УДК 339.9:330.341.1
DOI 10.17513/fr.44105

CC BY 4.0

ОЦЕНКИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИК СТРАН БРИКС+ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА

Романов Р. М. ORCID ID 0009-0006-5074-8350,
Абрамов В. Л. ORCID ID 0000-0002-6351-2594

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Российская Федерация, e-mail: romanko651@gmail.com

Актуальность статьи обусловлена расширением состава объединения до формата БРИКС+ за счет недавно присоединившихся государств. Страны БРИКС+ являются дружественными для России государствами с динамично развивающимися рынками, на которые приходится значительная часть российского внешнеторгового оборота, мирового населения и мирового ВВП по паритету покупательной способности. При этом страны объединения существенно различаются по уровню промышленно-технологического развития. Цель работы – обосновать теоретические и практические подходы к оценке степени цифровой трансформации экономик на основе модели перехода к технологическому лидерству: «цифровая связность – умное промышленное производство – технологическое лидерство». Эмпирическую базу составили данные Международной федерации робототехники, Всемирной организации интеллектуальной собственности, Всемирного банка, национальных ведомств КНР и Росстата за 2024–2025 гг. Показано, что цифровая связность является необходимым, но недостаточным условием лидерства, которое достигается лишь при контроле над производством и техническими стандартами. Установлено, что страны объединения находятся на различных степенях цифровой трансформации. Результаты исследования могут быть использованы при выработке промышленной и цифровой политики, а также российским бизнесом и предпринимательскими структурами для достижения технологического лидерства, в том числе с учетом китайского опыта роботизации технологических процессов и локализации прорывных цифровых технологий.

Ключевые слова: промышленная трансформация, цифровизация, технологическое лидерство, страны БРИКС+, роботизация, цепочки создания стоимости, догоняющее развитие

ASSESSING THE DIGITAL TRANSFORMATION OF BRICS+ ECONOMIES FOR ACHIEVING TECHNOLOGICAL LEADERSHIP

Romanov R. M. ORCID ID 0009-0006-5074-8350,
Abramov V. L. ORCID ID 0000-0002-6351-2594

Federal State Educational Budgetary Institution of Higher Education "Financial University under the Government of the Russian Federation", Moscow, Russian Federation, e-mail: romanko651@gmail.com

The relevance of the study stems from the enlargement of the grouping to the BRICS+ format through the accession of new member states. BRICS+ countries are friendly to Russia and have dynamically developing markets that account for a significant share of Russia's foreign trade turnover, the world's population and world GDP at purchasing power parity. At the same time, the member countries differ markedly in their level of industrial and technological development. The aim of the paper is to substantiate theoretical and practical approaches to assessing the degree of digital transformation of economies on the basis of a model of the transition to technological leadership: "digital connectivity – smart industrial production – technological leadership". The empirical base comprises data from the International Federation of Robotics, the World Intellectual Property Organization, the World Bank, national agencies of China and Rosstat for 2024-2025. It is shown that digital connectivity is a necessary but insufficient condition for leadership, which is attained only through control over production and technical standards. It is established that the member countries are at different stages of digital transformation. The results of the study can be used in shaping industrial and digital policy and by Russian business and entrepreneurial structures to achieve technological leadership, including by drawing on China's experience in robotizing technological processes and localizing breakthrough digital technologies.

Keywords: industrial transformation, digitalization, technological leadership, BRICS+ countries, robotization, value chains, catch-up development

Введение

Актуальность статьи обусловлена тем, что цифровая трансформация национальных экономик является глобальным трендом. Однако траектория пути от цифровой связности к технологическому лидерству имеет сложный нелинейный характер: между этими состояниями лежит промежуточное и наиболее ресурсоемкое звено – умное промышленное производство и способ-

ность превращать цифровую инфраструктуру в контроль над производством и техническими стандартами. В статье объектом исследования является объединение БРИКС+, на которое в 2025 г. приходилось около 41% мирового валового продукта по паритету покупательной способности против 28% у стран «Группы семи»[1]. В объединении платформенного типа соседствуют экономики, уже задающие мировые стандарты в цифровой трансформации, и экономики, имеющие только базовую цифровую связность, что предопределяет выбор объединения БРИКС+ в качестве объекта исследования.

Теоретические предпосылки для такого анализа заложены в исследованиях новой промышленной революции и смены технологических укладов. К. Шваб описал Четвертую промышленную революцию как сращивание физического, цифрового и биологического миров на основе киберфизических систем, использования прорывных технологий для обеспечения технологического лидерства с использованием НБИКС-технологий [1, с. 7], а в отечественной традиции С. А. Толкачев показал двойственный характер этой революции, при котором цифровые технологии одновременно и открывают возможности неоиндустриализации, и способны законсервировать технологическое отставание, если не сопровождаются развитием собственного производства [2]. С. Ю. Глазьев связал наступающий шестой технологический уклад с ядром прорывных технологий и подчеркнул, что технологическое лидерство в нем определяется не заимствованием и догоняющим развитием, а самостоятельным воспроизводством технологической базы [3; 4]. В. Л. Абрамовым и Д. С. Котовой рассмотрены проблемы цифровой трансформации в странах ШОС и меры, «направленные на стимулирование инноваций в условиях перехода к цифровой экономике: координация цифрового взаимодействия, электронная коммерция, альтернативные платежные системы и расчеты в национальных валютах» [5]. При этом существенным барьером для масштабной цифровой трансформации в международных объединениях авторами признается цифровое неравенство [5].

