

DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2026.1(58).110-120
Специальность ВАК 5.2.3
УДК 332.1:001.895:338.2:004.9
JEL O32, O33, O40



© Гатаулин А.А., Малыхина И.О., 2026

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА

А.А. Гатаулин , Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова, Белгород, Россия
И.О. Малыхина , Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова, Белгород, Россия

Аннотация. В условиях глобальной технологической революции и перехода к экономике знаний цифровая трансформация становится императивом для обеспечения устойчивого развития регионов. Актуальность исследования обоснована практической значимостью осуществления анализа инструментария цифровой трансформации инновационной системы региона для объективной оценки результативности процесса трансформации, эффективности программ цифровизации, формирования системы ключевых показателей развития региона с учетом его специфики, оптимизации ресурсного обеспечения за счет концентрации на наиболее эффективных инструментах, корректировки региональной политики в условиях современных вызовов и угроз, что является критически важным для обеспечения технологического суверенитета и устойчивого развития инновационной системы региона. Объект исследования – инновационная система региона. Предмет исследования – инструментарий цифровой трансформации инновационной системы региона. Целью является исследование архитектуры и конфигурации инструментария цифровой трансформации региона для разработки научно-практических рекомендаций по формированию устойчивых конкурентных преимуществ и достижению технологического суверенитета региона. Для достижения данной цели необходимо решить ряд задач: обоснование существенных свойств и структурных характеристик инновационной системы региона в контексте вызовов цифровой экономики; разработка классификации и выявление ключевых направлений эффективного применения инструментария; анализ ключевых барьеров и факторов-активаторов успеха цифровой трансформации инновационной системы региона; формирование практических рекомендаций для органов регионального управления и субъектов инновационной деятельности по выбору и внедрению соответствующего цифрового инструментария. В основу методологии положен системный подход, который позволяет рассматривать инновационную систему региона как комплексную систему, трансформируемую под воздействием цифровых инструментов, основанный на совокупности общенаучных (индукция и дедукция, синтез), теоретических (системный, сравнительный, структурно-функциональный анализ, абстрагирование, моделирование) и эмпирических (статистический анализ, метод экспертных оценок, контент-анализ) методов. Научная новизна исследования заключается в концептуализации инструментария цифровой трансформации инновационной системы региона как целостного объекта системного анализа для разработки на этой основе оригинальной методологии оценки его сбалансированности, внутренней согласованности и эффективности. Полученные результаты исследования вносят вклад в развитие теоретико-методологических основ управления инновациями и имеют прикладное значение для различных субъектов регионального развития: для органов государственного управления (формирование целевых программ и дорожных карт цифровой трансформации инновационной сферы региона); технопарков, бизнес-инкубаторов и инновационных кластеров (выбор и внедрение цифровых платформ управления инновационными процессами), научно-образовательных организаций и инновационных предприятий (применение конкретных цифровых инструментов для повышения эффективности инновационной деятельности). Проведенное исследование открывает ряд направлений для будущих научных изысканий: изучение проблем цифрового суверенитета в контексте открытых инновационных платформ регионального уровня, исследование роли искусственного интеллекта и больших данных в прогнозировании инновационных трендов регионального развития и т.д.

Ключевые слова: инновации, инновационная система, инструментарий цифровой трансформации, регион, цифровизация

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Для цитирования: Гатаулин А.А., Малыхина И.О. Анализ инструментария цифровой трансформации инновационной системы региона // BENEFICIUM. 2026. № 1(58). С. 110-120. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2026.1(58).110-120

ORIGINAL PAPER

ANALYSIS OF DIGITAL TRANSFORMATION TOOLS FOR REGIONAL INNOVATION SYSTEMS

А.А. Gataulin , Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia
И.О. Malykhina , Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia

Abstract. In the context of the global technological revolution and the transition to a knowledge economy, digital transformation is becoming imperative for ensuring sustainable development of regions. The relevance of the study is substantiated by the practical significance of analyzing the tools of digital transformation of the regional innovation system for an objective assessment of the effectiveness of the transformation process, the efficiency of digitalization programs, the formation of a system of key indicators of regional development taking into account its specifics, optimization of resource provision by focusing on the most effective tools, adjustment of regional policy in the context of modern challenges and threats, which is critical to ensuring technological sovereignty and sustainable development of the regional innovation system. The object of the study is the innovation system of the region. The subject of the study is the tools of digital transformation of the regional innovation system. The objective is to study the architecture and configuration of the tools of digital transformation of the region in order to develop scientific and practical recommendations for the formation of sustainable competitive advantages and achieving technological sovereignty of the region. It is necessary to solve a number of problems to achieve this goal: substantiation of the essential properties and structural characteristics of the regional innovation system in the context of the challenges of the digital economy; development of a classification and identification of key areas of effective application of the tools; analysis of key barriers and factors activating the success of the digital transformation of the regional innovation system; formation of practical recommendations for regional government bodies and innovation entities on the selection and implementation of appropriate digital tools. The methodology is based on a systems approach, which allows us to consider the regional innovation system as a complex system transformed under the influence of digital tools, based on a set of general scientific methods (induction and deduction, synthesis), theoretical methods (systemic, comparative, structural and functional analysis, abstraction, modeling) and empirical methods (statistical analysis, expert assessment method, content analysis). The scientific novelty of the study lies in the conceptualization of the tools for the digital transformation of the regional innovation system as an integral object of systems analysis for the development, on this basis, of an original methodology for assessing its balance, internal consistency and effectiveness. The obtained results of the study contribute to the development of theoretical and methodological foundations of innovation management and have applied significance for various entities of regional development: for government bodies (formation of target programs and roadmaps for the digital transformation of the regional innovation sphere); technology parks, business incubators, and innovation clusters (selection and implementation of digital platforms for managing innovation processes), research and educational organizations, and innovative enterprises (application of specific digital tools to improve the effectiveness of innovation activities). This study opens up several avenues for future research: examining digital sovereignty issues in the context of regional-level open innovation platforms, exploring the role of artificial intelligence and big data in forecasting innovation trends in regional development, and more.

Keywords: innovation, innovative system, digital transformation tools, region, digitalization

Funding: the research had no sponsorship (own resources).

