

pISSN 2073-1477
eISSN 2311-8733

Инновации и инвестиции

ЦИФРОВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА – ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ КИТАЯ

Лю ЧЖУНЯО

аспирант экономического факультета,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ),
Москва, Российская Федерация
season2406@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2630-6801>
SPIN-код: отсутствует

История статьи:

Рег. № 506/2021
Получена 09.09.2021
Получена в
доработанном виде
20.11.2021
Одобрена 09.03.2022
Доступна онлайн
14.04.2022

УДК 338.49; 339.97
JEL: H54, O53

Ключевые слова:

Китай, цифровая
инфраструктура,
цифровая экономика,
цифровая
трансформация, план

Аннотация

Предмет. Модернизация экономики Китая.

Цели. Анализ развития цифровой инфраструктуры Китая.

Методология. Применены общенаучные методы исследования.

Результаты. Обозначены проблемы развития цифровой инфраструктуры Китая, такие как недостаточное общее планирование, разрывы в уровне развития цифровой инфраструктуры в разных регионах и отсутствие некоторых ключевых технологий.

Выводы. Необходимо разработать общий план развития цифровой инфраструктуры Китая, который включает поддержку трансграничной интеграции предприятий цифровой экосистемы, финансирование компаний, специализирующихся на разработке ключевых технологий.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2021

Для цитирования: Чжуняо Л. Цифровая инфраструктура – основа развития цифровой экономики Китая // *Региональная экономика: теория и практика*. – 2022. – Т. 20, № 4. – С. 724 – 737.

<https://doi.org/10.24891/re.20.4.724>

Введение

Цифровая инфраструктура – это цифровые продукты и услуги, создающие возможности для интеллектуального анализа, выполнения важных решений. Также цифровая инфраструктура обеспечивает безопасность и контроль. В отличие от традиционной инфраструктуры, цифровая инфраструктура представлена технологией 5G, которая объединяет интернет вещей, искусственный интеллект, большие данные, блокчейн, облачные вычисления и другие технологии, а также значительно расширяет область применения и возможности уже используемых технологий.

Под влиянием пандемии COVID-19 мировая экономика впала в рецессию. Но в то же время цифровая экономика продемонстрировала уникальный «иммунитет» ко многим негативным факторам и устойчивость перед лицом кризиса, превратившись в новую «точку роста». «Четырнадцатый пятилетний план национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики» и «План видения на период до 2035 года» указали на необходимость ускорить цифровое развитие и построить цифровой Китай. Китайское правительство должно активно продвигать создание сетевой власти, ускорять построение цифровой экономики, стимулировать изменения в производстве, жизни и управлении посредством цифровой трансформации [1–3].

Цифровая экономика, основанная на информационных технологиях нового поколения, стала новой движущей силой развития Китая. В 2019 г. добавленная стоимость цифровой экономики Китая достигла 35,8 трлн юаней, что составляет более одной трети ВВП и обеспечивает более двух третей роста ВВП. Цифровая трансформация Китая постепенно затрагивает различные сферы. Китай добился значительного прогресса в основных областях цифровой экономики.

Совокупные темпы роста цифровизации промышленности в 2005–2019 гг. достигли 24,9%. Китай постепенно сформировал модели управления с цифровой поддержкой; создана новая система многосторонней обработки данных и обмена информацией.

Понятие «инфраструктура» в основном относится к транспортным средствам, таким как железные дороги, дороги, аэропорты, и удобствам, таким как электричество, связь и др. Цифровая инфраструктура может быть разделена на три категории:

- информационная инфраструктура (оптоволокно, широкополосные сети);
- энергетическая инфраструктура (экосистема производителей и потребителей энергии, автомобильные сети);
- инфраструктура Fusion (использование промышленного интернета и интернета вещей способствует цифровой и интеллектуальной трансформации традиционной инфраструктуры).

В Китае цифровая инфраструктура сыграла важную роль с точки зрения развития сетей и терминалов, предназначенных для продвижения новых цифровых объектов, взаимосвязанных между собой. Традиционные средства будут играть большую роль в цифровых, сетевых, интеллектуальных обновлениях.

