

## ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИИ: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, РИСКИ И ПРИОРИТЕТЫ

*Е.Н. АЛЕКСАНДРОВА, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры  
мировой экономики и менеджмента, Кубанский государственный университет  
e-mail: al-helen@mail.ru*

### Аннотация

Пандемия и экономический спад в 2020—2021 гг. подстегнули ускорение цифровизации во многих странах мира. Особое внимание уделяется передовым технологиям, влияющим на экономические процессы и на развитие других технологий. В статье определяются ограничения и перспективы развития таких технологий в российской экономике. Представлен обзор отдельных показателей, характеризующих уровень цифровой экономики России, обозначены перспективы развития цифровых платформ на основе передовых технологий.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, передовые цифровые технологии, цифровизация российской экономики.

**DOI: 10.31429/2224042X\_2021\_64\_35**

Цифровая реальность меняет социальные и экономические процессы с беспрецедентной скоростью и масштабом, предоставив, с одной стороны, огромные возможности для стран, отраслей и компаний, а с другой — вызвав проблемы и непредвиденные последствия. В процессы цифровой трансформации активно вовлекается и экономика России. В частности, цифровая экономика рассматривается как ключевой фактор устойчивого экономического роста страны. Поручения о разработке стратегий цифровой трансформации были даны Президентом РФ 31 декабря 2020 г. В числе поручений — разработка стратегий цифровизации как минимум 10 российских отраслей, направленных на достижение их «цифровой зрелости» на основе национального программного обеспечения.

Во многих государственных инновационных стратегиях как приоритетные области определяются искусственный интеллект (ИИ), большие данные и Интернет вещей, которые являются

частью общенациональных подходов к цифровой экономике. В России Федеральный проект «Искусственный интеллект» утвержден 27 августа 2020 г. на уровне правительственной комиссии по цифровому развитию. Основаниями для разработки проекта послужили Концепция регулирования технологий ИИ и робототехники до 2024 г. и Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. В числе задач проекта:

- разработка и внедрение отечественного программного обеспечения;
- повышение доступности и качества данных;
- обеспечение российских компаний высококвалифицированными сотрудниками;
- повышение уровня информированности населения.

Необходимость цифровизации осознают и принимают к реализации в бизнес секторе. Так, согласно исследованию PWS «Доверие к цифровым технологиям — 2021» (опрошено 3 249 руководителей), 24 % руководителей в России отмечают ускорение цифровизации в последние несколько лет, но это почти в 2 раза меньше, чем в мире [3].

Как показывает мировой опыт, за последние 30 лет рост инвестиций в цифровые технологии на 1 дол. США обеспечивает в среднем рост ВВП до 20 дол. США. Для сравнения: рост инвестиций в нетехнологичные отрасли на 1 дол. США приводит к росту ВВП на 3 дол. США. Средняя доходность инвестиций в цифровые технологии в 6,7 раза выше, чем в другие направления [5]. Эксперты McKinsey оценивают эффективность цифровизации российской экономики в размере 4,1—8,9 трлн р., или 19—34 % ВВП [8]. Указанного прироста ВВП предполагается дос-

тичь за счёт усиления цифровых процессов в производстве и логистике, оптимизации рынка труда, роста производительности машин и оборудования, снижения расходов ресурсов и уменьшения производственных потерь. Расширение областей внедрения цифровых технологий (в числе которых полупроводники, коммуникации, облачные вычисления, искусственный интеллект и др.) в традиционных отраслях промышленности уже в ближайшей перспективе ведет к повышению производительности и эффективности, что является дополнительной ценностью промышленной цифровизации.

Российской экономике ускорение процессов цифровизации, модернизация стратегий цифровой экономики позволит занять более высокое место в мире. На сегодняшний день цифровая экономика в России составляет по разным оценкам около 3 % ВВП, для сравнения в развитых странах — в среднем 7 % ВВП. Например, в Германии — 6,3 %, Великобритании — 7,1, США — 7,4 % [6]. Как видно, Россия отстаёт от наиболее продвинутых государств в 2—3 раза по объемам цифровой экономики в ВВП. В России валовые внутренние затраты на цифровизацию ее экономики по итогам 2019 г. достигли 4 094 млрд р., или 3,7 % ВВП. По сравнению с предыдущими двумя годами (2017—2018 гг.) отмечается хотя и небольшой, но рост (рис. 1).

