

Научная статья

Original article

УДК 338.45:005.591.6:004.9

doi: https://doi.org/10.55186/2413046X_2026_11_8_108

edn: NGIITA

**УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ: КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ
MANAGING INNOVATION ACTIVITIES IN MANUFACTURING
COMPANIES BASED ON DIGITAL TRANSFORMATION: A
CONCEPTUAL MODEL**



Жуков Никита Андреевич, аспирант, Московский университет «Синергия», Москва, E-mail: nikita_zhukov01@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7877-7588>

Zhukov Nikita Andreevich, postgraduate student, Moscow University «Synergy», Moscow, E-mail: nikita_zhukov01@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7877-7588>

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена активной цифровой трансформацией российской промышленности и необходимостью уточнения управленческих механизмов, через которые цифровые технологии влияют на инновационную деятельность производственных предприятий. Цель статьи заключается в разработке концептуальной модели управления инновационной деятельностью производственных предприятий на основе цифровой трансформации. Методологическую основу исследования составили анализ и систематизация российских и зарубежных научных публикаций, сравнительный анализ подходов к цифровой зрелости и

инновационному менеджменту, а также кейс-анализ практик крупных российских предприятий. В статье обобщены подходы к взаимосвязи цифровизации и инноваций, предложена классификация цифровых технологий по управленческим функциям: планирование и прогнозирование, координация и интеграция, контроль и мониторинг, организационное развитие, взаимодействие с внешней средой. На этой основе разработана трехуровневая модель, связывающая цифровые технологии, управленческие механизмы и типы инноваций. В модель включены модерирующие факторы российской специфики: цифровая зрелость предприятий, государственная промышленная политика и кадровые ограничения. Научная новизна состоит в смещении акцента с технологической классификации цифровых решений на их управленческие эффекты и посредническую роль функций менеджмента. Практическая применимость модели проиллюстрирована на примерах Росатома, Северстали и КАМАЗа. Полученные результаты показывают, что цифровые технологии воздействуют на инновационную активность не напрямую, а через трансформацию управленческих функций и организационных механизмов. Предложенная модель может использоваться при разработке дорожных карт цифровой трансформации, выборе приоритетных цифровых решений и планировании мер поддержки инновационного развития производственных предприятий.

Abstract. The relevance of this study stems from the active digital transformation of Russian industry and the need to clarify the management mechanisms through which digital technologies influence the innovation activities of manufacturing enterprises. The purpose of this article is to develop a conceptual model for managing the innovation activities of manufacturing enterprises based on digital transformation. The methodological basis of the study consists of an analysis and systematization of Russian and foreign scientific publications, a comparative analysis of approaches to digital maturity and innovation management, as well as a case study of practices at large Russian enterprises. The article summarizes

approaches to the relationship between digitalization and innovation and proposes a classification of digital technologies according to management functions: planning and forecasting, coordination and integration, control and monitoring, organizational development, and interaction with the external environment. Based on this, a three-level model has been developed that links digital technologies, management mechanisms, and types of innovation. The model incorporates moderating factors specific to Russia: the digital maturity of enterprises, government industrial policy, and human resource constraints. The scientific novelty lies in shifting the focus from the technological classification of digital solutions to their managerial effects and the mediating role of management functions. The practical applicability of the model is illustrated using examples from Rosatom, Severstal, and KAMAZ. The results show that digital technologies influence innovation activity not directly, but through the transformation of management functions and organizational mechanisms. The proposed model can be used in developing roadmaps for digital transformation, selecting priority digital solutions, and planning measures to support the innovative development of manufacturing enterprises.

Ключевые слова: цифровая трансформация, управление инновациями, производственные предприятия, цифровые технологии, управленческие функции, концептуальная модель, цифровая зрелость, обрабатывающая промышленность, технологические инновации, организационные инновации

Keywords: digital transformation, innovation management, manufacturing enterprises, digital technologies, management functions, conceptual model, digital maturity, manufacturing industry, technological innovations, organizational innovations

Введение. На сегодняшний день российская промышленность переживает этап активной цифровой трансформации. Правительство Российской Федерации поставило амбициозную задачу: достичь цифровой зрелости

обрабатывающих отраслей к 2030 году [12]. По данным за 2023 год, объем выпущенной инновационной продукции по стране достиг значения в 8,3 трлн рублей, из них 4,9 трлн приходится на обрабатывающие отрасли [5]. В процесс производства все активнее внедряются современные технологии, такие как IoT (в переводе – интернет вещей), Big Data, ИИ (искусственный интеллект) и другие. В то же самое время их влияние на инновационную деятельность предприятий с позиций менеджмента пока недостаточно систематизировано.

Сегодня цифровые технологии являются не просто инструментом автоматизации или оптимизации производственного процесса. Они интегрируются во все сферы производства и меняют сам процесс управления инновациями: влияют на процесс принятия решений (ускоряют его), улучшают координацию, позволяют осуществлять контроль в режиме реального времени [16]. В этой связи представляется актуальным рассмотреть связь цифровых технологий и инноваций с позиции управленческих функций предприятия.