В основных отраслях промышленности началось использование информационных технологий нового поколения, новых материалов, источников энергии. Информационные технологии поддерживают экономическую и социальную трансформацию и развитие, а также инновации.

Инвестиции в цифровую инфраструктуру способствуют развитию основных отраслей. Цифровая инфраструктура поддерживает традиционную промышленную трансформацию и модернизацию, тем самым формируя новую фундаментальную отрасль, которая характеризуется цифровыми, сетевыми, интеллектуальными технологиями. В условиях экономического давления традиционные инвестиции действуют в зоне предельных преимуществ, существует проблема снижения уровня промышленного проникновения. Содействие новой цифровой инфраструктуре является эффективным методом хеджирования последствий пандемии в Китае, оптимизирует структуру инвестиций и стимулирует экономический рост [4–7].

Цифровая инфраструктура Китая объединяет промышленный Интернет, сети 5G, центры обработки данных и другие элементы. Соответствующие промышленные экосистемы будут эффективно продвигать цифровые, сетевые и интеллектуальные технологии трансформации и обновления в ускоренном темпе. Масштабы инвестиционной поддержки создают дополнительный эффект и могут играть важную роль для увеличения занятости. Новая цифровая инфраструктура создает большие возможности для расширения сотрудничества промышленных предприятий. Крупные базы данных значительно повысят уровень социального управления.

Материалы и методы исследования

Теоретической и методологической основой данного исследования являются труды ведущих специалистов в области цифровой инфраструктуры. Информационной базой исследования являются официальные статистические данные, публикации в научной и периодической печати и первичная информация, собранная автором. В процессе исследования применялись общенаучные методы исследований, что позволило обеспечить достоверность результатов исследования и обоснованность выводов.

Результаты исследования

В исследовании анализируется развитие репрезентативных отраслей цифровой инфраструктуры Китая. В 2019 г. в развитие цифровой инфраструктуры Китая вложено приблизительно 1 трлн юаней (общий объем инвестиций Китая в основной капитал в 2019 г. составил 56,1 трлн юаней.). Предполагается, что в следующие пять лет масштаб инвестиций в

развитие цифровой инфраструктуры достигнет 10 трлн юаней, а ежегодные инвестиции увеличатся в 2 раза относительно текущей величины.

Сеть 5G. В настоящее время сеть 5G все еще находится в зачаточном состоянии с точки зрения строительства базовых станций и разработок смартфонов. Министерство промышленности и информационных технологий Китая официально выдало многим компаниям коммерческие лицензии на использование технологий 5G. По состоянию на конец июня 2021 г. в Китае построили более 961 тыс. базовых станций 5G, охватывающих все города и префектуры. Доступ к сети был предоставлен 197 терминалам, а количество терминальных соединений 5G составляет около 365 млн. К 2030 г. 5G может увеличить мировой ВВП примерно на сумму от 1,2 трлн долл. США до 2 трлн долл. США, из которых 60–65% могут быть направлены в Китай, который станет крупнейшим в мире рынком 5G.

Искусственный интеллект. Китайская индустрия искусственного интеллекта нового поколения фокусируется на разнообразных вариантах приложений, ориентируясь на модернизацию в сферах транспорта, здравоохранения, финансов и безопасности. В настоящее время масштабы индустрии искусственного интеллекта нового поколения в Китае неуклонно растут. Масштабы индустрии искусственного интеллекта Китая в 2020 г. соответствовали 46,77 млрд долл. США, что больше по сравнению с 2019 г. на 15,1%.

Искусственный интеллект – одна из областей, в которой у Китая есть преимущества. По состоянию на март 2019 г., в мире насчитывается 5 386 активных компаний, занимающихся искусственным интеллектом, и по количеству таких компаний Китай уступает только США.

На *рис. 1* показано региональное распределение компаний, специализирующихся на развитии искусственного интеллекта, по регионам страны. На три основных региона (Пекин–Тяньцзинь–Хэбэй, Цзянсу–Чжэцзян–Шанхай, Гуандун–Гонконг–Макао) приходится 83% от числа таких компаний. В частности, Пекин, Шанхай и Гуанчжоу стали центрами развития индустрии искусственного интеллекта и способствуют развитию технологий искусственного интеллекта в других регионах.