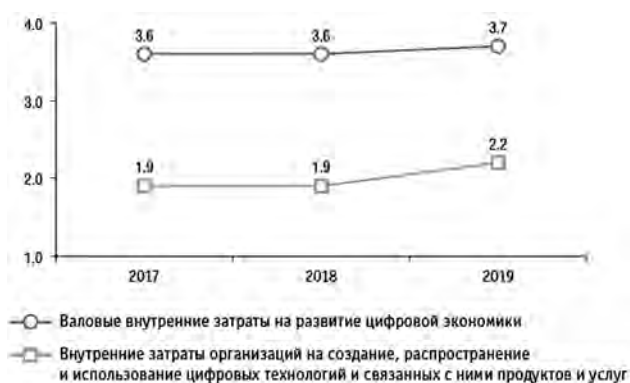


Рис. 1. Изменение затрат на цифровую трансформацию российской экономики в 2017—2019 гг., % к ВВП [9]

Глобальная эпидемиологическая ситуация (COVID-19) спровоцировала в 2020—2021 гг.

рост потребности в цифровой экономике во всем мире. Активизация внедрения цифровых технологий в этот период отмечается и в России, что повлекло за собой повышение спроса на технические профессии, обучение пользованию цифровыми технологиями. Особое внимание уделяется передовым цифровым технологиям.

К передовым цифровым технологиям (frontier technologies) согласно последнему докладу ЮНКТАД отнесены 11 ключевых решений: искусственный интеллект (Artificial intelligence (AI), ИИ), Интернет вещей (IoT), большие данные (Big data), блокчейн, 5G, 3D-печать, робототехника (robotics), дроны, геномная инженерия (gene editing), нанотехнологии и солнечные фотоэлектрические системы (Solar PV). Единого определения передовых технологий не существует, но, как правило, это новые и быстро развивающиеся технологии, использующие преимущества цифровизации и взаимодействия (имеется ввиду, что такие технологии способны объединяться для усиления своего воздействия). Эти технологии имеют значительное влияние на экономику и общество, а также на развитие других технологий [15]. Так, AI в сочетании с робототехникой способны трансформировать производственные и бизнес-процессы. 3D-печать позволяет ускорить и удешевить мелкосерийное производство и быстро создавать прототипы новых продуктов. Финансовые компании используют эти технологии, например, для принятия решений по кредитам, а также для управления рисками, предотвращения мошенничества, торговли, персонализированного банковского обслуживания и автоматизации процессов. В производственном секторе благодаря этим технологиям обеспечивается контроль качества и совместная работа человека и робота.

Глобальный рынок современных передовых технологий оценивается в 350 млрд дол. США, к 2025 г. может вырасти до более чем 3,2 трлн дол. США. Для сравнения: текущий мировой рынок ноутбуков составляет 102 млрд дол. США, а смартфонов — 522 млрд дол. США.

Для оценки возможностей использования, принятия и адаптации передовых технологий эксперты ЮНКТАД разработали индекс готовности стран (Индекс готовности к передовым технологиям), который включает пять составляющих: внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), квалификация сотрудников, НИОКР, промышленное производство, доступность финансирования. Среди стран, в наибольшей степени готовых к передовым технологиям, США, Швейцария, Великобритания, Швеция, Нидерланды, Сингапур, Республика Корея. За исключением США, Сингапура и Республики Корея, большинство ведущих стран находятся в Европе. По уровню готовности Россия и Китай, соответственно, находятся на 27-м и 25-м местах (см. таблицу).

На основании рейтинга страны помещаются в одну из четырех 25-процентильных групп баллов с: низким, ниже среднего, выше среднего и высоким значениями индекса. Россия

отнесена к странам (всего 40 стран в группе) с высокими значениями индекса, что говорит о высокой готовности страны к использованию передовых цифровых технологий. Россия значительно опережает другие страны группы БРИКС по уровню квалификации работников и внедрению ИКТ (уровню развития инфраструктуры). Использование, внедрение и адаптация передовых технологий требует достаточной инфраструктуры ИКТ, особенно с учетом того, что ИИ, Интернет вещей, большие данные и блокчейн являются интернет-технологиями. В глобальном отчете Digital-2020 доступ к Интернету населения в России на начало 2020 г. оценивался в 81 %, или 118 млн чел. [13]. В отличие от Великобритании, Германии, Франции и ряда других развитых стран в России достаточно высоко оцениваются цифровые навыки населения. Например, по такому критерию как «работа с электронными таблицами» Россия находится на 22-м месте, для сравнения Великобритания — на 50-м [9].

