2026. – Т.112, №2.– С. 112-123 (1,25 п.л.)
2. Вертакова Ю.В. Особенности структуры жизненного цикла цифровых инноваций, основанных на использовании искусственного интеллекта / Ю.В. Вертакова, Ю.В. Шульгина, **Б.Ш. Собиров** // π-Economy. – 2025. – Т. 18, № 5. – С. 81-99. (1,11 п.л. / 0,37 п.л.)
3. **Собиров Б.Ш.** Управление организацией на основе концепции жизненного цикла в контексте цифровой трансформации // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2025. – № 2(152). – С. 165-170. (0,75 п.л.)
4. **Собиров Б.Ш.** Цифровая трансформация промышленных предприятий как особый тип инновации // Экономика и управление. – 2025. – Т. 31, № 10. – С. 1302-1313. – (0,75 п.л.)
5. Ширинкина Е.В. Управление сложностью в условиях цифровой трансформации / Е.В. Ширинкина, **Б.Ш. Собиров** // Научные исследования и разработки. Экономика. – 2021. – Т. 9, № 5. – С. 58-61. – (0,24 п.л. / 0,12 п.л.)

Статьи в журналах, сборниках научных трудов и конференций:

6. **Собиров Б.Ш.** Совокупность факторов, влияющих на продолжительность и структуру жизненного цикла цифровых инноваций / **Б.Ш.**

Собиров, Н.И. Стрих // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2026. – № 2(92). – С. 55-61. (0,79 п.л. / 0,39 п.л.)

7. **Собиров Б.Ш.** Специфика жизненного цикла инноваций в контексте социально-экономического развития // Саяпинские чтения: Материалы IX Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Тамбов, 01 апреля 2026 года. – Тамбов: Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, 2026. – С. 171-176. (0,29 п.л.)

8. **Собиров Б.Ш.** Влияние цифровой трансформации на организацию в современной экономике // Социально-экономические проблемы обеспечения устойчивости российской экономики: Сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции с проведением Межвузовского круглого стола, Москва, 23 октября 2025 года. – Москва: ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 146-152. (0,35 п.л.)

9. **Собиров Б.Ш.** Квантовые технологии - глобальный вызов, требующий очередной революции методов обработки и передачи информации / Б.Ш. Собиров, Т.Т. Карамергенов, Н.А. Северцев, Н.К. Юрков // Надежность и качество сложных систем. – 2024. – № 3(47). – С. 6-12. (0,4 п.л. / 0,1 п.л.)

10. **Собиров Б.Ш.** Дизайн и бизнес в цифровом мире: организационные особенности формирования дизайн-мышления // Эргодизайн. – 2022. – № 1(15). – С. 14-23. (1,16 п.л.)

11. **Собиров Б.Ш.** Модель бизнес-стратегирования в условиях новой реальности // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2021. – № 2(30). – С. 48-51. (0,47 п.л.)

12. **Собиров Б.Ш.** Социальные инновации как индикатор состояния гражданского общества // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2021. – № 4(32). – С. 86-90. (0,59 п.л.)

13. **Собиров Б.Ш.** Управление изменениями в бизнес-процессах // Общество, экономика, управление. – 2021. – Т. 6, № 1. – С. 60-63. (0,23 п.л.)

14. **Ширинкина Е.В.** Цифровая трансформация вузов в России / Е.В. Ширинкина, Е.В. Воронина, И.В. Сергеева, **Б.Ш. Собиров** // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2021. – № 1(76). – С. 30-33. (0,23 п.л. / 0,06 п.л.)

15. **Собиров Б.Ш.** Коллаборация бизнеса и науки как фактор реинжиниринга компании // Научное отражение. – 2020. – № 4(22). – С. 63-65. (0,29 п.л.)

16. **Собиров Б.Ш.** Искусственный интеллект в основных процессах управления персоналом // Лидер (Люди. Идеи. Достижения. Единство. Результат): Сборник статей I Управленческого форума Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, Сургут, 09 сентября 2019 года. – Сургут: Сургутский государственный университет, 2019. – С. 130-133. (0,47 п.л.)

СОБИРОВ Бежан Шукриллович

**ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ**

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(экономика инноваций)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Подписано в печать «2» октября 2026 г. Формат 60×84/16
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ №115
Отпечатано в Белгородском государственном технологическом
университете им. В.Г. Шухова
308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46