Современные исследователи создали солидный фундамент для проведения данного исследования: были подробно исследованы модели цифровой зрелости [2, 11], было изучено воздействие, которое оказывает технология Big Data на инновации [30], четко обозначена роль нетехнологических факторов [24], исследованы модели цифровой трансформации СУИД (системы управления инновационной деятельностью) [1]. Вместе с тем представляется возможным дополнить уже существующие подходы систематизацией цифровых технологий с точки зрения управленческих функций, которые они трансформируют, и разработкой интегральной модели на уровне предприятия.

Целью данного исследования является разработка концептуальной модели управления инновационной деятельностью производственных

предприятий на основе цифровой трансформации. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- Систематизировать актуальные теоретические подходы к управлению инновациями
- Классифицировать цифровые технологии по управленческим функциям
- Провести обзор исследований связи цифровизации и инноваций
- Разработать авторскую концептуальную модель

Научная новизна исследования заключается в том, что была предложена классификация цифровых технологий по управленческим функциям, а не по техническим характеристикам. Также, по итогам данного исследования была разработана авторская модель с учетом российской специфики. Были систематизированы подходы российских и зарубежных исследователей к связи цифровизации и инновационной деятельности на уровне предприятия.

Теоретические основы. Представления научного сообщества об управлении инновациями прошли длинный эволюционный путь от линейной модели (в которой инновация представлялась как последовательность наука>разработка>внедрение>рынок) до современных развитых сетевых и экосистемных подходов [28, 10]. Согласно руководству Осло от 2018 года, инновации делятся на 2 большие группы: продуктовые инновации и инновации бизнес-процессов [29]. В российском научном контексте распространена расширенная типология: продуктовые, процессные, организационные и маркетинговые инновации, что соответствует третьей редакции руководства Осло от 2005 года [28]. Также отдельные российские исследователи выделяют «цифровые инновации» как отдельную группу инноваций самостоятельного типа [15].

В настоящее время цифровизация является не просто инструментом автоматизации, она стала самостоятельным фактором, который оказывает влияние на инновационную активность [8]. Цифровая трансформация включает в себя системное изменение управленческих моделей, а не

точечную интеграцию отдельных современных технологий [17]. При этом меняется модель управления не только на уровне отдельного предприятия, изменения происходят и на макроуровне (отрасли или экономика в целом) [17]. Согласно современной концепции «Менеджмент 4.0», основные технологии, такие как ИИ, IoT или Big Data уже включены в процессную модель управления [10].

Современная концепция «Индустрии 4.0» предлагает интегрировать цифровые и кибер-физические передовые технологии в процесс производства [16]. При этом, согласно этой концепции, необходим переход от жестких иерархических структур к более гибким моделям управления. Такое изменение необходимо для более быстрого принятия решений на основе данных, получаемых в режиме реального времени [16]. При реализации концепции «Индустрии 4.0» требуется комплексный подход, который включает в себя инвестиции в инфраструктуру, стратегию управления изменениями и создание специальных ИТ-групп [3]. На международном уровне необходимость комплексного подхода была доказана эмпирически. Было подтверждено, что технологии сами по себе не дают результат, необходимы также и управленческие изменения [24].

Готовность предприятия к эффективному внедрению инноваций с использованием цифровых технологий определяется цифровой зрелостью предприятия. Существует 5 основных направлений оценки зрелости: стратегия и бизнес-модель, потребители, организационная культура и персонал, операционные процессы, ИТ [2]. Российскими исследователями была предложена трехуровневая модель оценки цифровой зрелости: базовые параметры (ИТ-системы)>интеграционные характеристики (связанность систем)>стратегические показатели (инновации) [11]. Эмпирически было подтверждено, что чем выше уровень зрелости технологий и бизнес-процессов, тем выше готовность к цифровой трансформации [6].

Сегодня цифровая трансформация обрабатывающей промышленности характеризуется как стратегически значимое событие для технологического суверенитета Российской Федерации [9]. Это подтверждается наличием соответствующих распоряжений Правительства РФ [12]. При этом исследования показывают, что в российской промышленности нет единого темпа цифровизации, т.е. у каждой отрасли свои особенности и разный уровень внедрения технологий [7]. С учетом российской специфики на данный момент существуют несколько ключевых барьеров: нехватка ИТ-кадров, сложность с отечественным ПО, отток ИТ-специалистов и ограниченное финансирование [4]. По мнению автора, все эти условия диктуют необходимость адаптации существующих моделей управления инновациями к российскому контексту.

