



Управление экономической надежностью промышленных предприятий в условиях цифровой трансформации

Аббас Ферас, ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к управлению экономической надёжностью промышленных предприятий в контексте цифровой трансформации. Показано, что переход к цифровым моделям организации производства меняет содержание понятия надёжности, дополняя традиционные экономические параметры факторами технологической и информационной устойчивости.

Анализируются ключевые направления влияния цифровизации на производственные, управленческие и сервисные процессы, а также выявляются риски, связанные с внедрением цифровых решений без учёта организационных особенностей предприятия. Отмечается значимость человеческого капитала, цифровых компетенций и адаптивности управленческих структур в обеспечении устойчивого функционирования промышленных организаций. Делается вывод о необходимости выстраивания системы управления, способной сочетать инновационное развитие с поддержанием стабильности и экономической надёжности в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: экономическая надёжность, цифровая трансформация, промышленное предприятие, устойчивое развитие, управление, цифровые технологии, человеческий капитал, цифровая экономика.

Management of economic reliability of industrial enterprises in the context of digital transformation

Abbas Feras, Moscow State Technological University «STANKIN», Moscow, Russia

Annotation. This article examines modern approaches to managing the economic reliability of industrial enterprises in the context of digital transformation. It demonstrates that the transition to digital production models is changing the concept of reliability, complementing traditional economic parameters with factors of technological and information resilience.

The key impacts of digitalization on production, management, and service processes are analyzed, and the risks associated with implementing digital solutions without considering the organizational specifics of an enterprise are identified. The importance of human capital, digital competencies, and the adaptability of management structures in ensuring the sustainable operation of industrial organizations is emphasized. A conclusion is drawn regarding the need to build a management system capable of combining innovative development with maintaining stability and economic security in the digital economy.

Key words: economic reliability, digital transformation, industrial enterprise, sustainable development, management, digital technologies, human capital, digital economy.

В последние годы экономическая надежность посредством цифровой трансформации стала критически важным направлением для промышленных предприятий. Это стратегическое сочетание экономической надежности и внедрения технологий имеет огромный потенциал для обеспечения положительного экономического и социального воздействия, обеспечивая при этом долгосрочную жизнеспособность промышленных предприятий. [1].

Развитие цифровых процессов позволяет промышленным компаниям интегрировать устойчивые практики в свою деятельность, что повышает эффективность использования ресурсов и снижает затраты. Используя такие технологии, как аналитика данных, Интернет вещей (IoT) и облачные вычисления, промышленные компании могут оптимизировать потребление энергии, сократить отходы и принимать обоснованные решения, которые поддерживают устойчивые производственные операции [2].

Интеграция цифровых технологий способствует разработке инновационных решений задач, стоящих перед промышленными предприятиями. Промышленные организации могут использовать ИИ и аналитику данных для выявления потребностей в эффективном выполнении своей работы, создании устойчивых продуктов или услуг и внесении вклада в благосостояние сообществ. Например, используя предиктивное обслуживание на основе искусственного интеллекта, промышленные организации могут оптимизировать использование оборудования, сократить время простоя и продлить срок службы своих активов, уменьшая потребность в ресурсоемких заменах [3].

Цифровые возможности имеют решающее значение для реализации и стимулирования цифровой трансформации в организациях. Цифровые возможности можно рассматривать как динамические возможности, которые позволяют компаниям создавать новые продукты и процессы, а также адаптироваться к изменениям рынка. Это предполагает использование потенциала технологий и создание процедур, которые используют человеческий капитал и знания для взаимодействия с конкретными цифровыми технологиями. Эти возможности относятся к цифровым системам, которые могут генерировать новые результаты и структуры независимо, без необходимости во внешних субъектах или преднамеренного планирования со стороны создателя системы . Влияние цифровой ориентации и возможностей цифровых инноваций является значительным, и они играют посредническую роль в отношениях между эффективностью компании, цифровой ориентацией и цифровыми возможностями [4,5].

