

МОДЕРНИЗАЦИЯ И ИННОВАЦИИ

УДК: 338.45

JEL: L60, L70, L79, O32

Цифровые технологии как инструмент управления инновационным развитием промышленных предприятий в российской экономике в условиях глобальной нестабильности**К.Х. Зоидов**, к.ф.-м.н., доцент<https://orcid.org/0000-0002-8474-0895>; SPIN-код (РИНЦ): 2293-9802

Scopus author ID: 57190430349

e-mail: kobiljonz@mail.ru**О.Н. Башук**, к.с.н.

SPIN-код (РИНЦ): 3548-9520

e-mail: onb@list.ru**Для цитирования**

Зоидов К.Х., Башук О.Н. Цифровые технологии как инструмент управления инновационным развитием промышленных предприятий в российской экономике в условиях глобальной нестабильности // Проблемы рыночной экономики. – 2025. – № 3. – С. 84-96.

DOI: 10.33051/2500-2325-2025-3-84-96**Аннотация**

В статье рассматривается использование цифровых технологий как инструмент управления инновационным развитием промышленных предприятий в российской экономике в условиях глобальной нестабильности. **Цель работы.** В работе акцент сделан на использовании цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные и автоматизация, как инструментов повышения конкурентоспособности и адаптивности предприятий. **Методология.** В исследовании использованы методы историко-экономического анализа, теории производственно-технологической сбалансированности экономики, системной парадигмы, эволюционно-институциональной теории, экспертных и аналитических оценок. **Результаты.** В исследование отмечается, что цифровые технологии становятся важным инструментом управления инновационным развитием предприятий промышленности. Такие технологии, как искусственный интеллект, интернет вещей и большие данные, не только способствуют оптимизации производственных процессов, но и создают новые возможности для развития бизнес-моделей. Интеграция цифровых решений помогает улучшить прогнозирование потребностей рынка, снизить затраты и повысить производительность труда, что особенно важно в условиях глобальных вызовов. Современные цифровые технологии формируют основу новой индустриальной структуры, где ключевым элементом становятся промышленные цифровые экосистемы. Они обеспечивают взаимодействие между различными субъектами промышленности, от поставщиков и производителей до научных организаций. При этом формируется целостная система управления, включающая в себя мониторинг, прогнозирование и адаптацию стратегий на основе аналитики данных. **Выводы.** Таким образом, использование цифровых технологий в управлении инновациями позволяет промышленным предприятиям не только адаптироваться к изменяющимся условиям, но и создавать устойчивые конкурентные преимущества. Это подчеркивает необходимость дальнейшей цифровой трансформации как на уровне отдельных предприятий, так и в масштабах всей экономики.

Ключевые слова: национальная экономика, цифровые технологии, промышленные предприятия, искусственный интеллект, большие данные, автоматизация, конкурентоспособность, адаптивность, глобальная нестабильность.

Статья подготовлена в рамках государственного задания и выполнения фундаментальных научных исследований ЦЭМИ РАН (тема № FMGF-2024-0019 «Моделирование сценариев сбалансированного пространственно-хозяйственного, научно-технического, транспортно-транзитного и инновационно-индустриального развития экономики России и стран Глобального Юга»).

Digital technologies as a tool for managing the innovative development of industrial enterprises in the Russian economy in the context of global instability

Kobiljon Kh. Zoidov, Cand. of Sci. (Phys.&Math.), Associate Professor
<https://orcid.org/0000-0002-8474-0895>; SPIN-code (RSCI): 2293-9802
Scopus author ID: 57190430349
e-mail: kobiljonz@mail.ru

Oleg N. Bashuk, Cand. of Sci. (Soc.)
SPIN-code (RSCI): 3548-9520
e-mail: onb@list.ru

For citation

Zoidov K.Kh., Bashuk O.N. Digital technologies as a tool for managing the innovative development of industrial enterprises in the Russian economy in the context of global instability // Market economy problems. – 2025. – No. 3. – Pp. 84-96 (In Russian).

DOI: 10.33051/2500-2325-2025-3-84-96

Abstract

The article examines the use of digital technologies as a tool for managing the innovative development of industrial enterprises in the Russian economy in the context of global instability. **The purpose of the work.** The work focuses on the use of digital technologies such as artificial intelligence, big data and automation as tools to increase the competitiveness and adaptability of enterprises. **Methodology.** The research uses methods of historical and economic analysis, theory of industrial and technological balance of the economy, system paradigm, evolutionary and institutional theory, expert and analytical assessments. **Results.** The study notes that digital technologies are becoming an important tool for managing the innovative development of industrial enterprises. Technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things and big data not only contribute to the optimization of production processes, but also create new opportunities for the development of business models. The integration of digital solutions helps to better forecast market needs, reduce costs and increase labor productivity, which is especially important in the context of global challenges. Modern digital technologies form the basis of a new industrial structure, where industrial digital ecosystems become a key element. They provide interaction between various industrial entities, from suppliers and manufacturers to scientific organizations. At the same time, an integrated management system is being formed, including monitoring, forecasting and adaptation of strategies based on data analytics. **Conclusions.** Thus, the use of digital technologies in innovation management allows industrial enterprises not only to adapt to changing conditions, but also to create sustainable competitive advantages. This highlights the need for further digital transformation both at the enterprise level and across the economy.