Следует также отметить стратегическую значимость цифровой трансформации как инструмента обеспечения конкурентоспособности и инновационного развития отраслей при ограниченной ресурсной базе [6]. Однако теоретические и прикладные аспекты вопроса о том, как можно оценить страны БРИКС+ по степеням цифровой трансформации национальных экономик и какие лучшие мировые практики и достижения релевантны для России, до сих пор системно не рассматривались.

Актуальность оценки степеней цифровой трансформации усиливается тем, что в отдельных национальных экономиках их цифровизация может, по своему существу, быть только формой потребления технологий, а не их производства и обеспечения технологического лидерства. Экономика может демонстрировать высокую долю пользователей мобильного интернета, развитую электронную коммерцию и распространенные платежные сервисы и при этом закупать все производственное оборудование, программные платформы и стандарты за рубежом, то есть оставаться технологически зависимой при внешне впечатляющих цифровых показателях. Именно в этом состоит своего рода «ловушка цифровизации»: инфраструктурная развитость маскирует отсутствие продвижения на второй и третьей степенях трансформации. Для государств БРИКС+, многие из которых стремятся использовать цифровую повестку как рычаг ускоренного развития, различение потребительской и производственной сторон цифровизации приобретает не академическое, а прикладное значение.

Цель исследования – обосновать теоретические и практические подходы к оценке степени цифровой трансформации экономик на основе модели перехода к технологическому лидерству: «цифровая связность – умное промышленное производство – технологическое лидерство». Для достижения цели решаются три задачи: во-первых, операционализировать понятия цифровой связности, промышленной автоматизации и технологического лидерства через наблюдаемые показатели; во-вторых, оценить страны БРИКС+ по степени их цифровой трансформации; в-третьих, содержательно раскрыть концепцию «окна возможностей адаптивного повторения», согласно которой лучшие апробированные практики Китая в цифровых технологиях могут быть использованы для ускоренного воспроизведения в российской промышленности в целях достижения технологического лидерства.

[1] BRICS Brasil. BRICS GDP outperforms global average, accounts for 40% of world economy (по данным МВФ, World Economic Outlook, апрель 2025 г.; состав из 11 стран, включая Индонезию и Саудовскую Аравию). [Электронный ресурс]. URL: https://brics.br/en/news/brics-gdp-outperforms-global-average-accounts-for-40-of-world-economy (дата обращения: 08.07.2026); International Monetary Fund. World Economic Outlook, October 2025. Washington: IMF, 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://www.imf.org/en/Publications/WEO (дата обращения: 08.07.2026).

Материалы и методы исследования

В основу анализа положено представление о цифровой трансформации национальных экономик как о последовательности трех качественно различных степеней, каждая из которых является условием, но не гарантией достижения следующей. Первая степень – цифровая связность – охватывает создание инфраструктуры доступа: широкополосных и мобильных сетей, покрытия сетями пятого поколения, вычислительных мощностей [7]. Вторая степень – «умное производство» и роботизация – означает возможность перехода созданной инфраструктуры в производственный результат за счет внедрения промышленных роботов, создания «умных» фабрик и роста ядра цифровой экономики. Здесь цифровые технологии становятся значимым фактором добавленной стоимости, а не только потребления [8–10]. Третья степень – технологическое лидерство – означает возможность контроля над глобальными цепочками создания стоимости и над техническими стандартами цифровых технологий, то есть переход из положения получателя технологий в положение их источника [11–13]. Принципиально важно, что ни одну из степеней невозможно миновать: страна с развитой цифровой связностью, но ее недостаточным использованием для повышения производительности труда, достижения высокой международной конкурентоспособности на глобальных рынках остается импортером технологий, а не источником их создания.

Такая последовательность согласуется с логикой технико-экономических парадигм К. Перес, согласно которой распространение новой технологии проходит фазы от инфраструктурного развертывания к производственному освоению и лишь затем к институциональному закреплению лидерства [14]. Она же объясняет, почему цифровизация сама по себе легко масштабируется (инфраструктуру можно закупить), тогда как переход на вторую и третью степени требует собственных производственных и научных компетенций и потому не поддается простому импорту [15]. Для целей эмпирической диагностики каждой степени в статье используются достоверные статистически наблюдаемые индикаторы: связности – плотность сетей пятого поколения и уровень пользования интернетом; автоматизации – плотность и объем установок промышленных роботов, доля вклада цифровой экономики (ее ядра) в валовом внутреннем продукте[2]; технологического лидерства – доля страны в мировой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности, патентная активность и участие в установлении технических стандартов. Далее на основе этих индикаторов оцениваются члены объединения.

Под БРИКС+ в статье понимается расширенный состав объединения: пять стран-основателей; Египет, Иран, ОАЭ и Эфиопия (с 1 января 2024 г.); Индонезия (с 6 января 2025 г.); Саудовская Аравия, приглашенная к полноправному членству в 2023 г. и включенная в официальные перечни участников, хотя формально она присоединение не подтвердила[3]. Страны-партнеры в анализ не включаются, поскольку не имеют статуса полноправных членов.

Эмпирическую базу исследования составили открытые данные международных организаций и национальных статистических ведомств за 2024–2025 гг.: доклад Международной федерации робототехники о мировой робототехнике[4], материалы Всемирной организации интеллектуальной собственности[5], статистика Всемирного банка и Организации экономического сотрудничества и развития[6], обзор Международного валютного фонда[7], публикации национальных ведомств КНР по цифровой экономи-

[2] Абдрахманова Г. И., Вишневский К. О., Гохберг Л. М. и др. Цифровая экономика: 2024: краткий статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2024. 120 с. [Электронный ресурс]. URL: https://www.hse.ru (дата обращения: 08.07.2026).