Чтобы обеспечить успешное внедрение технологических инноваций, организации должны определить потребность в таких разработках. Внедрение цифровых инструментов становится решающим фактором повышения эффективности организационных функций и процессов. Цифровые возможности позволяют организациям использовать информацию, доступную из

окружающей среды, и более эффективно интегрировать технологии в соответствии со своим ценностным предложением.

Однако многим компаниям, заинтересованным в цифровой трансформации, нужна помощь в построении своих ИТ-организаций, разработке необходимых инструментов и воспитании талантов, необходимых для управления цифровой информацией и создания онлайн-сервисов и автоматизированных процессов. Этим компаниям часто необходимо уделять больше внимания тому факту, что критически важные ресурсы для цифровой трансформации могут быть легко доступны внутри компании. Хотя развитие внутренних возможностей требует времени, поиск внешних цифровых возможностей может помочь компаниям преодолеть трудности в сфере инноваций и повысить свою конкурентоспособность в онлайн-пространстве.

Программа «Цифровая экономика», реализуемая в России, призвана стать катализатором кардинальных изменений во всех секторах экономики. Предполагается, что цифровизация промышленных процессов станет важным драйвером повышения их производственной эффективности и укрепления позиций на глобальных рынках, что в долгосрочной перспективе обеспечит конкурентное преимущество отечественной промышленности.

Промышленная цифровизация и цифровая индустриализация в цифровой экономике имеют сетевые эффекты, эффекты масштаба и инновации, расширяют масштаб и охват рынка, позволяют экономической деятельности быть свободной от географических и временных ограничений, что приводит к повышению производительности труда, удовлетворению разнообразных потребностей потребителей и содействию специализации труда, профессиональной диверсификации. Ценность данных в цифровой экономике меняет систему факторов производства, данные в настоящее время становятся ключевым фактором развития цифровой экономики. Под влиянием элементов данных, основанных на стоимости, традиционные факторы производства, такие как земля, труд, капитал, дополнительно оптимизируются и реорганизуются для содействия развитию цифровой экономики [6].

С точки зрения развития производственных отношений важность цифровой экономики проявляется в развитии цифрового управления, достигаемого за счет инноваций в режиме управления, совершенствования системы управления и повышения управленческого потенциала с использованием цифровых технологий. Цифровое управление обеспечивает быстрое и здоровое развитие цифровой экономики.

Цифровой сектор экономики базируется на инновационных технологиях, создаваемых электронной промышленностью. Он представлен двумя элементами. Во-первых, это электронная промышленность, производство микросхем, компьютеров и телекоммуникационных устройств, бытовой электроники. Во-вторых, это компании, предоставляющие услуги в сфере цифровых технологий и использующие цифровые средства производства, хранения и управления данными. Важность развития цифрового сектора для национальных экономик подтверждается тем, что в настоящее время ряд стран реализуют комплексные и достаточно масштабные программы, направленные на развитие цифровых секторов своих экономик, создание новых рабочих мест в этих сферах, повышение конкурентоспособности электронной промышленности и IT-технологий. Одним из ключевых моментов являются инвестиции в цифровой сектор экономики.

Успешное продвижение цифровизации различных отраслей в России напрямую связано с масштабом государственной поддержки науки, образования и технологического развития. Центральное место в этом процессе занимает человеческий капитал, его когнитивный потенциал и творческие способности. Однако широкое внедрение цифровых технологий на промышленных предприятиях сталкивается с рядом значительных барьеров, среди которых можно выделить недостаточную зрелость систем внутреннего управления, слабость институциональной инфраструктуры и отсутствие действенных механизмов стимулирования инновационной активности.

В современных условиях цифровизации промышленных предприятий всё большую актуальность приобретает задача анализа факторов, влияющих на

обеспечение экономической безопасности. Эффективное развитие цифровых технологий требует детального изучения характеристик, которые определяют экономическую устойчивость и надежность предприятий в новой технологической среде.

Эффективность обеспечения безопасности предприятия базируется на использовании системного подхода, который включает всесторонний анализ специфических особенностей, условий функционирования и факторов, влияющих на деятельность промышленной организации .

