

Цифровая экономика

Особенности и факторы цифровизации в современной экономике

Надежда Юрьевна Блиничкина

ORCID: 0000-0002-7375-2380

Доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории,
Самарский государственный экономический университет
(РФ, 443090, г. Самара, ул. Советской Армии, 141)
E-mail: n.blinichkina@mail.ru

Аннотация

В статье представлены основные результаты исследования процессов цифровой трансформации в контексте стимулирующего воздействия на них факторов цифровизации. Несмотря на то что диджитализация занимает центральное место в современных экономических исследованиях, вопросы выявления факторов цифровизации и особенностей их воздействия на динамику цифровой трансформации раскрыты недостаточно. Проведенное исследование предполагало выявление факторов цифровизации в рамках подходов неоклассической теории роста, в основу которой положены производственные функции, что позволяет выделить капитал и инновации как главную движущую силу цифровых процессов. Исследование базируется на корреляционном анализе методом парной корреляции официально опубликованных статистических данных по 127 странам мира. Полученные результаты позволили выделить четыре фазы цифрового развития и определить степень воздействия определенных в работе факторов на процесс цифровой трансформации в зависимости от этих фаз. На основе проведенного анализа определено, что капитал как фактор цифровизации оказывает меньшее воздействие, чем инновации, причем с повышением уровня диджитализации степень воздействия обоих факторов уменьшается. Сделано предположение о замедлении процессов цифровой трансформации в странах — лидерах в данной сфере, что позволяет России, как и многим странам мира, обладающим необходимым потенциалом, сократить отставание. Для этого, в соответствии с результатами исследования, целесообразно сосредоточить усилия на повышении уровня сетевой готовности страны, а также на совершенствовании человеческого капитала, используя инновации в качестве основной силы, стимулирующей процесс цифровой трансформации. Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что оно позволяет оценить и скорректировать социально-экономические перспективы России.

Ключевые слова: факторы экономического роста, фазы цифрового развития, цифровая политика государства, капитал, инновации.

JEL: E66.

Digital Economics

Features and Factors of Digitalization in the Modern Economy

Nadezhda Yu. Blinichkina

ORCID: 0000-0002-7375-2380

Dr. Sci. (Econ.), Professor of the Department of Economic Theory,
Samara State Economic University,^a e-mail: n.blinichkina@mail.ru

^a 141, ul. Sovetskoy Armii, Samara, 443090, Russian Federation

Abstract

The article presents the main conclusions from an investigation of the ways in which factors involved in digitalization stimulate the processes required for digital transformation. Despite the central place that digitalization occupies in modern economic research, neither the factors that contribute to digitalization nor how they affect the dynamics of digital transformation have been sufficiently elucidated. Such an examination would apply neoclassical growth theory (production functions) to identify the factors in digitalization in order to highlight how capital and innovation are the main driving forces behind digital processes. The article carries out a correlation analysis using the pair correlation method on officially published statistical data from 127 countries. The results fall into four phases of digital development and enable an assessment of the varying impact of digitalization factors on the digital transformation process in accordance with these phases. The resulting analysis indicates that capital is less important for digitalization than innovation, while the impact of both those factors decreases as digital development progresses. On the assumption that digitalization is currently slowing down among the leaders in digital advancement, Russia (like many countries that have the necessary potential) has an opportunity to improve the relative standing of its digital economy. In order to achieve that goal, this research would suggest increasing the country's network readiness and developing human capital while also harnessing innovation as the main driver of digital transformation. This research topic is relevant to evaluating and enhancing Russia's prospects for socio-economic development.

Keywords: factors of economic growth, phases of digital development, digital government policy, capital.

JEL: E66.

Введение

Сегодня цифровизация является одним из важнейших процессов, определяющих направления, условия и динамику, а следовательно, и дальнейшие возможности национальных экономик. Процесс цифровизации становится объектом изучения в исследованиях самых различных вопросов не только экономической, но и целого ряда других социальных сфер. Любое проводимое сейчас исследование в той или иной мере включает отдельные элементы, относящиеся к вопросам цифровой трансформации экономики, поскольку этот процесс оказывает воздействие на все направления хозяйственной деятельности, и его влияние и последствия не могут не сказаться на ее итогах.

Значение цифровизации для развития стран оказалось настолько велико, что руководства государств независимо друг от друга приняли решение о необходимости форсирования этого процесса, то есть искусственно вывели цифровую трансформацию за рамки законов и тенденций развития рынка. Подобное положение привело к тому, что сегодня в большинстве стран мира многие элементы цифровой трансформации имеют искусственный характер, и рыночная система отторгает их вследствие своей неготовности к их восприятию.

Отказаться от цифровизации невозможно для большинства государств по многим причинам, среди которых в качестве важнейшей можно выделить угрозу катастрофического отставания в развитии, способную привести к полной потере экономической независимости страны и поставить под вопрос само ее существование. Исследователи отмечают, что цифровизация открывает перед хозяйствующими субъектами целый ряд дополнительных возможностей, среди которых формирование новых бизнес-моделей и повышение эффективности использования ограниченных ресурсов [Коровин, 2023; Косолапова и др., 2023]. Эти возможности выводят условия развития хозяйственной системы на совершенно иной уровень, позволяющий значительно повысить внешнюю конкурентоспособность экономики и обеспечить лучшие условия для жизни граждан. Поэтому сознательное замедление процессов цифровизации в сложившихся условиях оказывается эквивалентным добровольному отказу от дальнейшего развития.

Но и директивное внедрение элементов цифровизации и необходимых для их функционирования институтов не является оптимальным решением, поскольку такой путь в контексте ускорения процессов цифровизации в геометрической прогрессии ведет к возникновению неопределенности, которая, как справедливо отмечено в [Лемещенко, 2019. С. 36], становится основной чертой

экономики. Для того чтобы сохранить экономическую стабильность и избежать хаоса, сопровождающего революционные формы трансформации, необходимо детально изучить особенности процесса цифровизации, что обеспечит лучшее понимание происходящего и позволит принимать меры, необходимые для формирования новой эффективной цифровой экономики.

Достижение указанной цели может быть обеспечено при условии, что появятся: (1) достаточно точное представление о факторах ускорения цифровизации; (2) наиболее полная картина того результата, который требуется получить по итогам принимаемых правительством мер. Выделенные сферы исследования позволят определить инструменты и цели государственной экономической политики в сфере цифрового развития и избежать попыток реагирования постфактум, которые ведут к усилению неопределенности и всё более свойственны многим странам.

Следует отметить, что вопросы реализации цифровой политики сегодня исследуются достаточно подробно, так как относящиеся к ним проблемы более очевидны, но факторы цифровизации редко выступают основным объектом исследований. Это всё чаще отмечается учеными, указывающими, что от всестороннего изучения вопроса «зависит адекватность разрабатываемых и принимаемых мер» [Циренщиков, 2019], а также что сложившееся положение ведет к «непониманию структурных составляющих» цифровизации [Брюхачев, Сергеева, 2022] и отсутствие теоретических разработок, посвященных изучению факторов цифровизации, «препятствует эффективному использованию ее возможностей» [Плотников, 2020].

Один из важнейших вопросов, оказавшихся сегодня за пределами внимания исследователей, — выявление факторов цифровизации, то есть тех движущих сил, которые определяют возможность успешной цифровой трансформации экономики.

Кроме того, в экономической науке уже практически сформировался подход к определению факторов цифровизации на основе позиций институциональной экономической теории. В рамках этого подхода исследователи чаще всего рассматривают особенности институциональной среды, обеспечивающей оптимальные условия для развития цифровых технологий. Подобный подход складывается в результате исследования причин замедления цифровизации в различных сферах экономики, и, безусловно, рассмотрение факторов цифровизации с такой позиции позволяет определить комплекс мер государственной экономической политики, обеспечивающих формирование цифровой среды. Однако не следует ограничиваться исключительно рамками данного подхода, так как это сузит предмет исследования и не позволит выявить

все особенности и закономерности воздействия экономических факторов на процесс цифровизации.

В настоящем исследовании сделана попытка рассмотреть факторы цифровизации экономики, опираясь на неоклассическую теорию роста, в основу которой положены производственные функции. С позиции указанной теории цифровизация может быть представлена в форме производственного процесса, эффективность которого зависит от наличия в необходимом объеме ресурсов, выступающих факторами цифровизации. Можно предположить, что применение определенных факторов производства будет способствовать ускорению цифровизации и развитию цифровых технологий, использование других факторов, напротив, может затормозить эти процессы. Для успешного управления цифровой трансформацией важно понимать, какие факторы и в каких условиях обеспечат максимальный эффект при наименьших затратах.

В мейнстриме экономической теории на сегодняшний день выделяются такие факторы производства, как труд, земля, капитал, предпринимательские способности и информация. Однако очевидно, что не все они способны оказать реальное воздействие на процесс цифровизации и стать его движущей силой. Ни труд сам по себе в классическом понимании, ни земля как природный ресурс не обеспечат распространение и внедрение цифровых технологий в экономику, поскольку изначально не имеют прямой связи с технологическим процессом. Также ни информация, ни предпринимательские способности не могут в полной мере рассматриваться как факторы цифровизации, так как их влияние на процесс внедрения цифровых технологий не является прямым и формируется как результат определенных условий. Можно сказать, что не столько от этих факторов зависит эффективность процесса цифровизации, сколько результативность цифровой трансформации определяет возможность их эффективного применения в производстве.

Наибольшей доказанной взаимосвязью с цифровыми технологиями обладает такой фактор, как капитал. Это было подтверждено в межстрановом исследовании Николаса Блума, выявившего наличие взаимозависимости между темпами внедрения цифровых технологий и наличием достаточного капитала [Расторгуев, Тянь, 2019].

Помимо этого, в проводимых исследованиях (например, [Ахмедова, 2022; Макарова и др., 2021]) всё чаще отмечается воздействие еще одного фактора, который не рассматривается в современной теории факторов производства, но был предложен еще Полом Самуэльсоном в качестве фактора экономического разви-

тия [Туманян, 2008]. Он может быть определен как техническое нововведение, или инновация.

В исследовании [Сухарев, 2021] была отмечена взаимосвязь выделенных факторов цифровизации, а также необходимость их одновременного наличия для получения требуемого эффекта.

Таким образом, для определения способов стимулирования цифровой трансформации следует изучить прежде всего то, как капитал и инновации воздействуют на процесс цифровизации и какие закономерности при этом могут возникать.

1. Вопросы цифровизации в научной литературе

Исследование цифровой трансформации экономики осуществляется в самых различных направлениях. Подобное положение дел связано с тем, что сама цифровизация является многоплановым явлением, одновременно затрагивающим все фазы производственного процесса и все направления хозяйственной деятельности и при этом оказывающим значительное воздействие на социальную сферу.