[3] BRICS Brasil. Brazil announces Indonesia as full member of BRICS. 06.01.2025. [Электронный ресурс]. URL: https://brics.br/en/news/brazil-announces-indonesia-as-full-member-of-brics (дата обращения: 08.07.2026); Выступление Президента ЮАР С. Рамафосы на брифинге по итогам XV саммита БРИКС. Йоханнесбург, 24.08.2023. [Электронный ресурс]. URL: https://presidency.gov.za/node/7376 (дата обращения: 08.07.2026); Magid P., El Dahan M., Saini M. Saudi Arabia sits on fence over BRICS with eye on vital ties with US // Reuters. 08.05.2025. [Электронный ресурс]. URL: https://cnbcafrica.com/2025/saudi-arabia-sits-on-fence-over-brics-with-eye-on-vital-ties-with-us (дата обращения: 08.07.2026).

[4] International Federation of Robotics. World Robotics 2025: Industrial Robots. Frankfurt: IFR, 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://ifr.org/worldrobotics (дата обращения: 08.07.2026).

[5] World Intellectual Property Organization. Global Innovation Index 2025. Geneva: WIPO, 2025. 250 p. [Электронный ресурс]. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/ (дата обращения: 08.07.2026); World Intellectual Property Organization. Patent Cooperation Treaty Yearly Review 2025. Geneva: WIPO, 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://www.wipo.int/publications/ (дата обращения: 08.07.2026); World Intellectual Property Organization. World Intellectual Property Indicators 2025. Geneva: WIPO, 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://www.wipo.int/publications/ (дата обращения: 08.07.2026).

[6] Organisation for Economic Co-operation and Development. Main Science and Technology Indicators, 2026/1. Paris: OECD Publishing, 2026. [Электронный ресурс]. URL: https://www.oecd.org/sti/msti.htm (дата обращения: 08.07.2026); World Bank. World Development Indicators. Washington: World Bank, 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://data.worldbank.org (дата обращения: 08.07.2026).

[7] International Monetary Fund. World Economic Outlook, October 2025.

ке и связи[8], Индекс сетевой готовности[9], а также данные Росстата и отраслевых обзоров по российской робототехнике[10]. Методически работа опирается на поэтапную диагностику: для каждой страны на основе перечисленных индикаторов по порядковой шкале (высокий, средний, низкий уровень) оценивается продвижение на каждой из трех степеней цифровой трансформации, затем выявляется звено цепи, на котором трансформация «застревает».

Для каждой степени используется один ключевой показатель с порогами, привязанными к мировым ориентирам. Для цифровой связности это доля пользователей интернета в населении: высокий уровень – не менее 90% (близко к уровню стран с высоким доходом, составляющему 93%), средний – от 50 до 90%, низкий – менее 50%[11]. Для «умного производства» и роботизации – плотность роботизации относительно среднемирового уровня: высокий уровень – не ниже среднемирового, средний – от 50 до 100% среднемирового, низкий – менее 50%. Для технологического лидерства – доля страны в мировой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности: высокий уровень – не менее 10% при участии в формировании стандартообразующих патентов, средний – от 1 до 10%, низкий – менее 1%. Остальные индикаторы используются для проверки устойчивости оценок. Агрегирование оценок некомпенсаторное: высокий уровень на одной степени не компенсирует низкий уровень на другой, поэтому весовые коэффициенты не применяются, а «узким местом» трансформации считается первая по порядку степень с наименьшей оценкой. Дополнительно для оценки разрыва между лидером и догоняющей экономикой используется коэффициент технологического окна, определяемый по формуле (1) как отношение значения показателя у страны-образца к его значению у догоняющей страны; чем больше коэффициент, тем шире потенциал ускоренного заимствования отлаженного решения.

$$G_j = X_{эталон\ j} / X_{догоняющая\ j}, \quad (1)$$

где G_j – коэффициент технологического окна по показателю j; $X_{эталон\ j}$ – значение показателя j у страны-образца (эталона); $X_{догоняющая\ j}$ – значение того же показателя у догоняющей страны.

Результаты исследования и их обсуждение

В официальной статистике отмечается, что Китай к концу 2025 г. довел число базовых станций пятого поколения до 4,838 млн при 1,204 млрд абонентов, а сети пятого поколения расширенного стандарта (5G-A) развернуты более чем в 330 городах[12]. Экономики Персидского залива и ряд других членов блока приблизились ко всеобщему охвату интернетом, тогда как в Эфиопии им пользуется лишь около 20% населения, а в сельских районах Южной Азии сохраняются существенные барьеры. Индия, при всей масштабности своего рынка, к концу октября 2025 г. развернула около 508 тыс. базовых станций пятого поколения[13] – почти на порядок меньше китайского показателя. Таким образом, уже на инфраструктурном уровне видно, что связность распределена внутри объединения крайне неравномерно, а лидер задает стандарт, недостижимый для большинства партнеров в краткосрочной перспективе. Позиции стран по индикаторам связности сведены в табл. 1.

Как следует из табл. 1, на первой степени объединение выглядит наиболее однородным в своей верхней части [16] и наиболее разобщенным в нижней.

Международной федерации робототехники, в 2024 г. в мире было установлено 542 тыс. промышленных роботов, из которых на Китай пришлось 295 тыс., то есть 54% мировых установок; операционный парк роботов в стране достиг 2,027 млн ед. и стал крупнейшим в мире, превысив японский примерно в 4,5 раза[14].