Keywords: *national economy, digital technologies, industrial enterprises, artificial intelligence, big data, automation, competitiveness, adaptability, global instability.*

The article was prepared within the framework of the state assignment and the implementation of fundamental scientific research at the Central Research Institute of the Russian Academy of Sciences (topic No. FMGF-2024-0019 "Modeling scenarios for balanced spatial, economic, scientific, technical, transport, transit, and innovative industrial development of the economy of Russia and the countries of the Global South").

Введение

В условиях ускоряющейся цифровизации экономики цифровые технологии выступают ключевым инструментом управления инновационным развитием промышленных предприятий, обеспечивая оптимизацию производственных процессов, повышение их эффективности и внедрение передовых решений. Такие технологии, как искусственный интеллект, большие данные, блокчейн, позволяют предприятиям не только разрабатывать новые продукты и услуги, но и адаптироваться к быстро меняющимся рыночным условиям. Их использование способствует созданию цифровых двойников производственных объектов, автоматизации рутинных операций, прогнозированию потребностей рынка и формированию стратегий на основе аналитики данных. Таким образом, цифровизация трансформирует не только внутренние процессы предприятий, но и их взаимодействие с внешней средой, открывая новые возможности для повышения конкурентоспособности и устойчивого инновационного роста [11-13].

Процесс внедрения в производственную деятельность современных промышленных предприятий различных киберфизических систем, прорывных технологий, и т.д. является, как известно, достаточно сложным. Тем самым, к процессам цифровизации выдвигаются в настоящее время достаточно высокие требования. Интерес современных российских компаний к цифровизации своей деятельности на постоянной основе повышается [1].

Для создания цифровых промышленных экосистем в российской промышленности на сегодняшний день происходит активное преобразование в цифровой формат соответствующих данных и бизнес-процессов, активное внедрение различных цифровых технологий, другими словами, происходит цифровая трансформация этой сферы российской экономики. Нужно отметить, что данный процесс является многоуровневым. Он интегрирует деятельность субъектов из разных отраслей народного хозяйства.

1. Основные технологии цифровой экономики как инструмент управления инновационным развитием промышленных предприятий в российской экономике в условиях глобальной нестабильности

Изучая вопросы анализа цифровой трансформации отраслей и предприятий промышленности О.И. Донцова (2022) указывает на то, что раскрыты они были не в полной мере. В частности, в недостаточной степени было уделено внимания таким вопросам, которые касаются внедрения и использования новейших цифровых технологий в производственной деятельности современных российских компаний, разработки и качественного улучшения методических инструментов планирования в данных компаниях [22].

Говоря о цифровой трансформации системы управления промышленными кластерами, необходимо выделить ключевые технологии, вокруг которых происходит развитие мировой диджитализации [29]. Технологии цифровой трансформации являются базовыми для новой глобальной волны инноваций [8].

В соответствии с исследованием международной компании PwC [30] выделяется восемь базовых технологий цифровой экономики, представленных на рисунке 1.

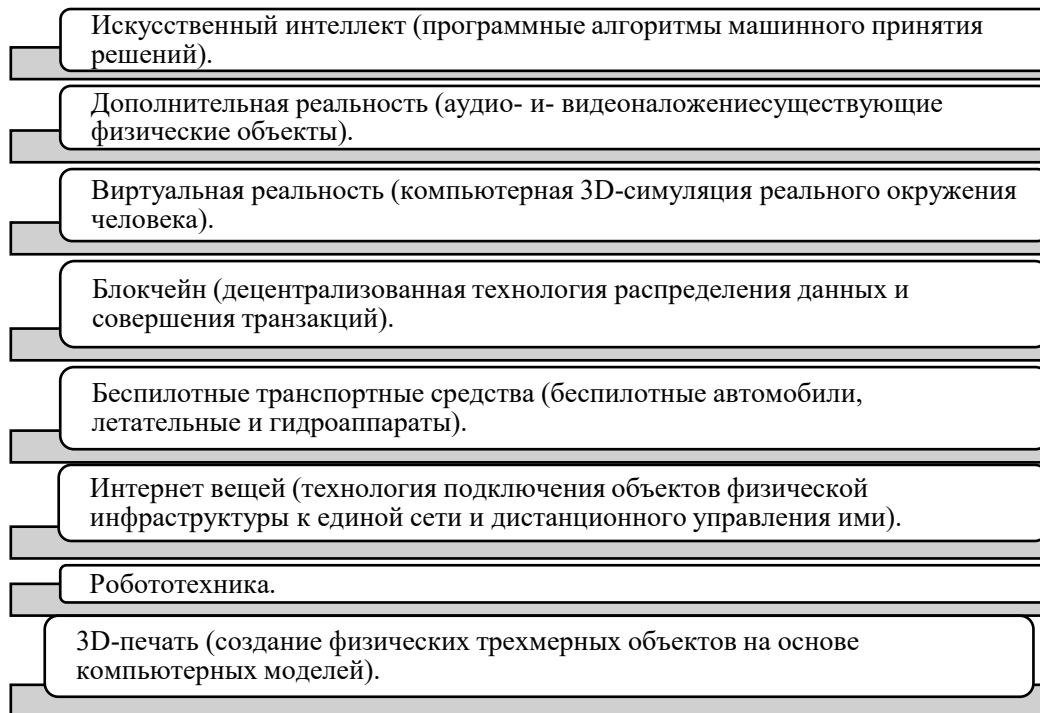


Рис. 1. Основные технологии цифровой экономики по мнению международной компании PwC

PwC (PricewaterhouseCoopers) — это одна из крупнейших международных компаний в области профессиональных услуг, входящая в так называемую "Большую четверку" (вместе с Deloitte, EY и KPMG). Она специализируется на аудиторских, консалтинговых, налоговых и юридических услугах, а также на стратегическом консультировании и корпоративном финансировании.

