

Бойкова Анна Викторовна

Тверской государственный технический университет

Витяхова Юлия Владимировна

Тверской государственный технический университет

Цифровизация экономики России: вызовы и преимущества

Аннотация. Статья посвящена анализу трансформационных процессов, связанных с внедрением цифровых технологий в экономику и производственную деятельность предприятий. Авторы рассматривают ключевые преимущества цифровизации, такие как оптимизация производственных процессов, повышение качества управления, ускорение адаптации к изменениям рынка, а также доступ к глобальным платформам.

Особое внимание уделяется вызовам, включая киберугрозы, высокие затраты на внедрение, технологическое устаревание, дефицит квалифицированных кадров и социальные последствия автоматизации. В статье подчеркивается необходимость комплексного подхода к управлению цифровыми рисками и адаптации правовой базы к новым реалиям.

Исследование основано на анализе современных научных подходов, статистических данных и практических примеров, что делает его актуальным для руководителей предприятий, ИТ-специалистов и исследователей в области цифровой экономики.

Ключевые слова: риски, цифровая экономика, предприятие, Интернет вещей, цифровизация

Boykova Anna Viktorovna

Tver State Technical University

Vityahova Yulia Vladimirovna

Tver State Technical University

Digitalization of the Russian economy: challenges and advantages

Abstract. The article examines the transformative processes associated with the adoption of digital technologies in the economy and industrial enterprises. The authors explore key benefits of digitalization, including process optimization, improved quality management, faster market adaptation, and access to global platforms.

Special attention is paid to challenges such as cybersecurity threats, high implementation costs, technological obsolescence, skills shortages, and the social impact of automation. The article emphasizes the need for a holistic approach to managing digital risks and adapting regulatory frameworks to new realities.

The study is based on an analysis of contemporary scientific approaches, statistical data, and practical examples, making it relevant for business leaders, IT professionals, and researchers in the field of digital economy.

Keywords: risks, digital economy, enterprise, Internet of things, digitalization

В эпоху стремительных технологических изменений переход на цифровые рельсы становится определяющим фактором успешного развития как национальной экономики в целом, так и отдельных хозяйствующих субъектов. Этот процесс, охватывающий все уровни управления и производства, создает принципиально новые возможности для роста эффективности, одновременно порождая уникальные вызовы современности.

Современные исследователи отмечают, что цифровая трансформация бизнес-моделей перешла из разряда конкурентных преимуществ в категорию обязательных условий выживания на рынке. Она кардинально меняет традиционные подходы к организации производственных циклов, логистики, маркетинга и корпоративного управления. В российском академическом сообществе ведется активная работа по систематизации и уточнению концептуальных основ данного явления, что отражается в многочисленных научных публикациях и дискуссиях.

Интерес представляют исследования Е.В. Катрин [3], которая разделяет научные подходы к определению термина «цифровизация» по сферам влияния на четыре направления: нормативно-правовое регулирование; экономика и управление; психолого-педагогическая деятельность; социальные и гуманитарные исследования. Как отмечается в исследовании «цифровизация – это процесс, включающий создание, внедрение и применение цифровых систем и технологий и (или) трансформацию инструментов (объектов, систем и технологий) взаимодействия государства, общества и человека» [3].

Как отмечалось ранее, цифровизация затрагивает практически все сферы экономики, однако некоторые отрасли получают от нее наибольшие выгоды благодаря специфике своей деятельности и высоким возможностям для автоматизации и оптимизации процессов.

Особенностью текущего этапа является комплексный характер цифровизации, которая:

- трансформирует всю цепочку создания стоимости;
- стирает границы между физическими и цифровыми активами;
- требует принципиально новых компетенций от персонала;
- формирует инновационные модели взаимодействия с потребителями.

Далее рассмотрим более детально преимущества от использования цифровых технологий в производственном процессе.

1. Оптимизация производственных процессов. Современные цифровые решения позволяют автоматизировать ключевые бизнес-процессы, рационально распределять ресурсы и совершенствовать логистические схемы. Как следствие, это приводит к снижению себестоимости товаров, работ и услуг предприятия, минимизации отходов и росту производительности труда персонала. Такие инструменты, как ERP-платформа, Интернет вещей (IoT) и Big Data являются неотъемлемой составляющей data-driven подхода к управлению. Концепция data-driven (с англ. «управляемый данными») – подход, при котором данные и аналитику используют для принятия решений на каждом из этапов развития продукта [12].