For citation: Gataulin A.A., Malykhina I.O. Analysis of Digital Transformation Tools for Regional Innovation Systems // BENEFICIUM. 2026. Vol. 1(58). Pp. 110-120. (In Russ.). DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2026.1(58).110-120

Введение

Современное положение Российской Федерации в мировой экономике нельзя назвать устойчивым или лидирующим, что легко объясняется очевидными причинами в виде санкций, введенных со стороны западных стран, которые, безусловно, имеют негативное влияние, но и послужили активатором многих производственных и экономических процессов. Исследование проводится в контексте реализации национальной цели «Цифровая трансформация», установленной Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474, что придает особое смысловое наполнение важности изменения вектора развития государства с экспортной повестки на импортозамещение, развитие собственных технологий и инноваций, а также укрепление российской валюты и производственно-экономических показателей в целом. Отметим, что такая радикальная трансформация требует большого количества времени для полной смены существующих и достаточно крепко устоявшихся во всех отраслях экономики страны парадигм.

Глобальная ориентированность на разработки с применением искусственного интеллекта привела к возникновению новых подходов и концепций в экономике и производстве. Например, концепция «Индустрия 4.0» направлена на всестороннее преобразование производственных процессов посредством внедрения различных цифровых и информационных технологий для достижения максимальной эффективности и смену существующих взаимоотношений между ключевыми участниками рынка. В свою очередь, концепция «Индустрия 5.0» ориентирована на создание такого производства, в котором человеческий потенциал является главным аспектом, а технологии и инновации только способствуют его полной реализации, то есть выполняют роль инструментария [1]. Следует отметить, что данные подходы способны привести к переориентированности действующих в настоящее время устоев в организации труда и реализации производственных процессов в регионе.

Прежде всего, обратим внимание, что в их основе заложен процесс цифровой трансформации, который выполняет множество функций, главная из которых – изменение системы действующих управленческих принципов на основе обновленных или радикально новых подходов к структурированию объектов, а также выделению взаимосвязей между экономическими и производственными процессами с помощью технологических инноваций. Российская Федерация не является исключением и также нацелена на трансформацию с применением цифровых и информационных технологий в экономике. К негативным аспектам можно отнести тот факт, что при активной реализации этого направления деятельности отсутствует четкая регламентация данного понятия на законодательном уровне, что может привести к возникновению проблемных ситуаций с правовой точки зрения.

Существует Постановление Правительства РФ от 10.10.2020 г. № 1646 «О мерах по обеспечению эффективности мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов управления государственными внебюджетными фондами», в котором указано, что: «цифровая трансформация представляет собой совокупность действий, осуществляемых государственным органом, направленных на изменение (трансформацию) государственного управления и деятельности государственного органа по предоставлению им государственных услуг и исполнению государственных функций за счет использования данных в электронном виде и внедрения информационных технологий в свою деятельность» [2]. Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» четко определена цель – достижение цифровой трансформации государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы, что является важным шагом к достижению технологического суверенитета страны.

Актуальность исследования заключается в нескольких причинах. Во-первых, цифровая трансформация является в данный момент времени одним из главных процессов в обеспечении стабильного развития экономики страны, но при этом отсутствует четкое понимание ее сущности в силу плюрализма мнений в экономической науке. Во-вторых, инструментарий цифровой трансформации на каждом уровне экономики может отличаться, следовательно, важно проанализировать действующий и наиболее эффективный инструментарий, а также возможность к дальнейшей адаптации на том или ином уровне. В-третьих, неизменной проблемой на протяжении многих десятилетий остается серье-

зная дифференциация уровней развития экономики регионов РФ, что осложняет практическое внедрение цифровых изменений.

Изучением термина «цифровая трансформация» отечественные ученые стали заниматься относительно недавно в сравнении с другими терминами категории «инноватика». Такие исследователи, как И.А. Земскова, А.Г. Каримов, Г.Р. Фаткуллина считают, что цифровая трансформация является одним из главных инструментов стратегического планирования компании, заключающихся в адаптации и внедрении цифровых компонентов в бизнес-процессы, необходимых для достижения конкурентных преимуществ на рынке [3]. Н.А. Восколович, Р. Бухт (Richard Buchta), Р. Хикс (Ron Hicks) придерживаются мнения, что цифровая трансформация ориентирована на повышение эффективности действующих процессов с применением в них инноваций и технологических улучшений, что в нынешней действительности является необходимым и неизбежным элементом. В своих научных трудах М.К. Ценжарик, Ю.В. Крылова, В.И. Штешенко пришли к выводу, что цифровая трансформация служит основой общих процессов трансформации в любой сфере [4]. Можно сказать, что цифровая трансформация – это масштабный, в ряде случаев радикальный процесс практического внедрения технологий разного уровня, нацеленный на качественные изменения процессов системы посредством изменения привычного уклада в управлении, взаимодействии элементов и компонентов и работы механизма в целом, что, как итог, приводит к повышению эффективности работоспособности объекта и его показателей.

Объектом исследования в данной работе является цифровая трансформация инновационной системы региона, а целью – исследование архитектуры и конфигурации инструментария цифровой трансформации региона для разработки научно-практических рекомендаций по формированию устойчивых конкурентных преимуществ и достижению технологического суверенитета региона.

Для достижения поставленной цели следует решить ряд сопутствующих задач:

- обоснование сущностных свойств и структурных характеристик инновационной системы региона в контексте вызовов цифровой экономики;
- разработка классификации и выявление ключевых направлений эффективного применения инструментария;
- анализ ключевых барьеров и факторов-активаторов успеха цифровой трансформации инновационной системы региона;
- формирование практических рекомендаций для органов регионального управления и субъектов инновационной деятель-

ности по выбору и внедрению соответствующего цифрового инструментария.

Теоретическая база исследования представлена научными зарубежными и отечественными трудами ученых, занимающихся изучением проблемы инноватики, цифровой трансформации субъектов страны и разработкой инструментария цифровой трансформации региона. Методологический аппарат включает в себя дедукцию, индукцию, методы статистического анализа, методы сравнения и обобщения.