Цифровые технологии и их управленческие эффекты. Большая часть современных исследований классифицируют цифровые технологии по технологическим характеристикам (IoT, Big Data, ИИ). В данном исследовании предлагается взглянуть на цифровые технологии под другим углом и классифицировать их по управленческим функциям, которые они трансформируют. При этом необходимо учитывать, что речь идет скорее о доминирующей, а не о единственной управленческой функции, поскольку на практике одна группа технологий может затрагивать несколько функций. Технологии Big Data и предсказательной аналитики напрямую влияют на функцию планирования и прогнозирования, эти технологии позволяют на основе большого количества информации точнее прогнозировать спрос, рыночные тренды и поведение потребителей [30]. ERP-системы и облачные платформы изменяют функцию координации и интеграции. Такие технологии позволяют обеспечить сквозную интеграцию процессов [18], а также снизить транзакционные издержки [27]. Технологии IoT трансформируют функцию контроля и мониторинга [16]. Цифровые платформы и системы автоматизации изменяют организационное развитие и

при помощи автоматизации рутинных процессов высвобождают ресурсы компании для инноваций [24]. На основе собранной и проанализированной информации автором исследования была предложена следующая классификация цифровых технологий (Таблица 1). Важная оговорка, что типы инноваций в таблице определены на основе содержательного анализа управленческих функций и носят гипотетический характер.

Таблица 1. Классификация цифровых технологий по управленческим функциям

Управленческая функция	Цифровые технологии	Канал влияния на инновации
Планирование и прогнозирование	Big Data, ИИ, предиктивная аналитика	Принятие решений на основе данных, снижение неопределённости
Координация и интеграция	ERP, SCM, облачные платформы	Сквозная интеграция процессов, снижение транзакционных издержек
Контроль и мониторинг	IoT/IIoT, сенсорные сети, SCADA	Контроль качества в реальном времени, предиктивное обслуживание
Организационное развитие	Цифровые платформы, RPA, системы управления знаниями	Автоматизация рутины, высвобождение ресурсов для инноваций
Взаимодействие с внешней средой	CRM, маркетплейсы, платформы открытых инноваций	Кастомизация продуктов, co-creation с потребителями

Источник: составлено автором

Необходимость наличия подобной классификации заключается в том, что технологии сами не создают инновации, это происходит в том числе при добавлении управленческих механизмов-медиаторов. Такая логика была подтверждена эмпирически: цифровая трансформация повышает способности работы с Big Data, использование технологий Big Data усиливает организационную гибкость, что ведет к росту инновационной результативности [30]. Помимо этого, в другом исследовании был представлен иной механизм: цифровая трансформация снижает внутренние транзакционные издержки и повышает эффективность внешних транзакций, что высвобождает ресурсы для инновационной деятельности [27].

Проведенный анализ материалов позволяет сделать вывод о том, что поскольку цифровые технологии оказывают не прямое влияние на инновационную активность, а через трансформацию управленческих функций, а также учитывая, что каждая группа технологий изменяет определенную управленческую функцию, логичным является шаг создания модели, которая связывала бы все три уровня в единую конструкцию.

Авторская концептуальная модель. На основе уже описанных подходов, а также нескольких новых, была составлена таблица, которая наглядно показывает систематизацию имеющихся подходов.

Таблица 2. Систематизация подходов

№	Автор(ы)	Выборка / метод	Главный вывод
1	Xu M. et al. [30]	476 предприятий, Китай, SEM	Цепочка медиации: big data capability и agility
2	Kastelli I. et al. [26]	1014 фирм, Греция, SEM	Абсорбционная способность как медиатор
3	Črešnar R. et al. [24]	Производственные фирмы, переходная экономика Европы, SEM	Нетехнологические факторы как медиатор
4	Meng X., Gong X. [27]	Листинговые компании, Китай	Снижение транзакционных издержек
5	Fan X. et al. [25]	20 предприятий, Китай, fsQCA	Конфигурационный подход: нужна комбинация
6	Babu M. M. et al. [22]	UK производство, качеств.	7-шаговая модель data-driven innovation
7	Barba-Sánchez V. et al. [23]	246 фирм, PLS-SEM	Цифровая ориентация как медиатор
8	Васяйчева В. А. [1]	Рос. предприятия, системный анализ	Информационный фрейм СУИД
9	Лола И. С., Бакеев М. Б. [7]	Обработ. пром. РФ, конъюнкт. обследование	Отраслевая специфика ЦТ
10	Морковкин Д. Е. [9]	Обработ. пром. РФ, системный подход	ЦТ как фактор технол. суверенитета

Источник: составлено автором

Поскольку большая часть работ уже была описана ранее, имеет смысл сфокусироваться только на тех исследованиях, которые появились впервые.

Kastelli et al. и соавторы в своем исследовании, данные для которого были собраны в 2019 году, опросили 1014 греческих фирм и пришли к выводу, что между цифровыми технологиями и инновациями стоит «абсорбционная способность», то есть умение компании усваивать новые знания [26]. В другом исследовании были изучены двадцать предприятий методом fsQCA. Исследователи пришли к выводу, что одной только технологии мало. Нужна комбинация нескольких типов цифровизации одновременно [25]. В еще одном исследовании, где были изучены британские заводы, по итогам была предложена пошаговая модель из семи этапов, которая описывает, как данные превращаются в инновации [22]. В ином исследовании было опрошено 246 фирм, по итогу которого был сформулирован следующий вывод: сами по себе IT-ресурсы не дают результат, а нужна еще цифровая ориентация организации, то есть готовность меняться [23]. Получается, что в большинстве работ между технологиями и инновациями стоит еще один «управленческий посредник».