Практическое осмысление стратегии цифровой трансформации вносит современный вклад в развитии теории технологической эволюции, концепции промышленных революций, индустриального развития в части расширения методических основ анализа процессов цифровой трансформации промышленных отраслей и предприятий, совершенствовании управления цифровой трансформации отраслей и предприятий промышленности.

Цифровая трансформация, будучи следствием развития технологий и усложнения среды ведения деятельности, неизбежно обуславливает изменение используемых управленческих и бизнес-моделей, а также вовлекаемых инструментов и технологий. Логика развития бизнес-моделей в условиях цифровизации такова: «аналоговая экономика - традиционные бизнес-модели» → «переходная экономика - смешанные бизнес-модели» → «цифровая экономика - инновационные бизнес-модели и цифровые экосистемы» [17].

Концепции деиндустриализации заключается в том, что процесс активной индустриализации в совокупности с внедрением прорывных технологий и снижением доли материального сектора экономики приводит к деградации ключевых элементов материального производства. Фундаментальная идея, что экономическое производство невозможно без материального сегмента обосновано привела к идеи реиндустриализации и восстановлению доли промышленности в структуре ВВП. В цифровых условиях меняющейся действительности данный процесс получает новые содержательные характеристики, новые смыслы, свойства и развивается в соответствии с новыми приоритетами развития общества, что можно назвать новой индустриализацией, формирующей, таким образом, высокотехнологичные отрасли экономики, синтезирующие технологии и задействующие в этом процессе традиционные отрасли промышленности.

Концепция новой индустриализации очень тесно взаимосвязана с теорией промышленных революций. В частности, с четвертой глобальной промышленной революцией, в процессе

развития которой происходит создание и внедрение гибридных NBIC-технологий, в которых преобладают информационные новации [25].

Логика концепции промышленных революций определяет переходы представленном рисунком 2.

Переход от первой ко второй промышленной революции:

—технологии генерируются на отраслевом уровне - трансформация производственных и институциональных элементов и связей внутри отрасли;

Переход от второй к третьей промышленной революции:

—трансформация горизонтальных связей между сложившимися вертикальными технологиями - возникновение новых бизнес-моделей;

Переход от третьей к четвертой промышленной революции:

—возникновение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) - основы развития глобальных промышленных сетей, сетевого производства и распределенной энергетики.

Рис. 2. Переходы концепций промышленных революций

Переход от цифровизации, происходившей в рамках третьей промышленной революции, к внедрению гибридных, конвергентных технологий, генезис которых произошел в рамках четвертой промышленной революции, в результате чего появляется автоматизированное цифровое производство, управление которым организовано с помощью интеллектуальных систем, не ограничивающихся одним предприятием, а влекущих за собой развитие глобальной промышленной сети вещей и услуг.

Переход к Индустрии 4.0 связывается с формированием кросс-индустриальных открытых (по горизонтали и вертикали) производственно- сервисных экосистем, объединяющих множество различных информационных систем управления разных предприятий и задействующих множество различных устройств. Это неизбежно приводит к развитию сложных бизнес-процессов, которые реализуют оптимизационное управление, используя ресурсы на всех этапах создания стоимости продукции. Ключевыми признаками Индустрии 4.0 можно назвать цифровизацию, конвергенцию технологий, а условиями технологического развития, обеспечивающего этот процесс выступают: модульность; распределенность производства; беспроводные коммуникации между сенсорами, исполнительными механизмами и сборочными единицами.

Цифровые технологии как инструмент управления инновационным развитием предприятий промышленности, должны отражать особенности современного этапа технологического развития экономики РФ, представленные рисунком 3.

