

# ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РОССИИ

*А.К. КОЧИЕВА, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры мировой экономики и менеджмента, Кубанский государственный университет  
e-mail: akadeh@yandex.ru*

---

## Аннотация

В статье рассматриваются вопросы специфики развития цифровой экономики в России. Показано, что функционирование цифровой экономики базируется на цифровой инфраструктуре. Приводится механизм влияния внешних факторов и выходных результатов на деятельность и эволюцию цифровой инфраструктуры, формулируется ее сущность, а также проблемы развития. Выделены приоритетные направления деятельности для целей развития цифровой инфраструктуры и ее компонентов в условиях санкционных ограничений.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровая инфраструктура, цифровые сервисы, информационные технологии, санкции, импортозамещение.

**DOI:** 10.31429/2224042X\_2023\_71\_40

В условиях непрерывного развития техники и технологий, а также постепенного, несмотря на современные общемировые вызовы и барьеры, перехода к «Индустрии 4.0», повсеместного распространения цифровых сервисов пристального внимания заслуживают вопросы специфики, вектора развития цифровой инфраструктуры в России. Особенно актуальным для исследования этот объект видится в силу того, что прошедшее десятилетие в РФ ознаменовалось развитием цифровой экономики, которая выступает ядром технологической модернизации и пронизывает все отрасли: от банковской системы до оборонно-промышленного комплекса. До недавнего времени процессы цифровизации экономики шли параллельно с постоянным санкционным давлением, однако ужесточение санкций снова напомнило о проблемах, все еще имеющих место в развитии экономики и инфраструктурных объектов.

В России реализуются Стратегия развития информационного общества на период 2017—2030 гг., нацпроект «Национальная программа “Цифровая экономика Российской Федерации”», а также федеральные проекты, такие как «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность» и пр. Содержание документов позволяет сделать вывод, что цифровизация экономики выступает одним из стратегических приоритетов развития государства, способствующих позитивной трансформации отечественной экономики, может служить базисом для формирования принципиально новых моделей бизнеса, окажет влияние на функционирование ряда отраслей и всех уровней управления.

Различные секторы экономики имеют возможность увеличения объёмов производства и эффективности за счет внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а также создания товаров и услуг с высокой добавленной стоимостью. Почти все виды экономической деятельности, включая торговлю, маркетинг, инвестиции, зависят от ИКТ. Цифровые технологии предоставляют расширенный доступ к информации, играют важную роль в эксплуатации природных ресурсов и в конечном итоге способствуют экономическому росту [16].

Распространение цифровых технологий порождает широкий ряд возможностей и преимуществ для реального и финансового секторов экономики, в том числе для предприятий малого и среднего бизнеса. Использование информационных технологий и цифрового маркетинга расширяет конкурентные преимущества компаний и позволяет эволюционировать их стратегиям развития [17].

Для пользователей финансовых организаций облегчается процесс осуществления финансовых операций, большинство из которых осуществляется онлайн, сами же финансовые организации сокращают издержки на содержание офисных помещений, а также оплату труда части сотрудников, которые оказались невостребованными в силу постепенной цифровой трансформации бизнеса.

Цифровую экономику невозможно рассматривать в отрыве от сети Интернет. Так, согласно аналитике, 127,6 млн пользователей в России используют Интернет. Доступ в сеть обеспечивается не только посредством мобильного телефона (92,1 %), но и рабочего компьютера или ноутбука (24,7 %), а также таких устройств, как *Smart-TV* (5,3 %) и даже игровые консоли (4,3 %) [13].

Как видно из рис. 1, более 88 % пользователей в России используют свои электронные устройства и Интернет как инструмент для доступа к личному кабинету финансовой организации (например, личный кабинет Сбер, Тинькофф, Альфа-банк и т. д.), 46,1 % пользователей совершили покупки через Интернет за истекший год.