В этой связи предлагается авторская модель, состоящая из трех уровней (Рисунок 1). На первом уровне располагаются технологии, например, Big Data, искусственный интеллект, облачные технологии и другие. На втором уровне показано, что изменяется управление: планирование, координация, контроль, организационная структура или работа с клиентами и поставщиками. Третий уровень модели отражает предполагаемые типы инноваций, к которым ведет трансформация соответствующей управленческой функции. Главная идея такой модели заключается в том, что здесь технологии сгруппированы не по их типу, а по тому, какую управленческую функцию они решают. В свою очередь роль управленческих посредников подтверждена в работах, которые были описаны ранее [24, 30, 27].



Рисунок 1. Авторская концептуальная модель

Источник: составлено автором

На рисунке 1 представлена авторская концептуальная модель, которая состоит из трех уровней и пяти вертикальных потоков. На верхнем уровне располагаются цифровые технологии, которые разбиты на пять групп. На среднем уровне представлены управленческие механизмы. Каждая группа технологий трансформирует свою управленческую функцию. На нижнем уровне расположены типы инноваций. На все связи в модели влияют модерирующие факторы российской специфики. Важно отметить, что связи между управленческими механизмами и типами инноваций показывают основные, но не единственные зависимости. На практике одна технология может оказывать влияние на несколько типов инноваций одновременно. Проверка этих связей на количественных данных – это задача для будущих исследований.

Помимо трех уровней в модели также присутствуют и модерирующие факторы – это те факторы, которые влияют на все связи в модели. Первым

фактором выступает цифровая зрелость. Если предприятие еще не доросло, то технологии не дадут эффекта [2,6]. Вторым moderирующим фактором является государственная политика. Пять проектов до 2030 года: умное производство, цифровой инжиниринг, продукция будущего, технологическая независимость, интеллектуальная господдержка [12]. И третьим moderирующим фактором выступает ситуация на рынке труда, на котором, например, не хватает IT-специалистов [4]. Использование этих moderирующих факторов позволяет сделать модель практичнее именно для российских предприятий.

Практика крупных российских предприятий иллюстрирует логику модели. Компания Росатом является одним из лидеров цифровизации в российской промышленности. По словам директора по IT Росатома Михаила Лысачева, сейчас ни один объект компании не создается без предварительного математического моделирования и создания цифрового двойника [21]. Конкретным примером является программный комплекс ВИЗАРТ-РДМ. Это программное обеспечение представляет собой цифровой двойник для моделирования переработки ядерного топлива. С помощью этой программы можно заранее просчитать технологический процесс, найти оптимальные режимы работы и сократить количество натурных экспериментов [13]. Помимо этого, Росатом активно развивает роботизацию на трех уровнях. На первом, локальном, уровне отдельные роботы функционируют на конкретных операциях. На втором уровне, интегрированном, роботы встраиваются в производственную линию. И на третьем уровне «цифровые заводы будущего», роботы уже глубоко связаны с системами управления производства, логистикой и предиктивной аналитикой [21]. Если рассматривать эти изменения через призму представленной модели, то видно, что технологии, в данном случае цифровые двойники, трансформируют функцию контроля и мониторинга, что в свою очередь

ведет к процессным инновациям, а именно оптимизации технологии производства.

В качестве второго кейса проанализирована работа компании Северсталь, которая стала первой среди российских металлургических компаний, которая создала полноценную цифровую систему контроля качества металлопроката. Эта система называется Sherlock, и она использует сразу несколько технологий - компьютерное зрение, искусственный интеллект и предиктивные модели. Система работает следующим образом: каждые 4 секунды автоматически проверяется продукт, и ежедневно проводится порядка 20 тысяч операций аттестации и при этом анализируется более 17500 параметров [14]. Теперь по аналогии с прошлым кейсом проведем эти изменения по модели. Технологии, в данном случае это искусственный интеллект, компьютерное зрение и Big Data, трансформируют функцию контроля и мониторинга. Это ведет к процессным инновациям, а именно к полной цифровизации системы контроля качества.

Для третьего кейса разберем опыт компании Камаз, которая разработала собственную цифровую платформу Kamotive для совместной разработки высокотехнологичной продукции. Эта платформа позволила заменить модуль зарубежной системы и уже была введена в полноценную промышленную эксплуатацию [20]. К данной платформе подключились более 600 пользователей и 238 организаций поставщиков, и эта платформа является не внутренним инструментом, а средой для совместной работы Камаза с партнерами [20]. Параллельно с этим Камаз совместно с ГК Цифра разрабатывает отраслевой продукт класса MES (система управления производством) на базе платформы ZIIoT. Задача этого проекта - управление дискретным производством [19]. Анализируя кейс при помощи авторской модели, технологии (цифровая платформа и MES) трансформируют функцию координации и интеграции процессов. Это ведет к организационным

инновациям (перестройка взаимодействия с поставщиками) и процессным инновациям (управление производством).

При этом важно обозначить ограничения представленной модели. Первое ограничение связано с тем, что в Таблице 1 отражены основные связи, а не все возможные. Для того, чтобы точно проверить и подтвердить связи, нужны количественные данные.