Результаты и их обсуждение

Необходимость цифровой трансформации региона в большей степени заключается в требованиях времени. С практической точки зрения, цифровые изменения проводятся проще на микроуровне в отличие от масштабной перестройки

действующих процессов в отраслях экономики на мезо- и макроуровнях. Под цифровой трансформацией инновационной системы региона следует понимать масштабный и радикальный процесс практического внедрения технологий разного уровня, нацеленный на качественные изменения процессов системы посредством изменения привычного уклада в управлении, взаимодействии элементов и компонентов и работы механизма в целом, что, как итог, приводит к повышению эффективности работоспособности региона и его показателей [5]. Следует отметить, что для успешного развития и трансформации хозяйствующего субъекта в целом цифровизация преследует ряд целей, которые позволят этого достичь (рис. 1).

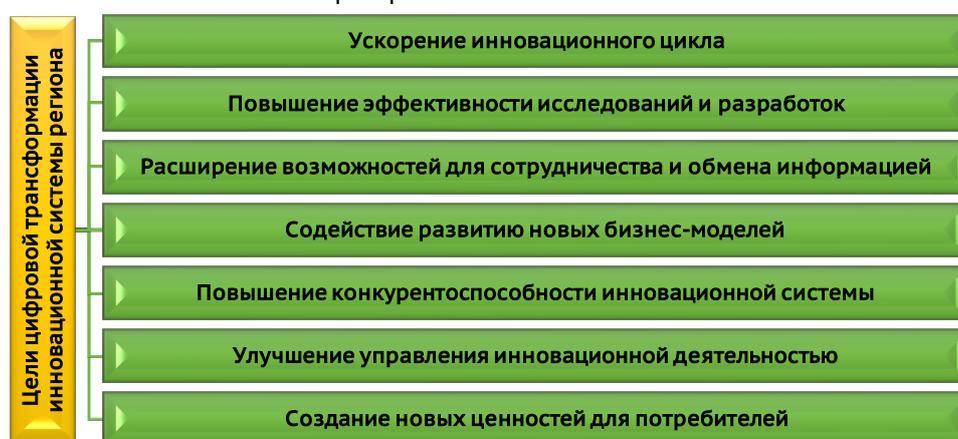


Рис. 1. Ключевые цели цифровой трансформации инновационной системы региона / Fig. 1. Key Objectives of the Digital Transformation of the Region's Innovation System

Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors

Исходя из рис. 1, можно сделать вывод, что в основе данных целей заложены главные постулаты инноватики, которые основаны на качественном изменении процессов посредством внедрения цифровой составляющей. Следует отметить, что представленные цели невозможно достичь без цифровизации на микроуровне, так как на уровне региона будет происходить корректировка и масштабирование между акторами для получения высоких результатов показателей эффективности региональной инновационной системы [6].

К основным направлениям цифровой трансформации инновационной системы региона можно отнести [7]:

1. Цифровизация процессов исследований и разработок, которая заключается в применении искусственного интеллекта и машинного обучения, необходимых для анализа, прогнозирования и автоматизации некоторых процессов.

2. Создание цифровых платформ для сотрудничества и обмена знаниями. Способствует построению взаимосвязей между главными акторами – наукой, государством, бизнесом и обществом с помощью инновационных и цифровых технологий.

3. Цифровизация процессов коммерциализации предполагает использование инструментов анализа данных для изучения потребностей рынка и персонализации предложений, что будет способствовать созданию кластерных взаимосвязей между регионами.

4. Цифровизация управления инновационной деятельностью. Заключается в применении технологий блокчейн для обеспечения прозрачности и безопасности операций и процессов, что также позволит повысить и инвестиционную привлекательность.

5. Развитие цифровой инфраструктуры, то есть обеспечение подключения к сети Интернет всего населения региона, создание систем кибербезопасности.

6. Развитие цифровых навыков и компетенций. Привлечение специалистов по цифровой трансформации и анализу данных для обучения населения.

Как уже отмечалось выше, цифровая трансформация является требованием времени, которую можно назвать фундаментально новой ступенью в инновационном развитии региона. В силу этого,

можно обозначить эффекты от успешно внедряемой цифровизации в регионе. Выделение потенциальных эффектов цифровой трансформации инновационной системы региона основано на синтезе выводов междисциплинарных исследований, включающих:

1. Теоретические исследования в рамках теории открытых инноваций и концепции «умной специализации», которые прогнозируют качественные изменения в процессах создания ценности товара.

2. Сравнительный анализ успешных практик цифрового развития, проведенный международными организациями (ОЭСР, Всемирный банк).

3. Эконометрические построения, устанавливающие статистически значимую связь между индексами цифровизации и показателями эффективности региональных инновационных систем.

Экономический эффект заключается в снижении транзакционных издержек кооперации, ускорении диффузии знаний, возникновении сетевых синергетических эффектов и повышении обоснованности стратегических решений, увеличении уровня валового регионального продукта, который достигается посредством создания или трансформации имеющихся отраслей экономики, росте конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности региона и даже в последующем создании инновационных экосистем внутри региона. Результатом применения цифровых технологий становится создание стабильно работающего механизма по обеспечению обмена информацией и знаниями, установление системы взаимосвязей между ключевыми акторами инновационных процессов региона, а также достижение наиболее благоприятных возможностей для предпринимательства. Бесспорно, будет получен и социальный эффект, выраженный в виде качественного улучшения жизни населения, роста уровня цифровой грамотности и квалификации специалистов в целом, снижения цифрового неравенства, связанного с внедрением цифровых технологий в разные сферы жизнедеятельности населения. Можно сказать, что посредством внедрения в регион цифровых технологий становится возможным трансформироваться в умные города, что позволит максимально рационально использовать ресурсы, повысить уровень безопасности населения, создать разные виды инфраструктур, включая инновационную и инвестиционную. Экологический эффект возможно получить при удачных внедрениях цифровых технологий, так как в значительной степени снижается уровень выбросов вредных веществ в окружающую среду и в целом сокращается негативное воздействие на атмосферу, что также положительно скажется на ресурсном обеспечении региональной экономической системы.