[8] Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China. Statistical Report on the Communications Industry, 2025. Beijing: MIIT, 2026. [Электронный ресурс]. URL: https://www.miit.gov.cn (дата обращения: 08.07.2026); National Bureau of Statistics of China. Value Added of the Core Industries of the Digital Economy in 2024. Beijing: NBS, 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://www.stats.gov.cn (дата обращения: 08.07.2026).

[9] Portulans Institute. Network Readiness Index 2024. Washington: Portulans Institute, 2024. [Электронный ресурс]. URL: https://networkreadinessindex.org (дата обращения: 08.07.2026).

[10] Промышленная робототехника в России: состояние рынка и перспективы до 2030 года: аналитический обзор. М.: Kept, 2025. 48 с. [Электронный ресурс]. URL: https://kept.ru (дата обращения: 08.07.2026); Федеральная служба государственной статистики. Наука, инновации и технологии: статистические данные. М.: Росстат, 2025. URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 08.07.2026).

[11] International Telecommunication Union. Facts and Figures 2024: Internet use. Geneva: ITU, 2024. [Электронный ресурс]. URL: https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2024/11/10/ff24-internet-use (дата обращения: 08.07.2026).

[12] MIIT of the PRC. Statistical Report on the Communications Industry, 2025.

[13] Ministry of Communications, Department of Telecommunications (India). 2025 Year End Review for Department of Telecommunications: Press Release. New Delhi: Press Information Bureau, 19.12.2025. [Электронный ресурс]. URL: https://www.dot.gov.in/static/uploads/2026/02/ad331286066f-76c0742f08849e9d64e9.pdf (дата обращения: 08.07.2026).

[14] International Federation of Robotics. World Robotics 2025.

Таблица 1

Оценки степени цифровой связности стран БРИКС+
на основе данных 2024–2025 гг.

Страна	Пользователи интернета, % населения, 2024 г.	Особенность связности
ОАЭ	100	AI-native сети, всеобщий охват
Саудовская Аравия	100	Государственные цифровые платформы
Россия	94,4	Сильный мобильный сегмент, кибербезопасность
Китай	92,0	4,84 млн базовых станций 5G, ядро стандартов
Иран	85,3	Развитие при внешних ограничениях
Бразилия	84,5	Лидерство по точкам обмена трафиком
ЮАР	78,4	Региональный лидер связи в Африке
Египет	74,6	Кратный рост скоростей за последние годы
Индонезия	72,8	Крупнейшая цифровая экономика Юго-Восточной Азии
Индия	64,9	Около 508 тыс. базовых станций 5G
Эфиопия	21,9	Начальный этап, сельский разрыв

Примечание: составлена авторами по данным Международного союза электросвязи (МСЭ), Министерства промышленности и информатизации КНР, Министерства связи Индии, Индекса сетевой готовности и доклада e-Conomy SEA: World Bank. World Development Indicators: Individuals Using the Internet (% of Population) / data of the International Telecommunication Union, World Telecommunication/ ICT Indicators Database. Washington: World Bank, 2026. [Электронный ресурс]. URL: https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS (дата обращения: 08.07.2026); MIIT of the PRC. Statistical Report on the Communications Industry, 2025; DoT of India. 2025 Year End Review for Department of Telecommunications; Google, Temasek, Bain & Company. e-Conomy SEA 2025: Ekonomi digital Indonesia mendekati GMV US$100 miliar [in Indonesian]. 13.11.2025. [Электронный ресурс]. URL: https://blog.google/intl/id-id/company-news/outreach-initiatives/e-conomy-sea-2025-ekonomi-digital-indonesia-mendekati-gmv-us100-miliar/ (дата обращения: 08.07.2026); Portulans Institute. Network Readiness Index 2024.

Принципиально важно, что на внутреннем рынке Китая впервые было продано больше роботов отечественного производства, чем импортных: доля национальных поставщиков достигла 57% против 47% годом ранее и примерно 28% десятью годами ранее. Именно на второй степени неоднородность объединения проявляется резче всего, и именно здесь пролегает главный водораздел между лидером и остальными. По данным Эта траектория – от преимущественно импортной к преимущественно отечественной робототехнике – представляет собой не просто рост, а именно смену модели: страна становится независимой в средствах, которыми обеспечивается независимость производства. Индия с рекордными для себя 9,1 тыс. установок и 6-м местом в мире демонстрирует восходящую, но несопоставимо меньшую по масштабу динамику[15].

Роботизация в Китае сопровождается ускоренным ростом вклада ядра цифровой экономики, добавленная стоимость которого в 2024 г. достигла 10,5% валового внутреннего продукта, что эквивалентно примерно 1,99 трлн долл.[16] В стране создано более 30 тыс. «умных» фабрик базового уровня, свыше 1,2 тыс. – продвинутого и более 230 – превосходного уровня[17]; проникновение цифровых инструментов исследований и разработок на крупных промышленных предприятиях превысило 84%.

В табл. 2 представлены обобщенные показатели состояния роботизации и «умного промышленного производства» в Китае в международном сопоставлении за 2024 г.

Сопоставление плотности роботизации, приведенное в табл. 2, показывает всю глубину разрыва: при среднемировом уровне 132 робота на 10 тыс. занятых в обрабатывающей промышленности в 2024 г. Республика Корея достигла 1220, Сингапур – 818, Китай – 166 (с учетом пересмотренных Национальным бюро статистики КНР данных о занятости, из-за чего значение несопоставимо с более ранними оценками).

[15] International Federation of Robotics. World Robotics 2025.