При всем многообразии объектов и предметов исследования цифровизации, обозначенных к настоящему времени, можно выделить несколько основных вопросов, в наибольшей мере интересующих научное сообщество:

- результаты воздействия цифровизации на национальную хозяйственную систему в целом [Беляева, Лопаткова, 2023; Брюхачев, Сергеева, 2022; Сизова и др., 2022];
- институциональные изменения, сопровождающие цифровую трансформацию [Макарова и др., 2021];
- последствия цифровизации в отдельных секторах экономики [Chen et al., 2023; Porfirio et al., 2024];
- проблемы развития цифровой инфраструктуры [Пак, 2022; Синельников-Мурылев и др., 2022];
- перспективы развития фирмы в ходе цифровой трансформации [Дурчак и др., 2022; Филиппова, 2022; Черкасова, Слепушенко, 2021];
- сравнение уровней цифрового развития отдельных территорий страны и регионов мира [Коровин, 2023; Толкачев и др., 2022].

Все проводимые исследования так или иначе нацелены на поиск ответа на главный вопрос: как повысить эффективность цифровой трансформации таким образом, чтобы обеспечить цифровое преимущество страны, отдельного региона либо отрасли?

Отсутствие однозначного ответа на указанный вопрос является стимулом для продолжения исследований, а значимость изучаемого процесса для дальнейшего экономического развития выводит его в категорию наиболее актуальных и приоритетных.

Некоторые исследователи полагают, что решение вопроса заключается в нахождении новых форм взаимодействия государства, научно-образовательной сферы и предпринимательства, а также в формировании нового типа человека [Макарова и др., 2021]; в других работах саму цифровизацию предлагается рассматривать как основной фактор тех или иных изменений в хозяйственной системе [Lyu et al., 2024; Rehman, Nunziantе, 2023; Wang, 2023].

Для выделения основных направлений исследований, посвященных вопросам цифровизации, определенный интерес представляет работа коллектива европейских ученых, которые провели анализ публикаций в данной сфере и на основе изучения 272 работ, изданных в журналах Web of Science с 2002 по 2022 год, выделили такие ключевые вопросы, как цифровое преобразование, индустрия 4.0, цифровая трансформация и интернационализация, влияние цифровых преобразований на малые и средние предприятия, международная экспансия на фоне цифровой трансформации, электронная коммерция, формирование глобального бизнеса [Feliciano-Cestero et al., 2023].

Указанное исследование отражает те тенденции, которые существуют сегодня в западной экономической науке и предполагают изучение процесса цифровой трансформации в контексте приобретения преимуществ на международной арене.

Следует отметить, что большая часть научных работ затрагивает отдельные вопросы теории транзакционных издержек [Feliciano-Cestero et al., 2023], в рамках которой изначально были обоснованы преимущества цифровой экономики.

Как отмечалось выше, факторы цифровизации не часто выступают в качестве объекта исследований. В отдельных работах факторами цифровизации называется то, что, скорее, следовало бы отнести к ее результатам. К примеру, Арина Александровна Давыдова и Виктория Сергеевна Шиплюк выделяют такие факторы цифровизации, как переход на роботизированные технологии, создание единой информационной системы на производстве, а также применение больших данных для аналитики (цит. по [Брюхачев, Сергеева, 2022]), что, очевидно, окажется возможным только по завершению определенного этапа цифровой трансформации и, следовательно, не может служить фактором ее начала.

В некоторых исследованиях при выделении факторов цифровизации приводятся не конкретные измеримые параметры, а группы условий, выполнение которых обеспечит активизацию процессов цифровизации [Ахмедова, 2022].

Значительные различия наблюдаются в подходах к пониманию сущности процесса цифровизации экономики. В частности, коллектив российских авторов выделяет четыре подхода, встречающихся в научной литературе, в которых цифровизация рассматривается как: (1) переход к новому технологическому укладу, (2) путь развития умного производства, (3) процесс формирования нового образа жизни общества, (4) результат четвертой промышленной революции [Макарова и др., 2021].

Всё описанное многообразие подходов и их различия являются вполне естественным состоянием, присущим науке в той сфере исследований, которая является относительно новой и остается малоизученной, что также подразумевает необходимость проведения дальнейших исследований в выделенном направлении.

2. Методология исследования

Изучение воздействия факторов цифровизации на цифровую трансформацию на основе анализа экономики отдельной страны не представляется перспективным, поскольку внедрение цифровых технологий в каждой национальной хозяйственной системе приобретает присущую именно ей специфику, что затрудняет выявление универсальных закономерностей. Чтобы исключить фактор воздействия особенностей национальной экономики, необходимо проанализировать данные статистики как можно большего числа стран.

Для расчетов в настоящем исследовании использовались официальные опубликованные статистические данные по 120 странам мира, по которым в международной статистике рассчитываются соответствующие показатели.

Проблематика исследования, состоящая в выявлении факторов цифровизации и определении путей их использования для обеспечения наибольшей эффективности цифровой трансформации, предполагает необходимость оценки воздействия факторов цифровизации на процесс цифровой трансформации, для чего необходимо решить следующие методологические задачи:

- 1) определение способа оценки уровня цифровизации;
- 2) непосредственная оценка взаимозависимости выделенных факторов цифровизации — капитала и инноваций — и уровня цифровизации экономики.

Оценка уровня цифровизации связана с определенными методологическими трудностями, которые обусловлены не только отсутствием общепризнанного подхода, но и тем, что цифровая трансформация постоянно порождает новые явления, которые также требуется учесть при оценке уровня цифрового развития, то есть разрабатываемые методики оценки очень быстро теряют актуальность, так как оказываются неспособными отражать текущий уровень цифрового развития.

В некоторых случаях предлагается оценивать цифровое развитие на основе таких показателей, как индекс готовности к сетевому обществу, глобальный индекс кибербезопасности, индекс мобильной связи [Макарова и др., 2021. С. 154]. Однако эти индексы позволяют оценить лишь отдельную составляющую цифровизации и не дают возможности провести комплексную оценку.

В настоящей работе на основе методики расчета среднего геометрического рассчитан комплексный индекс уровня цифровизации экономики. За основу для расчетов приняты следующие показатели:

- 1) индекс развития информационно-коммуникационных технологий — показатель, характеризующий уровень развития базовой цифровой инфраструктуры в стране;
- 2) индекс сетевой готовности — показатель, отражающий готовность экономики к переходу на повсеместное использование информационно-коммуникационных технологий для обеспечения развития;
- 3) индекс человеческого капитала — показатель, позволяющий оценить способность и готовность населения к использованию инноваций и новых технологий;
- 4) индекс развития электронного правительства — показатель, отражающий уровень использования информационно-коммуникационных технологий для решения задач управления государством.

Метод расчета среднего геометрического выбран ввиду того, что он позволяет получить комплексный индекс на основе объединения разнородных показателей.

Для дальнейшего анализа необходимо прежде всего подтвердить гипотезу о том, что капитал и инновации являются основными факторами производства, воздействие которых определяет процесс развития цифровых технологий. Информацию как фактор производства можно исключить из анализа, так как она сама создается в процессе цифровизации, то есть является зависимой от развития цифровых технологий, а не наоборот. Косвенно дан-

ное утверждение подтверждает тот факт, что информация стала рассматриваться как фактор производства именно с началом процесса цифровизации в мире.

В ходе исследования воздействия всех прочих факторов производства (земли, капитала и труда), а также инноваций на процесс цифровизации был проведен регрессионный анализ. Фактор земли рассматривался как площадь территории государства, фактор труда — как численность трудовых ресурсов в стране, фактор инноваций — как индекс инноваций, фактор капитала — как валовой национальный доход (далее — ВНД) на душу населения. Использование последнего показателя объясняется тем фактом, что он позволяет полностью учесть финансовый потенциал страны, от которого зависят возможные капиталовложения всеми субъектами хозяйствования, и предоставляет лучшую возможность при измерении объема располагаемого капитала определить существующие между странами различия в численности населения и размерах территорий.

Включение в модель регрессии всех четырех факторов производства делает ее незначимой, что подтверждается проверкой значимости коэффициентов регрессии с использованием сравнения *t*-статистик с критическим значением статистики Стьюдента (исходные данные, использованные для анализа, приведены в приложении).

Дальнейший анализ с исключением отдельных факторов производства из модели позволил получить значимое на 5-процентном уровне уравнение при включении в модель только капитала и инноваций (проверка с помощью *F*-статистики распределения Фишера подтвердила статистическую значимость модели и совместную значимость коэффициентов):

$$Y = 1,39 + 0,000002X_1 + 0,056X_2.$$

Этот вывод подтверждается корреляционным анализом, демонстрирующим отсутствие значимой взаимосвязи между индексом цифровизации и количеством трудовых ресурсов, а также площадью территорий стран мира.

Таким образом, на 5-процентном уровне значимости гипотеза о необходимости выделения только капитала и инноваций как основных факторов, определяющих процесс цифрового развития, не отвергается.

Полученное уравнение регрессии позволяет в целом объяснить, насколько могут возрасти темпы цифровизации при увеличении доли капиталовложений либо при повышении инновационной активности в среднем по миру.

Однако для достижения цели, поставленной в настоящем исследовании, то есть для определения силы влияния выявленных факторов цифровизации при изменении исходных условий в отдельных странах (уровень инновационного развития государства, степень развития цифровых технологий, доля капиталовложений), а также для ответа на вопрос о том, насколько сильна взаимосвязь процесса цифрового развития и инноваций и капитала в России, в большей мере подходят методы корреляционного анализа, поскольку регрессионный анализ, основанный на средних показателях, позволяет построить модель развития цифровизации для нашей страны только с учетом существующих условий и тенденций, но не дает возможности выявить наиболее и наименее успешные мировые тенденции использования факторов цифровизации, оценить в этом контексте эффективность российской модели цифрового развития и разработать рекомендации по изменению подходов к цифровой трансформации с учетом не только отечественного, но и мирового опыта.