Промышленный Интернет. Текущий анализ логотипов показал, что промышленный Интернет Китая связан с онлайн-работой пяти национальных верхних узлов и 55 второстепенных узлов; зарегистрировано 3,7 млрд логотипов. Кроме того, были завершены десять межотраслевых проектов по выбору интернет-платформ, реализованы 153 пилотных демонстрационных проекта и построены четыре демонстрационные базы национального уровня.

Как показано на *рис. 2*, доля добавленной стоимости промышленного Интернета в Китае в ВВП продолжает увеличиваться. В 2020 г. добавленная стоимость промышленной интернет-индустрии Китая составила 478,3 млрд долл. США, увеличившись по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. на 47,9%, а ее вклад в экономический рост достиг 11%. По состоянию на июнь 2020 г, насчитывалось более 70 промышленных предприятий с отраслевым и региональным влиянием, использующих интернет-платформу. Количество промышленных приложений превысило 250 тыс., а промышленная интернет-платформа обслуживала около 400 тыс. промышленных предприятий.

Интернет вещей. Период 2009–2019 гг. – это период развития индустрии интернета вещей в Китае. Интернет вещей является важной частью новой цифровой инфраструктуры. По состоянию на конец декабря 2020 г., масштаб индустрии интернета вещей в Китае соответствует 262,3 млрд долл. США, а количество узкополосных базовых станций NB-IoT и базовых станций 5G превысило 700 тыс. Количество подключений к интернету вещей превышает 1,08 млрд.

В *табл. 1* отражено развитие интернета вещей на китайском рынке. С момента начала пандемии COVID-19 продукты интернета вещей, такие как бесконтактные дистанционные термометры, патрульные дроны и роботы для предотвращения эпидемий, широко используются в целях контроля.

Центры обработки данных. Большой центр обработки данных является необходимой основой для реализации потенциала искусственного интеллекта и восходящего развития Китая в глобальной цепочке создания стоимости. В настоящее время в Китае созданы три основных базы данных, которые расположены в Пекине, Гуйчжоу и Улан-Чабу; восемь национальных центров больших данных расположены в Гуйчжоу, Хэбэе, Ляонине, в провинции Внутренняя Монголия, в Шанхае, Хэнане, Чунцине и Гуандуне. По состоянию на конец 2019 г. количество используемых стоек центров обработки данных в Китае достигло 3,145 млн, из которых на крупные центры обработки данных приходится 75%.

Быстрый рост индустрии больших данных в Китае приведет к резкому увеличению масштабов строительства центров обработки данных. По состоянию на конец 2019 г. масштабы индустрии больших данных в Китае соответствуют сумме 83,17 млрд долл. США, что на 23,1% больше по сравнению с аналогичным периодом 2018 г. К концу 2019 г. в Китае насчитывалось около 74 тыс. центров обработки данных; размер рынка соответствовал 24 млрд долл. США. Около трети центров обработки данных расположено в Пекине, Шанхае и Гуанчжоу; другие расположены в провинциях Чжэцзян, Фуцзянь [2].

Зарядные устройства. Зарядные устройства играют решающую роль в популяризации транспортных средств, использующих новые виды энергии. В 2020 г. инвестиции в строительство зарядных свай в Китае достигнут 2 млрд долл. США. По состоянию на июнь 2021 г., совокупное количество зарядных устройств (государственных и частных) в Китае составляло 1,9 млн ед., что на 47,3% больше по сравнению с аналогичным периодом 2020 г.

По состоянию на декабрь 2020 г. в Китае девять операторов эксплуатируют более 10 000 зарядных свай. Зарядные сваи, обслуживаемые девятью операторами, составляют 91,6% от общего числа, причем три оператора из девяти эксплуатируют более 100 000 зарядных свай [6].

В настоящее время в Китае в основном используется быстрая зарядка постоянным током. За последние два года технология зарядки и стандартная конструкция электромобилей были дополнены и улучшены. Технология зарядки высокой мощности, технология беспроводной зарядки, технология зарядки постоянного тока с низким энергопотреблением, а также режим обмена мощности могут эффективно повысить качество обслуживания клиентов.

