

Научная статья

Original article

УДК 338.36

doi: 10.55186/2413046X\_2025\_10\_5\_129

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА  
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
INTELLECTUALIZATION OF INDUSTRIAL PRODUCTION AS A  
FACTOR OF INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATION  
ACTIVITIES**



*Статья выполнена по Госзаданию Финуниверситета на 2025 год.*

**Фуфаев Михаил Дмитриевич**, аспирант (соискатель) кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления, ФГОБУ ВО Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, e-mail: [mikhail.f45@yandex.ru](mailto:mikhail.f45@yandex.ru), город Москва, Россия, SPIN-код 9775-7997

**Fufaev Mikhail Dmitrievich**, postgraduate student of the Department of Corporate Finance and Corporate Governance of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, e-mail: [mikhail.f45@yandex.ru](mailto:mikhail.f45@yandex.ru), Moscow city, Russia, SPIN-code 9775-7997

**Аннотация.** Проникновение цифровых технологий стремительно меняет бизнес-процессы организаций. Автором предпринята попытка подтвердить влияние цифровых технологий на повышение эффективности инновационной деятельности российских промышленных организаций. Проведен анализ уже имеющихся научных трудов, оценивающих влияние внедрения цифровых технологий на инновационную деятельность. Некоторые исследователи определяют цифровизацию бизнеса как фактор повышения эффективности

инновационной деятельности. При этом в существующих научных работах отсутствует детальный анализ влияния различных видов передовых промышленных технологий именно на эффективность ведения инновационной деятельности. В настоящей работе собраны статистические данные и на их основе проведен статистико-математический анализ. Его результаты подтверждают наличие тесной взаимосвязи между передовыми производственными технологиями и эффективностью инновационной деятельности.

**Abstract.** The penetration of digital technologies is rapidly changing the business processes of organizations. The author attempts to confirm the impact of digital technologies on improving the efficiency of innovation activities of Russian industrial organizations. The analysis of existing scientific papers assessing the impact of the introduction of digital technologies on innovation is carried out. Some researchers define the digitalization of business as a factor in increasing the effectiveness of innovation activities. At the same time, there is no detailed analysis of the impact of various types of advanced industrial technologies on the effectiveness of innovation activities in existing scientific papers. In this paper, statistical data are collected and statistical and mathematical analysis is carried out on their basis. Its results confirm the existence of a close relationship between advanced production technologies and the effectiveness of innovation activities.

**Ключевые слова:** промышленность, производство, эффективность, инновации, инновационная деятельность, цифровые технологии

**Keywords:** industry, production, efficiency, innovation, innovation activity, digital technologies

### **Введение**

За последние несколько лет скорость проникновения цифровых технологий в наш мир только ускорилась. Современный человек сегодня не представляет окружающий мир без цифровых сервисов, услуг и устройств. Аналогичная трансформация затрагивает бизнес. Благодаря современным

технологиям организациям стал доступен сбор данных о клиентской активности и их поведении в сети. На их основе они могут предлагать потребителям наиболее персонализированные товары и услуги. Тем самым, с каждым годом растет потребность в новых уникальных товарах и услугах, что предъявляет высокие требования к инновационной деятельности бизнеса и её эффективности.

Интеллектуализация промышленного производства может стать одним из факторов, которые будут способствовать повышению эффективности ведения инновационной деятельности. Цифровые технологии последних лет такие как, например, искусственный интеллект и машинное обучение, базы знаний, промышленный Интернет вещей (IIoT) и др. позволяют организациям повлиять на повышение эффективности. Вместе с тем достичь полной интеллектуализации остается одной из задач современных промышленных организаций.

Сегодня учеными уже предпринимаются попытки в целом доказать влияние цифровых технологий на инновационную деятельность. Научные публикации Китая и США подтверждают взаимосвязь внедрения цифровых технологий в организациях на повышение их инновационного потенциала. Например, исследование Li Chen, Ruixiang Tu, BoXuan Huang, Haiyan Zhou, Yumei Wu показывает, что существует прямая связь между использованием инструментов цифровой экономики и количеством зарегистрированных патентов и разработок [14]. Зависимость была доказана с помощью построения эконометрических моделей, для которых использовались данные более 1 тыс. публичных организаций Китая.