Исходя из этого, для оценки степени влияния выделенных факторов цифровизации на ее уровень был выбран метод парной корреляции, рассчитанной по формуле, предложенной в работе [Расторгуев, Тянь, 2019]:

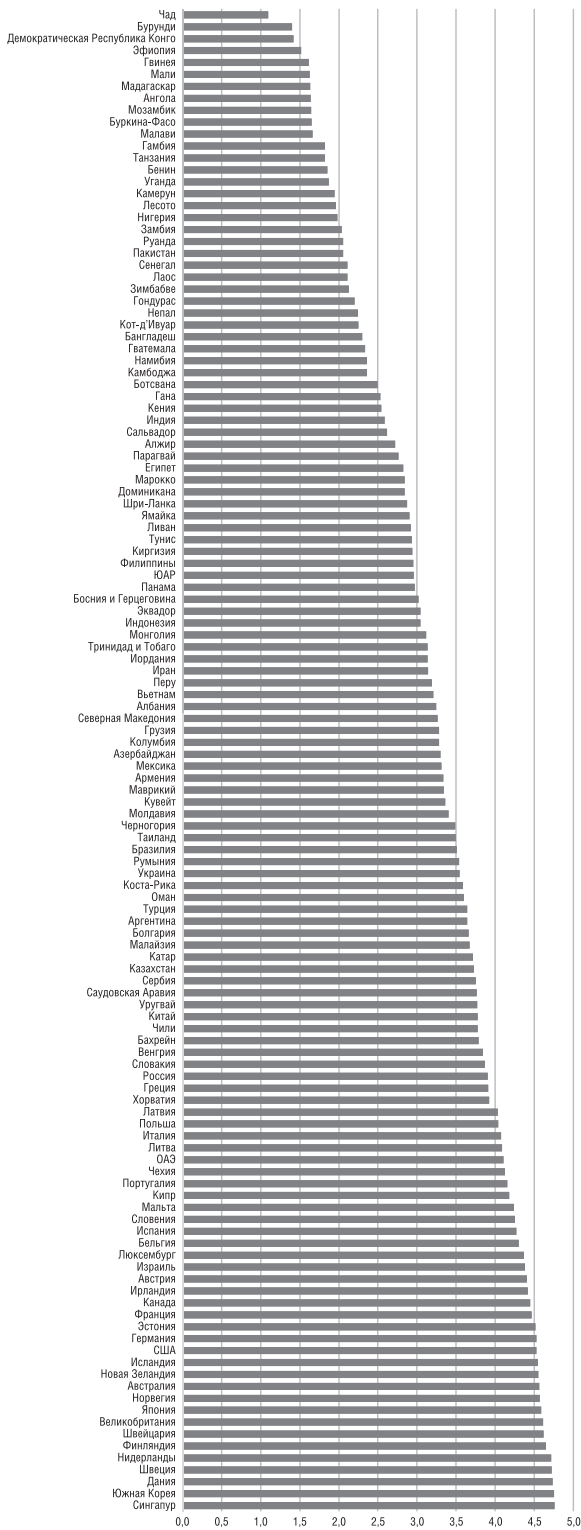
$$r_n = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}.$$

Для выявления закономерностей воздействия инноваций на уровень цифровизации было рассчитано соотношение названных показателей и определено его среднее значение, что позволило произвести группировку стран мира в зависимости от исследуемого воздействия.

3. Уровень цифровизации в различных странах мира

Страновой анализ уровня цифровизации демонстрирует достаточно серьезный отрыв наиболее развитых в цифровом отношении стран от наименее развитых (рис. 1). На практике это предполагает наличие значительной разницы в возможностях и условиях хозяйствования, конкурентоспособности экономик на мировом рынке, а также уровне человеческого капитала и условиях и качестве жизни.

При более детальном анализе привлекает внимание тот факт, что США и Китай, которые традиционно позиционируются как



Источник: расчеты автора по данным: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2022-09/Web%20version%20E-Government%202022.pdf>; <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Index>; https://www.itu.int/hub/publication/D-IND-ICT_MDD-2023-2/; <https://networkreadinessindex.org/countries/>.

Рис. 1. Индекс цифровизации в странах мира

Fig. 1. Digitalization Index by Country

мировые цифровые лидеры, в реальности на данный момент даже не входят в первую десятку по значению индекса цифрового развития, занимая 14-е и 42-е места в мировом рейтинге соответственно.

Лидерами при этом являются страны, располагающие ограниченными природными ресурсами и небольшой территорией. Первое место в мировом рейтинге на протяжении последних нескольких лет стабильно занимает Сингапур, руководство которого сделало ставку на производство высокотехнологичной продукции с высокой добавленной стоимостью. В десятке лидеров остаются Южная Корея (2-е место) и Япония (9-е), хотя последняя постепенно теряет свои позиции. Также к мировым лидерам в сфере цифровизации относятся североευропейские страны — Дания (3-е место), Швеция (4-е), Финляндия (6-е) и Норвегия (10-е). Помимо них лидерами остаются Нидерланды (5-е), Швейцария (7-е) и Великобритания (8-е).

Полученные результаты позволяют сделать некоторые обобщения относительно того, каким образом можно объяснить лидерство названных стран в сфере цифровизации и по какой причине некоторые другие страны, позиционирующие себя как центры мировой цифровизации, имеют менее значимые результаты.

Очевидно, что значение имеет не только размер располагаемого капитала, но и численность населения, использующего этот капитал, и размеры территорий. Во-первых, относительно небольшие территория и численность населения при достаточно высоких доходах бюджета позволяют, не тратя значительную долю средств на содержание малоимущих граждан и обеспечение безопасности страны, направлять их на инновационную деятельность.

Во-вторых, в случае стран с небольшими территориями и численностью населения достаточно существенную роль играют альтернативные издержки. Страны, в которых материальное производство связано со значительным ростом альтернативных издержек (земля на севере Европы малопригодна для сельского хозяйства, страны-лидеры не располагают значительными запасами ископаемых природных ресурсов), вынуждены искать другие источники экономического роста. Для них закономерным шагом сейчас является переориентация производства на широкое применение цифровых технологий, которые при этом являются и средствами, и предметами производства.

Следует остановиться на еще одном моменте, который может иметь большое значение для стимулирования процессов цифро-

визации: важно не только обладать цифровыми преимуществами, но и уметь их реализовать. Наглядным примером этого служит тот факт, что едва ли датские цифровые технологии в ближайшем будущем получат распространение и известность в мире, в то время как китайские технологии сегодня широко известны и достаточно активно используются.

На основе изложенного можно сделать предположение о наличии двух значимых этапов в цифровизации стран мира.

1. Первоначальное накопление капитала, которое позволяет постепенно внедрять цифровые технологии в различных сферах социально-экономической деятельности. На этом этапе небольшие различия в значениях индекса цифровизации играют важную роль, поскольку отражают разницу в практических цифровых возможностях стран. Примером может служить разница в уровне жизни и глобальной конкурентоспособности таких стран, как Индия (значение индекса цифровизации 2,59) и Кот-д'Ивуар (значение индекса цифровизации 2,25).

2. Усложнение цифровых технологий на определенном этапе цифровой трансформации приводит к тому, что всё меньшее значение имеет располагаемый размер капитала и всё большее влияние начинает оказывать человеческий фактор как в сфере управления процессами развития, так и в сфере создания новых знаний и технологий. На этом этапе базовый уровень развития цифровых технологий уже не имеет определяющего значения для реального экономического развития страны, хотя существенное отставание всё же может вернуть экономику к прохождению первого этапа для достижения определенного уровня цифровизации. Нахождение Китая на втором этапе позволяет ему эффективно конкурировать с мировыми цифровыми лидерами за счет лучшего использования имеющихся цифровых возможностей.

Россия на сегодняшний день достигла такого уровня цифровизации, который позволяет ей реализовывать цифровую политику на втором из выделенных этапов. Наша страна находится на 37-м месте в мировом рейтинге (значение индекса цифровизации составляет 3,91) и располагает цифровыми возможностями, превосходящими возможности Китая, занимающего 42-е место (с индексом 3,78). Следовательно, для повышения эффективности цифровой трансформации и становления России как реального мирового цифрового лидера необходимо более детально изучить особенности цифрового процесса в РФ в сравнении с другими странами мира и определить оптимальное соотношение факторов цифровизации для формирования мер политики цифровизации.

Для лучшего понимания структуры цифровой системы и в России, и в прочих странах мира, а также для выявления ее недостатков необходимо рассмотреть детально значения тех показателей, которые были приняты за основу при расчете индекса цифровизации. При таком анализе следует уделять внимание не только особенностям цифровизации стран — лидеров представленного рейтинга, но и тому, в каком направлении шло развитие цифровых технологий в тех странах, которые смогли добиться серьезных успехов в этой сфере на мировой арене. Прежде всего следует изучить особенности цифрового развития Китая, Сингапура, США, Южной Кореи и Японии и сравнить их с особенностями развития России.

В ряду показателей, использованных для расчета индекса цифровизации, для Сингапура наибольшее значение имеет индекс человеческого капитала (по которому страна занимает 1-е место в мировом рейтинге). При этом наименьшее значение из рассматриваемых четырех принимает индекс развития информационно-коммуникационных технологий, по нему Сингапур занимает только 17-е место в мире, значительно отставая от Южной Кореи (2-е место), Японии (9-е) и США (15-е). Также высоко значение индекса сетевой готовности — 2-е место в мире — при относительно отставании по значению индекса развития электронного правительства — только 12-е место.

В Южной Корее ситуация кардинально иная. Страна является лидером в группе изучаемых стран по значению индексов развития информационно-коммуникационных технологий (2-е место в мировом рейтинге) и развития электронного правительства (3-е место). Также относительно высоко значение индекса развития человеческого капитала — в этой сфере Южная Корея уступает в выделенной группе стран только Сингапуру, занимая 5-е место в мировом рейтинге. Индекс сетевой готовности для Южной Кореи — самый низкий в ряду анализируемых показателей, но и по его значению страна уступает только США и Сингапуру и входит в десятку мировых лидеров, занимая 9-е место.

В Японии, как и в Сингапуре, наибольшее значение в ряду анализируемых показателей — у индекса человеческого капитала: страна занимает 6-е место в мировом рейтинге. Вторым по значению показателем для Японии является индекс развития информационно-коммуникационных технологий (9-е место в мире и 2-е — в выделенной группе стран). Таким образом, Япония в некотором смысле комбинирует приоритеты в развитии Сингапура и Южной Кореи, придавая всё же большее значение развитию интеллектуальных возможностей, а не базовой

информационно-коммуникационной инфраструктуры. Уровень развития Японии в плане сетевой готовности значительно ниже и практически совпадает с уровнем развития электронного правительства (13-е и 14-е места в мировом рейтинге соответственно).

Для США, в отличие от всех других стран из выделенной группы, ведущим является индекс сетевой готовности — 1-е место в мировом рейтинге. Второй по значению, как и для Южной Кореи, — индекс развития электронного правительства, при этом разрыв между странами значителен — США занимают только 10-е место в мире по значению данного показателя. Парадоксальным представляется тот факт, что наименьшее значение для Соединенных Штатов получил индекс человеческого капитала (33-е место в мире). Можно предположить, что это связано с возможностями страны компенсировать отставание в развитии в данной сфере за счет проведения целенаправленной миграционной политики по привлечению ведущих ученых из других стран, которая успешно применяется правительством США на протяжении XX–XXI веков. Кроме того, уровень развития информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в США также сравнительно невысок — только 15-е место в мировом рейтинге, хотя в выделенной группе Соединенные Штаты по значению этого показателя уступают только Южной Корее и Японии.