Обсуждение полученных результатов

Формирование цифровой инфраструктуры Китая приобрело огромные масштабы и затронуло многие сферы. В то же время остаются нерешенными некоторые проблемы, ограничивающие дальнейшее развитие цифровой инфраструктуры Китая.

Первая проблема – недостаточное общее планирование формирования цифровой инфраструктуры. В настоящее время у местных органов власти в Китае нет консенсуса по вопросам, связанным с расширением цифровой инфраструктуры, а правительство Китая не обнародовало планы по совместному развитию цифровой инфраструктуры. В Китае отсутствует единое планирование строительства центров обработки данных, уровень совместного использования сетевой инфраструктуры невысок.

Вторая проблема – огромные разрывы в уровне развития цифровой инфраструктуры в разных регионах Китая. Географическая среда, уровень экономического развития, степени информатизации производства – вот основные факторы, которыми обусловлен разрыв в развитии цифровой инфраструктуры между городскими и сельскими районами, восточными и западными регионами Китая. Уровень развития волоконно-оптических широкополосных сетей в сельских районах Китая значительно ниже, чем в городах. Строительство сетей 4G в сельских районах еще не завершено, а строительство сетей 5G еще не началось. Восточные регионы страны

значительно опережают западные по количеству центров обработки данных и компаний, специализирующихся на развитии искусственного интеллекта. На востоке страны возможности, связанные с обслуживанием сетей 5G, более широкие.

Третья проблема – отсутствие некоторых ключевых технологий для построения цифровой инфраструктуры. Основные микросхемы и программное обеспечение для сетей 5G, искусственный интеллект, центры обработки данных зависят от импорта; традиционные технологии предотвращения рисков были ликвидированы, а технологии защиты цифровой инфраструктуры Китая нуждаются в усилении.

Выводы

В настоящее время Китай является одним из мировых лидеров в развитии цифровой инфраструктуры. Китай построил крупнейшую в мире сеть мобильного широкополосного доступа и оптоволокна, создает сеть 5G и промышленную сеть межсетевого взаимодействия. В Китае в наибольшей степени развит интернет вещей, разработано наибольшее количество проектов «умного» города.

Ускорение строительства цифровой инфраструктуры станет основой для построения цифровой экономики. Однако в процессе развития цифровой экономики возникают такие проблемы, как отсутствие общего плана развития, большие разрывы в развитии инфраструктуры в разных регионах и отсутствие ключевых технологий. Автор сформулировал предложения по развитию цифровой инфраструктуры Китая для решения указанных проблем (рис. 3).

Автор предлагает разработать общий план развития цифровой инфраструктуры с учетом особенностей развития различных регионов Китая, чтобы сократить разрыв в развитии между регионами. Правительству следует ускорить процесс трансграничной интеграции предприятий цифровой экосистемы – это будет способствовать созданию экосистемы «цифровой инфраструктуры». Следует сосредоточиться на оцифровке элементов цепочки поставок и системы сбора данных – цифровая цепочка «НИОКР–производство–поставки» будет поддерживать существующие отрасли.

Правительство может построить цифровую экосистему, объединяющую производственные услуги, бизнес-модели и финансовые услуги, на основе современной цифровой платформы. Трансграничная интеграция должна способствовать комплексному развитию передовых производств и сферы услуг, ускоряя создание цифровой инфраструктуры и сценариев приложений.

Правительство должно активно финансировать исследования в сфере цифровых технологий, поддерживая экономическую диверсификацию. Необходима либерализация доступа к инвестициям в инфраструктуру, чему способствует снятие ограничений для частных предприятий на участие в финансовой поддержке исследований в сфере цифровых технологий. Китайский банк развития должен предоставить среднесрочные и долгосрочные займы в целях развития цифровой инфраструктуры. Правительствам, предприятиям и банкам следует разрабатывать методы финансирования, которые соответствуют целям развития цифровой инфраструктуры, разрабатывать модели государственно-частного партнерства, привлекать частный капитал (в том числе иностранный).

Правительство и предприятия должны совместно создать национальную «инфраструктуру безопасности» цифровой экономики. Эта инфраструктура включает множество аспектов, таких как безопасность цепочки поставок программного обеспечения, обнаружение уязвимости технологий и бизнеса, обнаружение угроз конфиденциальности, обеспечение надежности различных электронных приложений.

