

Цифровая экономика

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КООПЕРАЦИИ

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т. В. Ершовой 05.11.2024.

Ревенко Лилия Сергеевна

Доктор экономических наук, профессор

МГИМО МИД России, кафедра международных экономических отношений и внешнеэкономических связей им. Н. Н. Ливенцева, профессор

Москва, Российская Федерация

l.revenko@inno.mgimo.ru

Ревенко Николай Сергеевич

Кандидат политических наук

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Институт исследований международных экономических отношений, ведущий научный сотрудник

Москва, Российская Федерация

reni100@yandex.ru

Аннотация

Цифровые технологии стали реальностью экономической жизни. На современном этапе явно выражен прагматический подход к их использованию, ориентированный на повышение эффективности хозяйственной деятельности, в том числе на расширение доли несырьевых неэнергетических товаров в структуре экспорта. Это предполагает цифровую трансформацию обрабатывающих отраслей промышленности при одновременном укреплении кооперационных связей между хозяйствующими субъектами. Расширенное применение облачных сервисов, робототехники, RFID, цифровых платформ, Интернета вещей, специального программного обеспечения и других технологий в рамках кооперационных проектов обеспечивает более тесную совместимость многих технологических и производственных процессов.

Ключевые слова

цифровая трансформация, промышленная кооперация, несырьевой неэнергетический экспорт

Введение

Цифровизация как глобальное явление видоизменила практически все экономические и бизнес-процессы. В международную промышленную и технологическую кооперацию она не только привнесла новые формы и инструменты, но и фактически видоизменила многие глобальные цепочки создания стоимости за счет формирования новых центров специализации.

Промышленная и технологическая кооперация является традиционно значимым явлением в обрабатывающей промышленности, поставляющей на внешние рынки продукцию с высокой долей добавленной стоимости. При этом на протяжении экономической истории XX и XXI веков по мере технологического развития, а также изменения форм и методов кооперативного взаимодействия хозяйствующих субъектов из разных стран, менялась доля конечной продукции, полученной в результате такой кооперации, поставляемой на внешние рынки. Одновременно расширялся ассортимент товаров несырьевого неэнергетического экспорта (ННЭ), являющихся продуктом такой кооперации.

© Ревенко Л. С., Ревенко Н. С., 2025

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства – С сохранением условий» версии 4.0 Международная, размещенной по адресу:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2025_03_38

1 Цифровые технологии в обрабатывающих отраслях промышленности

Одним из инструментов наращивания ННЭ является цифровая трансформация промышленности посредством перестройки бизнес-процессов на основе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и специального программного обеспечения (ПО). Она является важным фактором повышения эффективности производства и конкурентоспособности выпускаемой продукции, снижения производственных затрат и улучшения взаимодействия между бизнесом и потребителями.

Представление об уровне использования ИКТ при осуществлении разных видов экономической деятельности дает информация в таблице 1.

Таблица 1. Удельный вес предприятий, использующих ИКТ, по видам экономической деятельности в 2022 г. (%)

Виды экономической деятельности	Локальные вычислительные сети	Глобальные информационные сети*	Фиксированный Интернет	Мобильный Интернет
Сельское и лесное хозяйство, охота, рыболовство, рыбоводство	44,9	81,7	70,2	41,6
Добыча полезных ископаемых	53,5	86,5	67,8	49,9
Обрабатывающие производства	66,2	93,4	82,6	53,6
Строительство	40,8	83,1	60,4	40,2
Транспортировка и хранение	58,4	91,5	70,0	44,5
Деятельность в области информации и связи	60,0	95,7	80,3	44,0

* 2019 г.

Источник: составлено по [2]

Еще одним показателем уровня использования ИКТ является Индекс цифровизации экономики и социальной сферы (разработан НИУ ВШЭ), свидетельствующий о том, что ведущие позиции в нем в 2021 г. занимали отрасль ИКТ (33,9 пункта) и информация и связь (28,6). На обрабатывающую промышленность приходилось 19,1 пункта, обеспечение энергией – 16,6, транспортировку и хранение – 14,9, добычу полезных ископаемых – 14,8, водоснабжение, водоотведение и утилизацию отходов – 13,2, сельское хозяйство – 11,6, строительство – 11,4 [1].