Модель цифрового развития Китая в некоторой мере схожа с моделью США: в ней также приоритет отдан уровню сетевой готовности (23-е место в мире) и развитию электронного правительства (42-е место в мире). При этом развитию человеческого капитала, очевидно, придается всё же большее значение, чем в США, так как значение этого показателя выше, чем у показателя развития ИКТ (43-е и 68-е места в мировом рейтинге соответственно).

Модель цифрового развития России довольно существенно отличается от других описанных моделей тем, что для нее в большей мере характерна равномерность развития сразу по всем направлениям. По уровню развития ИКТ и человеческого капитала страна занимает 38-е место в мировом рейтинге, по уровню сетевой готовности — 39-е. Несколько ниже уровень развития электронного правительства — 41-е место.

Следует отметить, что схожие с российской модели всестороннего цифрового развития присущи Швеции, Финляндии и Великобритании, входящим в десятку мировых лидеров по значению рассчитанного индекса цифрового развития (4-е, 6-е и 8-е места соответственно). У остальных европейских стран, входящих в де-

сятку лидеров, также отсутствуют явные приоритеты цифрового развития либо преобладает индекс развития электронного правительства.

Обобщение результатов проведенного анализа позволяет сделать вывод о том, что равномерное всестороннее цифровое развитие в настоящее время не создает значительных преимуществ для страны на мировой арене, хотя и позволяет сформировать устойчивую цифровую базу. Это заключение косвенно подтверждается теми выводами экспертов, в которых отмечено, что «уровень цифровизации государственных сервисов в современной России характеризуется как очень высокий» [Брюхачев, Сергеева, 2022], в целом в сфере цифровизации развитие страны соответствует мировому уровню [Лепеш, 2022], но при этом уровень использования существующего потенциала, в том числе интеграции имеющихся технологий и экономики, характеризуется как недостаточный [Лепеш, 2022].

Исходя из результатов проведенного анализа, не следует в качестве приоритета выделять развитие электронного правительства, которое, возможно, в будущем позволит улучшить условия функционирования хозяйственной системы, но на текущем этапе не создаст серьезных преимуществ для реального развития экономики.

Можно предположить, что всестороннее цифровое развитие приводит к перепроизводству отдельных цифровых технологий, что не только не стимулирует экономическое развитие, но фактически тормозит его. Поэтому стимулирующее воздействие выделенных факторов цифровизации должно быть распределено таким образом, чтобы в первую очередь обеспечить развитие страны в двух направлениях, как это характерно для моделей цифрового развития наиболее успешных в этой сфере стран.

Для России в качестве таких направлений могут быть выделены повышение уровня сетевой готовности как основная цель и развитие человеческого капитала — как дополнительная. Основанием для подобного вывода служит тот факт, что повышение уровня сетевой готовности является приоритетом для большинства стран, в том числе для Китая и США, модели цифровизации которых на практике продемонстрировали свою успешность [Дарби, Сьюэлл, 2021; Мамедова, 2021]. Выбор второй цели цифрового развития объясняется тем, что выделенный выше фактор цифровизации — инновации требуют для своей полноценной реализации высоко-развитой интеллектуальной базы, что напрямую связано с развитием человеческого капитала.

4. Зависимость динамики цифровой трансформации от воздействия основных факторов цифровизации

Определение уровня цифровизации страны позволяет оценить, в какой мере цифровая трансформация в ней окажется подвержена стимулирующему воздействию факторов цифровизации, что, в свою очередь, позволит сформировать эффективную политику по развитию цифровой экономики.

Необходимо отметить, что степень корреляции капитала (ВНД на душу населения) и инноваций (индекс инноваций) по странам мира достаточно высока (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Корреляция индекса цифровизации и показателей факторов цифровизации

Table 1

Correlation Between the Digitalization Index and Indicators of Digitalization Factors

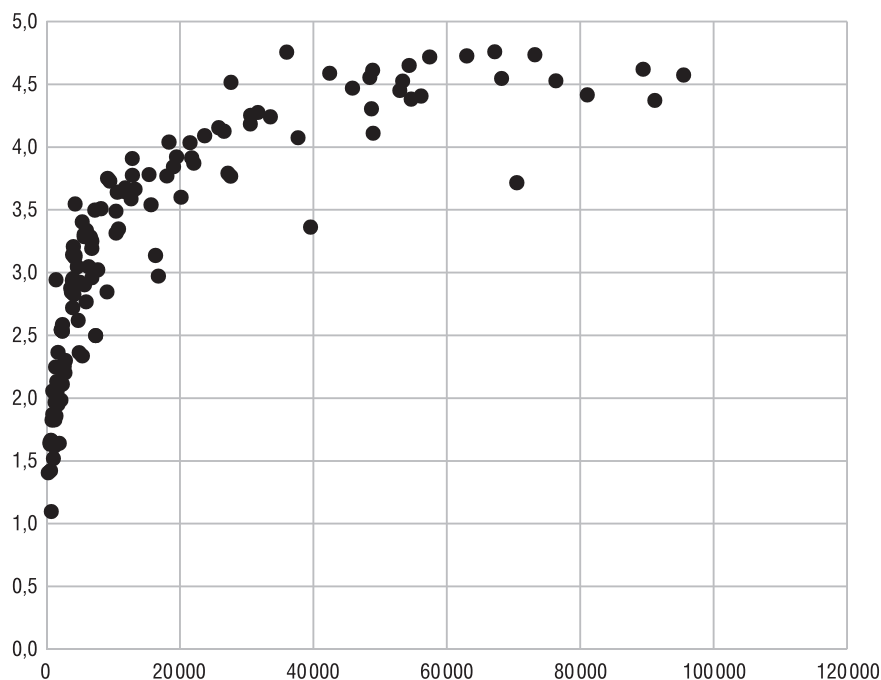
Показатель	ВНД на душу населения	Индекс инноваций
Значение индекса корреляции	0,78	0,92
Интерпретация значения индекса корреляции	Высокая корреляция	Очень высокая корреляция

Источник: расчеты автора на основе данных: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2022-09/Web%20version%20E-Government%202022.pdf>; <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>; <https://datacatalogfiles.worldbank.org/ddh-published/0038128/DR0046435/GNIPC.pdf?versionId=2024-03-13T13:08:41.0119567Z>; <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Index>; https://www.itu.int/hub/publication/D-IND-ICT_MDD-2023-2/; <https://networkreadinessindex.org/countries/>.

В первую очередь обращает на себя внимание тот факт, что значение индекса корреляции индекса цифровизации с индексом инноваций намного выше, чем с ВНД на душу населения. Из этого следует, что в процессе цифровизации значение капитала намного ниже, чем значение инноваций. Вместе с тем с учетом высокой корреляции индекса цифровизации с ВНД на душу населения значение капитала как фактора цифровизации нельзя недооценивать.

Особенность влияния капитала на цифровую трансформацию состоит в том, что его роль на каждом этапе цифровизации изменяется (рис. 2).

На рис. 2 продемонстрирована существующая зависимость: до определенного значения ВНД на душу населения увеличение объемов капитала в стране приводит к значительному повышению уровня цифровизации, но после превышения этого значения



Источник: расчеты автора по данным: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2022-09/Web%20version%20E-Government%202022.pdf>; <https://datacatalogfiles.worldbank.org/ddh-published/0038128/DR0046435/GNIPC.pdf?versionId=2024-03-13T13:08:41.0119567Z>; <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Index>; https://www.itu.int/hub/publication/D-IND-ICT_MDD-2023-2/; <https://networkreadinessindex.org/countries/>.

Рис. 2. Соотношение индекса цифровизации (ось ординат) и ВНД на душу населения (ось абсцисс, долл.) по странам мира

Fig. 2. The Ratio of Digitalization Index (y-axis) to GNI per Capita (x-axis, US Dollars) by Country

капитал уже не оказывает столь значимого воздействия на процесс цифровой трансформации.

Более подробный анализ статистических данных по странам мира позволяет выделить следующие уровни воздействия капитала как фактора цифровизации на ее динамику (табл. 2).

Очевидно, что в странах с крайне низким уровнем ВНД на душу населения (первая из выделенных групп стран) свободный капитал, пригодный для инвестиций в цифровое развитие, отсутствует, так как располагаемых средств едва хватает на обеспечение основных потребностей государства и общества. Этим и объясняется отсутствие существенной связи между капиталом и индексом цифровизации. Проведенный анализ показал, что критическим уровнем является размер ВНД на душу населения, приблизительно равный 1,5 тыс. долл. Такое значение актуально исключительно на сегодня, поскольку происходящие глобальные

Т а б л и ц а 2

**Группировка стран мира по уровню влияния капитала
на цифровую трансформацию экономики**

T a b l e 2

**Country Groups by Degree of Influence of Capital
on the Digital Transformation of the Economy**

Группа	Характеристика
Группа 1 — корреляция между индексом цифровизации и ВНД средняя (0,67)	Страны, относящиеся к группе слаборазвитых, с низким индексом цифровизации и с ВНД на душу населения до 1,5 тыс. долл. (Буркина-Фасо, Бурунди, Киргизия, Мозамбик, Чад и др.)
Группа 2 — корреляция между индексом цифровизации и ВНД слабая (0,47)	Страны с относительно невысоким индексом цифровизации и большой дифференциацией ВНД на душу населения — от 2 до 40 тыс. долл. (Азербайджан, Индия, Иран, Кувейт, Мексика, Пакистан, Тунис, ЮАР, а также менее развитые Гана, Зимбабве, Камерун, Кения, Сенегал и др.)
Группа 3 — корреляция между индексом цифровизации и ВНД высокая (0,72)	Страны с высоким уровнем ВНД на душу населения и относительно высоким индексом цифровизации (Израиль, Италия, Канада, Китай, Россия, Франция и др.)
Группа 4 — корреляция между индексом цифровизации и ВНД практически отсутствует (0,03)	Страны с высоким индексом цифровизации — более 4,5 (Великобритания, Германия, Сингапур, США, Швейцария, Южная Корея и др.)

Источник: составлено автором.

изменения, ведущие в том числе к глобальной инфляции, с наибольшей долей вероятности приведут к изменению этого значения в сторону его увеличения.