Внедрение цифровых технологий в производство оказывает значительное влияние на повышение экономической надежности в цифровую эпоху:

- В условиях цифровизации продукция, включая средства труда, интегрируется с облачными технологиями, что делает невозможным её функционирование без этих инструментов. Это требует постоянного сопровождения и совершенствования продукции на протяжении всего её жизненного цикла, превращая производство в непрерывный процесс.

- Применение цифровых технологий позволяет перенести часть производственных процессов на территорию потребителя, включая установку и настройку программного обеспечения, где сборка и монтаж становятся завершающими этапами создания продукции.

- Объединение производственного оборудования в единую цифровую сеть способствует автоматизации и оптимизации процессов, что помогает предотвращать аварийные ситуации, быстро реагировать на потенциальные угрозы и своевременно информировать сотрудников.

- Расширение функционала технических систем с помощью программного обеспечения минимизирует потребность в некоторых физических компонентах, что снижает затраты и повышает надежность систем.

- Возможность разработки стандартизированных платформ, адаптируемых под запросы потребителей, сокращает объемы запасов материальных ресурсов и усиливает эффект масштаба, что улучшает устойчивость производства и экономическую надежность предприятий [7].

Сервисное обслуживание в условиях цифровизации трансформируется, способствуя повышению экономической надежности в цифровую эпоху:

- Вместо устранения возникших проблем акцент смещается на их предупреждение. Профилактические меры, упреждающий мониторинг и удаленная диагностика становятся ключевыми аспектами сервисного обслуживания, обеспечивая устойчивость и минимизируя затраты на нештатные ситуации.

- Производители технических систем, поддерживающие длительное взаимодействие с потребителями через встроенное программное обеспечение, получают дополнительные источники дохода за счет предоставления сервисных услуг, что укрепляет их финансовую устойчивость.

- Возможность диагностики в реальном времени позволяет быстро устранять неисправности, снижая простои и повышая надежность эксплуатации технических систем.

- Цифровые технологии обеспечивают удаленный контроль состояния оборудования и, в некоторых случаях, его дистанционный ремонт, что особенно важно при работе с программным обеспечением. Это сокращает временные и финансовые затраты, связанные с физическим обслуживанием.

- Благодаря сбору и анализу данных о работе изделий можно прогнозировать и предотвращать потенциальные сбои, что существенно снижает вероятность отказов и связанных с ними убытков.

- Массивы данных, генерируемых современными техническими системами, предоставляют сервисным подразделениям предприятия инструменты для более глубокого взаимодействия с потребителями, включая решение не только сервисных, но и проектных задач, что укрепляет доверие и долгосрочные отношения.

Цифровизация трансформирует требования к безопасности производственного предприятия, напрямую способствуя повышению экономической надежности в цифровую эпоху:

- Рост промышленного шпионажа из-за широкого использования цифровых технологий поднял проблемы безопасности на новый уровень. Производственные предприятия теперь выделяют значительные ресурсы на защиту своих систем, баз данных, сетей и устройств, обеспечивая непрерывность и надежность операций.

- Потребители производимой продукции все чаще требуют надежных мер безопасности в различных измерениях, включая информационную безопасность, экономическую стабильность, пожарную безопасность и защиту окружающей среды. Удовлетворение этих ожиданий не только укрепляет доверие, но и укрепляет долгосрочную экономическую устойчивость предприятия.

Бизнес-процессы активно трансформируются в цифровую форму, что способствует повышению экономической надежности в цифровую эпоху. Процессы эксплуатации цифровых продуктов становятся полностью цифровыми, что особенно заметно в документообороте предприятия: значительная часть документов переведена в электронный формат. Участники бизнес-процессов могут эффективно взаимодействовать с цифровыми документами через специализированные приложения, обеспечивающие координацию пользователей, интеграцию программного обеспечения и управление данными.

Хотя приобретение и внедрение такого программного обеспечения требуют значительных капитальных и текущих затрат, эти инвестиции повышают прозрачность, точность и скорость обработки данных. Это, в свою очередь, снижает риски ошибок, улучшает контроль за процессами и укрепляет экономическую устойчивость предприятия. Таким образом, цифровизация бизнес-процессов способствует долгосрочной стабильности и надежности операций.