Заключение. В процессе проведения исследования проанализировано, как цифровые технологии помогают производственным предприятиям внедрять инновации. Основная идея, что согласно проведенному анализу, технологии влияют на инновации не напрямую, а через изменение управленческих функций. На основе анализа российских и зарубежных исследований была предложена трехуровневая модель. А также эта работа этой модели была проиллюстрирована на практике крупнейших российских предприятий. Практическая значимость представленной модели заключается в том, что она позволяет менеджеру использовать простую логику принятия решений. Помимо этого, модель может использоваться при составлении дорожных карт цифровой трансформации и при планировании мер государственной поддержки.

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые была предложена классификация цифровых технологий не по техническим характеристикам, а по управленческим функциям, которые они трансформируют. Также на основе обзора литературы были систематизированы подходы российских и зарубежных исследователей к изучению связи цифровизации и инноваций. И была разработана авторская модель, которая объединяет все в единую конструкцию.

В качестве направлений для будущих исследований можно выделить следующее. Во-первых, необходимо проверить модель на количественных данных. Также возможно измерить силу связи между уровнями и изучить, одинаково ли модель работает в разных отраслях. Помимо этого, возможно

проследить, как связи меняются по мере роста цифровой зрелости предприятия.

Список источников

1. Васяйчева В.А. Цифровая трансформация системы управления инновационной деятельностью промышленных предприятий // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. – 2023. – Т. 14 , № 3. – с. 158-166 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-sistemy-upravleniya-innovatsionnoy-deyatelnostyu-promyshlennyh-predpriyatiy>
2. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2019. – № 1(27). – с. 38–52. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zrelost-predpriyatiya-metody-otsenki-i-upravleniya>
3. Дмитриева С.В. Индустрия 4.0 и цифровая трансформация в промышленном комплексе: внедрение современных технологий и инноваций для повышения производительности и конкурентоспособности // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 6. – с. 400–404. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-4-0-i-tsifrovaya-transformatsiya-v-promyshlennom-komplekse-vnedrenie-sovremennyh-tehnologiy-i-innovatsiy-dlya>
4. Ильина С.В. Цифровая трансформация отраслей обрабатывающей промышленности регионов: вызовы и предпосылки роста (на примере Удмуртской Республики) // Вестник евразийской науки. – 2024. – Т. 16, № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-otrasley-obrabatyvayuschey-promyshlennosti-regionov-vyzovy-i-predposylki-rosta-na-primere-udmurtskoy>
5. Индикаторы инновационной деятельности: 2025: статистический сборник / Л.М. Гохберг, Г.А. Грачева, К.А. Дитковский и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2025. – URL: <https://issek.hse.ru/news/1015093288.html>
6. Краковская И.Н., Корокошко Ю.В., Слушкина Ю.Ю. Цифровая зрелость промышленных предприятий: опыт оценки // Вестник Санкт-Петербургского

университета. Экономика. – 2024. – Т. 40, № 3. – с. 433–459. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zrelost-promyshlennyh-predpriyatiy-opyt-otsenki>

7. Лола И.С., Бакеев М.Б. Цифровая трансформация в отраслях обрабатывающей промышленности России: результаты конъюнктурных обследований // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2019. – Т. 35, вып. 4. – с. 628–657. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-v-otraslyah-obrabatyvayuschey-promyshlennosti-rossii-rezultaty-konyunkturnyh-obsledovaniy>

8. Мартынова Ю.А. Цифровая трансформация и инновационные модели управления в промышленном комплексе: вызовы и возможности для повышения конкурентоспособности // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 6. – с. 99–102. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-i-innovatsionnye-modeli-upravleniya-v-promyshlennom-komplekse-vyzovy-i-vozmozhnosti-dlya-povysheniya>

9. Морковкин Д.Е. Цифровая трансформация обрабатывающей промышленности России как фактор обеспечения технологического суверенитета // Вестник евразийской науки. – 2024. – Т. 16, № s3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-obrabatyvayuschey-promyshlennosti-rossii-kak-faktor-obespecheniya-tehnologicheskogo-suvereniteta>

10. Наугольнова И.А. Менеджмент 4.0: эволюция и инновации в управлении организацией в цифровую эпоху // Теория и практика общественного развития. – 2023. – № 6(182). – с. 220–226. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/menedzhment-4-0-evolyutsiya-i-innovatsii-v-upravlenii-organizatsiey-v-tsifrovuyu-epohu>

11. Печаткин В.В., Ялалова А.И. Цифровая зрелость промышленных предприятий: понятийный аппарат и методические подходы к оценке // Креативная экономика. – 2025. – Т. 19, № 7. – с. 1869–1890. – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zrelost-promyshlennyh-predpriyatiy-ponyatiynyy-apparat-i-metodicheskie-podhody-k-otsenke>

12. Распоряжение Правительства РФ от 07.11.2023 № 3113-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407862013/>

13. Росатом завершил первый этап разработки цифрового двойника радиохимического производства ВИЗАРТ-РДМ // Атомная энергия 2.0. – 2025. – URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2025/07/17/157681>