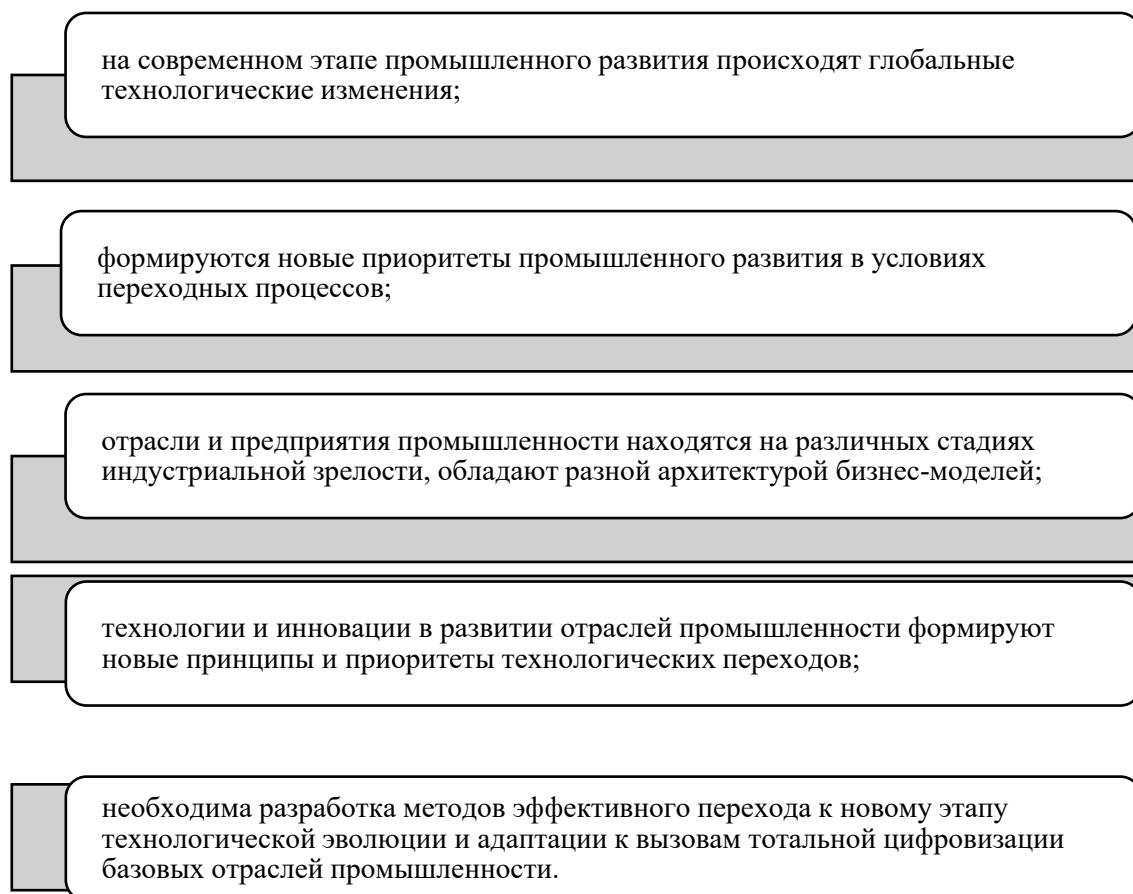


Рис. 3. Тенденции современного этапа технологического развития экономики РФ

В качестве ключевых последствий Индустрии 4.0 многие исследователи указывают формирование новых бизнес-моделей, реализующих цифровые цепочки создания ценности, кастомизации продукта и сервисизации производства [19].

Платформа Индустрии 4.0 (Plattform Industrie 4.0) является основным оперативным механизмом в Германии для осуществления взаимодействия компаний, ассоциаций, академического сообщества, профсоюзов и разработчиков политик в сфере цифровизации немецкой промышленности. В структуру Plattform Industrie 4.0 входят представители академических кругов, бизнеса, органы, отвечающие за формирование политик, торговые палаты и представители бизнеса, руководящим органом которых являются компании [26]. Два ключевых результата работы платформы - модель эталонной архитектуры Индустрии 4.0 (RAMI4.0) и разработка административной оболочки [28].

В условиях очередной промышленной революции основными технологиями, как известно, являются: большие данные, интернет вещей, робототехника, и некоторые другие. Вследствие такой революции, тем самым, ведущими оказываются производственные компании, сумевшие внедрить прогрессивные технологии, цифровые ресурсы [10]. Исследователи цифровизации экономики указывают, что в системе МРОТ функции перераспределяются в пользу машины. В свою очередь, второстепенную роль начинает играть человеческий ресурс. ИИ в границах концепции Индустрии 4.0. является, конечно же, основной технологией [27]. В такой сфере экономики, как промышленность, отмечается рост производительности, что обусловлено осуществлением масштабных технологических трансформаций. В связи с этим происходит создание качественно новых бизнес-моделей.

Ориентация производственных компаний на цифровую трансформацию формирует понимание действенной модели цифрового развития хозяйствующего субъекта.

Одним из показателей, позволяющих производить подобные оценки, можно назвать международный индекс цифровой экономики и общества (IDESI), который измеряет и иллюстрирует эволюцию цифровой конкурентоспособности. Исследовательский интерес представляют «Набор инструментов для измерения цифровой экономики» (ОЭСР), «Методика оценки готовности страны к цифровой трансформации» Всемирного банка. Подобные индикаторы являются общепринятыми в мировом научном сообществе [4].

Стоит сказать о том, что приоритетные направления в цифровизации анализируемой сферы национальной экономики были предусмотрены в национальном проекте «Цифровая экономика». Здесь были определены основные прогрессивные цифровые технологии. ГИСП, включающая в себя совокупность разных сервисов (например, навигатор мер государственной поддержки и др.), представляет собой бесплатный цифровой ресурс, используемый в целях обеспечения эффективного взаимодействия отечественных компаний – компаний, производящих продукцию, и компаний, приобретающих ее. Указанной выше системой ограничивается промышленная политика Российской Федерации, которая проводится в сфере цифровизации [15].