Цифровая экономика в России не только пронизывает реальный и финансовый сектора экономики, но и служит основой функционирования экосистемы электронного правительства, которая включает в себя такие

элементы, как онлайн-платформа «Госуслуги», Единая система идентификации и аутентификации (ЕСИА), Единая система нормативно-справочной информации (ЕСНСИ) и др. [5]. Высокий уровень развития сервисов электронного правительства в РФ находит отражение в соответствующем рейтинге ООН. Так, на 2022 г. Российская Федерация располагается на 42-м месте общемирового рейтинга, составленного на основе размера Индекса развития электронного правительства (EGDI) [3], обогнав такие страны, как Китай, Катар, Бразилия, Чехия. Помимо этого в 2023 г. в России начала свою работу единая цифровая платформа ГосТех, целью которой выступает создание, развитие и функционирование государственных информационных систем.

Поддержание стабильной работы всех, в том числе перечисленных, процессов в условиях цифровой экономики и деятельности информационно-коммуникационных технологий обеспечивается благодаря гибридной инфраструктуре, содержащей множество элементов и объединяющей физическую и цифровую инфраструктуру. Цифровая инфраструктура (*Digital Infrastructure*) — система информационных технологий, элементы которой призваны в электронном виде собирать, обрабатывать и передавать информацию [12].

Цифровая инфраструктура (ЦИ) является динамично изменяющейся системой, которая



Рис. 1. Пользование некоторыми цифровыми услугами россиянами, 2023 г. (за истекший год, в % от общего количества пользователей) [13]

эволюционирует параллельно с общемировыми передовыми трендами развития техники и технологий. Научно-технический прогресс обуславливает постепенное усложнение формы и содержания цифровой инфраструктуры [15], и, поскольку ЦИ является синтезом компонентов, где важное место занимают как человеческий ресурс, интеллектуальный потенциал сотрудников, так и совокупность неодушевленных объектов, обеспечивающих функционирование информационных систем, любые изменения, происходящие в ЦИ, ведут к технологическим и к социальным последствиям [18, 20].

Видится, что внешняя среда, инновации, НТП оказывают влияние на систему ЦИ, динамику ее развития и функционирования, что в свою очередь находит отражение в социально-экономических и технологических процессах цифровой экономики, которые, в конечном итоге, усложняясь и присоединяясь к вызовам внешней среды, воздействуют на развитие цифровой инфраструктуры. То есть уместно говорить о цикличности воздействия изменений во внешней среде на ЦИ и ее последующем прогрессе благодаря подобным изменениям (рис. 2).

Как видно из рис. 2, на деятельность цифровой инфраструктуры оказывают влияние как факторы внешней среды, так и результаты ее деятельности. Например, гибкость и способность адаптироваться к потребностям рынка повлечет за собой рекомбинацию си-

стемы, что позволит предложить новые сервисы и продукты. Новые услуги и сервисы привлекают новых пользователей, партнеров и новые ресурсы, что, в итоге, предоставляет импульс и возможности для дальнейшего прогресса и роста производительности ЦИ.

В научной литературе отсутствуют четкие границы между определениями цифровой инфраструктуры и информационной инфраструктурой, нет единого подхода к выделению их компонентов [6, 9, 12, 15, 18—20]. Разделяя точку зрения, согласно которой формирование и развитие дефиниции «цифровая инфраструктура», а также определение границ и специфики этого экономического явления происходит в настоящее время [9], отметим, что ЦИ является понятием широким и включает информационную инфраструктуру, а также информационно-технологическую инфраструктуру (*IT-инфраструктуру*).

Цифровая инфраструктура состоит из широкого ряда информационно-коммуникационного оборудования (в том числе кабелей, источников питания, охлаждения и т. д.), данных, трафика, технологий и программных продуктов, обеспечивающих стабильную и защищенную передачу цифровых данных.