Полагаем, что цифровая трансформация инновационной системы региона – это не просто внед-

рение новых технологий, а комплексное изменение бизнес-моделей, процессов и организационной культуры, поскольку цифровая трансформация меняет саму логику создания и функционирования региональной инновационной системы и приводит к формированию новой среды для инноваций. Происходит смещение фокуса с линейных бизнес-моделей на платформенные и экосистемные. Так, происходит переход от закрытых инноваций к открытым и сетевым инновациям. Более того, появляются новые субъекты в инновационной системе региона с принципиально иными бизнес-моделями – активизация краудфандинга и краудсорсинга как источников монетизации сетевых эффектов и транзакций между множеством независимых участников региональной инновационной системы. К тому же, цифровая трансформация перестраивает ключевые инновационные процессы, делая их непрерывными, адаптивными и гибкими – НИОКР становится более распределенным и параллельным, а трансфер технологий превращается в процесс непрерывного обогащения данных и компетенций, также появляются новые механизмы финансирования инновационной деятельности – краудфандинг, ICO (Initial Coin Offering), смарт-контракты для распределения грантов и др. Но самым сложным и глубинным аспектом является изменение организационной культуры инновационной системы региона, поскольку в приоритеты в парадигме мышления участников инновационной системы выходят принципы сетевой самоорганизации, культура экспериментов и принятия неудач, так как прогнозирование и прототипирование с помощью цифровых инструментов на платформах позволяют достаточно быстро и просто тестировать рабочие гипотезы, что формирует определенный тип мышления, где неудачный эксперимент – это ценный опыт, а решения о НИОКР, инвестициях, кооперациях должны приниматься не только на основе экспертных оценок, но и с помощью анализа объективных метрик и цифровых следов.

Эффективное управление этой трансформацией требует детального анализа и применения специализированного инструментария.

К ключевым элементам данного анализа относятся [8]:

- исследование актуального состояния инновационной системы региона;
- определение основных проблем и возможностей;
- разработка стратегии цифровой трансформации, основывающейся на специфике региона;
- уровень развития цифровой инфраструктуры;
- актуальное состояние цифровой грамотности населения;
- наличие квалифицированных кадров.

Следовательно, на основании выше представленного следует выделить ключевые инструменты цифровой трансформации инновационной системы региона (рис. 2). Их схематично можно отразить в виде четырех блоков, каждый из которых имеет свои особенности. Рассмотрим их подробнее.

В настоящее время имеют широкое применение платформенные решения. Их суть заключается в создании и развитии цифровых платформ для того, чтобы можно было обеспечить многостороннее взаимодействие, а именно – между предприятиями, инвесторами, органами власти и научными организациями [9]. Они включают в себя ряд инструментов, которые позволяют усилить автоматизацию процессов, интеграцию данных, предоставление сервисов и непосредственное взаимодействие между участниками платформы. Данные инструменты самые различные, зачастую дифференцируются по назначению, например:

- платформы как продукт – сервисы, где пользователи взаимодействуют с функциональностью напрямую, например, маркетплейсы, агрегаторы;
- платформы как сервис – предоставляют разработчикам инструменты и среду для создания и развертывания приложений, например, облачные решения, где пользователи работают с высокоуровневыми сервисами, не управляя кластерами напрямую;
- инфраструктурные платформы – enterprise-решения с контролем над инфраструктурой и предустановленными сервисами – наиболее важны для цифровой трансформации, так как становятся «фундаментом» для всего ИТ-ландшафта компании.

Единая цифровая среда формируется на основе платформенных решений, которые связывают научные организации с предприятиями, инвесторами, образовательными учреждениями и властными структурами. Подобная интеграция упрощает информационный обмен и распределение ресурсов между участниками. Координация действий становится более эффективной, а транзакционные издержки снижаются. Возникают инновационные экосистемы, в рамках которых новые идеи быстрее получают поддержку и переходят к практической реализации.

Масштабируемость и адаптивность к меняющимся запросам региональной инновационной системы представляют собой важнейшее достоинство платформенных решений. Подобные системы обеспечивают быстрое внедрение новых инструментов и сервисов. Существующие решения при этом модифицируются с учетом специфических условий и поставленных задач. Гибкость и устойчивость инновационной системы достигаются именно благодаря этим характеристикам, что приобретает особую значимость в контексте высокой неопределенности и стремительной трансформации технологического ландшафта.

Реализация платформенных технологий предполагает системный подход: необходимы стратегическое планирование, создание инфраструктурной базы, обеспечение подготовленными специалистами. Требуется также выстраивание адекватной нормативной среды. Грамотное воплощение подобных инициатив способно существенно ускорить цифровизацию региональной инновационной экосистемы, усилить ее конкурентные позиции и повысить инвестиционную привлекательность территории.