[16] NBS of China. Value Added of the Core Industries of the Digital Economy in 2024.

[17] China Daily. Smart Factories: Word of the Day [in Chinese and English] (according to the Ministry of Industry and Information Technology of the PRC). Beijing, 17.02.2025. [Электронный ресурс]. URL: https://cn.chinadaily.com.cn/a/202502/17/WS67b2f2a1a310ff9bbd9f36d3.html (дата обращения: 08.07.2026).

Таблица 2

Показатели роботизации и «умного промышленного производства»: Китай в международном сопоставлении, 2024 г.

Показатель	Значение	Источник
Мировые установки промышленных роботов	542 тыс.	IFR
Доля Китая в установках	54 % (295 тыс.)	IFR
Операционный парк роботов, Китай	2,027 млн (1-е в мире)	IFR
Доля отечественных поставщиков в КНР	57 % (28 % → 47 % → 57 %)	IFR
Вклад цифровой экономики (ядро – основные отрасли) в ВВП КНР	10,5 % ВВП (≈ 1,99 трлн долл.)	НБС КНР
Плотность роботизации: Корея / Сингапур / Китай / мир	1220 / 818 / 166 / 132 на 10 тыс. занятых	IFR
Плотность роботизации, Россия	29 на 10 тыс. работников	Росстат

Примечание: составлена авторами по данным Международной федерации робототехники (IFR), Национального бюро статистики КНР (НБС КНР) и Росстата: International Federation of Robotics. World Robotics 2025; International Federation of Robotics. Robot Density Surges in Europe, Asia, and Americas: Press Release. Frankfurt, 08.04.2026. [Электронный ресурс]. URL: https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-surges-in-europe-asia-and-americas (дата обращения: 08.07.2026); NBS of China. Value Added of the Core Industries of the Digital Economy in 2024; Росстат. Наука, инновации и технологии. М., 2025.

Россия, как и многие другие члены БРИКС+, существенно отстает: по данным Росстата, плотность роботизации в российской промышленности составила лишь 29 роботов на 10 тыс. работников, что в 4,5 раза ниже среднемирового уровня и более чем на порядок ниже уровня лидеров. Вторая степень, таким образом, оказывается тем звеном, на котором «застревает» большинство экономик объединения, обладающих приемлемой связностью, но не сумевших превратить ее в производственную автоматизацию. Третьей степени – собственно технологического лидерства – в полной мере достигает лишь Китай, составляющий технологическое ядро БРИКС+. В научных публикациях в качестве технологических ядер наряду с США и Европейским союзом рассматривается КНР, увеличивающая свою экономическую мощь и стремящаяся к достижению технологического лидерства. Аналогичную цель ставит и Российская Федерация [17]. В работе В. Л. Абрамова, А. Д. Васильченко и П. С. Селезнева обоснованы и апробированы методологические подходы к построению интегрального индекса сформированности технологических ядер мирового хозяйства [18]. Наиболее наглядный индикатор технологического лидерства – доля страны в мировой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности – для Китая составила в 2024 г. около 28 %, превысив суммарную долю Соединенных Штатов, Японии и Германии; при этом Китай остается единственной экономикой мира, покрывающей все категории промышленной классификации ООН[18]. Лидерство подтверждается и на уровне интеллектуальной собственности: страна занимает 1-е место по международным патентным заявкам, подав в 2024 г. 70,16 тыс. заявок в рамках Договора о патентной кооперации, а ее национальное патентное ведомство приняло около 1,8 млн заявок – почти половину мировых[19]. Наконец, на самом верхнем, стандартизационном уровне Китаю принадлежит порядка 42 % мировых стандартообразующих патентов в области связи пятого поколения[20]. Именно замкнутость всей цепочки достижения технологического лидерства – от массового производства до участия в установлении стандартов – отличает лидера от догоняющих экономик, застрявших на нижних степенях, и именно она превращает количественное превосходство в качественное.

Содержательно технологическое лидерство удобнее всего наблюдать не в агрегированных показателях, а в конкретных глобальных цепочках создания стоимости [19], где превосходство лидера проявляется наиболее осязаемо.

[18] World Bank. World Development Indicators; National Bureau of Statistics of China. Industrial Economic Strength Has Risen Significantly, Progress in Building a Manufacturing Power Is Firm: Report No. 3 of the Series on Economic and Social Development Achievements in 75 Years of New China [in Chinese]. Beijing: NBS, 10.09.2024. [Электронный ресурс]. URL: https://www.stats.gov.cn/sj/sjjd/202409/t20240910_1956335.html (дата обращения: 08.07.2026).

[19] WIPO. PCT Yearly Review 2025; WIPO. World Intellectual Property Indicators 2025.

[20] MIIT of the PRC. Statistical Report on the Communications Industry, 2025.