Data-driven управление базируется на четырех ключевых принципах:

1. Непрерывный цикл сбора и обработки информации. Продукт существует в динамичной среде, постоянно эволюционируя под влиянием бизнес-стратегий, пользовательских запросов и рыночной конъюнктуры. Это обуславливает необходимость систематического отслеживания ключевых метрик и показателей эффективности [13].

2. Глубинное изучение аудитории. Разработка решений должна основываться на детальном анализе поведения и предпочтений целевой аудитории. Такой анализ помогает принимать стратегические решения - например, определять приоритетность разработки мобильного приложения перед веб-платформой или наоборот, исходя из реальных паттернов взаимодействия пользователей с продуктом [13].

3. Валидация решений через тестирование. Внедрение любых изменений должно предваряться экспериментальной проверкой гипотез. Практическим примером может служить сравнительное тестирование различных вариантов интерфейса или рекламных материалов перед их окончательным запуском [13].

4. Межфункциональное взаимодействие на основе данных. Эффективная реализация подхода требует слаженной работы всех подразделений - от разработки до маркетинга. Ключевым аспектом становится использование единой аналитической базы для обоснования управленческих решений и координации действий между командами [13].

Такой подход трансформирует традиционные методы управления продуктом, делая акцент на объективных показателях, а не на субъективных предположениях.

2. Совершенствование управления качеством. Алгоритмы машинного обучения и решения на базе искусственного интеллекта позволили изменить подход к управлению качеством. «Умные» системы детекции аномалий в режиме реального времени предотвращают выпуск дефектной продукции, что напрямую положительно влияет на имидж предприятия. Например, компьютерное зрение на конвейерах выявляет отклонения с точностью, недоступной человеческому глазу. По данным консалтингового агентства McKinsey & Company, компьютерное зрение способно повысить уровень обнаружения дефектов до 90%. Так, в автомобильной промышленности применяется дефектоскопия на основе компьютерного зрения. Интеллектуальная система может инспектировать качество сборки автомобильных рам и контролировать наличие всех отверстий, деталей и узлов, а также их размер вплоть до 1 мкм, расположение и соосность. Подобные решения снижают количество брака, ускоряют процесс проверки и повышают производительность конвейера [2].

3. Скорость адаптации к изменениям во внешней среде. Цифровая трансформация становится конкурентным преимуществом в условиях VUCA-мира. Акроним VUCA (volatility, uncertainty, complexity, ambiguity – нестабильность, неопределенность, сложность и неоднозначность) характеризует изменчивую и сложную среду современного мира, где не существует гарантированной стабильности. Термин придумали в 1990-х годах американские военные: конфликты на периферии сфер влияния СССР и США, войны в Персидском заливе и на Балканах продемонстрировали растущее влияние информации на успех дипломатических и военных кампаний. Сегодня термин «VUCA-мир» используется в бизнес-среде для обозначения условий, в которых работают компании [9]. Благодаря облачным решениям и гибким методологиям (Scrum, Kanban) предприятия сокращают время выхода на рынок новых продуктов [11].

4. Обеспечение прозрачности процессов. Технология распределенных реестров (Distributed Ledger Technology (DLT)) и сквозная аналитика обеспечивают прозрачность процесса создания стоимости от начала и до конца. Это минимизирует риски, вызванные человеческим фактором, одновременно улучшая взаимодействие между внутренними структурами предприятия и внешним окружением. Как отмечают эксперты McKinsey, digital-трекинг процессов повышает KPI координации на 35% [10].

5. Доступ к глобальным рынкам через цифровые площадки. Развитие онлайн-платформ и маркетплейсов создает дополнительные возможности для продвижения товаров и услуг, позволяя предприятиям, в том числе малым и средним, преодолевать географические барьеры. Благодаря цифровым каналам они могут выйти на международные рынки с минимальными затратами.

6. Персонализация клиентского опыта. Современные технологии, такие как CRM-системы, big data и искусственный интеллект, позволяют предприятиям глубже анализировать поведение потребителей. Это позволяет формировать индивидуальные предложения, прогнозировать спрос и совершенствовать сервис. В результате повышается не только удовлетворенность клиентов, но и их пожизненную ценность (lifetime value – LTV), что напрямую влияет на устойчивость бизнеса.

7. Обеспечение экологической безопасности. Инновационные технологии способствуют переходу к «зеленому» производству. Интернет вещей и технологии искусственного интеллекта позволяют предприятиям оптимизировать энергопотребление, сокращать углеродный след и минимизировать отходы за счет контроля производственных циклов.