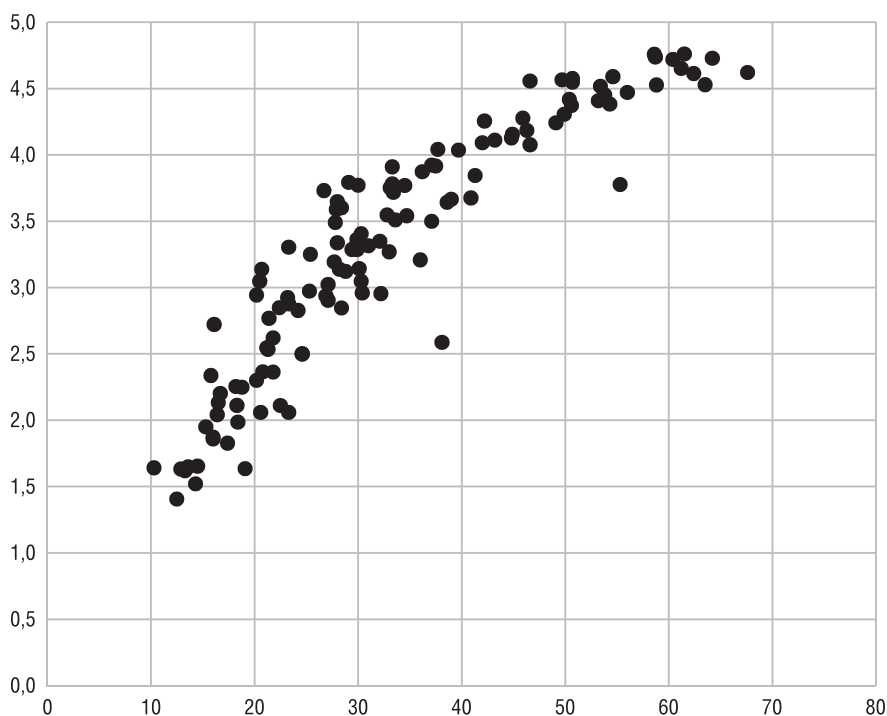
Ко второй группе относятся страны, представляющиеся своеобразным исключением. Правительства этих стран при достаточно высоком уровне дохода либо сознательно проводят экономическую политику, основанную на сырьевом экспорте, либо по различным причинам не имеют возможности отказаться от такой политики. Все страны, относящиеся к этой группе, являются крупнейшими мировыми или региональными экспортерами энергоносителей, редких металлов или драгоценных камней. Процесс цифровизации в них замедлен, в результате чего корреляция между капиталом как фактором цифровизации и самой цифровой трансформацией остается очень слабой.

В третью группу входят страны, обладающие возможностью в полной мере использовать капитал как фактор цифрового развития, поскольку для них характерен высокий уровень корреляции данных показателей. Следует отметить, что абсолютное большинство стран мира, в том числе Россия, относятся именно к этой группе. Правительства этих стран проводят целена-

правленную политику по цифровой трансформации экономики, и увеличение капитала, безусловно, обеспечит рост цифровых возможностей.

К четвертой группе относятся страны, для которых объемы капитала уже не имеют значения в процессе цифровизации. Поскольку значение индекса корреляции рассматриваемых показателей для этих стран приближается к нулю, можно утверждать, что в них капитал перестает быть фактором цифровизации, а его увеличение не приведет к каким-либо изменениям в условиях цифровой трансформации. Эту группу составляют 15 стран — лидеров по уровню цифрового развития.

Анализ соотношения уровня цифрового развития и инноваций по странам мира дает несколько иные результаты (рис. 3).



Источник: расчеты автора по данным: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2022-09/Web%20version%20E-Government%202022.pdf>; <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>; <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Index>; https://www.itu.int/hub/publication/D-IND-ICT_MDD-2023-2/; <https://networkreadinessindex.org/countries/>.

Рис. 3. Соотношение индексов цифровизации (ось ординат) и инноваций (ось абсцисс) по странам мира

Fig. 3. Correlation of Digitalization (y-axis) and Innovation (x-axis) Indices by Country

В этом случае зависимость гораздо ближе к прямой, что и подтверждается очень высокой корреляцией между рассматриваемыми показателями. Вместе с тем точки на рис. 3 формируют своеобразную кривую, которая принимает более горизонтальную направленность по мере увеличения обоих показателей, из чего следует, что влияние инноваций, выступающих фактором цифровизации, так же, как и капитала, будет уменьшаться по мере роста уровня цифровизации.

Более подробный анализ соотношения, представленного на рис. 3, позволяет выделить следующие группы стран в зависимости от воздействия инноваций на процессы цифровой трансформации (табл. 3).

Т а б л и ц а 3
Группировка стран по соотношению индексов цифровизации
и инноваций в экономике

Table 3

Country Groups by Ratio of Digitalization
to Innovation Indices in the Economy

Группа	Характеристика
Группа 1 — соотношение значительно выше среднего	Страны, начинающие процесс внедрения инноваций в экономику (Ангола, Зимбабве, Киргизия, Уругвай, Эквадор и др.)
Группа 2 — соотношение близко к среднему и превышает его	Страны с относительно невысоким уровнем инноваций в экономике (Мексика, Монголия, Непал, Россия, Саудовская Аравия и др.)
Группа 3 — соотношение близко к среднему, но не превышает его	Страны с достаточно высоким уровнем инноваций (Канада, Южная Корея, Япония и др.), а также те, в которых цифровизация идет намного медленнее, чем в среднем по миру (Мадагаскар, Сенегал, Танзания, Филиппины, ЮАР и др.)
Группа 4 — соотношение значительно ниже среднего	Страны — лидеры по уровню инновационного развития (Великобритания, Германия, Китай, Сингапур, США и др.)

Источник: составлено автором.

Предложенная группировка позволяет выделить страны, где инновации будут играть значительную роль как фактор цифровизации, а также те, в которых инновации не создают условий для активизации цифровизационных процессов.

В отличие от капитала инновации в наименее развитых странах (первая группа) обладают бóльшим эффектом, и первые шаги в этом направлении приводят к более значимым результатам, чем аналогичные действия в развитых странах. Учитывая этот факт, беднейшие страны мира при ограниченности капитала могут в некоторой мере стимулировать процессы цифровой трансфор-

мации за счет внедрения инновационных технологий, полученных от развитых стран.

Вторую группу составляют страны, которые по различным (политическим, экономическим и пр.) причинам отстают в сфере инновационного развития. Для этих государств инновационная деятельность имеет достаточно большую отдачу в процессе цифровизации, но не создает эффекта стремительного роста уровня цифровизации, как это происходит в странах первой группы.

К третьей группе относятся страны, экономическое развитие которых в последние годы было напрямую связано с инновациями, а также имеющие неэффективную систему управления, не позволяющую в полной мере проявиться эффекту воздействия инноваций как фактора цифровизации. Политика в сфере цифровой трансформации для этих государств в большей мере должна базироваться на использовании капитала, а не инноваций.

Цифровизация в странах четвертой группы в наименьшей мере восприимчива к стимулированию за счет внедрения инноваций.

В целом проявившаяся закономерность может быть описана как эффект убывающей отдачи от инноваций с ростом уровня цифровизации, то есть условное производство каждой предельной инновации будет требовать больше усилий при растущем ограничении влияния на цифровизацию экономики.

Проведенный анализ показал, что в ближайшее время наиболее развитые в цифровом отношении страны ожидает существенное замедление темпов цифровизации, так как происходит значительное ослабление воздействия основных факторов на этот процесс. В таких условиях ряд стран, в том числе РФ, получают возможность сократить отставание в цифровой сфере. Для России этот процесс представляется достаточно перспективным, так как оба фактора цифровизации, согласно проведенному анализу, могут быть широко использованы для активизации процессов цифровизации.

Анализ корреляции основных показателей цифровизации и показателей, характеризующих факторы цифровизации (табл. 4), приводит к выводу о необходимости стимулирования инновационной деятельности в России. Отдача от внедрения инноваций окажется значительно выше, чем от непосредственного вливания капитала в покупку и внедрение цифровых технологий. В наибольшей мере этот эффект скажется в повышении уровня сетевой готовности, но также позволит достаточно эффективно обеспечить развитие человеческого капитала.

Т а б л и ц а 4

**Корреляция ВНД на душу населения и индекса инноваций
с показателями, составляющими индекс цифровизации**

T a b l e 4

**Correlation of GNI per Capita and Innovation Index
With Indicators Comprising the Digitalization Index**

Показатель цифровизации	Корреляция с ВНД на душу населения	Корреляция с индексом инноваций
Индекс развития информационно-коммуникационных технологий	0,77	0,87
Индекс сетевой готовности	0,83	0,97
Индекс человеческого капитала	0,74	0,88
Индекс развития электронного правительства	0,69	0,86

Источник: расчеты автора по данным: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2022-09/Web%20version%20E-Government%202022.pdf>; <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>; <https://datacatalogfiles.worldbank.org/ddh-published/0038128/DR0046435/GNIPC.pdf?versionId=2024-03-13T13:08:41.0119567Z>; <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Index>; https://www.itu.int/hub/publication/D-IND-ICT_MDD-2023-2/; <https://networkreadinessindex.org/countries/>.

В частности, с учетом уже реализуемой в настоящее время государственной политики в сфере цифровизации представляются перспективными следующие меры.

1. Инновационная деятельность:
- целенаправленно поддерживать и стимулировать внедрение инноваций в аграрном секторе (разработка программ развития, выделение грантов и субсидий, налоговые льготы), что позволит повысить производительность и урожайность в сельском хозяйстве, обеспечит динамичное развитие сектора и создаст условия для экспорта больших объемов сельскохозяйственной продукции;
 - активизировать работу по созданию площадок для молодых и студенческих стартапов при государственной поддержке и с государственным участием, что позволит своевременно выявлять и реализовывать наиболее перспективные проекты;
 - обеспечить создание централизованного рынка инноваций, на котором представители научного сообщества смогут представлять свои разработки, а предприниматели — приобретать интересующие их инновационные решения

либо размещать заказ на основе собственных условий (для успешной реализации этого направления большое значение имеет формирование безопасной правовой среды для взаимодействия разработчика и приобретателя инновационных продуктов).

2. Развитие человеческого капитала:

- создать условия для контроля качества дистанционных онлайн-курсов и признания полученных после их окончания дипломов работодателями;
- стимулировать деятельность населения в сфере саморазвития и самообразования;
- усилить пропаганду здорового образа жизни и образования, уделяя особое внимание сельскому населению и детям из неблагополучных семей;
- создать центры дистанционного обучения на бесплатной основе, где детям из неблагополучных или малоимущих семей будут предоставляться оборудование и создаваться условия для прохождения курсов через интернет.

Заключение

Воздействие капитала и инноваций как основных движущих сил на процесс цифровой трансформации можно считать вполне подтвержденным, однако реальный эффект от использования этих факторов зависит от двух моментов.

Во-первых, большое значение имеет правильность выбора приоритетов при формировании цифровой экономики. Ошибка приведет к расширению цифровой инфраструктуры при активном применении капитала и инноваций, но не позволит сформировать значительные преимущества в цифровой сфере на мировом уровне.

Во-вторых, необходимый эффект может быть достигнут только при соблюдении определенных пропорций при одновременном использовании обоих факторов цифровизации. Их сочетание на каждом этапе цифрового развития имеет свои особенности, поэтому модель их воздействия на процесс цифровой трансформации, подчиняясь определенным общим закономерностям, для каждой страны будет обладать определенной спецификой, зависящей от реализуемой экономической политики и сформировавшейся хозяйственной системы.