Таблица 3

Оценки степени цифровой трансформации экономик стран БРИКС+

Страна / группа	Связность (пользователи интернета, %)	«Умное производство» и роботизация (роботов на 10 тыс. занятых; к среднемировому уровню)	Лидерство (доля в мировой добавленной стоимости обрабатывающей промышленности)
Китай	Высокая (92,0)	Высокая (166; 1,26)	Высокое (27,7%; ≈ 42% стандартообразующих патентов 5g)
Россия	Высокая (94,4)	Низкая (29; 0,22)	Среднее** (1,7%)
ОАЭ	Высокая (100)	Низкая*	Низкое (0,3%)
Саудовская Аравия	Высокая (100)	Низкая*	Среднее (1,1%)
Бразилия	Средняя (84,5)	Низкая*	Среднее (1,6%)
Индия	Средняя (64,9)	Низкая*	Среднее (2,9%)
Индонезия	Средняя (72,8)	Низкая*	Среднее (1,6%)
Иран, Египет, ЮАР	Средняя (74,6–85,3)	Низкая*	Низкое (0,3–0,5%)
Эфиопия	Низкая (21,9)	Низкая*	Низкое (менее 0,1%)

Примечание: составлена авторами по данным Международного союза электросвязи (МСЭ), Международной федерации робототехники (IFR), Росстата, Всемирного банка и Министерства промышленности и информатизации КНР: World Bank. World Development Indicators: Individuals Using the Internet (% of Population); Manufacturing, Value Added (current US$). [Электронный ресурс]. URL: https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.MANF.CD (дата обращения: 08.07.2026); International Federation of Robotics. Robot Density Surges in Europe, Asia, and Americas: Press Release, 08.04.2026; Росстат. Наука, инновации и технологии. М., 2025; MIIT of the PRC. Statistical Report on the Communications Industry, 2025. Пороговые значения уровней приведены в разделе «Материал и методы исследования».

* Плотность роботизации в открытых материалах IFR не публикуется; с учетом объема установок промышленных роботов и численности занятых она оценивается ниже 50% среднемирового уровня.

** Отраслевое технологическое лидерство России (атомная энергетика и др.) агрегированными индикаторами не улавливается

Опережающие инвестиции Китая в исследования и разработки, превысившие по ряду оценок отметку в 785 млрд долл. и почти сравнявшиеся с показателем Соединенных Штатов[21], конвертировались в контроль над несколькими стратегическими глобальными цепочками нового технологического уклада – производством солнечных панелей, литиевых аккумуляторов и электромобилей. В этих цепочках лидерство означает не просто наличие сборочных мощностей, а владение всей цепочкой создания стоимости – от материалов и компонентной базы до конечного продукта и стандартов его сертификации, что и делает позицию лидера трудновоспроизводимой для догоняющих экономик. Показательно и то, что осуществляется преимущественно предпринимательское финансирование науки, при котором бизнес обеспечивает около 80% затрат на исследования и разработки. Данный фактор свидетельствует о зрелости и самоподдерживаемости национальной инновационной системы лидера, тогда как у большинства членов объединения наука по-прежнему финансируется преимущественно за счет государственного бюджета.

Обобщение результатов проведенной диагностики по трем степеням цифровой трансформации позволяет выделить устойчивые группы экономик, различающиеся не столько уровнем связности, сколько способностью пройти вторую и третью степени. Оценки степени цифровой трансформации экономик стран БРИКС+ представлены в табл. 3.

Китай можно оценивать как технологическое ядро всего объединения, он имеет высокие показатели по всем степеням цифровой трансформации; экономики Персидского залива, обладая максимальной связностью, сильны на первой степени, но ограниченно продвинуты на второй и третьей; Россия, а также Бразилия, Индия и Индонезия располагают сильной производственной базой и приемлемой связно-

[21] WIPO. World Intellectual Property Indicators 2025; OECD. Main Science and Technology Indicators, 2026/1.

стью, но отстают в автоматизации; часть недавно присоединившихся стран (Иран, Египет, Эфиопия), а также ЮАР находятся пока на первой степени. Такое расслоение имеет прямое практическое следствие: для каждой группы имеется свое «узкое место» трансформации, требующее не типовых решений, а дифференцированного подхода. Применительно к цифровой трансформации российской экономики, которая обладает высокой связностью и технологическим лидерством в ряде отраслей, критическим является именно отставание на второй степени – в создании «умных производств» и роботизации.

Снижение технологического разрыва в «узком месте» возможно путем реализации концепции «окна возможностей адаптивного повторения». Ее суть в том, что более продвинутая позиция Китая на второй степени представляет собой уже пройденный и потому воспроизводимый маршрут лучших мировых практик. Масштаб имеющегося разрыва иллюстрируют официальные данные: по сведениям Росстата, российский парк промышленных роботов вырос с 12,8 тыс. единиц в 2023 г. до 20,8 тыс. в 2024 г., то есть на 62,5 %, а плотность роботизации увеличилась с 19 до 29 роботов на 10 тыс. работников [20] и, по отраслевым оценкам, приблизилась к 40 в 2025 г.[22] Коэффициент технологического окна по плотности роботизации, рассчитанный по формуле (1) для 2024 г., оценивает различие относительно Китая примерно в 5,7 раза ($G = 166 / 29 \approx 5,7$), относительно среднемирового уровня примерно в 4,6 раза ($G = 132 / 29 \approx 4,6$), а относительно Республики Корея как мирового лидера – в 42 раза ($G = 1220 / 29 \approx 42,1$). Следует отметить, что российский показатель рассчитывается по методике Росстата, а зарубежные – по методике Международной федерации робототехники, что обусловливает оценочный характер сопоставления. Принимая во внимание данное обстоятельство, можно констатировать, что для выхода на нынешний китайский уровень плотность роботизации в российской промышленности должна вырасти почти в шесть раз, что указывает на значительный разрыв и одновременно на широкий потенциал для ускоренного заимствования лучших мировых практик. Сокращение такого разрыва предусматривают и установленные цели национального развития, согласно которым российская экономика должна занять место в числе 25 ведущих стран мира по плотности роботизации к 2030 г., а парк промышленных роботов – достичь примерно 100 тыс. ед. Это означает, что при исходной базе 20,8 тыс. ед. в 2024 г. требуется среднегодовой прирост парка около 29,9 % на протяжении шести лет.