Готовность отдельных стран к использованию, внедрению и адаптации передовых технологий [15]

Страна	Общий рейтинг	Внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)	Квалификация работников	НИОКР	Промышленная деятельность	Доступ к финансам
Топ-10 стран						
США	1	14	17	2	20	2
Швейцария	2	7	13	13	3	3
Великобритания	3	17	12	6	11	14
Швеция	4	1	7	16	15	16
Нидерланды	5	4	9	18	4	18
Сингапур	6	6	10	15	8	23
Республика Корея	7	19	27	3	9	8
Ирландия	8	24	6	21	1	87
Германия	9	23	16	5	10	39
Дания	10	2	4	25	21	5
Страны БРИКС						
Китай	25	99	96	1	7	6
Россия	27	39	28	11	66	45
Бразилия	41	73	53	17	42	60
Индия	43	93	108	4	28	76
ЮАР	54	69	84	39	71	13

Слабые стороны потенциала России в сфере использования, внедрения и адаптации передовых технологий — деятельность в области НИОКР, которая необходима не только для производства передовых технологий, но также для внедрения и адаптации, поскольку эти технологии часто требуют корректировки или модификации для местного использования. Такая деятельность измеряется с использованием количества публикаций и патентов, поданных на 11 передовых технологий в стране. Россия уступает Китаю и Индии по данному критерию. Еще одно слабое место — текущая деятельность в отрасли, связанной с использованием, внедрением и адаптацией передовых технологий. В российской экономике также достаточно низкая доступность финансирования для частного сектора. Более широкий доступ к финансированию мог бы ускорить использование, внедрение и адаптацию передовых технологий в стране.

Российских компаний среди основных поставщиков передовых технологий в настоящее время нет (рис. 2). Многие — из США, где расположены основные платформы облачных вычислений. Для AI, Интернета вещей, больших данных, блокчейна и других видов

деятельности эти платформы предлагают широкий спектр универсальных услуг с оплатой по мере использования. Китайские компании активно специализируются в области 5G, беспилотных летательных аппаратов и солнечных фотоэлектрических систем. По каждой из указанных технологий на США и Китай приходится 30—70 % патентов и публикаций.

Передовые технологии открывают перед российской экономикой широкие возможности для повышения производительности труда и улучшения условий жизни. Но технологические изменения, которые в настоящее время движимы главным образом развитыми странами, могут увеличить разрыв между странами и еще больше затруднить догоняющее развитие с точки зрения производства или потребления. Активное внедрение и дальнейшее развитие передовых технологий в перспективе могут значительно увеличить разрыв между компаниями и секторами, сосредоточив прибыль от этих технологий в нескольких доминирующих компаниях. Кроме того, передовые технологии могут изменить рабочие места и рынки труда, сформировать новые угрозы и риски информационной безопасности страны [11].

AI	IoT	Big data	Blockchain	5G
Alphabet	Alphabet	Alphabet	Alibaba	Eriksson
Amazon	Amazon	Amazon Web Services	Amazon Web Services	Huawei (network)
Apple	Cisco	Dell Technologies	IBM	Nokia
IBM	IBM	HP Enterprise	Microsoft	ZTE
Microsoft	Microsoft	IBM	Oracle	Huawei (chip)
	Oracle	Microsoft	SAP	Intel
	PTC	Oracle		MediaTek
	Salesforce	SAP		Qualcomm
	SAP	Splunk		Samsung Electronics
		Teradata		

	— США
	— Китай
	— прочие страны

Рис. 2. Ключевые поставщики отдельных передовых технологий на мировом рынке [15]



В России ряд цифровых, в том числе передовых, технологий активно импортируются. В их числе — искусственный интеллект, Big data, Интернет вещей и др. [10]. Зависимость российской промышленности от импорта технологий формирует значительные угрозы и уязвимости ее информационной безопасности. В числе таких угроз отставание России от ряда стран в производстве товаров и услуг цифровой экономики, а также навязывание зарубежных стандартов российским компаниям. С учетом текущего уровня производства ИКТ Россия может занять только 2—3 % мирового рынка.

Одна из важнейших проблем цифровой экономики, возникающая перед многими странами — риск безработицы, появление новых профессий, требующих развитых цифровых навыков [4, 15]. Уже сейчас во многих странах достаточно ощутимо влияние на рынки труда ИИ и робототехники в сочетании с большими данными и IoT. Предполагается, что эти технологии заменят рабочие места со средним уровнем квалификации и будут стимулировать рост гиг-экономики (gig economy), которая ассоциируется с низким уровнем заработной платы. Отдельные профессии в таких отраслях, как торговля, финансы, транспорт, уже сейчас исчезают под влиянием цифровых технологий. Например, только в России могут быть сокращены от 4 до 10 млн рабочих мест. Отмиранию подвержены профессии, связанные с рутинными

и повторяющимися задачами и операциями (например, бухгалтер). Вместе с тем даже профессии с высоким риском автоматизации могут предполагать выполнение задач, которые трудно автоматизировать, поэтому необходимо развивать компетенции работников, соответствующие потребностям цифровой экономики.