Приложение

Статистические данные, использованные для регрессионного и корреляционного анализов

Appendix

Statistics Used for Regression and Correlation Analysis

Страна	Индекс развития информационно-коммуникационных технологий	Индекс сетевой готовности	Индекс человеческого капитала	Индекс развития электронного правительства	Индекс цифровизации	ВНД на душу населения (долл.)	Индекс инноваций	Численность рабочей силы (млн чел.)	Площадь (кв. км)
Австралия	8,24	72,83	0,77	0,9405	4,57	60 430	49,7	16 636,1	7 686 850
Австрия	8,02	71,31	0,75	0,8801	4,41	56 140	53,2	5855,5	83 858
Азербайджан	6,2	47,74	0,58	0,6937	3,3	5630	23,3	6812,8	86 600
Албания	5,14	46,5	0,63	0,7413	3,25	6770	25,4	1947,1	28 748
Алжир	4,67	39,48	0,53	0,5611	2,72	3900	16,1	26 887,5	2 381 740
Ангола	1,94	27,4	0,36	0,3789	1,64	1900	10,3	16493	1 246 700
Аргентина	6,79	52,96	0,6	0,8198	3,65	11 620	28	18 697,9	2 766 890
Армения	5,76	50,4	0,58	0,7364	3,34	5960	28	1968,1	29 741
Бангладеш	2,53	42,74	0,46	0,563	2,3	2820	20,2	111 632,8	144 000
Бахрейн	7,6	54,34	0,65	0,7707	3,79	27 180	29,1	1051,5	701
Бельгия	7,81	70,04	0,76	0,8269	4,31	48 700	49,9	7395,8	30 528
Бенин	1,94	36,05	0,4	0,4264	1,86	1400	16	5766,5	112 620
Болгария	6,86	55,51	0,61	0,7766	3,66	13 250	39	4338,3	110 910
Босния и Герцеговина	5,39	42,67	0,58	0,6256	3,02	7660	27,1	2296,2	51 129
Ботсвана	4,59	37,72	0,41	0,5495	2,5	7350	24,6	1458,7	600 370
Бразилия	6,12	57,01	0,55	0,791	3,51	8140	33,6	147 829,7	8 511 965
Буркина-Фасо	1,9	29,76	0,38	0,3476	1,65	840	14,5	10 900,2	274 200
Бурунди	1,48	21,11	0,39	0,3204	1,41	240	12,5	5989,7	27 830
Велико-британия	8,65	73,41	0,78	0,9138	4,61	48 890	62,4	41 756,7	244 820
Венгрия	6,93	59,2	0,68	0,7827	3,84	19 010	41,3	6168,2	93 030
Вьетнам	4,43	51,07	0,69	0,6787	3,21	4010	36	66 330,7	329 560
Гана	4,05	38,89	0,45	0,5824	2,53	2350	21,3	17 468,9	238 540
Гватемала	3,35	37,85	0,46	0,5111	2,34	5350	15,8	10 656,4	108 890
Гвинея	1,78	28,92	0,37	0,3608	1,62	1180	13,3	5826,5	245 857
Германия	8,39	76,11	0,75	0,877	4,53	53 390	58,8	53 309,5	357 021
Гондурас	3,28	37,9	0,48	0,394	2,2	2740	16,7	5964,3	112 090

Продолжение приложения

Страна	Индекс развития информационно-коммуникационных технологий	Индекс сетевой готовности	Индекс человеческого капитала	Индекс развития электронного правительства	Индекс цифровизации	ВНД на душу населения (долл.)	Индекс инноваций	Численность рабочей силы (млн чел.)	Площадь (кв. км)
Греция	7,23	55,74	0,69	0,8455	3,92	21 740	37,5	6639,7	131 940
Грузия	5,79	47,14	0,57	0,7501	3,29	5620	29,9	2310,3	69 700
Дания	8,71	78,26	0,76	0,9717	4,74	73 200	58,7	3730,4	43 094
Доминикана	4,51	45,33	0,5	0,6429	2,85	9050	22,4	6733,3	48 730
Египет	4,63	47,76	0,49	0,5895	2,83	4100	24,2	66 626,5	1 001 450
Замбия	2,54	34,02	0,4	0,5022	2,04	1170	16,4	9882,9	752 614
Зимбабве	2,92	31,95	0,47	0,4717	2,13	1500	16,5	8395,4	390 580
Израиль	7,88	72,2	0,73	0,8885	4,38	54 650	54,3	5543,4	22 072
Индия	3,03	51,19	0,49	0,5883	2,59	2380	38,1	816 107,7	3 287 590
Индонезия	4,33	51,51	0,54	0,716	3,05	4580	30,3	189 800,3	1 904 556
Иордания	6	48,31	0,55	0,6081	3,14	4260	28,2	7168,8	89 400
Иран	5,58	46,07	0,59	0,6433	3,14	3900	30,1	57 909,4	1 648 000
Ирландия	8,02	70,15	0,79	0,8567	4,42	81 070	50,4	3341,1	70 273
Исландия	8,98	67,48	0,75	0,941	4,55	68 220	50,7	238,7	103 000
Испания	7,79	66,51	0,73	0,8842	4,28	31 680	45,9	31 180,9	497 304
Италия	7,04	64,11	0,73	0,8375	4,08	37 700	46,6	37 266,0	301 340
Казахстан	6,79	52,46	0,63	0,8628	3,73	9470	26,7	10 635,5	2 724 900
Камбоджа	3,28	38,48	0,49	0,5056	2,36	1700	20,8	10 825,2	181 040
Камерун	2,38	33,72	0,4	0,4498	1,95	1660	15,3	14 908,3	475 440
Канада	7,77	74,22	0,8	0,8511	4,45	52 960	53,8	24 759,0	9 976 139
Катар	7,21	57,87	0,64	0,7149	3,72	70 500	33,4	2405,4	11 437
Кения	2,91	46,9	0,55	0,5589	2,55	2170	21,2	27 755,0	582 650
Кипр	7,77	59,95	0,76	0,866	4,18	30 540	46,3	598,1	9250
Киргизия	4,37	41,03	0,6	0,6977	2,94	1410	20,2	4112,9	198 500
Китай	5,6	68,83	0,65	0,8119	3,78	12 850	55,3	950 436,3	9 640 821
Колумбия	5,36	49,99	0,6	0,7261	3,29	6510	29,4	33 913,4	1 138 910
Коста-Рика	6,44	53,34	0,63	0,7659	3,59	12 670	27,9	3449,6	51 100
Кот-д'Ивуар	3,14	39,56	0,38	0,5467	2,25	2620	18,2	13 861,5	322 460
Кувейт	5,98	51,04	0,56	0,7484	3,36	39 570	29,9	3348,1	17 820
Лаос	2,91	39,45	0,46	0,3764	2,11	2360	18,3	4937,7	236 800
Латвия	7,26	59,86	0,71	0,8599	4,04	21 500	39,7	1178,0	64 589

Продолжение приложения

Страна	Индекс развития информационно-коммуникационных технологий	Индекс сетевой готовности	Индекс человеческого капитала	Индекс развития электронного правительства	Индекс цифровизации	ВНД на душу населения (долл.)	Индекс инноваций	Численность рабочей силы (млн чел.)	Площадь (кв. км)
Ливан	6,3	42,3	0,52	0,5273	2,92	4970	23,2	3145,8	10 452
Литва	7,19	62,78	0,71	0,8745	4,09	23 690	42	1836,4	65 200
Люксембург	8,47	72,1	0,69	0,8675	4,37	91 200	50,6	440,3	2586
Маврикий	5,88	47,87	0,62	0,7201	3,35	10 760	32,1	845,0	2040
Мадагаскар	1,68	30,53	0,39	0,3565	1,63	510	19,1	15 537,6	587 040
Малайзия	6,38	60,58	0,61	0,774	3,68	11 780	40,9	23 132,3	329 750
Мали	2,16	30,02	0,32	0,3414	1,63	850	12,9	9053,4	1 240 000
Мальта	7,86	64,87	0,71	0,8943	4,24	33 550	49,1	356,1	316
Марокко	4,77	46,5	0,5	0,5915	2,85	3710	28,4	24 311,6	446 550
Мексика	5,16	51,33	0,61	0,7473	3,31	10 410	31	86 716,9	1 972 550
Мозамбик	2,32	28,18	0,36	0,313	1,65	500	13,6	12 079,4	801 590
Молдавия	6,45	49,54	0,58	0,7251	3,4	5340	30,3	1736,6	33 846
Монголия	4,96	43,53	0,61	0,7209	3,12	4210	28,8	1978,9	1 564 116
Намибия	3,89	33,45	0,45	0,5322	2,36	4880	21,8	1428,5	825 418
Непал	2,88	34,66	0,5	0,5117	2,25	1340	18,8	18 613,7	140 800
Нигерия	2,6	36,67	0,36	0,4525	1,99	2140	18,4	87 195,7	923 768
Нидерланды	8,49	78,82	0,79	0,9384	4,72	57 430	60,4	11 293,7	41 526
Новая Зеландия	8,33	70,32	0,78	0,9432	4,56	48 460	46,6	3307,9	268 680
Норвегия	8,47	75,68	0,77	0,8879	4,58	95 510	50,7	3511,5	385 186
ОАЭ	7,21	65,64	0,67	0,901	4,11	48 950	43,2	9481,1	82 880
Оман	6,43	54,72	0,61	0,7834	3,6	20 150	28,4	3543,0	309 500
Пакистан	2,42	42,7	0,41	0,4238	2,06	1580	23,3	117 835,5	881 913
Панама	4,91	45,72	0,5	0,6956	2,97	16 750	25,3	2800,8	78 200
Парагвай	4,18	41,86	0,53	0,6332	2,77	5920	21,4	4767,7	406 750
Перу	4,85	46,71	0,61	0,7524	3,19	6770	27,7	21 777,5	1 285 220
Польша	6,89	61,16	0,75	0,8437	4,04	18 350	37,7	22 849,7	312 685
Португалия	7,13	65,63	0,77	0,8273	4,16	25 800	44,9	6554,2	92 082
Россия	7,07	59,54	0,68	0,8162	3,91	12 830	33,3	97 129,3	1 723 4287
Руанда	2,18	39,48	0,38	0,5489	2,06	930	20,6	7693,1	26 338
Румыния	6,48	54,89	0,58	0,7619	3,54	15 660	34,7	12 255,6	237 500