14. Северсталь завершает ключевой этап внедрения цифровой системы управления качеством // CNews. – 2026. – URL: https://www.cnews.ru/news/line/2026-02-17_severstal_zavershaet_klyuchevoj

15. Собиров Б.Ш. Цифровая трансформация промышленных предприятий как особый тип инновации // Экономика и управление. – 2025. – Т. 31, № 10. – с. 1302–1313. – doi: 10.35854/1998-1627-2025-10-1302-1313. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-promyshlennyh-predpriyatiy-kak-osobyi-tip-innovatsii>

16. Хабаров В.И., Лукашин К.В. Управление инновациями в условиях четвертой промышленной революции: вызовы и возможности для менеджмента // Ученые записки Российской академии предпринимательства. – 2024. – Т. 23, № 2. – с. 9–14. – doi: 10.24182/2073-6258-2024-23-2-9-14. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-innovatsiyami-v-usloviyah-chetvertoy-promyshlennoy-revolyuutsii-vyzovy-i-vozmozhnosti-dlya-menedzhmenta>

17. Хоменко Е.Б. Цифровая трансформация промышленности как условие неоиндустриализации // Вестник Удмуртского университета. Серия: Экономика и право. – 2024. – Т. 34, вып. 2. – с. 278–283. – doi: 10.35634/2412-9593-2024-34-2-278-283. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-promyshlennosti-kak-uslovie-neoindustrializatsii>

18. Шитова Т.Ф. ERP-система — эффективный инструмент развития цифровой экономики // Муниципалитет: экономика и управление. — 2021. — № 2(35). — с. 27–39. — doi: 10.22394/2304-3385-2021-2-27-39. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/erp-sistema-effektivnyy-instrument-razvitiya-tsifrovoy-ekonomiki>
19. «Цифра» и «КАМАЗ» разработают новые цифровые решения для промышленности // РБК Компании. — 2024. — URL: <https://companies.rbc.ru/news/dMdkSH0wkA/tsifra-i-kamaz-razrabotayut-novyie-tsifrovyye-resheniya-dlya-promyishlennosti/>
20. «КАМАЗ» автоматизирует производственные процессы с помощью платформы Kamotive // ctexpo.ru. — 2025. — URL: <https://ctexpo.ru/news/novosti/kamaz-avtomatiziruet-proizvodstvennyye-protsessy-s-pomoshchyu-platformy-kamotive/>
21. В «Росатоме» рассказали о внедрении цифровых двойников // Ruposters. — 2025. — URL: <https://ruposters.ru/news/03-10-2025/rosatome-rasskazali-vnedrenii-tsifrovih-dvoinikov-nedoverii>
22. Babu M.M., Rahman M., Alam A., Dey B.L. Exploring big data-driven innovation in the manufacturing sector: evidence from UK firms // Annals of Operations Research. — 2024. — Vol. 333, No. 2. — p. 689–716. — doi: 10.1007/s10479-021-04077-1.
23. Barba-Sánchez V., Meseguer-Martínez A., Gouveia-Rodrigues R., Raposo M.L. Effects of digital transformation on firm performance: The role of IT capabilities and digital orientation // Heliyon. — 2024. — Vol. 10, No. 6. — Art. e27725. — doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e27725.
24. Črešnar R., Dabić M., Stojčić N., Nedelko Z. It takes two to tango: technological and non-technological factors of Industry 4.0 implementation in manufacturing firms // Review of Managerial Science. — 2023. — Vol. 17, No. 3. — p. 827–853. — doi: 10.1007/s11846-022-00543-7.

25. Fan X., Wang Y., Lu X. Digital Transformation Drives Sustainable Innovation Capability Improvement in Manufacturing Enterprises: Based on FsQCA and NCA Approaches // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, No. 1. – Art. 542. – doi: 10.3390/su15010542.
26. Kastelli I., Dimas P., Stamopoulos D., Tsakanikas A. Linking Digital Capacity to Innovation Performance: the Mediating Role of Absorptive Capacity // Journal of the Knowledge Economy. – 2024. – Vol. 15, No. 1. – p. 238–272. – doi: 10.1007/s13132-022-01092-w.
27. Meng X., Gong X. Digital transformation and innovation output of manufacturing companies — An analysis of the mediating role of internal and external transaction costs // PLOS ONE. – 2024. – Vol. 19, No. 1. – Art. e0296876. – doi: 10.1371/journal.pone.0296876.
28. OECD/Eurostat. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3rd Edition. – Paris: OECD Publishing, 2005. – 163 p. – doi: 10.1787/9789264013100-en.
29. OECD/Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4th Edition. – Paris: OECD Publishing, 2018. – 258 p. – doi: 10.1787/9789264304604-en.
30. Xu M., Zhang Y., Sun H., Tang Y., Li J. How digital transformation enhances corporate innovation performance: The mediating roles of big data capabilities and organizational agility // Heliyon. – 2024. – Vol. 10, No. 14. – Art. e34905. – doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e34905.