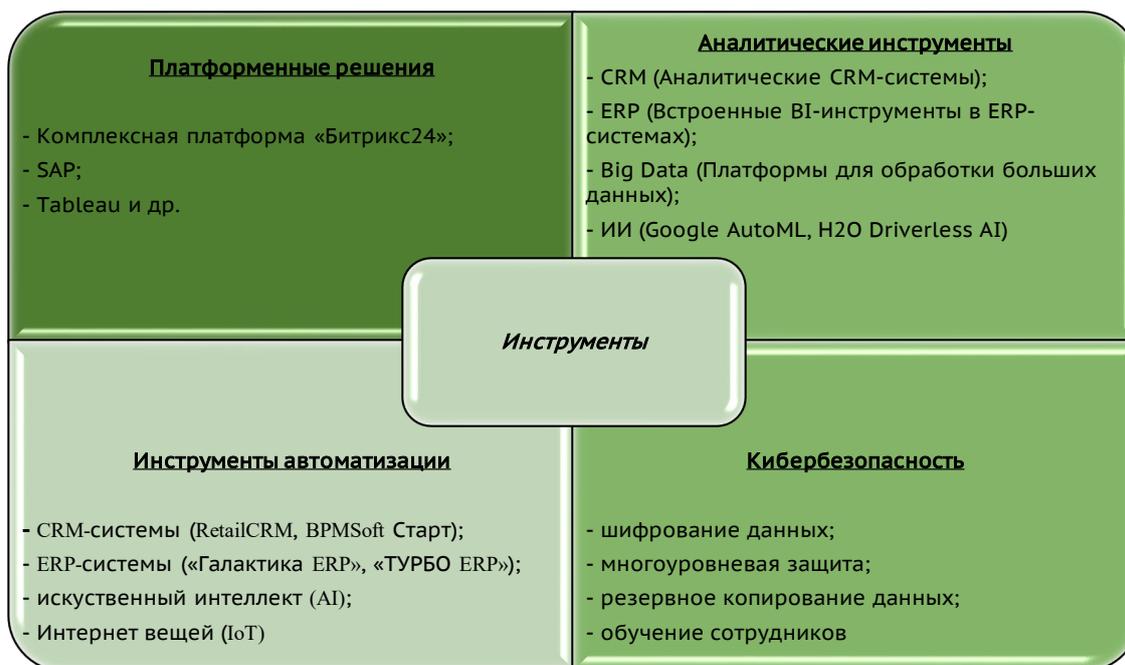


Рис. 2. Основные инструменты цифровой трансформации инновационной системы региона / Fig. 2. The Main Tools for the Digital Transformation of the Region's Innovation System

Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors

Аналитические инструменты имеют также важное значение для цифровой трансформации инновационной системы региона. Их применение позволяет принимать обоснованные решения на основе данных, оптимизировать распределение ресурсов и выявлять перспективные направления инновационного развития [10]. Аналитические инструменты могут включать в себя системы мониторинга инновационной активности, инструменты для анализа патентной информации, а также модели машинного обучения для прогнозирования коммерциализации инноваций. Кроме того, к этой группе следует отнести дорожную карту и модель оценки цифровой зрелости. Именно они являются базовыми в выборе приоритетных цифровых проектов в данный момент времени. Успех цифровой трансформации в данном случае оценивается по направлениям, представленным на *рис. 3*.



Рис. 3. Направления, определяющие успех цифровой трансформации / Fig. 3. The Directions Determining the Success of Digital Transformation

Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors

Инструментарий, базирующийся на технологиях Big Data, искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML), открывает перспективы для обоснованного принятия решений. Применение данных технологий способствует повышению эффективности инновационных процессов. Анализ массивов информации позволяет оптимизировать управленческие практики в исследовательской сфере.

Система мониторинга ключевых показателей эффективности представляет собой один из центральных аналитических инструментов. Данная система обеспечивает возможность контроля за продвижением к стратегическим целям цифровой трансформации. Одновременно она способствует идентификации расхождений с запланированными значениями и принятию своевременных корректирующих действий. В состав ключевых показателей могут входить параметры инновационной активности, величина капиталовложений в научно-исследовательскую деятельность, численность вновь организованных рабочих

мест наряду с иными существенными характеристиками.

Перспективные направления научно-технического развития выявляются посредством системы анализа трендов и прогнозирования. Оценка потенциала новых технологий и прогнозирование их воздействия на региональную экономику становятся возможными благодаря применению этого инструмента. Полученные данные дают возможность корректировать инновационную политику и концентрировать ресурсы на наиболее многообещающих областях.

Существенное значение приобретают средства визуализации, обеспечивающие представление многоаспектной информации в доступном формате. Дашборды интерактивного типа совместно с графическими элементами облегчают работу с массивами данных, способствуя оперативному обнаружению значимых закономерностей. Подобный подход упрощает выработку управленческих решений, одновременно повышая результативность взаимодействия субъектов региональной инновационной системы. Аналитический инструментарий составляет органичный компонент цифровизации инновационной сферы территории, создавая предпосылки для непрерывного отслеживания процессов и совершенствования инновационной практики.

Процесс автоматизации за последние годы быстро совершенствуется. Так как повсеместное применение различных технологий и систем позволяет оптимизировать и максимально упростить многие рабочие процессы на предприятии. В этой связи особую роль играют инструменты автоматизации [11]. В части цифровой трансформации инновационной системы региона используется внедрение:

- систем автоматизации бизнес-процессов и документооборота;
- систем, направленных на эффективное управление ресурсами.

Данная группа инструментов включает в себя различные элементы, в том числе системы CRM (Customer Relationship Management) и ERP (Enterprise Resource Planning). Они входят в одну группу, но работают по разным принципам и, следовательно, решают разные задачи. Остановимся подробнее на особенностях принципов их работы (*рис. 4*).

Автоматизация сбора и обработки информации представляет собой одно из приоритетных направлений развития. Современный инструментарий обеспечивает возможность извлечения сведений из множественных источников без участия человека. Обработка значительных массивов информации происходит с выявлением закономерностей, применимых при выработке управленческих решений. К числу таких процессов относятся автоматизированное отслеживание научных работ, исследование патентной динамики, агрегирование информации о стартап-компаниях и инвестиционных потоках [12].

Управление инновационными проектами существенно выигрывает от внедрения автоматизированных решений. Специализированные платформы обеспечивают автоматизацию планирования, бюджетного контроля и формирования отчетности. Подобные системы способствуют повышению прозрачности проектной деятельности, минимизируют вероятность срывов сроков и нецелевого расходования ресурсов.