Государством определены объекты критической информационной инфраструктуры России. К ним относятся: информационные системы и ИКТ-сети государственных органов, а также информационные системы, ИКТ-сети и автоматизированные системы

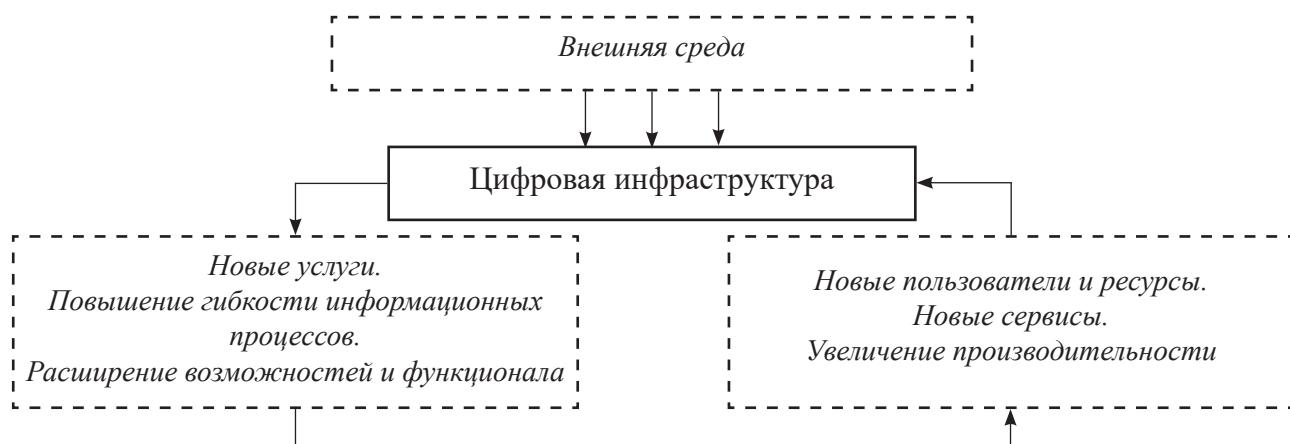


Рис. 2. Механизм развития цифровой инфраструктуры через влияние внешних факторов и результатов на выходе

управления технологическими процессами стратегически важных отраслей экономики (оборонная промышленность, здравоохранение, связь, финансовый сектор, энергетика, металлургическая, химическая промышленность и др.) [8].

Динамичное развитие цифровой инфраструктуры и цифровой экономики невозможно без устойчивых темпов внедрения в производственный процесс передового оборудования и ПО, его своевременного обслуживания и модернизации. Так, в 2020 г. 46 % внутренних затрат (рассматриваем только затраты, связанные с цифровыми технологиями) предприятия направляли на покупку машин и оборудования, в 2021 г. доля сократилась до 37,3 % [10], тем не менее, оставаясь самой значительной статьей затрат. На покупку ПО, его установку и организацию работы было направлено в 2020 г. 18,1 % затрат, в 2021 г. — 17,7 % [10].

Сегодня, в условиях жесткого санкционного давления, наблюдается серьезная нехватка надежного отечественного информационно-коммуникационного оборудования и ПО, более 90 % предприятий работают, в том числе, на зарубежной технике и софте [4]. Это отчасти является результатом недальновидных управленческих решений на этапе развития компьютерной индустрии в СССР, когда ее база была уже создана. Тогда было решено ориентировать усилия на копирование зарубежных образцов электронно-вычислительных машин и использовать американскую операционную систему *IBM-360*, что и послужило причиной отставания этой отрасли на долгие годы [2].

Проблема импортозамещения иностранного оборудования, комплектующих и программного обеспечения в настоящий момент все еще существует. С 2022 г. отечественный рынок покинули: система управления базами данных *Oracle Database*, компании *SAP*, *Cisco*, *Adobe*, *Microsoft*, *Autodesk*, *Acronis*, *Intel* и др. Так, по оценкам экспертов [7], значительно увеличился спрос на *IT*-продукты российского производства. Сложность заключается в том, что переход на новое оборудование и

софт, например, в крупных промышленных компаниях, сопряжен с рядом барьеров, порожденных необходимостью обеспечения непрерывности производственных процессов, использующих несовместимое с отечественным оборудованием и ПО [7].