Таблица 1

Распространение интернета вещей в Китае

Table 1

Growth of the Internet of Things in China

Сегмент	Рыночная доля
Интеллектуальная промышленность	20%
Интеллектуальная логистика	10,8%
Интеллектуальный транспорт	8,3%
Интеллектуальная энергетика	6,4%
Интеллектуальная медицина	5,5%
Интеллектуальное сельское хозяйство	4,2%
Интеллектуальная экология	3,2%
«Умный» дом	1,9%
Другие	39,7%

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1

Распределение компаний, специализирующихся на развитии систем искусственного интеллекта, по районам Китая (2021 г.)

Figure 1

Breakdown of companies specializing in the development of artificial intelligence systems by region of China in 2021



Источник: Отчет о развитии цифровой экономики Китая за 2021 год (на китайском языке). URL: <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202104/P020210424737615413306.pdf>

Source: China Digital Economy Development Report 2021.

URL: <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202104/P020210424737615413306.pdf>

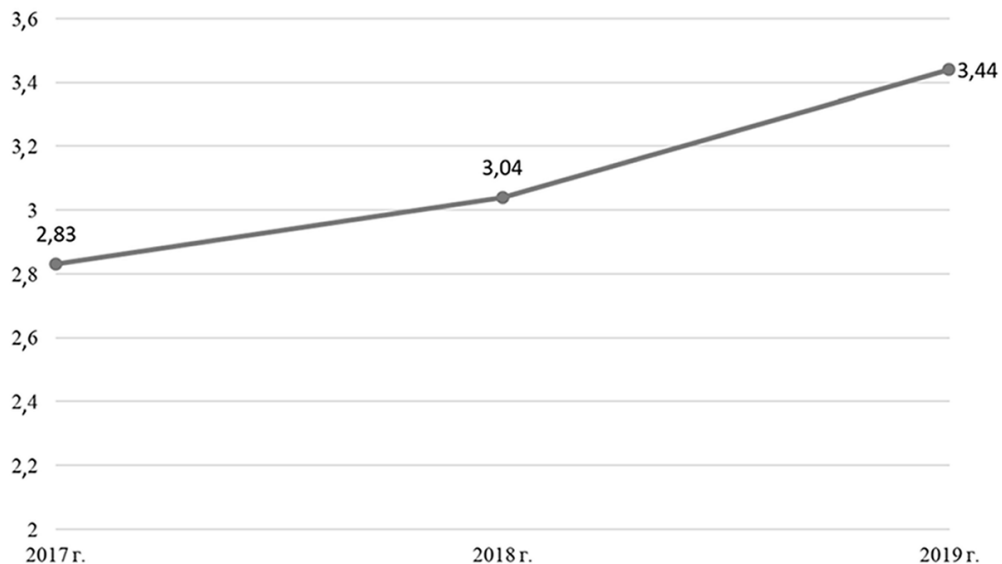
(In Chinese)

Рисунок 2

Китай: динамика добавленной стоимости промышленного Интернета в доле ВВП (2017–2019 гг.), %

Figure 2

China: Changes in the value added of the industrial Internet as a share of GDP in 2017–2019, percentage



Источник: Национальное бюро статистики Китая. URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/>

Source: National Bureau of Statistics of China. URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/>

Рисунок 3

Принципиальная схема модели развития цифровой инфраструктуры Китая

Figure 3

China's digital infrastructure development model: A schematic diagram



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. *Логачева Н.М.* Социальная инфраструктура и ее значение для социально-экономического развития регионов России: монография. Екатеринбург: Уральский институт экономики, управления и права, 2012. 202 с.
2. *Абдикеев Н.М., Гринева Н.В., Лосева О.В., Мельничук М.В.* Развитие теории интеллектуального капитала в условиях цифровизации экономики: монография. М.: Русайнс, 2022. 172 с.
3. *Лосева О.В., Абдикеев Н.М.* Концепция человеческого интеллектуального капитала в условиях цифровизации экономики // Экономика. Налоги. Право. 2021. Т. 14. № 2. С. 72–83.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-chelovecheskogo-intellektualnogo-kapitala-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki>