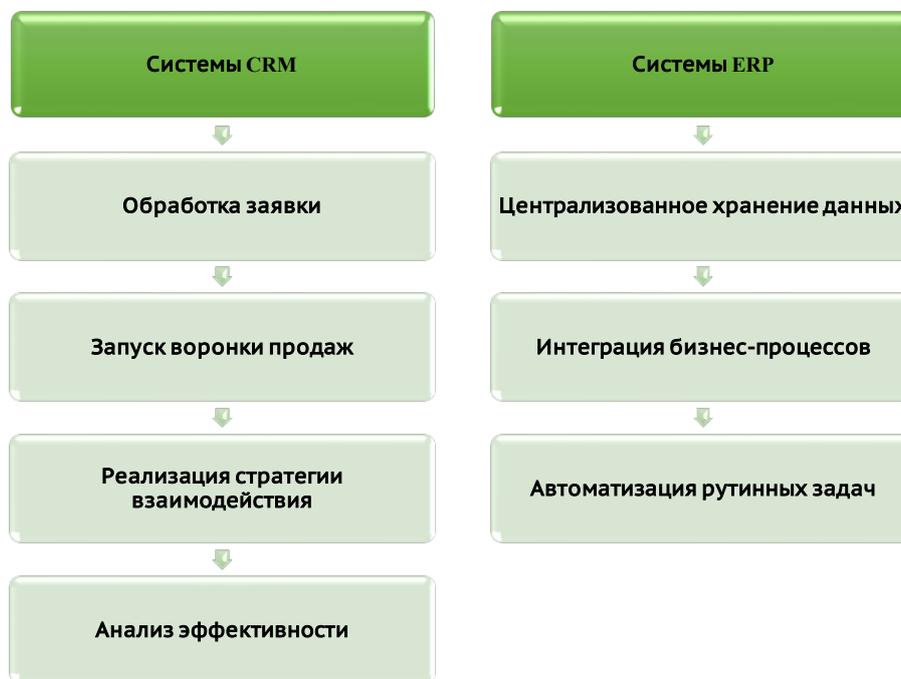


Рис. 4. Сравнительная характеристика принципа работы систем CRM и ERP / Fig. 4. Comparative Characteristics of the Principle of Operation of CRM and ERP Systems

Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors

Функционирование CRM-систем основывается на аккумуляции и обработке данных о потребителях, охватывая весь цикл коммуникации – от инициального взаимодействия до постпродажного сопровождения. Подобные платформы обеспечивают автоматизацию коммерческих, маркетинговых и сервисных операций. Их применение способствует индивидуализации работы с каждым заказчиком [13]. Базовый инструментариий охватывает администрирование контактной базы, сопровождение транзакций, автоматизированное проведение рекламных акций, оценку показателей реализации и генерацию аналитических документов. Внедрение подобных решений ведет к росту приверженности клиентов, расширению объемов реализации и оптимизации уровня предоставляемых услуг.

ERP-платформы, напротив, нацелены на консолидацию всех операционных процессов организации в унифицированной информационной среде. Интеграция включает финансовый менеджмент, производственное планирование, логистические операции, складское хозяйство, управление персоналом и снабжение. Архитектура ERP предполагает централизацию хранилищ информации и межподразделенческий обмен сведениями. Подобная организация обеспечивает прозрачность операционной дея-

Автоматизация способствует оптимизации взаимодействия субъектов инновационной системы. Системы CRM обеспечивают выстраивание продуктивной коммуникации с инвесторами, партнерами и потребителями инновационной продукции. Виртуальные ассистенты и чат-боты позволяют обрабатывать типовые запросы, предоставляя информационную поддержку участникам экосистемы.

тельности, повышает результативность распределения ресурсов и создает основу для аргументированных управленческих решений.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что системы CRM ориентированы на сбор, хранение и исследование сведений, а также полное взаимодействие на протяжении реализации всех этапов. В свою очередь, цель системы ERP – это интеграция и автоматизация ключевых бизнес-процессов организации в единой информационной среде [14].

Кибербезопасность, безусловно, не может не являться инструментом цифровой трансформации, так как благодаря ей осуществляется всесторонняя поддержка в виде минимизации уязвимости и защите данных организации. В условиях цифровой трансформации защита информации становится критически важным фактором обеспечения стабильности и безопасности инновационной системы региона [15, 16]. Это предполагает внедрение комплексных мер по защите от киберугроз, включая системы обнаружения и предотвращения вторжений, системы защиты от DDoS-атак (Distributed Denial-of-Service), а также проведение регулярных аудитов безопасности.

Надежная охрана интеллектуальной собственности, конфиденциальных сведений и данных о личности представляет собой фундаментальное условие

формирования доверительных отношений в инновационной экосистеме. Компании, исследовательские центры и финансовые структуры нуждаются в уверенности относительно защищенности своих ресурсов от киберугроз и недобросовестной конкуренции [17]. Результативные механизмы информационной безопасности способствуют снижению вероятности компрометации сведений и сбоев в производственных циклах, что создает благоприятную среду для развития инноваций и притока капитала.

Устойчивость инновационного развития напрямую зависит от эффективности мер киберзащиты. Атаки в цифровом пространстве способны парализовать функционирование стратегически значимых объектов инфраструктуры, дестабилизировать производственные циклы. Подобные инциденты существенно снижают уровень доверия к современным технологическим решениям. Выстроенная система защиты информационных активов обеспечивает своевременное обнаружение слабых мест в периметре безопасности, минимизирует риски несанкционированного вторжения и гарантирует бесперебойность процессов технологического обновления [18].

Применение передовых средств и инструментов защиты информационного пространства – технологий искусственного интеллекта, алгоритмов машинного обучения, распределенных реестров – обеспечивает надежную охрану инновационной инфраструктуры от цифровых рисков. Одновременно открываются перспективы для расширения деловой активности и научных исследований. Внедрение комплексных систем информационной безопасности способно выступить катализатором формирования новых экономических направлений, стимулируя приток квалифицированных кадров в регион [19].

Заключение

Следовательно, проведенный анализ инструментария цифровой трансформации инновационной системы региона доказал необходимость их использования, так как на сегодняшний день цифровые технологии становятся важнейшим драйвером инноваций, экономического роста и достижения конкурентоспособности. В связи с этим можно получить следующие преимущества:

- стимулирование инновационного процесса посредством непрерывного обмена идеями и ведения совместной деятельности с применением цифрового инструментария;
- наращивание показателей эффективности за счет цифровизации производственных процессов, а значит снижение затрат и повышение конкурентоспособности предприятия;
- быстрый выход продукции на рынок – улучшение продукции за счет цифровизации бизнес-процессов помогает более быстрому выходу ее на рынок и генерирует получение высокого дохода;
- своевременное выявление ошибок производства (например, использование Интернета вещей позволяет на самых первых стадиях

определить ошибки и незамедлительно их устранить).