В рамках анализа возможностей использования технологий цифровой трансформации для промышленной и технологической кооперации следует отметить, что большое внимание уделяется обрабатывающей промышленности, пока демонстрирующей весьма скромные результаты: доля обрабатывающих производств в ВВП России в 2022 г. составила всего 14,9% [9, с. 7], а объем внутренних затрат предприятий этого сектора на создание и использование цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг в 2021 г. – 8,7% или около 1,5% создаваемой добавленной стоимости [8].

При этом следует учитывать, что абсолютное большинство обрабатывающих производств России полностью или частично находятся в руках частного сектора: по данным Росстата, в 2022 г. 76,2% уставного капитала принадлежали коммерческим организациям за исключением финансово-кредитных, 10,8% – органам исполнительной власти федерального и регионального уровней и местным органам самоуправления, 6,1% – финансово-кредитным организациям, 3,2% – физическим лицам, 2,7% – некоммерческим организациям [7, с. 48]. Соответственно возможности государства влиять на предприятия ограничены, поэтому его усилия направлены на стимулирование их инновационной деятельности.

2 Регуляторная основа использования цифровых технологий в промышленной кооперации

Отправным документом для внедрения ИКТ в России стал Указ Президента от 7 мая 2018 года [5], для реализации пункта 11 которого принята специальная программа развития цифровой экономики [6].

Следует упомянуть еще несколько документов. Одним из них – Указом от 21 июля 2020 г. поставлена задача достижения «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики [13], а стратегией, утвержденной 24 февраля 2024 г., в качестве одного из основных направлений государственной политики определено «создание цифровой инфраструктуры организации деятельности и управления в области науки, технологий и технологического предпринимательства» [12].

Минпромторгом России был разработан ведомственный проект «Цифровая промышленность», предусматривающий проведение работы по трем направлениям. Первое направление – создание регуляторной среды цифровой трансформации промышленности, оказание господдержки и реализация программ переподготовки и повышения квалификации, второе – создание государственной информационной системы промышленности (ГИСП)¹, третье – цифровая трансформация обрабатывающих отраслей промышленности.

В 2020 г. была утверждена и в 2023 г. актуализирована стратегия развития обрабатывающей промышленности. Основными целями цифровой трансформации ею объявлены «обеспечение технологической независимости государства, возможности коммерциализации российских исследований и разработок, а также ускорение технологического развития российских компаний и обеспечение конкурентоспособности разрабатываемых ими продуктов и решений на глобальном рынке путем достижения "цифровой зрелости" при помощи модернизации управления производственными процессами» [8].

В 2021 г. был утвержден еще один документ, а в 2023 г. – его актуализированная редакция [11]. Первоначальной его версией предусматривалась реализация четырех проектов – «Умное производство» (создание эффективной инфраструктуры, внедрение ПО и программно-аппаратных комплексов российской разработки, рост производительности труда), «Цифровой инжиниринг» (стандартизация и сертификация с использованием цифровых технологий), «Продукция будущего» (переход к производству ориентированных на клиентов товаров) и «Новая модель занятости» (увеличение в производстве удельного веса интеллектуального труда). В новой редакции «Новая модель занятости» заменена проектами «Технологическая независимость» (обеспечение технологического суверенитета) и «Интеллектуальная поддержка» (переход к цифровой модели финансовой поддержки промышленности государством).

Как показало исследование, проведенное в 2022 г. в Высшей школе экономики, основными цифровыми технологиями, используемыми в обрабатывающей промышленности, являются облачные сервисы (эту технологию в 2020 г. использовали 27,1% организаций), робототехника (17,2%), RFID² (16,5%), цифровые платформы (16,0%), Интернет вещей (15,8%), геоинформационные системы (12,9%), анализ больших данных (9,7%), аддитивные технологии (5,2%), искусственный интеллект (3,6%) и цифровые двойники (3,4%). Из специального ПО наиболее широкое применение нашли ERP³ (18,6%), CAD/CAE/CAM/CAO⁴ (16,3%), MES⁵ (11,6%) и PLM/PDM⁶ (4,0%) [14, с. 34]. Приведенные данные свидетельствуют о недостаточном пока охвате цифровой трансформацией предприятий обрабатывающих отраслей промышленности, без которой невозможно добиться качественного скачка производства.