Hao Jiao, Tang Wang, Dirk Libaers, Jifeng Yang, Lingshu Hu провели мета-анализ 685 научных публикаций за период 1997-2023 гг. и статистически доказали наличие влияния применения цифровых технологий на результаты инновационной деятельности организаций [13]. Подтверждено прямое и

непрямое влияние за счет реорганизации бизнес-моделей, применения data-driven подхода и повышения организационных возможностей.

Несмотря на доказанную взаимосвязь влияния использования цифровых технологий на инновационную деятельность, в зарубежных публикациях не рассматривается именно эффективность инновационной деятельности. Кроме того, указанные работы проводили анализ в целом инструментов цифровой экономики без выделения влияния именно производственных технологий.

Прежде чем подходить к обоснованию влияния интеллектуализации производства на эффективность инновационной деятельности необходимо определить, что в данной работе под ней будет пониматься. Например, в большой российской интернет-энциклопедии содержится несколько разных трактовок понятия «эффективность» [12]. Одно из определений показывает, что эффективность представляется в качестве получаемых эффектов от совершенствования организации производства. Существует также более общая трактовка, соотносящая полученные результаты к затраченным средствам или ресурсам. Самой сложной задачей является подбор правильного соотношения используемых ресурсов и получаемых на выходе результатов.

С точки зрения инновационной деятельности, Артюхова И.В., в своей работе, резюмирует, что большинство авторов подходят к оценке её эффективности через соотношение эффектов или результатов от применения новшеств и расходов на их разработку [2]. Кузнецова Е.Ю. утверждает, что чаще всего выделяют три типа эффектов: экономические, научно-технические и социальные [4]. В текущей статье предлагается рассматривать экономическую эффективность инновационной деятельности, поскольку её несколько проще обосновать из-за доступности данных.

Уже существуют публикации, в которых предпринимаются попытки сформулировать набор факторов, влияющих на эффективность инновационной деятельности. В работе [11] анализируются особенности и

препятствия цифровой трансформации промышленных организаций РФ. На их основе предложен ряд факторов, способствующих повышению эффективности инновационной деятельности. Представлена совокупность факторов в разрезе стадий инновационного процесса. Так, эффективность стадии опытно-конструкторских разработок и производства, по мнению автора, зависит от степени цифровой трансформации материально-технической ресурсной базы. Кроме того, согласно цифровым паспортам промышленности в работе выявлено, что уровень цифровизации процессов данных стадий составляет всего около 20–40%.

В работах Акимочкиной Т.А., Рудакова О.Ю., Абрамова Н.М., Смирнова А.Ю. и Хмара Д.С. обособлено рассматриваются отдельные факторы, влияющие на эффективность инновационной деятельности [1, 8]. Однако, их анализ не учитывает цифровую трансформацию бизнеса, а также обосновывает влияние только одного фактора.

Интеллектуальное или умное производство (англ. - smart manufacturing) представляет собой основанный на технологиях подход к модернизации традиционных производственных процессов путем интеграции передовых технологий, анализа данных и взаимосвязанных систем [17]. В данном случае используются такие инструменты, как искусственный интеллект (ИИ), облачные вычисления, промышленный интернет вещей (IIoT), аналитика больших данных и др. Применение инструментов направлено на оптимизацию производства, повышение эффективности и адаптивности в ответ на меняющиеся требования рынка.

Интеллектуализация промышленного производства помимо прочего является краеугольным камнем концепции Индустрии 4.0 Клауса Шваба — четвертой промышленной революции, которая фокусируется на киберфизических системах, интеллектуальной автоматизации и цифровой трансформации производства. Внедрение цифровых технологий в производство является одним из практических шагов к реализации

концепции умной фабрики. Часто набор вышеуказанных инструментов называют передовыми производственными технологиями (или ППТ).