References

1. Vasyajcheva V.A. Cifrovaya transformaciya sistemy` upravleniya innovacionnoj deyatel`nost`yu promy`shlenny`x predpriyatij // Vestnik Samarskogo universiteta. E`konomika i upravlenie. – 2023. – T. 14 , № 3. – с. 158-166. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-sistemy-upravleniya-innovatsionnoy-deyatelnostyu-promyshlennyh-predpriyatij>

2. Gileva T.A. Cifrovaya zrelost' predpriyatiya: metody` ocenki i upravleniya // Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, e`konomika. Seriya: E`konomika. – 2019. – № 1(27). – с. 38–52. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zrelost-predpriyatiya-metody-otsenki-i-upravleniya>
3. Dmitrieva S.V. Industriya 4.0 i cifrovaya transformaciya v promy`shlennom komplekse: vnedrenie sovremenny`x texnologij i innovacij dlya povы`sheniya proizvoditel`nosti i konkurentosposobnosti // Innovacii i investicii. – 2023. – № 6. – с. 400–404. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-4-0-i-tsifrovaya-transformatsiya-v-promyshlennom-komplekse-vnedrenie-sovremennyh-tehnologiy-i-innovatsiy-dlya>
4. Il`ina S.V. Cifrovaya transformaciya otraslej obrabaty`vayushhej promy`shlennosti regionov: vy`zovy` i predposy`lki rosta (na primere Udmurtskoj Respubliki) // Vestnik evrazijskoj nauki. – 2024. – T. 16, № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-otrasley-obrabatyvayuschej-promyshlennosti-regionov-vyzovy-i-predposylki-rosta-na-primere-udmurtskoy>
5. Indikatory` innovacionnoj deyatel`nosti: 2025: statisticheskij sbornik / L.M. Goxberg, G.A. Gracheva, K.A. Ditkovskij i dr. – M.: NIU VShE`, 2025. – URL: <https://issek.hse.ru/news/1015093288.html>
6. Krakovskaya I.N., Korokoshko Yu.V., Slushkina Yu.Yu. Cifrovaya zrelost' promy`shlenny`x predpriyatij: opy`t ocenki // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. E`konomika. – 2024. – T. 40, № 3. – с. 433–459. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zrelost-promyshlennyh-predpriyatij-opyt-otsenki>
7. Lola I.S., Bakeev M.B. Cifrovaya transformaciya v otraslyax obrabaty`vayushhej promy`shlennosti Rossii: rezul`taty` kon`yunkturny`x obsledovanij // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. E`konomika. – 2019. – T. 35, vy`p. 4. – с. 628–657. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya->

transformatsiya-v-otraslyah-obrabatyvayuschey-promyshlennosti-rossii-rezultaty-konyunkturnyh-obsledovaniy

8. Marty`nova Yu.A. Cifrovaya transformaciya i innovacionny`e modeli upravleniya v promy`shlennom komplekse: vy`zovy` i vozmozhnosti dlya povы`sheniya konkurentosposobnosti // Innovacii i investicii. – 2023. – № 6. – с. 99–102. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-i-innovatsionnye-modeli-upravleniya-v-promyshlennom-komplekse-vyzovy-i-vozmozhnosti-dlya-povysheniya>

9. Morkovkin D.E. Cifrovaya transformaciya obrabaty`vayushhej promy`shlennosti Rossii kak faktor obespecheniya texnologicheskogo suvereniteta // Vestnik evrazijskoj nauki. – 2024. – T. 16, № s3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-obrabatyvayuschey-promyshlennosti-rossii-kak-faktor-obespecheniya-tehnologicheskogo-suvereniteta>

10. Naugol`nova I.A. Menedzhment 4.0: e`volyuciya i innovacii v upravlenii organizaciej v cifrovuyu e`poxu // Teoriya i praktika obshhestvennogo razvitiya. – 2023. – № 6(182). – с. 220–226. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/menedzhment-4-0-evolyutsiya-i-innovatsii-v-upravlenii-organizatsiey-v-tsifrovuyu-epohu>

11. Pechatkin V.V., Yalalova A.I. Cifrovaya zrelost` promy`shlenny`x predpriyatij: ponyatijny`j apparat i metodicheskie podxody` k ocenke // Kreativnaya e`konomika. – 2025. – T. 19, № 7. – с. 1869–1890. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zrelost-promyshlennyh-predpriyatij-ponyatiynyy-apparat-i-metodicheskie-podhody-k-otsenke>

12. Rasporyazhenie Pravitel`stva RF ot 07.11.2023 № 3113-r «Ob utverzhdenii strategicheskogo napravleniya v oblasti cifrovoj transformacii obrabaty`vayushhix otraslej promy`shlennosti». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407862013/>