Продолжение приложения

Страна	Индекс развития информационно-коммуникационных технологий	Индекс сетевой готовности	Индекс человеческого капитала	Индекс развития электронного правительства	Индекс цифровизации	ВНД на душу населения (долл.)	Индекс инноваций	Численность рабочей силы (млн чел.)	Площадь (кв. км)
Сальвадор	3,82	40,66	0,55	0,5519	2,62	4720	21,8	4225,6	21 040
Саудовская Аравия	6,67	61,09	0,58	0,8539	3,77	27 590	34,5	н.д.	2 218 000
Сенегал	2,66	39,62	0,42	0,4479	2,11	1640	22,5	8801,7	196 190
Сербия	6,61	53,52	0,68	0,8237	3,75	9140	33,1	4331,0	88 361
Сингапур	8,05	79,35	0,88	0,9133	4,76	67 200	61,5	2814,9	714
Словакия	7,06	60,27	0,66	0,8008	3,87	22 060	36,2	3588,9	48 845
Словения	7,38	65,67	0,77	0,8781	4,25	30 600	42,2	1321,8	20 253
США	8,18	80,3	0,7	0,9151	4,53	76 370	63,5	207 259,2	9 522 057
Таиланд	5,67	56,56	0,61	0,766	3,5	7230	37,1	49 744,8	514 000
Танзания	1,81	37,84	0,39	0,4169	1,83	1200	17,4	29 529,1	948 087
Тринидад и Тобаго	6,04	42,18	0,6	0,6339	3,14	16 330	20,7	881,9	5128
Тунис	4,82	45,46	0,52	0,653	2,94	3840	26,9	7749,9	163 610
Турция	6,08	55,77	0,65	0,7983	3,64	10 590	38,6	56 322,7	780 580
Уганда	2,19	33,33	0,38	0,4424	1,87	930	16	22 248,4	236 040
Украина	5,62	55,71	0,63	0,8029	3,55	4270	32,8	22 921,7	467 544
Уругвай	7,16	56,12	0,6	0,8388	3,77	18 030	30	2329,1	176 220
Филиппины	4,67	48,06	0,52	0,6523	2,95	3950	32,2	69 969,3	300 000
Финляндия	7,88	77,9	0,8	0,9533	4,65	54 360	61,2	3399,9	337 030
Франция	8,24	72,19	0,76	0,8832	4,47	45 860	56	40 433,3	547 030
Хорватия	7,24	56,86	0,71	0,8106	3,92	19 470	37,1	2572,7	56 542
Черногория	6,44	50,38	0,63	0,726	3,49	10 400	27,8	422,4	14 026
Чехия	7,16	66,83	0,75	0,8088	4,13	26 590	44,8	6652,6	78 866
Чили	6,57	57,19	0,65	0,8377	3,78	15 360	33,3	13 527,4	756 950
Швейцария	8,74	78,45	0,76	0,8752	4,62	89 450	67,6	5716,5	41 290
Швеция	8,41	78,91	0,8	0,941	4,73	62 990	64,2	6475,4	449 964
Шри-Ланка	3,91	46,45	0,6	0,6285	2,88	3610	23,3	14 309,0	65 610
Эквадор	4,84	43,81	0,59	0,6889	3,05	6310	20,5	11 201,0	283 560
Эстония	8,14	69,79	0,78	0,9393	4,52	27 640	53,4	832,9	45 226
Эфиопия	1,65	29,68	0,38	0,2865	1,52	1020	14,3	52 381,6	1 127 127

О к о н ч а н и е п р и л о ж е н и я

Страна	Индекс развития информационно-коммуникационных технологий	Индекс сетевой готовности	Индекс человеческого капитала	Индекс развития электронного правительства	Индекс цифровизации	ВНД на душу населения (долл.)	Индекс инноваций	Численность рабочей силы (млн чел.)	Площадь (кв. км)
ЮАР	4,96	48,9	0,43	0,7357	2,96	6780	30,4	40 248,5	1 219 912
Южная Корея	8,85	75,95	0,8	0,9529	4,76	35 990	58,6	35 859,5	98 480
Ямайка	4,84	46,96	0,53	0,5906	2,9	5670	27,1	1816,9	10 990
Япония	8,43	73,09	0,8	0,9002	4,59	42 440	54,6	74 130,0	377 944

Источник: составлено автором по данным: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2022-09/Web%20version%20E-Government%202022.pdf>; <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>; <https://datacatalogfiles.worldbank.org/ddh-published/0038128/DR0046435/GNIPC.pdf?versionId=2024-03-13T13:08:41.0119567Z>; <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Index>; https://www.itu.int/hub/publication/D-IND-ICT_MDD-2023-2/; <https://networkreadinessindex.org/countries/>; <https://ilostat.ilo.org/topics/population-and-labour-force/#>; https://geo.koltyrin.ru/strany_mira.php.

Литература

1. Ахмедова М. А. Факторы цифровизации экономики и их воздействие на процесс цифровой трансформации // Вестник ТГУПБП. 2022. № 1(90). С. 13–20.
2. Беляева Ж. С., Лопаткова Я. А. Оценка уровня цифровизации и устойчивого развития в странах европейского региона // Экономика региона. 2023. Т. 19. № 1. С. 1–14. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-1.
3. Брюхачев В. А., Сергеева О. В. Роль системного подхода в изучении технологии цифровизации // Основы экономики, управления и права. 2022. № 2(33). С. 16–20. DOI: 10.51608/23058641_2022_2_16.
4. Дарби К., Сьюэлл С. Инновационные войны // Россия в глобальной политике. 2021. Т. 19. № 3(109). С. 89–102.
5. Дурчак К., Гнусовский М., Лавринович М. Барьеры цифровых инноваций в сфере интеллектуальных деловых услуг: кейс юридических фирм в Польше // Форсайт. 2022. Т. 16. № 1. С. 54–67. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.1.54.67.
6. Коровин Г. Б. Сравнительная оценка цифровизации индустриальных регионов РФ // Экономика региона. 2023. № 19(1). С. 60–74. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-5.
7. Косолапова Н. А., Матвеева Л. Г., Никитаева А. Ю., Чернова О. А. Драйверы формирования циркулярной экономики: теория vs практика // Terra Economicus. 2023. № 21(2). С. 68–83. DOI: 10.18522/2073-6606-2023-21-2-68-83.
8. Лемещенко П. С. Институциональные аспекты этапа цифровизации политэкономического и социального развития // Теоретическая экономика. 2019. № 12. С. 34–37.
9. Лепеш В. Г. Цифровая трансформация промышленного сектора экономики // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2022. № 2(60). С. 3–15.
10. Макарова И. В., Лепеш В. Г., Угольникова О. Д., Мелешко Ю. В. Анализ директивных и программных документов по цифровой индустриализации Российской Федера-

- ции и Республики Беларусь // Вопросы государственного и муниципального управления. 2021. № 1. С. 150–172.
11. Мамедова А. О. Фактор США в отношениях Британии и Китая // Современная Европа. 2021. № 4. С. 47–57. DOI: 10.15211/soveurope420214757.
 12. Матерова Е. С., Исаева Н. А., Сафиуллин Л. И., Орлов И. Ю., Гайзатуллин Р. Р., Нестерова О. А. Анализ функционирования сектора горнодобывающей промышленности в условиях цифровизации на примере АК «Алроса» // Уголь. 2023. № 4. С. 84–89. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-4-84-89.
 13. Пак С. Глобальный мегатренд четвертой промышленной революции в цифровой экономике: как реализовать на практике потенциал «умных» городов? // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2022. Т. 17. № 2. С. 135–163. DOI: 10.17323/1996-7845-2022-02-06.
 14. Плотников А. В. Цифровизация как закономерный этап эволюции экономической системы // Экономическое возрождение России. 2020. № 2(64). С. 104–115. DOI: 10.37930/1990-9780-2020-2-64-104-115.
 15. Расторгуев С. В., Тянь Ю. С. Цифровизация экономики России: тенденции, кадры, платформы, вызовы государству // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. 2019. № 5. С. 136–161. DOI: 10.14515/monitoring.2019.5.08.
 16. Сизова И. Л., Каранетян Р. В., Орлова Н. С. Особенности цифровизации труда современных российских работников // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2022. № 5(171). С. 231–256. DOI: 10.14515/monitoring.2022.5.2246.
 17. Синельников-Мурылев С. Г., Милоголов Н. С., Берберов А. Б. Цифровизация налогового администрирования в России: возможности и риски // Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 2. С. 8–33. DOI: 10.18288/1994-5124-2022-2-8-33.
 18. Сухарев О. С. Ускорение экономического роста России после «ковидного» кризиса // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2021. № 4. С. 35–54. DOI: 10.28995/2073-6304-2021-4-35-54.
 19. Толкачев С. А., Удалов И. Д., Темукуев С. А. Цифровизация обрабатывающей промышленности стран ЕС: приоритет развития киберфизических систем // Современная Европа. 2022. № 1(108). С. 169–183. DOI: 10.31857/S0201708322010132.
 20. Туманян И. В. Качественная трансформация системы факторов производства в постиндустриальном обществе // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2008. Т. 6. № 2. Ч. 2. С. 47–52.
 21. Филиппова А. В. Цифровизация и эффект масштаба в деятельности НКО в России // Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 1. С. 34–63. DOI: 10.18288/1994-5124-2022-1-34-63.
 22. Циренищikov В. С. Цифровизация экономики Европы // Современная Европа. 2019. № 3. С. 104–113. DOI: 10.15211/soveurope32019104113.
 23. Черкасова В. А., Слепушенко Г. А. Влияние цифровизации бизнеса на финансовые показатели российских компаний // Финансы: теория и практика. 2021. Т. 25. № 2. С. 128–142. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-2-128-142.
 24. Chen J., Lv Y., Fan T. Research on the Evolution and Driving Factors of Digitalization of Energy in China — A New Perspective Based on Coupling Coordination // Heliyon. 2023. Vol. 9. Iss. 3. P. 1–21. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e14138.
 25. Feliciano-Cestero M. M., Ameen N., Kotabe M., Paul J., Signoret M. Is Digital Transformation Threatened? A Systematic Literature Review of the Factors Influencing Firms' Digital Transformation and Internationalization // Journal of Business Research. 2023. No 157. P. 634–655. DOI: 10.1016/j.jbusres.2022.113546.
 26. Lyu Y., Xiao X., Zhang J. Does the Digital Economy Enhance Green Total Factor Productivity in China? The Evidence From a National Big Data Comprehensive Pilot Zone // Structural Change and Economic Dynamics. 2024. No 69. P. 183–196. DOI: 10.1016/j.strueco.2023.12.009.

27. Porfirio J. A., Felício J. A., Carrilho T. Factors Affecting Digital Transformation in Banking // Journal of Business Research. 2024. No 171. P. 119–28. DOI: 10.1016/j.jbusres.2023.114393.
28. Rehman N. U., Nunziante G. The Effect of the Digital Economy on Total Factor Productivity in European Regions // Telecommunications Policy. 2023. No 47. Iss. 10. P. 76–91. DOI: 10.1016/j.telpol.2023.102650.
29. Wang L. Digital Transformation and Total Factor Productivity // Finance Research Letters. 2023. No 58. Part A. P. 156–168. DOI: 10.1016/j.frl.2023.104338.