Представим научно-практические рекомендации по формированию устойчивых конкурентных преимуществ и достижению технологического суверенитета региона:

- создание системы сертификации цифровых компетенций региона (разработка и внедрение региональной системы независимой оценки и подтверждения уровня владения цифровыми компетенциями, критически важными для технологического суверенитета и инновационного развития региона) как ядра управления человеческим капиталом в рамках цифровой трансформации, напрямую влияющего на способность региона создавать, внедрять и защищать собственные технологии;
- формирование замкнутых циклов разработки и воспроизводства кадров в приоритетных технологических областях (создание системы подготовки кадров, в которой процесс обучения, практической разработки и трудоустройства в приоритетных для технологического суверенитета региона областях представляет собой единый, непрерывный и самообновляющийся цикл) для обеспечения автономного воспроизводства высококвалифицированных кадров, напрямую вовлеченных в создание и коммерциализацию критических технологий;
- развитие системы управления региональной технологической устойчивостью (формирование институциональной платформы и внедрение комплекса инструментов для управления способностью инновационной системы региона сохранять функциональность, адаптироваться и развиваться в условиях внешних технологических шоков, санкционного давления и быстрой смены технологических парадигм) для снижения уязвимости от внешних зависимостей и усиления способностей к технологической адаптации;
- внедрение системы оценки цифровой устойчивости и технологического суверенитета региона (разработка комплексной системы метрик и диагностических процедур для регулярного мониторинга и оценки способности региона поддерживать, развивать и защищать цифровую экосистему и критически важные технологические цепочки в условиях внутренних и внешних вызовов).

Библиография

- [1] Горшков С.В., Малыгина И.О. Особенности и проблемы перехода от индустрии 4.0 к индустрии 5.0 в России // Журнал монетарной экономики и менеджмента. 2024. № 5. С. 67-72. DOI: 10.26118/2782-4586.2024.88.19.009
- [2] Постановление Правительства Российской Федерации от 10 октября 2020 № 1646 «О мерах по обеспечению эффективности мероприятий по использованию информационно-коммуникационных техноло-

- гий в деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов управления государственными внебюджетными фондами» (2020). Консультант Плюс.
URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_364874/ (дата обращения 17.09.2025).
- [3] Ценжарик, М.К., Крылова, Ю.В., Шешенко, В.И. Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика, 2020. Том 36. № 3. С. 390-420. DOI: 10.21638/spbu05.2020.303
- [4] Сотников А.А. Цифровая трансформация инновационной деятельности региона // Вестник Академии знаний. 2024. № 1(60). С. 309-312.
- [5] Колмыкова Т.С., Садоян Д.С., Грибов Р.В. Цифровые технологии в трансформации архитектуры экономического пространства: перспективы и угрозы // Управленческий учет. 2021. № 8-2. С. 266-272. DOI: 10.25806/uu8-22021266-272
- [6] Батракова Л.Г. Развитие цифровой экономики в регионах России // Социально-политические исследования. 2019. № 1(2). С. 51-64. DOI: 10.24411/2658-428X-2019-10338
- [7] Беляева, О.В., Обухова А.С., Ершова И.Г. Управление внедрением инновационных цифровых технологий регионов // Вестник Академии знаний. 2021. № 47(6). С. 45-49. DOI: 10.24412/2304-6139-2021-6-45-49
- [8] Быкова М.Л. Оценка научно-инновационного потенциала региона в условиях цифровой трансформации // Индустриальная экономика. 2022. № 1-2. С. 155-159. DOI: 10.47576/2712-7559_2022_1_2_155
- [9] Кузьминых Н.А., Милицкая О.А. Система управления инновационным развитием региона в контексте цифровой трансформации // Вопросы инновационной экономики. 2022. Том 12. № 4. С. 2213-2230. DOI: 10.18334/vinec.12.4.116800
- [10] Садырtdинов Р.Р. Уровень цифровизации регионов России // Вестник Челябинского государственного университета. 2020. № 10(444). С. 230-235. DOI: 10.47475/1994-2796-2020-11029
- [11] Касьянов А.С., Прусов М.А. Современные подходы к управлению инновационным развитием предприятий и организаций // Научно-практические исследования. 2021. № 7-4(30). С. 8-12.
- [12] Зайцева Т.Г., Кропивка Н.В. Цифровизация как фактор трансформации экономики // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2020. № 3(68). С. 166-174. DOI: 10.21295/2223-5639-2020-2-166-174
- [13] Гилева Т.А., Галимова М.П., Бастрикова О.И. Развитие инновационного профиля территории: цифровая трансформация ключевых объектов инфраструктуры // Фундаментальные исследования. 2023. № 3. С. 45-51. DOI: 10.17513/fr.43442
- [14] Билык Т.Х. Цифровизация экономики России: проблемы и перспективы // Прогрессивная экономика. 2024. № 6. С. 199-210. DOI: 10.54861/27131211_2024_6_199
- [15] Апатова Н.В., Королев О.Л. Технологии и инструменты цифровой трансформации бизнеса // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2023. № 6-2. С. 34-37.
- [16] Салимова Т.А., Бирюкова Л.И., Аникина Н.В. Трансформация бизнеса в условиях цифровой экономики: зарубежный подход и российские возможности // Регионоведение. 2021. Том 29. № 2(115). С. 328-354. DOI: 10.15507/2413-1407.115.029.202102.328-354
- [17] Селиверстов Д.Ю., Лазарев М.П. Цифровая трансформация бизнеса: процесс создания стратегии цифровой трансформации с учетом методологии и Адизеса // Прогрессивная экономика. 2025. № 1. С. 104-111. DOI: 10.54861/27131211_2025_1_104
- [18] Головашкина А.А. Значение цифровой трансформации в современных бизнес-моделях // Молодой ученый. 2022. № 44(439). С. 242-245.
- [19] Суворова С.Д., Куликова О.М. Цифровая трансформация бизнеса // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2022. № 2(60). С. 54-59. DOI: 10.47581/2022/IE.2.60.10