13. Rosatom zavershil pervy`j e`tap razrabotki cifrovogo dvojnika radioximicheskogo proizvodstva VIZART-RDM // Atomnaya e`nergiya 2.0. – 2025. – URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2025/07/17/157681>
14. Severstal` zavershaet klyuchevoj e`tap vnedreniya cifrovoj sistemy` upravleniya kachestvom // CNews. – 2026. – URL: https://www.cnews.ru/news/line/2026-02-17_severstal_zavershaet_klyuchevoj
15. Sobirov B.Sh. Cifrovaya transformaciya promy`shlenny`x predpriyatij kak osoby`j tip innovacii // E`konomika i upravlenie. – 2025. – T. 31, № 10. – с. 1302–1313. – doi: 10.35854/1998-1627-2025-10-1302-1313. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-promyshlennyh-predpriyatij-kak-osobyi-tip-innovatsii>
16. Xabarov V.I., Lukashin K.V. Upravlenie innovatsiyami v usloviyax chetvertoj promy`shlennoj revolyucii: vy`zovy` i vozmozhnosti dlya menedzhmenta // Ucheny`e zapiski Rossijskoj akademii predprinimatel`stva. – 2024. – T. 23, № 2. – с. 9–14. – doi: 10.24182/2073-6258-2024-23-2-9-14. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-innovatsiyami-v-usloviyah-chetvertoy-promyshlennoj-revoljutsii-vyzovy-i-vozmozhnosti-dlya-menedzhmenta>
17. Xomenko E.B. Cifrovaya transformaciya promy`shlennosti kak uslovie neoindustrializacii // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya: E`konomika i pravo. – 2024. – T. 34, vy`p. 2. – с. 278–283. – doi: 10.35634/2412-9593-2024-34-2-278-283. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-promyshlennosti-kak-uslovie-neoindustrializatsii>
18. Shitova T.F. ERP-sistema — e`ffektivny`j instrument razvitiya cifrovoj e`konomiki // Municipalitet: e`konomika i upravlenie. – 2021. – № 2(35). – с. 27–39. – doi: 10.22394/2304-3385-2021-2-27-39. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/erp-sistema-effektivnyy-instrument-razvitiya-tsifrovoy-ekonomiki>
19. «Cifra» i «KAMAZ» razrabotayut novy`e cifrovye` resheniya dlya promy`shlennosti // RBK Kompanii. – 2024. – URL:

<https://companies.rbc.ru/news/dMdkSH0wkA/tsifra-i-kamaz-razrabotayut-novyie-tsifrovyye-resheniya-dlya-promyshlennosti/>

20. «KAMAZ» avtomatiziruet proizvodstvenny`e processy` s pomoshh`yu platformy` Kamotive // ctexpo.ru. – 2025. – URL: <https://ctexpo.ru/news/novosti/kamaz-avtomatiziruet-proizvodstvennye-protsessy-s-pomoshchyu-platformy-kamotive/>

21. V «Rosatome» rasskazali o vnedrenii cifrovyy`x dvoynikov // Ruposters. – 2025. – URL: <https://ruposters.ru/news/03-10-2025/rosatome-rasskazali-vnedrenii-tsifrovih-dvoynikov-nedoverii>

22. Babu M.M., Rahman M., Alam A., Dey B.L. Exploring big data-driven innovation in the manufacturing sector: evidence from UK firms // *Annals of Operations Research*. – 2024. – Vol. 333, No. 2. – p. 689–716. – doi: 10.1007/s10479-021-04077-1.

23. Barba-Sánchez V., Meseguer-Martínez A., Gouveia-Rodrigues R., Raposo M.L. Effects of digital transformation on firm performance: The role of IT capabilities and digital orientation // *Heliyon*. – 2024. – Vol. 10, No. 6. – Art. e27725. – doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e27725.

24. Črešnar R., Dabić M., Stojčić N., Nedelko Z. It takes two to tango: technological and non-technological factors of Industry 4.0 implementation in manufacturing firms // *Review of Managerial Science*. – 2023. – Vol. 17, No. 3. – p. 827–853. – doi: 10.1007/s11846-022-00543-7.

25. Fan X., Wang Y., Lu X. Digital Transformation Drives Sustainable Innovation Capability Improvement in Manufacturing Enterprises: Based on FsQCA and NCA Approaches // *Sustainability*. – 2023. – Vol. 15, No. 1. – Art. 542. – doi: 10.3390/su15010542.

26. Kastelli I., Dimas P., Stamopoulos D., Tsakanikas A. Linking Digital Capacity to Innovation Performance: the Mediating Role of Absorptive Capacity // *Journal of the Knowledge Economy*. – 2024. – Vol. 15, No. 1. – p. 238–272. – doi: 10.1007/s13132-022-01092-w.

27. Meng X., Gong X. Digital transformation and innovation output of manufacturing companies — An analysis of the mediating role of internal and external transaction costs // PLOS ONE. – 2024. – Vol. 19, No. 1. – Art. e0296876. – doi: 10.1371/journal.pone.0296876.
28. OECD/Eurostat. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3rd Edition. – Paris: OECD Publishing, 2005. – 163 p. – doi: 10.1787/9789264013100-en.
29. OECD/Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4th Edition. – Paris: OECD Publishing, 2018. – 258 p. – doi: 10.1787/9789264304604-en.
30. Xu M., Zhang Y., Sun H., Tang Y., Li J. How digital transformation enhances corporate innovation performance: The mediating roles of big data capabilities and organizational agility // Heliyon. – 2024. – Vol. 10, No. 14. – Art. e34905. – doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e34905.

© Жуков Н.А., 2026. *Московский экономический журнал*, 2026, № 8.