По данным совместного исследования Digital Leader, PwC, IDC и КРОК, в котором приняли участие более 160 менеджеров компаний цифровой экономики, среди ключевых проблем цифровизации российской экономики сегодня и через десять лет выделены негибкие и медленные процессы в фирмах, неразвитая и устаревшая инфраструктура, а также недостаток финансовых средств [7] (рис. 3).

Участники исследования также подчеркнули, что именно передовые цифровые технологии в ближайшие 10 лет будут определять вектор цифровизации российских компаний:

1) искусственный интеллект и машинное обучение (AI&ML) (оценка влияния — 4,42 из 5 баллов); к 2030 г. в России ожидают введения налога (лицензии) на искусственный интеллект, а также появление маркетплейса моделей AI;

2) Интернет вещей (IoT) (3,96 балла);

3) роботизация процессов (RPA) (3,91 балла); к 2025 г. до 95 % вызовов в колл-центрах будут обслуживать роботы.

Перечисленные технологии в наибольшей

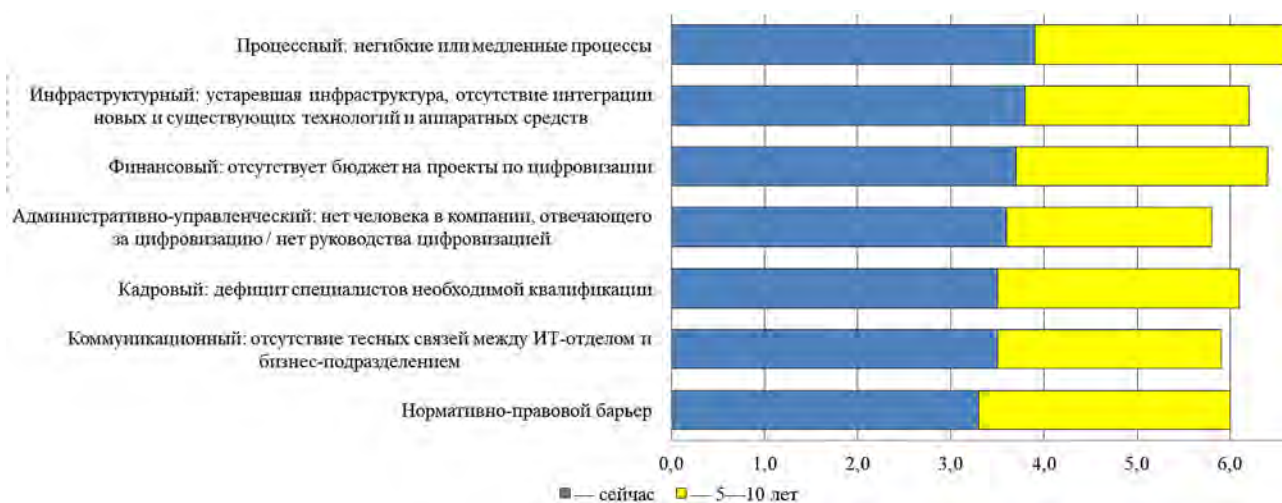


Рис. 3. Основные барьеры цифровой трансформации России [7]

степени окажут влияние на изменение таких подразделений отечественных компаний, как ИТ, маркетинг, поддержка клиентов и бухгалтерия.

В числе перспектив цифровой трансформации экономики России — создание и развитие цифровых платформ.

Передовые технологии используются для предоставления услуг через цифровые платформы, которые стимулировали создание гиг-экономики [12]. В числе наиболее известных платформ — Uber и Airbnb. Такие платформы позволяют выполнять различные процессы и задачи где угодно через Интернет, например, через Amazon Mechanical Turk и CrowdFlower. Вне зависимости от размера компании получают возможности для получения доходов, а также развития новых навыков и присоединения к профессиональным сетям. В мировой практике подключение национальных компаний к онлайн-платформам позволяет связываться с партнерами по всему миру, находить клиентов и дистрибьюторов за рубежом, расширяют доступ к цифровым инструментам финансово-кредитной и иной поддержки, в том числе позволяют отслеживать поставки, получать и производить платежи, а также развивать альтернативные варианты финансирования (например, краудфандинг) [1]. Цифровые платформы в ряде случаев приводят к ускорению бизнес-процессов в фирмах. В отличие от физического магазина, платформа имеет круглосуточный доступ. Товар или услуга, пользующиеся популярностью на торговой платформе, могут быть раскуплены достаточно быстро, а компании, их создавшие, становятся известными на рынке и привлекают большие объемы инвестиций за короткий срок [2]. Цифровые платформы извлекают выгоду из сетевых эффектов [16]. Перечисленные характеристики — это далеко не полный перечень преимуществ цифровых платформ.