Исходными данными методики, которая была разработана представителями Национального исследовательского университета «ВШЭ», являются: доля сотрудников предприятий отрасли во всей численности сотрудников, доля отрасли в совокупном объеме отгруженной продукции, и так далее [14].

Все отрасли (металлургия, металлообработка, машиностроение, и так далее) при ранжировании этих показателей приобретают соответствующий ранг. Исходя из этого, можно делать вывод относительно отраслевой специализации конкретного субъекта Российской Федерации. В 2024 г., как было запланировано, произойдет завершение основной части подготовительных инициатив, будут активизированы процессы цифровизации. Становится понятно, что в сфере российской промышленности в предстоящей обозримой перспективе должен быть достигнут необходимый технологический суверенитет [3].

2. Проблема адаптации российских промышленных компаний к новым условиям цифровой экономики

Адаптация российских промышленных компаний к новым условиям цифровой экономики предполагает существенное расширение арсенала знаний о соответствующих технологиях, о реальных возможностях, которые могут получить хозяйствующие субъекты при их практическом внедрении в свою производственную деятельность. Все это приводит к значительному преобразованию многих рабочих процессов. На реализацию данных изменений потребуются годы, так как данные трансформации – это, как известно, весьма трудная задача. На продолжении всего в целом процесса осуществления тех или иных изменений должно быть обеспечено благоприятное влияние на доходность компании. Для эффективного осуществления преобразований необходимо, чтобы на каждом этапе данного процесса были четко видны его основные преимущества. Данный подход обеспечивает возможность достижения конечных запланированных результатов за короткий период времени [6].

Можно выделить ряд этапов процесса адаптации компании к условиям цифровой экономики: информатизация + связанность + индустрия 4.0.

С 2002 года начинается этап формирования перечня из 52 критических технологий. В перечень включены восемь групп технологий, которые можно отнести к процессам цифровизации. В 2006 г. данный перечень был видоизменен, количество технологий сократилось до 34. В данном документе детализируется приоритет «ИТ-системы», что можно обозначить как четвертый этап [21].

Кроме того, можно говорить о пятом этапе формирования и реализации технологических приоритетов, основанном на очередном перечне критических технологий. В соответствии с этим с 2014 г. реализуется проект «Национальная технологическая инициатива» (НТИ), который закрепляет «ключевые рынки будущего». Одним из таких рынков назван рынок «Технет» как кросс-рыночное и кросс-отраслевое направление [2].

На сегодняшний день можно обозначить шестой этап формирования технологических приоритетов, который начался в 2016 г. с принятия Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года. Перечень приведенных в Стратегии приоритетов отражает

ответы РФ на глобальные вызовы [24]. Обозначенные семь приоритетов представляют собой комплекс взаимосвязанных сквозных цифровых технологий [5].

Создание цифровых платформ как процесс приводит к качественным изменениям на отраслевых рынках, в структурах цепочек создания добавленной стоимости. Тем самым происходит преобразование отраслей промышленности в промышленные цифровые платформы как основы для создания экономических экосистем, расширяющих цепочки создания стоимости и вовлекающих потребителей в инновационные процессы. На цифровой платформе происходит аккумуляция больших данных, их обработка и интеллектуальное управление ими, на основе чего формируется взаимодействие потребителей, поставщиков и партнеров. Построение промышленных систем цифрового формата открывает перед предприятиями новые возможности для роста и развития, при условии грамотного управления процессами и осторожного подхода к вопросам безопасности. Развитие в этом направлении будет иметь долгосрочное воздействие на экономику и бизнес-среду [7].

Таким образом, цифровую платформу можно трактовать как экосистему, основанную на взаимодействии ключевых отраслевых акторов (поставщиков, дилеров, научного сообщества и пр.), которое позволяет сократить транзакционные издержки.

Можно говорить о формировании платформенной экономики, основанной на системе цифровых платформ, в рамках которой фактически отсутствуют отраслевые и территориальные границы. При этом конфигурация промышленных цифровых платформ может состоять из нескольких типов платформ [18].

Резюмируем, что в соответствии с логикой цифровых преобразований можно говорить о существовании приоритета, направляющего преобразования отраслей промышленности в промышленные цифровые платформы. Процесс формирования цифровой экосистемы в промышленности происходит на основе промышленной кооперации и платформизации, что в совокупности расширяет цифровую индустрию. российский бизнес переосмыслил свое отношение к облачным технологиям.

Ведущие предприятия приступили к развитию своих облачных технологий. Создаются ведущими предприятиями собственные промышленные цифровые экосистемы, эффективность которых, в сравнении с холдингами, является гораздо более высокой [20].

Данные экосистемы могут быть охарактеризованы следующими свойствами: приоритетность, устойчивость, динамичность, и т.д. [9].

Они используют широкую совокупность различных цифровых инструментов. При использовании цифровых инструментов данных экосистем осуществляется трансформация рабочих процессов.

Созданию цифровых продуктов содействуют платформы (например, функциональные и другие), сосредоточенные в промышленной цифровой экосистеме. Цифровая трансформация выступает интеграционным процессом и имеет интеграционный и двунаправленный характер, что представлено на рисунке 4.

В научном дискурсе сложилось устойчивое представление о взаимосвязи цифровых, инновационных факторов и производственных показателей [23].