Цифровая трансформация промышленности сегодня рассматривается как ключевое направление повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий. Вместе с тем она формирует новые требования к системе

управления и существенно изменяет представления об экономической надёжности. Если в традиционной модели основное внимание уделялось стабильности финансовых потоков и производственных ресурсов, то в цифровой экономике к ним добавляются факторы информационной безопасности, адаптивности и технологической устойчивости. Это требует пересмотра подходов к управлению надёжностью, особенно в промышленном секторе, где риски цифровизации наиболее ощутимы.

Современная цифровая трансформация промышленности затрагивает не только технологические процессы, но и систему управления экономической надёжностью предприятий. Если ранее устойчивость производства в большей степени зависела от материально-технических факторов и кадрового потенциала, то сегодня ключевое значение приобретает качество цифровой инфраструктуры и способность организации адаптироваться к новым технологическим условиям.

На практике цифровизация не всегда однозначно повышает экономическую надёжность. Внедрение автоматизированных систем учёта, аналитических платформ и цифровых двойников без должной проработки стратегии управления может породить новые уязвимости. Например, переход на облачные сервисы облегчает сбор и обработку данных, но одновременно увеличивает зависимость от внешних провайдеров и снижает контроль над критическими элементами информационной системы. В итоге даже незначительный сбой в цифровой среде способен привести к сбоям в производственной и финансовой деятельности.

Особое внимание в управлении надёжностью следует уделять человеческому фактору. Цифровая трансформация требует не просто освоения новых инструментов, но и изменения организационной культуры. На предприятиях нередко наблюдается сопротивление персонала новым формам управления, особенно если цифровые решения воспринимаются как внешнее давление. Недооценка этой проблемы ведёт к ошибкам при эксплуатации

цифровых систем и, как следствие, к снижению эффективности управления экономическими рисками [8].

Отдельным направлением становится формирование комплексных моделей оценки надёжности, которые учитывают не только традиционные показатели — объём выпуска, себестоимость, уровень издержек, — но и новые параметры: устойчивость информационных систем, киберзащищённость, цифровую компетентность персонала. Такой подход отражён в современных исследованиях по экономической безопасности предприятий (например, у Доржиевой В.В., 2022; Васильева Ф.Ю., 2023). Их идеи подтверждают, что цифровая устойчивость становится составной частью общей экономической надёжности.

Таким образом, эффективное управление экономической надёжностью в условиях цифровой трансформации требует переосмысления управленческих приоритетов. Главным ресурсом становится не столько оборудование или капитал, сколько способность предприятия интегрировать цифровые технологии без потери устойчивости. Именно этот баланс — между инновационностью и надёжностью — определяет долгосрочную экономическую стабильность промышленного сектора.

В целом цифровая трансформация открывает перед промышленными предприятиями новые возможности, однако она же усиливает сложность системы управления экономической надёжностью. В современных условиях устойчивость предприятия определяется не только эффективностью производственных процессов, но и способностью предвидеть, оценивать и контролировать риски цифрового характера. Следовательно, успешное управление надёжностью в цифровую эпоху должно строиться на сочетании технологической модернизации с развитием организационной и аналитической компетентности персонала. Только при таком подходе цифровизация действительно становится фактором повышения, а не снижения экономической устойчивости [9].

Библиографический список:

1. Бараков В.С. Цифровая трансформация промышленных предприятий и экономический рост // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2023. – Т. 25, № 4. – С. 90–103.
2. Жданов Д.А. Цифровизация отечественных производственных компаний: состояние и перспективы // Экономическая наука современной России. (2023). – № 2 (101). – С. 127–141.
3. Яковлева М.В., Шалина А.И. Алгоритм принятия решений о внедрении предиктивного обслуживания оборудования на высокотехнологичных предприятиях // Вопросы инновационной экономики. – (2023) – № 13 (1). – С. 159–172.
4. Печерских Н.А. Формирование цифровых компетенций в управлении промышленными организациями // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2022. – № 58. – С. 93–101.
5. Долгова А.Г., Чижова Е.В. Трансформация управленческих систем под воздействием цифровизации промышленности // Российское предпринимательство. – 2020. – Т. 21. – № 9. – С. 2513–2522.
6. Гринберг Р.С., Рубинштейн А.Я. Цифровая экономика: риски и возможности для промышленного сектора // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 6. – С. 23–31.
7. Третьяков А.В. Цифровая трансформация и экономическая безопасность предприятий // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2021. – № 3. – С. 77–82.
8. Доржиева В.В. Экономическая безопасность и устойчивость предприятий в условиях цифровой трансформации // Экономика и предпринимательство. – 2022. – №5 (142). – С. 64–68.
9. Костина Н.А., Лаптев В.Н. Цифровая устойчивость предприятий как фактор конкурентоспособности [Текст] // Экономика и управление в XXI веке. – 2023. – №2 (58). – С. 36–42.

10. Еленева Ю.Я., Андреев В.Н. Инструменты промышленной политики как способ повышения конкурентоспособности национальных производителей // Интернет-журнал Науковедение. – 2017. – Т. 9. – № 5. – С. 42.

11. Бакрунов Ю.О., Олейник А.В., Андреев В.Н., Ушакова Н.А., Вивچار Г.А. Цифровизация в промышленности: основные тренды и задачи обеспечения конкурентоспособности // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7. – № 9.

12. Еленева Ю.Я., Андреев В.Н., Ли Ч. Разработка подхода к управлению инвестиционными проектами на промышленных предприятиях на основе оценки рисков // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 489-500.

References:

1. Barakov V.S. Digital transformation of industrial enterprises and economic growth // Bulletin of Volgograd State University. Economics. – 2023. – Vol. 25, № 4. – P. 90-103.

2. Zhdanov D.A. Digitalization of domestic manufacturing companies: Status and prospects // Economic science of modern Russia. (2023).– № 2 (101).– P. 127-141.

3. Yakovleva M.V., Shalina A.I. Algorithm for making decisions on the implementation of predictive maintenance of equipment at high-tech enterprises // Issues of innovation economics. – (2023) – № 13 (1). – P. 159-172.

4. Pecherskikh N.A. Formation of Digital Competencies in the Management of Industrial Organizations // Bulletin of Tomsk State University. Economics. – 2022. – № 58. – Pp. 93-101.

5. Dolgova A.G., Chizhova E.V. Transformation of Management Systems under the Impact of Industrial Digitalization // Russian Entrepreneurship. – 2020. – Vol. 21. – №9. – Pp. 2513-2522.

6. Grinberg R.S., Rubinstein A.Ya. Digital Economy: Risks and Opportunities for the Industrial Sector // Problems of Forecasting. – 2021. – № 6. – Pp. 23-31.

7. Tretyakov A.V. Digital Transformation and Economic Security of Enterprises // Management and Business Administration. – 2021. – № 3. – P. 77–82.

8. Dorzhieva V.V. Economic Security and Sustainability of Enterprises in the Context of Digital Transformation // Economy and Entrepreneurship. – 2022. – № 5 (142). – P. 64–68.
9. Kostina N.A., Laptev V.N. Digital Sustainability of Enterprises as a Factor of Competitiveness [Text] // Economy and Management in the 21st Century. – 2023. – № 2 (58). – P. 36–42.
10. Eleneva Yu.Ya., Andreev V.N. Industrial Policy Instruments as a Way to Enhance the Competitiveness of National Producers // Internet Journal of Naukovedenie. – 2017. – Vol. 9. – № 5. – P. 42.
11. Bakrunov Yu.O., Oleinik A.V., Andreev V.N., Ushakova N.A., Vivchar G.A. Digitalization in Industry: Main Trends and Challenges of Ensuring Competitiveness // Moscow Economic Journal. – 2022. – Vol. 7. – № 9.
12. Eleneva Yu.Ya., Andreev V.N., Li C. Development of an Approach to Managing Investment Projects in Industrial Enterprises Based on Risk Assessment // Issues of Innovative Economics. – 2019. – Vol. 9. – № 2. – P. 489-500.