Однако, как отмечают японские исследователи, усиление цифровой трансформации делает компанию более уязвимой перед новыми видами рисков [14]. Вместе с преимуществами цифровизация несет проблемы и вызовы для бизнеса, с которыми надо уметь справляться:

1. Угрозы информационной безопасности. В условиях повсеместной цифровизации промышленные предприятия сталкиваются с растущими кибер рисками. Хакерские атаки на критические инфраструктуры, утечки конфиденциальных данных и саботаж систем автоматизированного управления производством могут парализовать работу целых предприятий.

2. Высокие капитальные затраты на проведение технологической модернизации. Полноценная цифровая трансформация предполагает значительные капиталовложения на закупку современного оборудования, лицензирование специализированного программного обеспечения, создание ИТ-инфраструктуры. Для малого и среднего бизнеса эти затраты часто становятся неподъемными. В рамках опроса 1600 руководителей бизнеса и ИТ в США и Европе около 75% заявили, что их компания выступила с инициативой в области цифровых технологий и цифровой трансформации, 56% компаний идут по пути трансформации, однако их уровень инвестиций и масштаб преобразований все еще остается на невысоком уровне [15].

3. Проблема технологического устаревания. Динамичное развитие цифровых технологий (средний цикл обновления 2-3 года) требует от предприятий постоянных инвестиций в модернизацию. Это создает эффект "беговой дорожки" – компании вынуждены непрерывно обновлять техническую базу, чтобы сохранять конкурентоспособность. Особенно актуальна эта проблема для отраслей с длинным производственным циклом (машиностроение, тяжелая промышленность), где оборудование рассчитано на 10-15 лет эксплуатации [14].

4. Недостаточные цифровые навыки персонала. Успешная имплементация инновационных решений требует наличия квалифицированных кадров, владеющих как отраслевыми знаниями, так и цифровыми навыками. Однако рынок труда испытывает острый дефицит таких специалистов: согласно последним данным Минцифры, в 2025 году нехватка квалифицированных кадров в сфере информационных технологий достигла одного миллиона специалистов [6]. Это создает дополнительные затраты на переподготовку персонала и повышает зависимость предприятий от узких специалистов.

5. Социальные последствия автоматизации. По данным Международной организации труда (МОТ) массовое внедрение роботизированных систем и ИИ-решений приводит к сокращению до 25% рабочих мест в традиционных производственных секторах в среднесрочной перспективе [7]. Данная тенденция провоцирует рост социальной напряженности в промышленных регионах и требует разработки комплексных программ переqualификации совместными усилиями государства, бизнеса и образовательных учреждений. Особое внимание необходимо уделять работникам старше 45 лет, для которых профессиональная адаптация представляет наибольшие сложности.

6. Рыночная концентрация цифровых платформ. Современный цифровой ландшафт характеризуется усилением олигопольных позиций крупных технологических корпораций (Big Tech). Это создает «привязку к поставщику» для малых и средних предприятий, вынужденных полагаться на экосистемы доминирующих игроков. Последствия такой зависимости включают:

- потерю технологического суверенитета;
- рост операционных издержек из-за изменения тарифных политик платформ;
- ограничения в кастомизации цифровых решений;
- риски внезапного прекращения поддержки ключевых сервисов.

7. Интеграционные вызовы цифровой экосистемы. Проблема технологической фрагментации остается ключевым барьером для комплексной цифровизации. Основные сложности включают:

- отсутствие единых протоколов взаимодействия между промышленными IoT-устройствами разных производителей;
- несовместимость форматов данных в ERP-, MES- и CRM-системах [4,5].

8. Этические и правовые риски. Вопросы конфиденциальности данных, права собственности на интеллектуальную собственность и соблюдение трудового законодательства также возникают в процессе цифровизации. Компании сталкиваются с необходимостью соблюдения сложных нормативных требований, связанных с защитой персональных данных и интеллектуальной собственности.

В условиях все возрастающего влияния цифровых технологий и информационных систем организации сталкиваются со множеством проблем интеграции новых инструментов в свою деятельность. Возникает противоречие между экономической стороной трансформации, обуславливающей повышение общей эффективности, и социальной стороной, связанной с угрозами социальной стабильности, ростом неопределенности и рисков [1].

Исследование потенциальных возможностей цифровой трансформации становится отдельным направлением научного анализа. В результате формируется целостная система цифровых рисков, определяемая ключевыми факторами их возникновения.

Цифровой риск – это совокупность потенциальных опасностей, связанных с использованием информационных технологий, которые могут негативно повлиять на деятельность организации. Эти риски включают угрозы информационной безопасности, потерю данных, сбои в работе критически важных систем, нарушение конфиденциальности, утечку личной информации и другие факторы, способные нанести ущерб репутации, финансовым показателям или операционным процессам организации [5].