Методика Минпромторга РФ, основывается на методах анкетирования промышленных предприятий и предусматривает оценку процессов цифровизации сквозь ключевые бизнес-процессы, указанные на рисунке 5.



Рис. 4. Направления цифровой трансформации



Рис. 5. Оценка цифровизации бизнес-процессов промышленных предприятий по методике Минпромторга РФ

Заключение

Рыночные механизмы, которые в настоящее время используются в сфере российской промышленности, являются достаточно жесткими. Этим, в частности, и обусловлена потребность российских хозяйствующих субъектов в активном внедрении различных цифровых технологий, в цифровизации своих рабочих и бизнес-процессов. Благодаря этому улучшаются характеристики промышленной продукции, которая выпускается компаниями рассматриваемой сферы экономики, уменьшается трудоемкость ПКР, обеспечивается рост производительности [16].

Создание системы получения и обработки больших данных (используемых для прогнозирования, анализа, статистики, а также для разработки соответствующих решений), является, тем самым, главной задачей повышения эффективности функционирования разных отраслей российской промышленности и конкретных хозяйствующих субъектов. В данном случае подразумевается применение новейших программных инструментов в целях обеспечения

защиты и сохранности корпоративных данных компании, в целях автоматизации рабочих процессов.

Литература

1. Алиев А. Г., Шахвердиева Р. О. Вопросы применения технологий цифровых двойников в организации и управлении деятельностью инновационных предприятий // Информационные технологии. 2023. Т. 29, № 3. С. 162-168.
2. Андреева О.В., Дмитриева В.Д. Роль Национальной технологической инициативы в цифровой трансформации регионов России // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Том 10. – № 3. – С. 1581-1596.
3. Афанасьев А.А. Цифровая трансформация машиностроения России в контексте четвертой промышленной революции // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Том 14. – № 1. – С. 221-240.
4. Бакуменко, Л. П. Международный индекс цифровой экономики и общества (I-DESI): тенденции развития цифровых технологий / Л. П. Бакуменко, Е. А. Минина // Статистика и Экономика. – 2020. – Т. 17, № 2. – С. 40-54.
5. Вичугова А. Простые данные о больших числах, или, как реализуется нацпрограмма «Цифровая экономика РФ»: успехи, провалы и бюджеты / Вичугова А. // BigDataSchool.ru. 2023. 23 июля.
6. Волкова Е.В. Роль экономических школ в управлении инновациями и устойчивом развитии предприятий: эволюция концепций и современные подходы // Креативная экономика. – 2023. – Том 17. – № 6. – С. 2165-2184.
7. Герцик Ю.Г., Малашин И.П., Горлачева Е.Н. Особенности построения промышленной экосистемы цифрового формата // Экономика высокотехнологичных производств. – 2024. – Том 5. – № 1. – С. 9-24.
8. Донцова О.И. Цифровая трансформация системы управления промышленными кластерами // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Том 12. – № 2. – С. 897-910.
9. Залетов, Ю. С. Реиндустриализация промышленно развитых экономик как глобальный тренд / Ю. С. Залетов, А. Д. Васильченко // Теоретическая экономика. – 2020. – № 2(62). – С. 51-59.
10. Заступов А.В. Инновационное развитие предприятий промышленных отраслей в условиях цифровой модернизации экономики // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 1 (50). С. 244-250.
11. Зоидов К.Х. Эволюционно-институциональный подход при исследовании и измерениях неравновесных процессов эволюции социально-экономических систем / К.Х. Зоидов. – 3-е изд., исп. и доп. / Под ред. чл.-корр. РАН В.А. Цветкова. – М.: ИПР РАН, 2023. – 517 с.
12. Зоидов К.Х., Башук О.Н., Растегаев А.А., Растегаев С.А. Моделирование механизмов управления инновационно-инвестиционным развитием экономики России в условиях цифровой и технологической трансформации / Под ред. чл.-корр. РАН В.А. Цветкова. – М.: ИПР РАН, 2024. – 182 с.
13. Зоидов К.Х., Башук О.Н., Растегаев А.А., Растегаев С.А. Моделирование механизмов управления инновационно-инвестиционным развитием российской экономики в условиях перехода к шестому технологическому укладу / Под ред. к.ф.-м.н., доцента К.Х. Зоидова. – М.: ИПР РАН, 2024. – 234 с.
14. Масюк Н.Н., Бауэр Е.А., Бушуева М.А. Национальные проекты как инструменты активизации инновационной деятельности в регионе // Фундаментальные исследования. – 2022. – № 7. – С. 69-76; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=43286> (дата обращения: 10.11.2024).
15. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Цифровые технологии // Цифровая экономика. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/> (дата обращения: 25.11.2024).