Подводя итог сказанному, отметим, что для России обозначенных ограничений и рисков цифровой трансформации будет полезен мировой опыт. Так, развивающиеся страны обычно вводят новшества, подражая про-

мышленно развитым странам (имитируя), а также адаптируют их технологии для местного использования. Когда страны развиваются, они диверсифицируют свою экономику, добавляя более сложные продукты. Такие продукты можно найти в любом секторе — сельскохозяйственном производстве или сфере услуг — и они не обязательно должны быть новыми для мира, они могут просто быть новыми для страны [14]. То, что российские фирмы будут производить завтра, в значительной степени будет зависеть от того, что они производят сегодня; страна, как правило, будет подражать в тех отраслях, для которых у нее уже есть некоторые возможности. Очевидно, что производство и продажа сырьевых товаров, в основном представляют собой тупики с небольшими возможностями для перехода к другим видам производства. В то же время создание национальных цифровых платформ, развитие цифровых компетенций персонала, повышение цифровой безопасности и цифровой грамотности населения — это те направления, развивая которые сегодня, Россия расширяет свои возможности в цифровой экономике. При этом внедрение и использование передовых технологий необходимо как для улучшения базовой инфраструктуры, так и для инвестирования в технологии поздней стадии для диверсификации в более сложные продукты в традиционных секторах, где российские компании могут получить динамичные сравнительные преимущества.

### Библиографический список

1. Александрова Е.Н., Заболоцкая В.В. Развитие цифровой экономики в малом и среднем предпринимательстве: опыт Вьетнама // Азия и Африка сегодня. № 3. 2021.
2. Бауэр В.П., Ерёмин В.В., Смирнов В.В. Цифровые платформы как инструмент трансформации мировой и российской экономики в 2021—2023 годах // Экономика. Налоги. Право. 2021. № 14 (1).
3. Глобальное исследование «Доверие к цифровым технологиям» 2021. Кибербезопасность вступает в пору зрелости PWC. 2020. URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/dti-2021/e-version-digital-trust-insights-2021-in-russian.pdf>.

4. *Коришева О.В.* Анализ рисков и угроз конкурентоспособности Российской Федерации в аспекте цифровизации экономики и экономической безопасности // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2018. № 5.
5. *Левчук И.* Сила цифровой экономики. Тренды цифровизации. Официальный сайт Huawei. URL: <https://huawei.ru/insights/sila-tsifrovoy-ekonomiki-trendy-tsifrovizatsii/>.
6. *Тумов Б.* Россия: от цифровизации к цифровой экономике. URL: <http://stolypin.institute/institute/rossiya-ot-tsifrovizatsii-k-tsifrovoy-ekonomike/>.
7. Тренды и технологии — 2030. Результаты исследования Digital Leader, PwC, IDC, КРОК. URL: [https://research.digitalleader.org/ru/trends-technologies?utm\\_source=report&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=marina&utm\\_content=1906](https://research.digitalleader.org/ru/trends-technologies?utm_source=report&utm_medium=email&utm_campaign=marina&utm_content=1906).
8. Цифровая Россия. Новая реальность. Исследование компании McKinsey Global Inc. Июль 2017. URL: <http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf>.
9. Цифровая экономика: 2021: краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова [и др.]. М., 2021.
10. Цифровая экономика и риски цифровой колонизации. URL: <http://narodosnova.ru/2018/04/>.
11. *Черняков М.К., Чернякова М.М.* Инновационные риски цифровой экономики // Национальные приоритеты России. 2018. № 4 (31).
12. *De Stefano V.* The Rise of the «Just-in-Time Workforce»: On-Demand Work, Crowdwork, and Labor Protection in the «Gig Economy» // Comparative Labor Law & Policy Journal. 2015. Vol. 37.
13. Digital 2020. URL: <https://wearesocial-net.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wp-content/uploads/common/reports/digital-2020/digital-2020-global.pdf>.
14. *Freire C.* Diversification and Structural Economic Dynamics. UNU-Merit/MGSoG dissertation series, No. 191. Boekenplan. Maastricht. 2017.
15. Technology and innovation report 2021. UNCTAD. 2021. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020_en.pdf).
16. UNCTAD. Digital Economy Report 2019 — Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. United Nations publication. URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/der2019\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_en.pdf).