¹ Использование ГИСП позволяет предприятиям повышать инвестиционную эффективность, создавать производства и прогнозировать их развитие, продвигать продукцию как на внутреннем, так и внешнем рынке, обращаться за господдержкой, а государственным органам – реагировать на изменения загрузки производств в разных регионах

² Radio frequency identification (радиочастотная идентификация) – технология автоматической радиочастотной идентификации объектов, используемая для контроля работы оборудования и производственного цикла

³ Программа для планирования распределения ресурсов предприятия

⁴ CAD – система автоматизированного проектирования, CAE – программы для инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов, CAM – программа подготовки технологического процесса производства, CAO – программа для автоматизации труда при разработке оптимальных конструкций.

⁵ Система управления производственными процессами

⁶ PLM – платформа управления жизненным циклом продукта, PDM – платформа управления данными о продукте

Основными проблемами, с которыми сталкиваются предприятия в процессе цифровой трансформации, являются нехватка специалистов в сфере ИКТ-технологий; недостаточный уровень навыков кадров; консерватизм корпоративных культур, руководства и рядовых сотрудников; неравномерность и асинхронность темпов внедрения ИКТ; устаревшие инфраструктура и оборудование; высокая стоимость оборудования и короткие сроки его морального устаревания; недостаточная согласованность бизнес-целей и целей цифровой трансформации; необходимость обеспечения информационной безопасности [4, с. 20–22].

3 Цифровые платформы в промышленной и технологической кооперации

Для развития российской промышленной кооперации как внутри страны, так и со странами – членами Евразийского экономического союза, важное значение имеют такой инструмент как цифровые платформы [3]. Они облегчают предприятиям выход на рынок и поиск партнеров и потребителей, потребителям – находить отвечающие их требованиям товары, а государственным органам – формировать здоровую конкурентную среду.

К настоящему времени на федеральном, секторальном и корпоративном уровнях разработано множество экосистем, платформ и программных продуктов, используемых для цифровой трансформации в промышленной и технологической кооперации. К первой категории (федеральный уровень) можно отнести модульную мультисервисную промышленную платформу (ММПП) и цифровую платформу «Мой экспорт».

Работающая по принципу маркетплейса ММПП является одним из инструментов повышения производительности труда на предприятиях посредством внедрения отечественных программных продуктов, разработки инженерного и промышленного ПО и поддержки развития микроэлектроники. Она представляет собой комплекс связанных между собой программно-технических средств, с помощью которого осуществляется взаимодействие большого числа участников путем использования единой среды разработки с применением цифровых технологий.

Платформа «Мой экспорт» создана на базе Российского экспортного центра создана в целях упрощения выхода российских предпринимателей на внешние рынки. Через нее экспортеры имеют возможность получить аналитическую информацию о мерах, применяемых в различных государствах в отношении российской продукции, оформить гарантию возврата авансового платежа и исполнения обязательств по экспортному контракту, ветеринарный сертификат на вывоз, заявку на компенсацию части затрат, связанных с сертификацией продукции, доставкой продукции покупателю, участием в зарубежных выставках и ярмарках и другие услуги.

В качестве примеров цифровых решений в промышленности целесообразно рассмотреть цифровые продукты, разработанные и применяемые Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом», компанией «Аскон» и группой компаний «Цифра».

Разработка Росатомом собственного ПО и развитие компьютерного моделирования начались после введения запрета на проведение натурных ядерных испытаний, так что в течение 30 лет в корпорации была создана современная база цифровых решений и разработки цифровых продуктов. К настоящему времени Росатомом разработаны более 60 цифровых продуктов, решений и услуг, в том числе: «Логос» – продукт для инженерного анализа и математического моделирования на замену импортного ПО для проведения расчетов, анализа и симуляции физических процессов; «САРУС» – система управления жизненным циклом изделий на промышленных объектах; «Multi-D» – технология управления, позволяющая с высоким качеством осуществлять сложные инженерные объекты; «REPEAT» – среда проектирования и математического моделирования; «АтомМайнд» – платформа анализа технологических данных с применением искусственного интеллекта; «Атом.РИТА» – low-code RPA-платформа⁷, обеспечивающая полный цикл программной роботизации бизнес-процессов.

Компанией «Аскон» разработаны несколько цифровых продуктов, в том числе системы трехмерного проектирования «Компас-3D» и автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль». Первая используется производителями России, Белоруссии, Казахстана и Узбекистана для проектирования изделий в целом ряде отраслей

⁷ Low code (низкий код) – тип платформы, позволяющий создавать и внедрять пользовательские приложения без обширных знаний в области программирования. RPA – Robotic process automation (роботизированная автоматизация процессов). Low-code RPA-платформа – компьютерная система автоматизации повторяющихся рутинных задач, которые обычно выполняют люди, с использованием низкого кода.