16. Наугольнова И.А. Эволюция подходов к управлению промышленным предприятием: роль инноваций в современных условиях // Креативная экономика. – 2023. – Том 17. – № 5. – С. 1763-1784.
17. Нигай, Е.А. Формирование цифровых экосистем бизнеса в условиях развития информационного общества: управленческий аспект / Е. А. Нигай // Ars Administrandi (Искусство управления). – 2023. – Т. 15, № 3. – С. 353-376.
18. Орлова Л.С. Тенденции развития и внедрения цифровых платформ // Креативная экономика. – 2021. – Том 15. – № 1. – С. 35-44.
19. Палилов Ф.Б., Гарнова В.Ю. От классической школы к Менеджменту 4.0: эволюция идей основных школ управленческой мысли на пути к четвертой промышленной революции // Лидерство и менеджмент. – 2023. – Том 10. – № 4. – С. 1109-1124.
20. Палухина, А. В. Цифровые технологии как инструмент инновационного развития бизнеса / А. В. Палухина, А. В. Заступов // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями: Межвузовский сборник научных трудов. – 2021. – № 1. – С. 223-227.
21. Попов, А.И. Критические технологии как условие реализации технотронной фазы модернизации / А.И. Попов, Р.Ж. Цыдыпов // Государство и рынок: механизмы и институты евразийской интеграции в условиях усиления глобальной гиперконкуренции: коллективная монография. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2017. – С. 245-252.
22. Президиум Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам. Паспорт национального проекта Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» // Гарант. URL: <http://base.garant.ru/72296050/> (дата обращения: 19.11.2024).
23. Цифровая платформа как экосистемный интегратор для промышленных предприятий в сфере повышения ресурсной и экологической эффективности / Т. О. Толстых, Н. В. Шмелева, И. Г. Супруненко, И. С. Курошев // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2023. – № 3(47). – С. 53-69.
24. Чердаков, О. И. Российское законодательство, обеспечивающее развитие отраслей, использующих информационные и цифровые технологии / О.И. Чердаков // Банковское право. – 2023. – № 4. – С. 69-76.
25. Brodny J., Tutak M. Analyzing the level of digitalization among the enterprises of the European Union member states and their impact on economic growth // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2022. – № 2.
26. Fetka K., Tomaschitz M. Management 4.0 – Vorbereitung auf die Zukunft. - Leykam Buchverlag, 2021. Leykam Buchverlag. 9783701180769.
27. Foidl, H., Felderer, M. (2016). Research Challenges of Industry 4.0 for Quality Management. Felderer, M., Piazzolo, F., Ortner, W., Brehm, L., Hof, HJ. (eds) Innovations in Enterprise Information Systems Management and Engineering. ERP Future 2015. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 245. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32799-0_10/.
28. Klatt K. Key themes of Industry 4.0. - Munich: Research Council of the Plattform Industrie 4.0, 2019. URL: <https://blog.lio.io/industry-4-0/> (дата обращения: 27.11.2024).
29. Maschewski F., Nosthoff A.-V. «Designing Freedom»: On (Post) Industrial Governmentality and Its Cybernetic Fundaments. / In book: Digitalization in Industry: Between Domination and Emancipation. - Cham: Palgrave Macmillan, 2019. – 81-110 с.
30. PwH. The Essential Eight // PWC Global. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/essential-eight-technologies.html> (дата обращения: 27.11.2024).

References

1. Aliev A. G., Shakhverdieva R. O. Issues of the use of digital twin technologies in the organization and management of innovative enterprises // Information Technologies. 2023. Vol. 29, No. 3. pp. 162-168.

2. Andreeva O.V., Dmitrieva V.D. The role of the National Technology Initiative in the digital transformation of Russian regions // *Issues of innovative economics*. - 2020. – Volume 10. – No. 3. – pp. 1581-1596.
3. Afanasyev A.A. Digital transformation of Russian engineering in the context of the Fourth Industrial Revolution // *Issues of innovative economics*. – 2024. – Volume 14. – No. 1. – pp. 221-240.
4. Bakumenko, L. P. International Index of Digital Economy and Society (I-DESI): trends in the development of digital technologies / L. P. Bakumenko, E. A. Minina // *Statistics and Economics*. 2020. Vol. 17, No. 2. pp. 40-54.
5. Vichugova A. Simple data on large numbers, or how the national program "Digital Economy of the Russian Federation" is implemented: successes, failures and budgets / Vichugova A. // *BigDataSchool.ru*. 2023. July 23rd.
6. Volkodavova E.V. The role of economic schools in innovation management and sustainable enterprise development: evolution of concepts and modern approaches // *Creative Economics*. – 2023. – Volume 17. – No. 6. – pp. 2165-2184.
7. Hercik Yu.G., Malashin I.P., Gorlacheva E.N. Features of building an industrial ecosystem of digital format // *Economics of high-tech industries*. – 2024. – Volume 5. – No. 1. - pp. 9-24.
8. Dontsova O.I. Digital transformation of the industrial cluster management system // *Issues of innovative economics*. – 2022. – Volume 12. – No. 2. – pp. 897-910.
9. Zaletov, Yu.S. Reindustrialization of industrialized economies as a global trend / Yu. S. Zaletov, A.D. Vasilchenko // *Theoretical economics*. – 2020. – № 2(62). – Pp. 51-59.
10. Zastupov A.V. Innovative development of industrial enterprises in the context of digital modernization of the economy // *Business. Education. Right*. 2020. No. 1 (50). pp. 244-250.
11. Zoidov K.Kh. An evolutionary-institutional approach to the study and measurement of non-equilibrium processes of the evolution of socio-economic systems / K.Kh. Zoidov. – 3rd edition, corrected and expanded / Edited by Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences V.A. Tsvetkov. – M.: MEI RAS, 2023. – 517 p.
12. Zoidov K.Kh., Bashuk O.N., Rastegaev A.A., Rastegaev S.A. Modeling of management mechanisms for innovation and investment development of the Russian economy in the context of digital and technological transformation / Edited by Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences V.A. Tsvetkov. – M.: MEI RAS, 2024. – 182 p.
13. Zoidov K.Kh., Bashuk O.N., Rastegaev A.A., Rastegaev S.A. Modeling of management mechanisms for the innovative and investment development of the Russian economy in the context of the transition to the sixth technological order / Under the editorship of PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor K.Kh. Zoidov. – M.: MEI RAS, 2024. – 234 p.
14. Masyuk N.N., Bauer E.A., Bushueva M.A. National projects as tools for enhancing innovation activity in the region // *Fundamental Research*. – 2022. – No. 7. – pp. 69-76; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=43286> (date of request: 10.11.2024).
15. Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation. Digital technologies // Digital economy. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/> (date of access: 11/25/2024).
16. Nauglova I.A. Evolution of approaches to industrial enterprise management: the role of innovation in modern conditions // *Creative Economy*. – 2023. – Volume 17. – No. 5. – pp. 1763-1784.
17. Nigai, E.A. Formation of digital business ecosystems in the context of information society development: the managerial aspect / E. A. Nigai // *Ars Administrandi (The Art of Management)*. – 2023. – Vol. 15, No. 3. – pp. 353-376.
18. Orlova L.S. Trends in the development and implementation of digital platforms // *Creative economy*. – 2021. – Volume 15. – No. 1. – pp. 35-44.
19. Palilov F.B., Garnova V.Yu. From classical school to Management 4.0: evolution of ideas of the main schools of managerial thought on the way to the fourth industrial revolution // *Leadership and Management*. – 2023. – Volume 10. – No. 4. – Pp. 1109-1124.
20. Palukhina, A.V. Digital technologies as a tool for innovative business development / A.V. Palukhina, A.V. Zastupov // *Problems of improving the organization of production and management of industrial enterprises: Interuniversity collection of scientific papers*. – 2021. – No. 1. – pp. 223-227.