Разумеется, «окно возможностей адаптивного повторения» состоит не в механическом копировании, а в выборочном воспроизведении тех элементов китайского маршрута, которые уже доказали работоспособность и применимы в российских условиях. Наиболее ценным для повторения является модель локализации: последовательное наращивание доли отечественных поставщиков робототехники, которая в Китае выросла примерно с 28 до 57 % за 10 лет, что задает реалистичную траекторию для российской политики импортозамещения [21]. Показательно, что российская промышленная политика уже движется в этом направлении [22]: по итогам 2024 г. выпуск промышленных роботов в стране вырос примерно в 2,5 раза, формируется сеть региональных центров промышленной робототехники (к концу 2026 г. их число должно достичь 20, а в 2027 г. – увеличиться еще на 10), при этом государство в целях стимулирования возмещает предприятиям часть затрат на роботизацию производства[23]. Вместе с тем опыт Китая показывает, что устойчивый эффект достигается лишь при одновременном развитии собственной компонентной базы и локализации производства самих роботов.

Важно, что адаптивное повторение не означает отказа от собственной технологической специализации там, где она уже сложилась [23]. В российской промышленности накоплены значимые компетенции в создании социокиберфизических систем, в которых искусственный интеллект выступает не заменой человека, а интеллектуальным ассистентом в управлении сложными и критически важными процессами – в атомной энергетике, авиастроении, на транспорте. Эта человекоцентричная линия близка к идеологии Индустрии 5.0 и способна стать нишей, где Россия движется, опираясь на собственные технологические достиже-

[22] Промышленная робототехника в России. М.: Kept, 2025; Росстат. Наука, инновации и технологии. М., 2025.

[23] Минпромторг отметил рост производства промышленных роботов в России // ПРАЙМ. 12.03.2025. [Электронный ресурс]. URL: https://1prime.ru/20250312/roboty-855714620.html (дата обращения: 08.07.2026); Россия ускоряет создание сети центров робототехники с ростом финансирования // Инвест-Форсайт. 08.07.2026. [Электронный ресурс]. URL: https://investfuture.ru/articles/rossiya-uskoryaet-sozdanie-seti-tsentrov-robototekhniki-s-rostom-finansirovaniya-37201448 (дата обращения: 08.07.2026); Решение Минпромторга России № 25-60987-01963-Р «О порядке предоставления субсидий российским организациям обрабатывающей промышленности на возмещение затрат, связанных с роботизацией производства» (ред. от 14.05.2026).

ния. Поэтому продуктивная стратегия состоит в сочетании двух начал: адаптивного повторения китайского маршрута массовой роботизации и локализации там, где разрыв велик, а лучшие мировые практики отлажены, – и самостоятельного развития тех направлений автоматизации, где отечественная научно-инженерная школа обладает конкурентным потенциалом. Именно такое сочетание позволяет проходить вторую степень цифровой трансформации динамичнее, одновременно создавая и используя свои возможности и наработки для выхода на третью степень.

Заключение

В статье обоснованы теоретические и практические подходы к оценке степени цифровой трансформации экономик стран БРИКС+ на основе авторского методического подхода для достижения технологического лидерства путем поэтапного перехода, оцениваемого соответствующими индикаторами: «цифровая связность – умное промышленное производство – технологическое лидерство». Проведена эмпирическая апробация методики с использованием официальных международных и отечественных статистических источников за 2024–2025 гг. Показано, что цифровая связность является необходимым, но недостаточным условием технологического лидерства, которое достигается лишь при контроле над производством и техническими стандартами. Установлено, что страны объединения достаточно сильно различаются по степеням цифровой трансформации, имеют свои «узкие места», что требует дифференцированного подхода для преодоления их цифрового неравенства. Применительно к цифровой трансформации российской экономики, которая обладает высокой связностью и технологическим лидерством в ряде отраслей, критическим является именно отставание на второй степени – в создании «умных производств» и роботизации. Снижение технологического разрыва в «узком месте» возможно путем реализации концепции «окна возможностей адаптивного повторения». Исходя из полученных результатов, российскую программу роботизации целесообразно выстраивать с опорой на отечественных интеграторов и производителей, воспроизводя доказавший работоспособность китайский маршрут наращивания доли национальных поставщиков и не ограничиваясь стимулированием импортных поставок. Оправдано внедрение индекса цифровой зрелости средних предприятий по образцу экономик Персидского залива как инструмента адресного финансирования цифровизации производств. В рамках окна возможностей адаптивного повторения приоритетными для локализации являются те глобальные цепочки создания стоимости, где Китай уже лидирует, – производство литиевых аккумуляторов, солнечных панелей и электромобилей.

Предложенная в статье методика оценки степени цифровой трансформации экономик опирается на порядковые оценки и агрегированные индикаторы, которые упрощают многомерную реальность, но пока не оценивают всю совокупность отраслевых различий и моделей экономик стран БРИКС+, в том числе из-за неполноты их сопоставимой статистики. Дальнейшее совершенствование методики предполагает переход от статической диагностики к динамическому наблюдению траекторий движения по степеням, отраслевую детализацию анализа автоматизации, а также количественную верификацию эффекта окна возможностей адаптивного повторения на данных конкретных производственных проектов. Отдельного изучения заслуживает и вопрос о пределах применимости китайского образца в институциональных условиях России, поскольку воспроизводимость технологического маршрута не тождественна воспроизводимости институциональной среды, в которой он был реализован.

Список литературы

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum, 2016. 172 p. ISBN 978-1-944835-01-9.