4. *Девятков А.Н.* Темпы цифровизации Китая // Менеджмент: теория и практика. 2021. № 1-2. С. 79–84.
5. *Ван Ю., Ковалев М.М.* Особенности и основные этапы формирования цифровой экономики Китая // Наука и инновации. 2020. № 8. С. 39–43.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-i-osnovnye-etapy-formirovaniya-tsifrovoy-ekonomiki-kitaya/viewer>
6. *Ковалев М.М., Яньхай Х.* Китайский опыт развития цифровой экономики // Цифровая трансформация. 2020. № 2. С. 16–25.
URL: <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-2-16-25>
7. *Wu J., Zhang Y., Shi Z.* Crafting a Sustainable Next Generation Infrastructure: Evaluation of China's New Infrastructure Construction Policies. *Sustainability*, 2021, vol. 13, iss. 11.
URL: <https://doi.org/10.3390/su13116245>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

pISSN 2073-1477
eISSN 2311-8733

Innovation and Investment

DIGITAL INFRASTRUCTURE – THE BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF CHINA'S DIGITAL ECONOMY

Liu ZHONGYAO

Lomonosov Moscow State University (MSU),
Moscow, Russian Federation
season2406@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2630-6801>

Article history:

Article No. 506/2021
Received 9 Sept 2021
Received in revised
form 20 Nov 2021
Accepted 9 Mar 2022
Available online
14 April 2022

JEL classification:
H54, O53

Keywords: China,
digital infrastructure,
digital economy, digital
transformation, plan

Abstract

Subject. This article discusses the issues of modernization of China's economy.

Objectives. The article aims to analyze the development of China's digital infrastructure.

Methods. For the study, we used the general scientific research methods.

Results. The article highlights the problems of the development of China's digital infrastructure in the context of the country's regions.

Conclusions. It is necessary to develop a general plan for the development of China's digital infrastructure, which includes support for the cross-border integration of enterprises of the digital ecosystem, financing companies specializing in the development of key technologies.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2021

Please cite this article as: Zhongyao Liu. Digital Infrastructure – The Basis for the Development of China's Digital Economy. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2022, vol. 20, iss. 4, pp. 724–737.
<https://doi.org/10.24891/re.20.4.724>

References

1. Logacheva N.M. *Sotsial'naya infrastruktura i ee znachenie dlya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regionov Rossii: monografiya* [Social infrastructure and its importance for the socio-economic development of the regions of Russia: a monograph]. Yekaterinburg, Ural Institute of Economics, Management and Law Publ., 2012, 202 p.
2. Abdikeev N.M., Grineva N.V., Loseva O.V., Mel'nichuk M.V. *Razvitie teorii intellektual'nogo kapitala v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki: monografiya* [Development of the theory of intellectual capital in the context of digitalization of the economy: a monograph]. Moscow, Rusains Publ., 2022, 172 p.

3. Loseva O.V., Abdikeev N.M. [The concept of human intellectual capital in the context of digitalization of the economy]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, Taxes & Law*, 2021, vol. 14, iss. 2, pp. 72–83.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-chelovecheskogo-intellektualnogo-kapitala-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki> (In Russ.)
4. Devyatov A.N. [The pace of digitalization in China]. *Menedzhment: teoriya i praktika*, 2021, no. 1-2, pp. 79–84. (In Russ.)
5. Wang Y., Kovalev M.M. [Features and main stages of China's digital economy formation]. *Nauka i innovatsii = Science and Innovations*, 2020, no. 8, pp. 39–43. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-i-osnovnye-etapy-formirovaniya-tsifrovoy-ekonomiki-kitaya/viewer> (In Russ.)
6. Kovalev M.M., Yanhai H. [Chinese experience of the development of the digital economy]. *Tsifrovaya transformatsiya = Digital Transformation*, 2020, no. 2, pp. 16–25. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2020-2-16-25>
7. Wu J., Zhang Y., Shi Z. Crafting a Sustainable Next Generation Infrastructure: Evaluation of China's New Infrastructure Construction Policies. *Sustainability*, 2021, vol. 13, iss. 11.
URL: <https://doi.org/10.3390/su13116245>

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.