Важно отметить, что у отечественных производителей уже сейчас имеются аналоги, которыми можно частично восполнить уход с рынка западных компаний. К таким можно отнести:

- операционные системы *Astra Linux*, *ALT Linux*, РЕД ОС;
- офисное программное обеспечение «Мой офис»;
- сервер приложений *Java* «*LiberCat*» и др.

В условиях усиливающегося международного информационного противостояния остро стоит проблема обеспечения безопасности функционирования цифровой инфраструктуры, защиты данных, важных приложений и своевременной разработки мероприятий, направленных на ограничение уязвимости таких структур и систем. В 2023 г. возросла угроза *APT*-атак. *Advanced Persistent Threat (APT)* — таргетированные, целевые, тщательно спланированные кибератаки, нацеленные на конкретную частную или государственную организацию [11]. Случайные происшествия, диверсии, киберпреступники могут серьезно повлиять на деятельность предприятий и организаций, в том числе на государственном уровне, и негативно отразиться на экономике, вплоть до угрозы национальной безопасности. Это выступает основной причиной, по которой инженеры проектируют инфраструктуру для безопасного управления информацией. Российский рынок в области программного обеспечения для осуществления информационной безопасности представляет такой международный гигант, как «Лаборатория Касперского».

Цифровую инфраструктуру невозможно рассматривать в отрыве от интеллектуальных ресурсов, труда и возможностей человека. В сложившихся кризисных условиях наблюдается отток высококвалифицированного персонала в сфере *IT*. Так, в 2022 г. Россию поки-

нули около 10 % сотрудников *IT*-компаний, оценивается, что примерно 100 тыс. чел. трудится за пределами РФ. Показательным является тот факт, что 80 % уехавших из страны специалистов продолжают работать в российских компаниях [1].

Итак, цифровая инфраструктура выступает ядром функционирования и развития цифровой экономики России и влияет на работу всех процессов на макро- и микроуровне. Цифровая инфраструктура — сложная многокомпонентная система, основанная на синтезе широкого ряда цифровых технологий, оборудования, передовых научных разработок и интеллектуальных возможностей человека. Цифровая инфраструктура как экономическое явление в настоящее время еще продолжает формироваться и развиваться. На деятельность ЦИ влияют, помимо факторов турбулентной внешней среды, результаты ее деятельности, что позволяет, при наличии эффективного управления, обращать их в возможности для роста и ее дальнейшего развития.

Намеченные государством цели в области цифровизации экономики в России могут быть достигнуты благодаря постоянной модернизации цифровой инфраструктуры. Поддержка конкурентоспособных импортозамещающих производств на территории России позволит в обозримом будущем постепенно приобрести независимость отдельных иностранных поставщиков оборудования и программного обеспечения, обеспечить безопасность передачи информации на всех уровнях, создать основу для перехода стратегически важных отраслей на информационную инфраструктуру с отечественной базой.

С учетом того, что в РФ есть заделы для импортозамещения отдельных видов техники и ПО, изоляция страны от большинства развитых стран, а также бывших в свое время торговых партнеров должна расцениваться как возможность для:

- создания и наращивания мощностей собственных производственных цепочек, в том числе с применением инновационных технологий;

- развития внутреннего производства ИТ-оборудования и софта;
- стимулирования внутреннего спроса на отечественные решения в сфере информационных технологий (например, посредством госзаказа);
- создания привлекательных условий труда для специалистов в сфере цифровой экономики — как с целью недопущения дальнейшей утечки российских специалистов за рубеж, так и с целью привлечения талантливых специалистов из дружественных стран;
- поддержки инновационного бизнеса в России;
- стимулирования процесса трансфера технологий в реальный сектор экономики;
- внедрения новых методов управления на всех уровнях, которые соответствуют требованиям и специфике цифровой экономики.