Эффективная защита данных помогает предотвратить убытки, сохранить репутацию, обеспечить соответствие законодательству и поддерживать устойчивое функционирование бизнеса. Игнорирование вопросов информационной безопасности может привести к серьезным экономическим потерям и ухудшению конкурентных позиций компании [8].

Ключевым фактором успешного функционирования предприятия в условиях цифровой трансформации становится способность своевременно идентифицировать потенциальные цифровые риски и эффективно управлять ими.

Таким образом, цифровая трансформация имеет огромный потенциал для повышения стабильности и эффективности работы производственных предприятий. Однако она сопряжена с рядом проблем, которые требуют внимательного подхода и грамотной стратегии. Важную роль играют инвестиции в безопасность, подготовка кадров и адаптация правовой базы к новым реалиям. Успех будет зависеть от способности предприятий грамотно управлять этими изменениями и минимизировать возможные риски, в том числе и цифровые, которые представляет собой комплексную угрозу, которую необходимо учитывать при планировании и реализации любых проектов, связанных с информационными технологиями.

Список источников

1. Василенко И.В., Придачук М.П., Василенко Ил.В. Социальные риски цифровой экономики организаций: критерии знания и уровня согласия // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 9-2(111). – С. 119-123.
2. ИИ на предприятии: как компьютерное зрение повысит качество продукции и безопасность производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://softline.ru/about/blog/ii-na-predpriyatii-kak-kompyuternoe-zrenie-povysit-kachestvo-produkcii-i-bezopasnost-proizvodstva>
3. Катрин Е.В. «Цифровизация»: научные подходы к определению термина // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2022. – Т.28. №5. – С.49-54.
4. Криштаносов, В. Б. Имплементация цифровых технологий в системах производства и управления белорусскими предприятиями: актуальное состояние и новые риски / В. Б. Криштаносов // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. – 2024. – № 1(280). – С. 23-31.

5. Криштаносов, В. Б. Методология оценки и управления цифровыми рисками / В. Б. Криштаносов // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. – 2021. – № 2(250). – С. 15-36.

6. Минцифры бьет тревогу: нехватка IT-кадров превысила миллион [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://eaomedia.ru/news/2034495/>

7. Международная организация труда предупреждает: ИИ опасен для каждого четвертого работника [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://adpass.ru/ii-mozhet-zanyat-25-rabochikh-mest/>

8. Мягкая, С. А. Цифровые технологии как фактор экономической безопасности в современных условиях развития рынка / С. А. Мягкая // Научные исследования молодых ученых. Опора России: Сборник статей всероссийской научной конференции, Петрозаводск, 27 января 2024 года. – Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью «Международный институт перспективных исследований имени Ломоносова», 2024. – С. 26-30

9. Управленческая аналитика в условиях VUCA-мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа – https://forums.spb.com/archive/2022/programme/100473/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

10. Хачатурян, М. В. Особенности стратегического управления цифровыми бизнес-моделями и рисками организаций в современных условиях / М. В. Хачатурян, Е. В. Кличева // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 2. – С. 295-300.

11. Цифровые технологии в развитии современных экономических систем: Материалы II Всероссийской научно-исследовательской конференции с международным участием, Липецк, 27 декабря 2023 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2024. – 686 с.

12. Data-driven подход: управление продуктом на основе данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-data-driven-podhod/>

13. Data-driven подход в аналитике: как использовать данные для принятия решений в FinTech [Электронный ресурс]. – Режим доступа – https://habr.com/ru/companies/it_monsters/articles/854978/

14. Wagan, Sh. M. The Impact of Digital Transformation on Risk-Taking: An Empirical Study of Japanese Companies / Sh. M. Wagan, S. Sidra // Review of Business and Economics Studies. – 2024. – Vol. 12, No. 4. – P. 72-90.

15. Schadler T. The Sorry State of Digital Transformation [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://go.forrester.com/blogs/the-sorry-state-of-digital-transformation-in-2018/>

Сведения об авторах

Бойкова Анна Викторовна, доцент, Тверской государственный технический университет, Тверь, Россия.

Витяхова Юлия Владимировна, старший преподаватель, Тверской государственный технический университет, Тверь, Россия

Information about the authors

Boykova Anna Viktorovna, Associate Professor, Tver State Technical University, Tver, Russia.

Vityakhova Yulia Vladimirovna, senior teacher, Tver State Technical University, Tver, Russia