2. Побываев С. А., Толкачев С. А. Реиндустриализация в США и ЕС // Мир новой экономики. 2015. № 2. С. 29–36. URL: http://elib.fa.ru/art2015/bv2750.pdf (дата обращения: 08.07.2026).

3. Глазьев С. Ю. Глобальная трансформация через призму смены технологических и мирохозяйственных укладов // AlterEconomics. 2022. Т. 19. № 1. С. 93–115. DOI: 10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.6.

4. Афанасьев А. А. «Технологический суверенитет» как научная категория в системе современного знания // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12. № 9. С. 2377–2394. DOI: 10.18334/epp.12.9.116243. EDN: KEKJUR.

5. Абрамов В. Л., Котова Д. С. Цифровая трансформация государств Шанхайской организации сотрудничества в условиях цифрового неравенства // Инновации и инвестиции. 2025. № 8. С. 59–63. EDN: MJZQWT.

6. Эдер А. В., Абрамов В. Л. Компенсаторный механизм цифровой трансформации как фактор преодоления ресурсных ограничений // Мясная индустрия. 2025. № 12. С. 18–22. DOI: 10.37861/2618-8252-2025-12-18-22. EDN: AUWBWR.

7. Bahrini R., Qaffas A. A. Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth: Evidence from Developing Countries // Economies. 2019. Vol. 7. Is. 1. Art. 21. DOI: 10.3390/economies7010021.

8. Acemoglu D., Restrepo P. Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets // Journal of Political Economy. 2020. Vol. 128. Is. 6. P. 2188–2244. DOI: 10.1086/705716.

9. Graetz G., Michaels G. Robots at Work // The Review of Economics and Statistics. 2018. Vol. 100. Is. 5. P. 753–768. DOI: 10.1162/rest_a_00754.

10. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Роботизация национальной экономики: экономические эффекты // Мир новой экономики. 2026. Т. 20. № 2. С. 54–69. DOI: 10.26794/2220-6469-2026-20-2-54-69.

11. Gereffi G., Humphrey J., Sturgeon T. The Governance of Global Value Chains // Review of International Political Economy. 2005. Vol. 12. Is. 1. P. 78–104. DOI: 10.1080/09692290500049805.

12. Hidalgo C. A., Hausmann R. The Building Blocks of Economic Complexity // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2009. Vol. 106. Is. 26. P. 10570–10575. DOI: 10.1073/pnas.0900943106.

13. Lee K., Malerba F. Catch-up Cycles and Changes in Industrial Leadership: Windows of Opportunity and Responses of Firms and Countries in the Evolution of Sectoral Systems // Research Policy. 2017. Vol. 46. Is. 2. P. 338–351. DOI: 10.1016/j.respol.2016.09.006.

14. Perez C. Technological Revolutions and Techno-Economic Paradigms // Cambridge Journal of Economics. 2010. Vol. 34. Is. 1. P. 185–202. DOI: 10.1093/cje/bep051.

15. Демидова С. Е., Васюнина М. Л. Финансовые механизмы достижения технологического суверенитета: оценка отдачи расходов на НИОКР // Финансы: теория и практика. 2026. Т. 30. № 2. С. 78–89. DOI: 10.26794/2587-5671-2026-30-2-78-89.

16. Растопчина Ю. Л., Ковалева Е. И. Цифровизация в странах БРИКС: сравнительный обзор и рейтинговая диагностика // Экономика. Информатика. 2025. Т. 52. № 3. С. 539–566. DOI: 10.52575/2687-0932-2025-52-3-539-566.

17. Дежина И. Г., Пономарев А. К. Университеты в условиях перехода к новой модели технологического развития // Управление наукой: теория и практика. 2023. Т. 5. № 4. С. 55–70. DOI: 10.19181/smtp.2023.5.4.3. EDN: GRTIAG.

18. Abramov V. L., Vasilchenko A. D., Seleznev P. S. Composite Index of the World Economy Technological Core Development: Methodological Framework // Review of Business and Economics Studies. 2025. Vol. 13. Is. 3. P. 6–26. DOI: 10.26794/2308-944X-2025-13-3-6-26. EDN: EILYXI.

19. Смородинская Н. В., Катуков Д. Д. Курс на технологический суверенитет: новый глобальный тренд и российская специфика // Балтийский регион. 2024. Т. 16. № 3. С. 108–135. DOI: 10.5922/2079-8555-2024-3-6.

20. Потапцева Е. В., Брянцева О. С. Промышленная роботизация в России: методологические подходы к статистическому измерению // Вопросы статистики. 2025. Т. 32, № 4. С. 5–20. DOI: 10.34023/2313-6383-2025-32-4-5-20.

21. Федюнина А. А., Симачев Ю. В. Устойчивость российских компаний в цепочках создания стоимости к санкционному шоку // Журнал Новой экономической ассоциации. 2023. № 3 (60). С. 180–187. EDN: TWXKJC. DOI: 10.31737/22212264_2023_3_180-187.

22. Федюнина А. А., Городный Н. А., Симачев Ю. В. Рынок промышленной робототехники в России под санкциями: в поиске драйверов спроса и предложения // ЭКО. 2024. № 2. С. 91–107. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-91-107.

23. Ленчук Е. Б. Россия в мировом процессе научно-технологического развития // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2021. Т. 14. № 4. С. 72–91. DOI: 10.23932/2542-0240-2021-14-4-5. EDN: DAVRDY.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Финансирование: Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве РФ.

Funding: The article is based on research conducted using budget funds under a government assignment from the Financial University under the Government of the Russian Federation.