Западные компании SAP, Oracle, Merck, а также Texas A&M University College of Engineering описывают в своих материалах преимущества и особенности, которые свойственны умному производству. Самые значимые из них можно объединить в 5 групп (таблица 1). Исходя из преимуществ технологий умного производства для организации, предположительно они могут способствовать повышению эффективности деятельности и, в частности, инновационной деятельности.

**Таблица 1. Особенности интеллектуализации промышленного производства и преимущества от её применения**

Особенности	Преимущества или выгоды от использования
Использование данных в режиме реального времени	мониторинг производственных процессов, прогнозирования потребностей в техническом обслуживании и оптимизации операций
Автоматизация и робототехника	повышение точности, уменьшение количества человеческих ошибок и повышения безопасности на производстве
Взаимосвязанность систем	обеспечивает бесперебойную связь по всей цепочке поставок и на заводе
Адаптивность	динамично реагировать на изменения в потребительском спросе, уровнях производства и сбоях в цепочке поставок
Облачная инфраструктура	позволяет производителям хранить, анализировать и обмениваться большими объемами данных для более эффективного принятия решений

Среди обрабатывающих производств в России наблюдается рост использования современных технологий. По данным НИУ ВШЭ в 2023 г. по сравнению с 2020 г. число организаций, которые их применяют выросло на 5,1% [3]. В 2023 году одна организация использует в среднем 29 различных видов ППТ. Обрабатывающая промышленность наиболее заинтересованный

сектор экономики в тех цифровых инструментах, которые в первую очередь связаны с производством, транспортировкой, сборкой и обработкой продукции. Практически половина (47,6%) применяемых технологий используется для этого этапа жизненного цикла продукта.

### **Методы**

При написании данной научной статьи использовались общенаучные методы исследования. Среди них были использованы сравнительный анализ, обобщение, синтез, анализ. Также были использованы эмпирические методы, такие как расчеты и статистико-математический анализ.

### **Результаты**

В рамках текущего исследования был проведен корреляционный анализ для того чтобы обосновать и подтвердить тезис о влиянии интеллектуализации промышленного производства на повышение эффективности инновационной деятельности. Федеральная служба государственной статистики РФ (или Росстат) публикует данные об используемых организациями передовых производственных технологиях. Росстат понимает под передовыми производственными технологиями - «технологии и технологические процессы (включая необходимое для их реализации оборудование и программное обеспечение), управляемые с помощью компьютера, основанные на микроэлектронике и /или использовании цифровых технологий, и используемые при проектировании, производстве или обработке продукции (товаров и услуг) включая организацию соответствующих процессов» [6].

На основе статистических данных Росстата была составлена матрица корреляций (таблица 2) между количеством используемых производственных технологий и объемом реализованных инновационных товаров, работ, услуг по обрабатывающей промышленности, а также их затратах на инновационную деятельность. Был проанализирован период с 2010 по 2023

гг. Большинство получившихся коэффициентов показывает высокую степени взаимосвязи между показателями.

**Таблица 2. Матрица корреляции между используемыми видами производственных технологий и показателями, характеризующими инновационную деятельность**

	Объем инновационных товаров, работ, услуг по обрабатывающей промышленности (млн руб.)	Затраты на инновационную деятельность организаций обрабатывающей промышленности, (млн руб.)
Используемые передовые производственные технологии - всего, единиц, в том числе:	0,847	0,849
Проектирование и инжиниринг	-0,560	-0,496
Производство, обработка и сборка	0,885	0,924
Технологии автоматизированной идентификации, наблюдения и/или контроля	0,896	0,977
Связь, управление и геоматика	-0,315	-0,545
Производственная информационная система и автоматизация управления производством	0,801	0,942

Для подтверждения влияния технологий на экономическую эффективность целесообразно рассматривать различные показатели. Существует большое количество различных показателей, отображающих экономическую эффективность предпринимательской деятельности: величина дохода, рентабельность, производительность труда и др. Одним из самых простых и доступных показателей, иллюстрирующих эффективность, является маржинальность. Его удобно использовать в данном случае, поскольку в открытом доступе отсутствуют подробные финансовые и

статистические данные отчетности организаций обрабатывающей промышленности в разрезе их видов деятельности. Исходя из доступных данных Росстата, маржинальность в текущем исследовании рассчитывалась как отношение разницы между объемом реализованной инновационной продукции и затратами на инновационную деятельность к этому же объему проданных инновационных товаров.