Российский рынок цифровых технологий обладает достаточными ресурсами для достижения лидирующих позиций в разработке цифровых продуктов и программного обеспечения. Усиление отечественных предприятий, составляющих каркас цифровой инфраструктуры, позволит снизить зависимость от колебаний международной политической и экономической конъюнктуры и не допустить сценария сырьевого придатка азиатских стран.

### Библиографический список

1. Глава Минцифры сообщил, что порядка 100 тыс. айтишников покинули РФ в этом году. URL: <https://www.interfax.ru/russia/877771>.
2. Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Стратегические приоритеты цифровой экономики // Стратегические приоритеты. 2017. № 3 (15). С. 54—95.
3. Исследование ООН: Электронное правительство 2022. URL: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2023-01/UN%20E-Government%20Survey%202022%20-%20Russian%20Web%20Version.pdf>.
4. Кочиева А.К. Исследование проблем развития отрасли информационных технологий в условиях санкционного давления // Экономика: теория и практика. 2022. № 4 (68). С. 23—28.
5. О портале Госуслуги. URL: [https://www.gosuslugi.ru/help/faq/about\\_gosuslugi](https://www.gosuslugi.ru/help/faq/about_gosuslugi).

6. Сумманен К.Т. Национальная цифровая инфраструктура. Выбор оптимальной модели управления // Цифровая экономика. 2021. № 2 (14). С. 50—57.
7. Токарев М.Н., Вершинин А.Н. Импортозамещение программного обеспечения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 6—3 (81). С. 156—162.
8. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017—2030 годы: указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/#100412>.
9. Хайруллина А.Р. Цифровая инфраструктура как среда принятия управленческих решений в малом и среднем предпринимательстве // Экономика, предпринимательство и право. 2021. Т. 11, № 5. С. 1151—1166.
10. Цифровая экономика: 2023. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/802513326.pdf>.
11. Эксперты оценили опасность хакеров в 2023 году словами «под угрозой все». URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/12/01/2023/63c00ba09a79470b934fc8d2](https://www.rbc.ru/technology_and_media/12/01/2023/63c00ba09a79470b934fc8d2).
12. A Policymaker’s Guide to Digital Infrastructure. URL: <https://www2.itif.org/2016-policymakers-guide-digital-infrastructure.pdf>.
13. DIGITAL 2023: THE RUSSIAN FEDERATION. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-russian-federation>.
14. Hanseth O., Lyytinen K. Design Theory for Dynamic Complexity in Information Infrastructures: The Case of Building Internet // Journal of Information Technology. 2010. Vol. 25, iss. 1. P. 1—19.
15. Henfridsson O., Bygstad B. The Generative Mechanisms of Digital Infrastructure Evolution // MIS Quarterly. 2013. Vol. 37, iss. 3. P. 907—931.
16. Khan S., Haneklaus N. Sustainable economic development across globe: The dynamics between technology, digital trade and economic performance // Technology in Society. 2023. Vol. 72, iss. C. Article 102207.
17. Su J., Zhang Y., Wu X. How market pressures and organizational readiness drive digital marketing adoption strategies’ evolution in small and medium enterprises // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Vol. 193. Article 122655.
18. Tilson D., Lyytinen K., Sorensen C. Digital Infrastructures: The Missing IS Research Agenda // Information Systems Research. 2010. Vol. 21, iss. 4. P. 748—759.
19. Verdecchia R., Lago P., Vries C. The future of sustainable digital infrastructures: A landscape of solutions, adoption factors, impediments, open problems, and scenarios // Sustainable Computing: Informatics and Systems. 2022. № 35. Article 100767.
20. Walsham G. The Emergence of Interpretivism in IS Research // Information Systems Research. 1995. Vol. 6, iss. 4. P. 376—394.