References

- [1] Gorshkov S.V., Malykhina I.O. Features and Challenges of the Transition from Industry 4.0 to Industry 5.0 in Russia // Journal of Monetary Economics and Management. 2024. Vol. 5. Pp. 67-72. (In Russ.). DOI: 10.26118/2782-4586.2024.88.19.009
- [2] Decree of the Government of the Russian Federation of October 10, 2020 No. 1646 "O merah po obespecheniyu effektivnosti meropriyatij po ispol'zovaniyu informacionno-kommunikacionnyh tekhnologij v deyatel'nosti federal'nyh organov ispolnitel'noj vlasti i organov upravleniya gosudarstvennymi vnebyudzhennymi fondami" ["On measures to ensure the effectiveness of measures for the use of information and communication technologies in the activities of federal executive authorities and management bodies of state extra-budgetary funds"] (2020). ConsultantPlus. (In Russ.). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_364874/ (accessed on 09.17.2025).
- [3] Tsenzharik M.K., Krylova Yu.V., Steshenko V.I. Digital Transformation in Companies: Strategic Analysis, Drivers and Models // St Petersburg University Journal of Economic Studies. 2020. Vol. 36(3). Pp. 390-420. (In Russ.). DOI: 10.21638/spbu05.2020.303
- [4] Sotnikov A.A. Digital Transformation of Innovation Activity of the Region // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2024. Vol. 1(60). Pp. 309-312. (In Russ.).
- [5] Kolmykova T.S., Sadoyan D.S., Gribov R.V. Digital Technologies in Transformation of Economic Architecture: Prospects and Threats // Management Accounting. 2021. Vol. 8-2. Pp. 266-272. (In Russ.). DOI: 10.25806/uu8-22021266-272
- [6] Batrakova L.G. Development of Digital Economy in Russian Regions // Social and Political Research. 2019. Vol. 1(2). Pp. 51-64. (In Russ.). DOI: 10.24411/2658-428X-2019-10338
- [7] Belyaeva O.V., Obukhova A.S., Ershova I.G. Regional Innovative Digital Technology Implementation Management // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2021. Vol. 47(6). Pp. 45-49. (In Russ.). DOI: 10.24412/2304-6139-2021-6-45-49
- [8] Bykova M.L. Assessment of the Scientific and Innovative Potential of the Region in the Context of Digital Transformation // Industrial Economy. 2022. Vol. 1-2. Pp. 155-159. (In Russ.). DOI: 10.47576/2712-7559_2022_1_2_155
- [9] Kuzminykh N.A., Militskaya A.O. Management System of Regional Innovative Development amidst Digital Transformation // Russian Journal of Innovation Economics. 2022. Vol. 12(4). Pp. 2213-2230. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.12.4.116800
- [10] Sadyrtdinov R.R. The Level of Digitalization of the Regions of Russia // Bulletin of Chelyabinsk State University. 2020. Vol. 10(444). Pp. 230-235. (In Russ.). DOI: 10.47475/1994-2796-2020-11029
- [11] Kasyanov A.S., Prusov M.A. Sovremennyye podhody k

- upravleniyu innovacionnym razvitiem predpriyatij i organizacij [Modern approaches to the management of innovative development of enterprises and organizations] // Scientific and practical research. 2020. Vol. 7-4(30). Pp. 8-12. (In Russ.).
- [12] Zaytseva T.G., Kropivka N.V. Digitalization as a Factor of Economic Transformation // Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. 2020. Vol. 3(68). Pp. 166-174. (In Russ.). DOI: 10.21295/2223-5639-2020-2-166-174
- [13] Gileva T.A., Galimova M.P., Bastrikova O.I. Development of the Innovative Profile of the Territory: Digital Transformation of Key Infrastructure Facilities // Fundamental Research. 2023. Vol. 3. Pp. 45-51. (In Russ.). DOI: 10.17513/fr.43442
- [14] Bilyk T.H. Digitalization of the Russian economy: problems and prospects // Progressive Economics. 2024. Vol. 6. Pp. 199-210. (In Russ.). DOI: 10.54861/27131211_2024_6_199
- [15] Apatova N.V., Korolev O.L. Tekhnologii i instrumenty cifrovoj transformacii biznesa [Technologies and tools of digital business transformation] // Greater Eurasia: development, security, cooperation. 2023. Vol. 6-2. Pp. 34-37. (In Russ.).
- [16] Salimova T.A., Biryukova L.I., Anikina N.V. Business Transformation in the Digital Economy: a Foreign Approach and Russian Opportunities // Regionology. 2021. Vol. 29(2-115). Pp. 328-354. (In Russ.). DOI: 10.15507/2413-1407.115.029.202102.328-354
- [17] Seliverstov D.Y., Lazarev M.P. Digital Business Transformation: the Process of Creating a Digital Transformation Strategy based on the Methodology of I. Adizes // Progressive Economics. 2025. Vol. 1. Pp. 104-111. (In Russ.). DOI: 10.54861/27131211_2025_1_104
- [18] Golovashkina A.A. Znachenie cifrovoj transformacii v sovremennyh biznes-modelyah [The importance of digital transformation in modern business models] // Young Scientist. 2022. Vol. 44(439). Pp. 242-245. (In Russ.).
- [19] Suvorova S.D., Kulikova O.M. Digital Transformation of Business // Innovative Economy: Prospects for Development and Improvement. 2022. Vol. 2(60). Pp. 54-59. (In Russ.). DOI: 10.47581/2022/IE.2.60.10

Конфликт интересов / Conflict of Interests

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests.

Вклад авторов

Авторы внесли равный вклад в проведение исследования: сбор и анализ материала; определение целей и задач, методов исследования; формулирование и научное обоснование выводов, оформление ключевых результатов исследования в виде статьи.

Authors' Contribution

The authors have made an equal contribution to the research: collection and analysis of the material; definition of goals and objectives, research methods; formulation and scientific substantiation of conclusions, registration of key research results in the form of an article.

Информация об авторах / About the Authors

Александр Андреевич Гатаулин – аспирант, Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова, Белгород, Россия / **Alexander A. Gataulin** – Graduate Student, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia
E-mail: Alex.gataulin99@mail.ru
ORCID 0009-0006-9533-2092

Ирина Олеговна Малыхина – д-р экон. наук, доцент; профессор, Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова, Белгород, Россия / **Irina O. Malykhina** – Dr. Sci. (Economics), Docent; Professor, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia
E-mail: imalykhina@inbox.ru
SPIN РИНЦ 9083-4195
ORCID 0000-0003-3053-4516
ResearcherID: AAB-5684-2021
Scopus Author ID 57193997130

Поступила в редакцию / Received 18.10.2025
Поступила после рецензирования / Revised 03.02.2026
Принята к публикации / Accepted 20.02.2026