Если сравнивать маржинальность с темпами использования передовых производственных технологий (прирост количества единиц) организациями, наблюдается наличие связи (рисунок 1). Особенно это заметно на протяжении периода с 2020 г. по 2023 г., в момент сокращения поставок зарубежных производственных технологий. Согласно данным в работе [10] уровень зависимости отечественных организаций от импорта иностранных технологий составлял 60-70%. В след за этим событием снизилась эффективность инновационной деятельности.

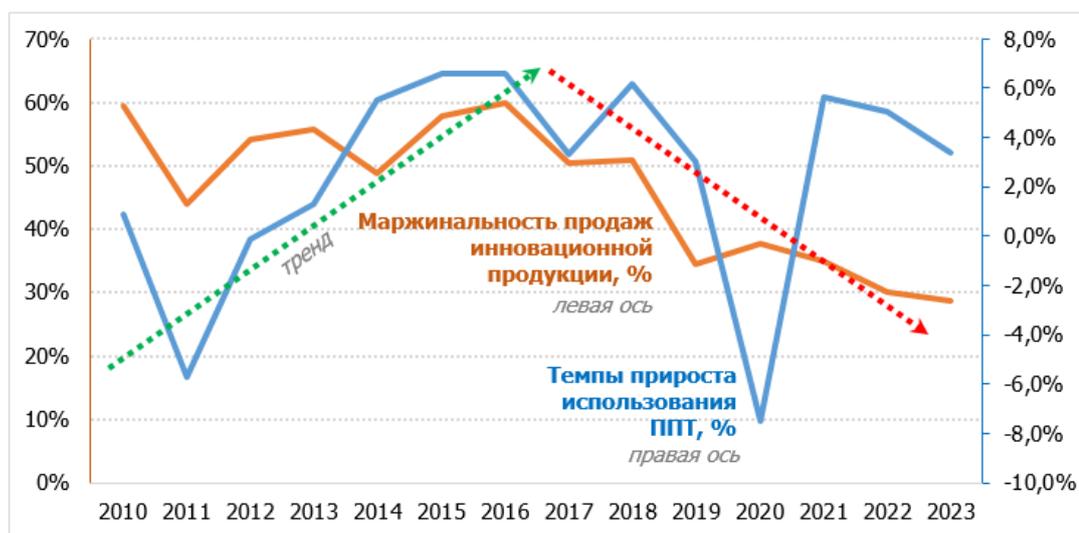


Рисунок 1. Динамика эффективности инновационной деятельности и темпов внедрения передовых производственных технологий

### Выводы

По итогам данной научной работы получены следующие результаты. Сформулированы и агрегированы в группы особенности интеллектуализации промышленного производства и преимущества от применения такого рода

технологий. Проведен краткий обзор российских и иностранных источников. В зарубежных работах доказано, что использование цифровых технологий оказывает положительное влияние на результаты инновационной деятельности.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что внедрение передовых производственных технологий может способствовать повышению эффективности ведения инновационной деятельности. Это обосновывается статистически сильной степенью тесноты связи между показателями, характеризующими применение производственных технологий и инновационную деятельность. Таким образом, можно установить, что интеллектуализация промышленного производства может стать одним из факторов повышения эффективности инновационной деятельности.

#### **Список источников**

1. Акимочкина Т.А., Рудакова О.Ю., Абрамов Н.М. Система управления интеллектуальной собственностью как фактор эффективности инновационной деятельности и безопасности организации // Экономика Профессия Бизнес. 2022. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-intellektualnoy-sobstvennostyu-kak-faktor-effektivnosti-innovatsionnoy-deyatelnosti-i-bezopasnosti-organizatsii> (дата обращения: 08.04.2025).
2. Артюхова, И.В. Комплексная оценка эффективности инновационной деятельности предприятия / И.В. Артюхова, Т.В. Бондарчук // Инновационная наука. – 2017. - № 1. – С. 18-20.
3. Использование передовых технологий в производстве // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ URL: <https://issek.hse.ru/news/988885941.html?ysclid=m9fmr2jwti565062049> (дата обращения: 13.04.2025 г.).