21. Popov, A. I. Critical technologies as a condition for the implementation of the technotronic phase of modernization / A. I. Popov, R. J. Tsydypov // State and market: mechanisms and institutions of Eurasian integration in the context of increasing global hypercompetition: a collective monograph. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Economics, 2017, pp. 245-252.
22. The Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects. Passport of the national project National program "Digital Economy of the Russian Federation" // Garant. URL: <http://base.garant.ru/72296050> / (accessed: 11/19/2024).
23. Digital platform as an ecosystem integrator for industrial enterprises in the field of increasing resource and environmental efficiency / T.O. Tolstykh, N.V. Shmeleva, I.G. Suprunenko, I.S. Kuroshev // Models, systems, and networks in economics, technology, nature, and society. – 2023. – № 3(47). – Pp. 53-69.
24. Cherdakov, O. I. Russian legislation ensuring the development of industries using information and digital technologies / O. I. Cherdakov // Banking Law. – 2023. – No. 4. – pp. 69-76.
25. Brodny J., Tutak M. Analyzing the level of digitalization among the enterprises of the European Union member states and their impact on economic growth // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2022. – No. 2.
26. Fetka K., Tomaschitz M. Management 4.0 – Vorbereitung auf die Zukunft. - Leykam Buchverlag, 2021. Leykam Buchverlag. 9783701180769.
27. Foidl, H., Felderer, M. (2016). Research Challenges of Industry 4.0 for Quality Management. Felderer, M., Piazzolo, F., Ortner, W., Brehm, L., Hof, HJ. (eds) Innovations in Enterprise Information Systems Management and Engineering. ERP Future 2015. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 245. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32799-0_10/.
28. Klatt K. Key themes of Industry 4.0. - Munich: Research Council of the Plattform Industrie 4.0, 2019. URL: <https://blog.lilo.io/industry-4-0/> / (date of access: 11/27/2024).
29. Maschewski F., Nosthoff A.-V. «Designing Freedom»: On (Post) Industrial Governmentality and Its Cybernetic Fundaments. / In book: Digitalization in Industry: Between Domination and Emancipation. - Cham: Palgrave Macmillan, 2019. – 81-110 с.
30. PwH. The Essential Eight // PWC Global. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/essential-eight-technologies.html> (date of request: 11/27/2024).

Об авторах

Зойдов Кобилжон Ходжиевич, кандидат физико-математических наук, доцент, руководитель Лаборатории моделирования евразийской интеграции и мирохозяйственных процессов, Центральный экономико-математический институт РАН, Россия, Москва.

Башук Олег Николаевич, кандидат социологических наук, старший научный сотрудник Центрального экономико-математического института РАН, Россия, Москва.

About authors

Kobiljon Kh. Zoidov, Candidate of Sci. (Phys.&Math.), Associate Professor, Head of the Laboratory for Modeling Eurasian Integration and Global Economic Processes, Central Economics and Mathematics Institute of RAS, Russia, Moscow.

Oleg N. Bashuk, Candidate of Sci. (Soc.), Senior Researcher, Central Economic and Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences, Russia, Moscow.