промышленности, позволяя проверять модели на технологичность (например, размещение отверстий) и документы на предмет их соответствия требованиям Единой системы конструкторской документации. С помощью второй системы решаются многие задачи в ходе подготовки производства, проводится оптимизация ресурсов предприятий.

Группа компаний «Цифра» разрабатывает цифровые продукты для нефтегазовой, горнодобывающей, химической промышленности и машиностроения на базе платформы ZIoT, которые используются на более 400 производствах в европейских, латиноамериканских, африканских, юго-восточных странах и в государствах СНГ. В частности, их пользователями являются АО «АК Алтыналмас» (Казахстан) и международная компания «Evraz Group».

Заключение

Внедрение в экспортную товарную массу несырьевых неэнергетических продуктов является важнейшей государственной задачей, для реализации которой неизбежно применение бизнес-проектов, основанных на промышленной и технологической кооперации с применением цифровых технологий.

В России ведется активная разработка программных продуктов, используемых для цифровой трансформации в промышленной кооперации. Это создает реальные предпосылки для оптимизации товарной структуры российского экспорта через рост объемов и ассортимента продукции с высокой долей добавленной стоимости.

В то же время усиление регулирующей роли государства в современных условиях создает определенные риски, поскольку концентрация российских программистов на замене импортного ПО отвлекает их от перспективных разработок. Это чревато созданием под конкретного заказчика программ и платформ, что затрудняет их массовое производство и снижает возможности выхода российских компаний на инновационные рынки. В этой связи в ходе реализации цели обеспечения контроля в России над воспроизводством сквозных технологий задача сегодня является сохранение конкурентной среды в сфере ИКТ-технологий и содействие в разработке коробочных продуктов для использования широким кругом потребителей.

Литература

1. Индекс цифровизации экономики и социальной сферы. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/785333175.pdf?ysclid=luzamc76xt186267437> (дата обращения 12.06.2024).
2. Использование информационных и коммуникационных технологий в организациях по видам экономической деятельности. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ikt-org.xlsx> (дата обращения 14.06.2024).
3. Коптева Л.А., Шабалина Л.В. Цифровые платформы как инструмент цифровой трансформации промышленных предприятий // Вестник евразийской науки. 2023. Том 15. № 2. Порядковый номер 3.
4. Митяева Н.В., Заводило О.В. Барьеры цифровой трансформации и пути их преодоления // Вестник СГСЭУ. 2019. № 3 (77). С. 20–24.
5. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204. URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201805070038.pdf> (дата обращения 18.06.2024).
6. Паспорт национального проекта «Национальная программа “Цифровая экономика Российской Федерации”». Утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 г. № 7. URL: <https://sudact.ru/law/pasport-natsionalnogo-proekta-natsionalnaia-programma-tsifrovaia-ekonomika/> (дата обращения 21.06.2024).
7. Промышленное производство в России 2023. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2023. 259 с. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom_proizvo_2023.pdf (дата обращения 12.06.2024).
8. Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года. URL:

- <http://static.government.ru/media/files/AIAVFpbzBo7cvkwaMoNtWjJLt6WA8Cmu.pdf> (дата обращения 24.06.2024).
9. Социально-экономическое положение России. Январь 2023 года. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2024. 330 с. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-01-2023.pdf> (дата обращения 12.06.2024).
 10. Стратегическое направление цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности. URL: <http://static.government.ru/media/files/OwFdjc3nMWk3BqAUbjqdJImPl3NxqRIS.pdf> (дата обращения 13.06.2024).
 11. Стратегическое направление цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности, относящейся к сфере деятельности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. URL: <http://static.government.ru/media/files/OwFdjc3nMWk3BqAUbjqdJImPl3NxqRIS.pdf> (дата обращения 15.06.2024).
 12. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003?ysclid=luv8gefbf9113430727&index=1> (дата обращения 22.06.2024).
 13. Указ о национальных целях развития России до 2030 года. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728> (дата обращения 26.06.2024).
 14. Цифровая трансформация: ожидания и реальность / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский, М. А. Гершман, Л. М. Гохберг и др. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2022. 221 с.