4. Кузнецова, Е.Ю. Оценка эффективности инновационной деятельности / Е.Ю. Кузнецова, Е.В. Иода // Социально-экономические процессы и явления. – 2016. – Т. 11. - № 4. – С. 50-54.
5. Наука, инновации и технологии // Федеральная служба государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 07.04.2025 г.).
6. Передовые производственные технологии // Федеральная служба государственной статистики РФ URL: <https://clck.ru/3LQLxA> (дата обращения: 13.04.2025 г.).
7. Промышленное производство в России // Федеральная служба государственной статистики URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225> (дата обращения: 07.04.2025 г.).
8. Смирнов А.Ю., Хмара Д.С. Оценка результатов инновационной деятельности в судостроительной промышленности и в морском транспорте // Вопросы развития современной науки и техники. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-rezultatov-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-sudostroitelnoy-promyshlennosti-i-v-morskom-transporte> (дата обращения: 08.04.2025).
9. Технологическое развитие отраслей экономики // Федеральная служба государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (дата обращения: 07.04.2025 г.).
10. Фуфаев М.Д. Текущие тенденции цифровизации российских компаний в условия санкционного давления // Инновационные тенденции развития современной экономики предприятий и организаций: Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции. - Симферополь: КФУ им. В. И. Вернадского, 2024. - С. 924-926.

11. Фуфаев М.Д. Факторы, определяющие эффективность инновационной деятельности в условиях цифровой трансформации бизнеса // Прогрессивная экономика. 2024. № 4. С. 108–120. DOI: 10.54861/27131211\_2024\_4\_108.

12. Эффективность (в экономике) // Большая российская энциклопедия. – Текст: электронный. – URL: <https://bigenc.ru/c/ekonomicheskaja-effektivnost-aa56bd> (дата обращения: 25.05.2024).

13. Hao Jiao, Tang Wang, Dirk Libaers, Jifeng Yang, Lingshu Hu The relationship between digital technologies and innovation: A review, critique, and research agenda // Journal of Innovation and Knowledge. - 2025. - Vol. 1 Issue 1. - С. 1-16.

14. Li Chen, Ruixiang Tu, BoXuan Huang, Haiyan Zhou, Yumei Wu Digital transformation's impact on innovation in private enterprises: Evidence from China // Journal of Innovation & Knowledge. - 2024. - Vol. 9. Issue 2. - С. 1-11.

15. Smart Manufacturing: Transforming the Factory Shopfloor // Merck KGaA URL: <https://www.merckgroup.com/en/research/science-space/envisioning-tomorrow/smarter-connected-world/smart-manufacturing-transforming-the-factory-shopfloor.html> (дата обращения: 08.04.2025).

16. What Is a Smart Factory and Smart Manufacturing? // Oracle URL: <https://www.oracle.com/in/industrial-manufacturing/smart-factory-and-smart-manufacturing/> (дата обращения: 08.04.2025).

17. What is smart manufacturing? // SAP URL: <https://www.sap.com/resources/smart-manufacturing-in-the-cloud> (дата обращения: 08.04.2025).

### References

1. Akimochkina T.A., Rudakova O.Yu., Abramov N.M. Sistema upravleniya intellektual`noj sobstvennost`yu kak faktor e`ffektivnosti innovacionnoj deyatel`nosti i bezopasnosti organizacii // E`konomika Professiya Biznes. 2022. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-intellektualnoy-sobstvennostyu-kak-faktor-effektivnosti-innovatsionnoy-deyatelnosti-i-bezopasnosti-organizatsii> (data obrashheniya: 08.04.2025).