References

1. Akhmedova M. A. Faktory tsifrovizatsii ekonomiki i ikh vozdeystvie na protsess tsifrovoy transformatsii [Factors in Digitalization of the Economy and Their Effect on the Process of Digital Transformation]. *Vestnik TGUPBP [Bulletin of TSU LBP]*, 2022, no. 1(90), pp. 13–20. (In Russ.)
2. Belyaeva Zh. S., Lopatkova Ya. A. Otsenka urovnya tsifrovizatsii i ustoychivogo razvitiya v stranakh evropeyskogo regiona [Cluster Assessment of European Countries in Terms of Digitalisation and Sustainable Development]. *Ekonomika regiona [Economy of Regions]*, 2023, vol. 19, no. 1, pp. 1–14. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-1. (In Russ.)
3. Bryukhachev V. A., Sergeeva O. V. Rol' sistemnogo podkhoda v izuchenii tekhnologii tsifrovizatsii [The Role of a Systematic Approach in the Study of Digitalization Technology]. *Osnovy ekonomiki, upravleniya i prava [Basics of Economy, Governance and Law]*, 2022, no. 2(33), pp. 16–20. DOI: 10.51608/23058641_2022_2_16. (In Russ.)
4. Darby K., Sewall S. Innovatsionnye voyny [The Innovation Wars]. *Rossiya v global'noy politike [Russia in Global Affairs]*, 2021, vol. 19, no. 3(109), pp. 89–102. (In Russ.)
5. Durchak K., Gnusovskiy M., Lavrinovich M. Bar'ery tsifrovyykh innovatsiy v sfere intellektual'nykh delovyykh uslug: keys yuridicheskikh firm v Pol'she [Obstacles to Digital Innovation in KIBS: The Case of Law Firms in Poland]. *Forsayt [Foresight]*, 2022, vol. 16, no. 1, pp. 54–67. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.1.54.67. (In Russ.)
6. Korovin G. B. Sravnitel'naya otsenka tsifrovizatsii industrial'nykh regionov RF [Comparative Assessment of Digitalisation in Russian Industrial Regions]. *Ekonomika regiona [Economy of Regions]*, 2023, no. 19(1), pp. 60–74. DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-5. (In Russ.)
7. Kosolapova N. A., Matveeva L. G., Nikitaeva A. Yu., Chernova O. A. Drayvery formirovaniya tsirkulyarnoy ekonomiki: teoriya vs praktika [Drivers of the Circular Economy: Theory vs Practice]. *Terra Economicus*, 2023, no. 21(2), pp. 68–83. DOI: 10.18522/2073-6606-2023-21-2-68-83. (In Russ.)
8. Lemeshchenko P. S. Institutstional'nye aspekty etapa tsifrovizatsii politekonomicheskogo i sotsial'nogo razvitiya [Institutional Aspects of the Digitalization Phase of Political Economic and Social Development]. *Teoreticheskaya ekonomika [Theoretical Economics]*, 2019, no. 12, pp. 34–37. (In Russ.)
9. Lepesh V. G. Tsifrovaya transformatsiya promyshlennogo sektora ekonomiki [Digital Transformation of the Industrial Sector of the Economy]. *Tekhniko-tekhnologicheskie problemy servisa [Problems in Technical and Technological Services]*, 2022, no. 2(60), pp. 3–15. (In Russ.)
10. Makarova I. V., Lepesh G. V., Ugolnikova O. D., Meleshko Yu. V. Analiz direktivnykh i programnykh dokumentov po tsifrovoy industrializatsii Rossiyskoy Federatsii i Respubliki Belarus' [Analysis of Directive and Policy Documents on Digital Industrialization of the Russian Federation and the Republic of Belarus]. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya [Public Administration Issues]*, 2021, no. 1, pp. 150–172. (In Russ.)
11. Mamedova A. O. Faktor SShA v otnosheniyakh Britanii i Kitaya [The USA Factor in Relations Between the UK and China]. *Sovremennaya Evropa [Contemporary Europe]*, 2021, no. 4, pp. 47–57. DOI: 10.15211/soveurope420214757. (In Russ.)
12. Materova E. S., Isaeva N. A., Safiullin L. I., Orlov I. Yu., Gayzatullin R. R., Nesterova O. A. Analiz funktsionirovaniya sektora gornodobyvayushchey promyshlennosti v usloviyakh

- tsifrovizatsii na primere AK «Alrosa» [Analysis of Mining Sector Function Under Digitalization Using the Example of the Alrosa Joint-Stock Company]. *Ugol' [Coal]*, 2023, no. 4, pp. 84-89. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-4-84-89. (In Russ.)
13. Pak S. Global'nyy megatrend chetvertoy promyshlennoy revolyutsii v tsifrovoy ekonomike: kak realizovat' na praktike potentsial «umnykh» gorodov? [The Fourth Industrial Revolution in the Digital Economy: How to Realize Its Potential in Practice Through “Smart” Cities]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy: obrazovanie, nauka, novaya ekonomika [International Organizations Research Journal]*, 2022, vol. 17, no. 2, pp. 135-163. DOI: 10.17323/1996-7845-2022-02-06. (In Russ.)
 14. Plotnikov A. V. Tsifrovizatsiya kak zakonomernyy etap evolyutsii ekonomicheskoy sistemy [Digitalization as a Logical Stage in the Evolution of an Economic System]. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii [Economic Revival of Russia]*, 2020, no. 2(64), pp. 104-115. DOI: 10.37930/1990-9780-2020-2-64-104-115. (In Russ.)
 15. Rastorguev S. V., Tyan Yu. S. Tsifrovizatsiya ekonomiki Rossii: tendentsii, kadry, platformy, vyzovy gosudarstvu [Digitalization of the Russian Economy: Trends, Personnel, Platforms, and Challenges to the State]. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny [Monitoring Public Opinion: Economic and Social Changes]*, 2019, no. 5, pp. 136-161. DOI: 10.14515/monitoring.2019.5.08. (In Russ.)
 16. Sizova I. L., Karapetyan R. V., Orlova N. S. Osobennosti tsifrovizatsii truda sovremennykh rossiyskikh rabotnikov [Features of the Digital Work Culture of Contemporary Russian Workers]. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny [Monitoring Public Opinion: Economic and Social Changes]*, 2022, no. 5(171), pp. 231-256. DOI: 10.14515/monitoring.2022.5.2246. (In Russ.)
 17. Sinelnikov-Murylev S. G., Milogolov N. S., Berberov A. B. Tsifrovizatsiya nalogovogo administrirovaniya v Rossii: vozmozhnosti i riski [Digitalization of Tax Administration in Russia: Opportunities and Risks]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2022, vol. 17, no. 2, pp. 8-33. DOI: 10.18288/1994-5124-2022-2-8-33. (In Russ.)
 18. Sukharev O. S. Uskorenie ekonomicheskogo rosta Rossii posle «kovidnogo» krizisa [Acceleration of Economic Growth in Russia After the COVID Crisis]. *Vestnik RGGU. Seriya “Ekonomika. Upravlenie. Pravo” [RSUH/RGGU Bulletin: Economics, Management, and Law Series]*, 2021, no. 4, pp. 35-54. DOI: 10.28995/2073-6304-2021-4-35-54. (In Russ.)
 19. Tolkachev S. A., Udalov I. D., Temukuev S. A. Tsifrovizatsiya obrabatyvayushchey promyshlennosti stran ES: prioritet razvitiya kiberfizicheskikh sistem [Digitalization of Manufacturing Industries in the EU: Priority in Development of Cyber-Physical Systems]. *Sovremennaya Evropa [Contemporary Europe]*, 2022, no. 1(108), pp. 169-183. DOI: 10.31857/S0201708322010132. (In Russ.)
 20. Tumanyan I. V. Kachestvennaya transformatsiya sistemy faktorov proizvodstva v postindustrial'nom obshchestve [Qualitative Transformation of the System of Production Factors in Post-Industrial Society]. *Ekonomicheskii vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta [Economic Bulletin of Rostov State University]*, 2008, vol. 6, no. 2, part 2, pp. 47-52. (In Russ.)
 21. Filippova A. V. Tsifrovizatsiya i effekt masshtaba v deyatel'nosti NKO v Rossii [Digitalization and Economies of Scale in the Activities of NPOs in Russia]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2022, vol. 17, no. 1, pp. 34-63. DOI: 10.18288/1994-5124-2022-1-34-63. (In Russ.)
 22. Tsirenschikov V. S. Tsifrovizatsiya ekonomiki Evropy [Digitalization of the European Economy]. *Sovremennaya Evropa [Contemporary Europe]*, 2019, no. 3, pp. 104-113. DOI: <http://dx.doi.org/10.15211/soveurope32019104113>. (In Russ.)
 23. Cherkasova V. A., Slepushenko G. A. Vliyanie tsifrovizatsii biznesa na finansovye pokazateli rossiyskikh kompaniy [The Impact of Digitalization on the Financial Performance of Russian Companies]. *Finansy: teoriya i praktika [Finance: Theory and Practice]*, 2021, vol. 25, no. 2, pp. 128-142. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-2-128-142. (In Russ.)
 24. Chen J., Lv Y., Fan T. Research on the Evolution and Driving Factors of Digitalization of Energy in China: A New Perspective Based on Coupling Coordination. *Heliyon*, 2023, vol. 9, iss. 3, pp. 1-21. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e14138.

25. Feliciano-Cestero M. M., Ameen N., Kotabe M., Paul J., Signoret M. Is Digital Transformation Threatened? A Systematic Literature Review of the Factors Influencing Firms' Digital Transformation and Internationalization. *Journal of Business Research*, 2023, no. 157, pp. 634-655. DOI: 10.1016/j.jbusres.2022.113546.
26. Lyu Y., Xiao X., Zhang J. Does the Digital Economy Enhance Green Total Factor Productivity in China? The Evidence From a National Big Data Comprehensive Pilot Zone. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2024, no. 69, pp. 183-196. DOI: 10.1016/j.strueco.2023.12.009.
27. Porfírio J. A., Felício J. A., Carrilho T. Factors Affecting Digital Transformation in Banking. *Journal of Business Research*, 2024, no. 171, pp. 119-128. DOI: 10.1016/j.jbusres.2023.114393.
28. Rehman N. U., Nunziant G. The Effect of the Digital Economy on Total Factor Productivity in European Regions. *Telecommunications Policy*, 2023, no. 47, iss. 10, pp. 76-91. DOI: 10.1016/j.telpol.2023.102650.
29. Wang L. Digital Transformation and Total Factor Productivity. *Finance Research Letters*, 2023, no. 58, part A, pp. 156-168. DOI: 10.1016/j.frl.2023.104338.