USING DIGITAL TECHNOLOGIES TO STIMULATE INDUSTRIAL AND TECHNOLOGICAL COOPERATION

Revenko, Lilia Sergeevna

Doctor of Economics, professor

MGIMO University, Department for international economic relations and foreign economic affairs, professor

Moscow, Russian Federation

l.revenko@inno.mgimo.ru

Revenko, Nikolay Sergeevich

Candidate of political sciences

Financial University under the Government of Russian Federation, Institute for research of international economic relations, lead research fellow

Moscow, Russian Federation

reni100@yandex.ru

Abstract

Digital technologies have become a reality of economic life. At the present stage, a pragmatic approach to their use is clearly expressed, focused on improving the efficiency of economic activity, including expanding the share of non-resource non-energy goods in the export structure. This implies a digital transformation of manufacturing industries while strengthening cooperative ties between business entities. The expanded use of cloud services, robotics, RFID, digital platforms, the Internet of Things, special software and other technologies within the cooperative projects ensures closer compatibility of many technological and production processes.

Keywords

digital transformation, industrial cooperation, non-resource non-energy exports

References

1. Индекс цифровизации экономики и социальной сферы. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/785333175.pdf?ysclid=luzamc76xt186267437> (accessed 12.06.2024).
2. Ispol'zovanie informacionnyh i kommunikacionnyh tehnologij v organizacijah po vidam jekonomicheskoy dejatel'nosti. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ikt-org.xlsx> (accessed 14.06.2024).
3. Kopteva, L.A., Shabalina, L.V. Cifrovye platformy kak instrument cifrovoj transformacii promyshlennyh predpriyatij // Vestnik evrazijskoj nauki. 2023. Tom 15. No. 2. Porjadkovyj nomer 3.
4. Mitjaeva, N.V., Zavodilo, O.V. Bar'ery cifrovoj transformacii i puti ih preodolenija // Vestnik SGSJeU. 2019. No. 3 (77). Pp. 20–24.
5. O nacional'nyh celjah i strategicheskikh zadachah razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2024 goda. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 7 maja 2018 goda No. 204. <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201805070038.pdf> (accessed 18.06.2024).
6. Pasport nacional'nogo proekta «Nacional'naja programma “Cifrovaja jekonomika Rossijskoj Federacii”». Utverzhden prezidiumom Soveta pri Prezidente RF po strategicheskemu razvitiju i nacional'nym proektam, protokol ot 04.06.2019. No. 7. URL: <https://sudact.ru/law/pasport-natsionalnogo-proekta-natsionalnaia-programma-tsifrovaia-ekonomika/> (accessed 21.06.2024).
7. Promyshlennoe proizvodstvo v Rossii 2023. M.: Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki, 2023. 259 p. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom_proiz-vo_2023.pdf (accessed 12.06.2024).
8. Svodnaja strategija razvitija obrabatyvajushhej promyshlennosti Rossijskoj Federacii do 2030 goda i na period do 2035 goda. URL: <http://static.government.ru/media/files/AIAVFpbzBo7cvkwaMoNtWjJLt6WA8Cmu.pdf> (accessed 24.06.2024).

9. Social'no-jekonomicheskoe polozhenie Rossii. Janvar' 2023 goda. M.: Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki, 2024. 330 p. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-01-2023.pdf> (accessed 12.06.2024).
10. Strategicheskoe napravlenie cifrovoj transformacii obrabatyvajushhih otraslej promyshlennosti. URL: <http://static.government.ru/media/files/OwFdjc3nMWk3BqAUbjqdJImPl3NxqRIS.pdf> (accessed 13.06.2024).
11. Strategicheskoe napravlenie cifrovoj transformacii obrabatyvajushhih otraslej promyshlennosti, odnosjashhejsja k sfere dejatel'nosti Ministerstva promyshlennosti i trgovli Rossijskoj Federacii. URL: <http://static.government.ru/media/files/OwFdjc3nMWk3BqAUbjqdJImPl3NxqRIS.pdf> (accessed 15.06.2024).
12. Strategija nauchno-tehnologicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003?ysclid=luv8gefbf9113430727&index=1> (accessed 22.06.2024).
13. Ukaz o nacional'nyh celjah razvitija Rossii do 2030 goda. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728> (accessed 26.06.2024).
14. Cifrovaja transformacija: ozhidaniya i real'nost' / G. I. Abdrahmanova, S. A. Vasil'kovskij, K. O. Vishnevskij, M. A. Gershman, L. M. Gohberg i dr. M.: Izdatel'skij. dom Vysšej shkoly jekonomiki, 2022. 221 p.