2. Artyukova, I.V. Kompleksnaya ocenka e`ffektivnosti innovacionnoj deyatel`nosti predpriyatiya / I.V. Artyukova, T.V. Bondarchuk // Innovacionnaya nauka. – 2017. - № 1. – S. 18-20.
3. Ispol`zovanie peredovy`x texnologij v proizvodstve // ISIE`Z NIU VShE` URL: <https://issek.hse.ru/news/988885941.html?ysclid=m9fmr2jwiti565062049> (data obrashheniya: 13.04.2025 g.).
4. Kuzneczova, E.Yu. Ocenka e`ffektivnosti innovacionnoj deyatel`nosti / E.Yu. Kuzneczova, E.V. Ioda // Social`no-e`konomicheskie processy` i yavleniya. – 2016. – T. 11. - № 4. – S. 50-54.
5. Nauka, innovacii i texnologii // Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (data obrashheniya: 07.04.2025 g.).
6. Peredovy`e proizvodstvenny`e texnologii // Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki RF URL: <https://clck.ru/3LQLxA> (data obrashheniya: 13.04.2025 g.).
7. Promy`shlennoe proizvodstvo v Rossii // Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225> (data obrashheniya: 07.04.2025 g.).
8. Smirnov A.Yu., Xmara D.S. Ocenka rezul`tatov innovacionnoj deyatel`nosti v sudostroitel`noj promy`shlennosti i v morskome transporte // Voprosy` razvitiya sovremennoj nauki i texniki. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-rezultatov-innovatsionnoj-deyatelnosti-v-sudostroitelnoy-promyshlennosti-i-v-morskome-transporte> (data obrashheniya: 08.04.2025).
9. Texnologicheskoe razvitie otraslej e`konomiki // Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (data obrashheniya: 07.04.2025 g.).
10. Fufaev M.D. Tekushhie tendencii cifrovizacii rossijskix kompanij v usloviya sankcionnogo davleniya // Innovacionny`e tendencii razvitiya sovremennoj

e`konomiki predpriyatij i organizacij: Sbornik nauchny`x trudov I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Simferopol` : KFU im. V. I. Vernadskogo, 2024. - S. 924-926.

11. Fufaev M.D. Faktory`, opredelyayushhie e`ffektivnost` innovacionnoj deyatel`nosti v usloviyax cifrovoy transformacii biznesa // Progressivnaya e`konomika. 2024. № 4. S. 108–120. DOI: 10.54861/27131211\_2024\_4\_108.

12. E`ffektivnost` (v e`konomike) // Bol`shaya rossijskaya e`nciklopediya. – Tekst: e`lektronny`j. – URL: <https://bigenc.ru/c/ekonomicheskaja-effektivnost-aa56bd> (data obrashheniya: 25.05.2024).

13. Hao Jiao, Tang Wang, Dirk Libaers, Jifeng Yang, Lingshu Hu The relationship between digital technologies and innovation: A review, critique, and research agenda // Journal of Innovation and Knowledge. - 2025. - Vol. 1 Issue 1. - S. 1-16.

14. Li Chen, Ruixiang Tu, BoXuan Huang, Haiyan Zhou, Yumei Wu Digital transformation's impact on innovation in private enterprises: Evidence from China // Journal of Innovation & Knowledge. - 2024. - Vol. 9. Issue 2. - S. 1-11.

15. Smart Manufacturing: Transforming the Factory Shopfloor // Merck KGaA URL: <https://www.merckgroup.com/en/research/science-space/envisioning-tomorrow/smarter-connected-world/smart-manufacturing-transforming-the-factory-shopfloor.html> (data obrashheniya: 08.04.2025).

16. What Is a Smart Factory and Smart Manufacturing? // Oracle URL: <https://www.oracle.com/in/industrial-manufacturing/smart-factory-and-smart-manufacturing/> (data obrashheniya: 08.04.2025).

17. What is smart manufacturing? // SAP URL: <https://www.sap.com/resources/smart-manufacturing-in-the-cloud> (data obrashheniya: 08.04.2025).

© Фуфаев М.Д., 2025. Московский экономический журнал, 2025, № 5.