

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

Николаев М.А., Махотаева М.Ю., Гусарова В.Н.

Псковский государственный университет,
Псков, Российская Федерация

В настоящее время цифровизация рассматривается в качестве ведущего фактора экономического развития. В то же время динамичное развитие информационной инфраструктуры в регионах, рост доступности широкополосного интернета для населения и бизнеса не сопровождаются адекватными изменениями в показателях роста экономики. Цель работы состоит в анализе влияния процессов цифровизации на социально-экономическое развитие регионов и выявление факторов, препятствующих получению цифровых дивидендов. В научной литературе основное внимание уделяется вопросам сущности цифровизации, ее отраслевым аспектам, а также факторам и проблемам цифровой трансформации экономики. При этом эффективности цифровизации с точки зрения улучшения динамики социально-экономических процессов уделяется значительно меньшее внимание. Большинство авторов отмечают существенное влияние цифровизации на региональное развитие, но проведенные исследования выявили отсутствие значимой взаимосвязи между уровнем цифровизации предприятий региона и динамикой его социально-экономического развития. Обусловлена данная ситуация прежде всего низким уровнем инвестиционной и инновационной активности предприятий в регионах, а также недостаточным использованием цифровых моделей ведения бизнеса. Развитие информационной инфраструктуры в регионах высокими темпами осуществлялось на фоне фактической стагнации экономики и, как следствие, высоких рисков инвестирования в реальные активы. Так, в 2011–2017 гг. индекс физического объема инвестиций в основной капитал в целом по РФ составил лишь 98,9%. Основным показателем инновационной активности — удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, даже у лидера инновационной активности СЗФО — Санкт-Петербурга — в 2017 г. составил 14,5%, что в разы меньше, чем у большинства стран Европейского Союза. У остальных регионов СЗФО показатель находился на уровне ниже 10%. Таким образом, для реализации возможностей цифровизации приоритетное внимание необходимо уделять цифровой трансформации бизнеса на основе улучшения делового климата и повышения уровня инвестиционной и инновационной активности.

Ключевые слова: инвестиции, инновации, регион, цифровизация, цифровая трансформация предприятий, цифровые модели, эффективность цифровизации

Ссылка при цитировании: Николаев М.А., Махотаева М.Ю., Гусарова В.Н. Анализ влияния процессов цифровизации на экономическое развитие регионов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 4. С. 46–56. DOI: 10.18721/JE.13404

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF DIGITALIZATION PROCESSES ON REGIONS' ECONOMIC DEVELOPMENT

M.A. Nikolaev, M.U. Makhotaeva, V.N. Gusarova

Pskov State University, Pskov, Russian Federation

Digitalization is now seen as a leading factor in economic development. At the same time, the dynamic development of information infrastructure in the regions, the increase in access to broadband Internet for the population and business are not accompanied by adequate changes in the indicators of economic growth. The purpose of the paper is to analyze the impact of digitalization processes on the

social and economic development of the regions and to identify factors that prevent the receipt of digital dividends. The scientific literature focuses on the essence of digitalization, its industry-specific aspects, as well as the factors and problems of the digital transformation of the economy. At the same time, much less attention is paid to the effectiveness of digitalization in terms of improving the dynamics of socio-economic processes. Most authors note the significant impact of digitalization on regional development, however, the studies revealed that there is no significant relationship between the level of digitalization of enterprises in the region and the dynamics of its socio-economic development. This situation is due, first of all, to the low level of investment and innovation activity of enterprises in the regions, as well as to the insufficient use of digital business models. The information infrastructure in the regions was developing at high rate against the background of actual stagnation of the economy and, as a result, high risks of investing in real assets. Thus, for the period of 2011–2017, the index of physical volume of investments in fixed assets in the whole of the Russian Federation amounted to only 98.9%. The main indicator of innovation activity – the share of organizations implementing technological innovations – even among the leaders of innovation activity in the Northwestern Federal District, St. Petersburg, in 2017 amounted to 14.5%, which is several times less than in most countries of the European Union. In other regions of the Northwestern Federal District, the indicator was below 10%. Thus, to realize the possibilities of digitalization, priority should be given to digital business transformation based on improving the business climate and increasing the level of investment and innovation activity.

Keywords: investment, innovation, region, digitalization, digital transformation of enterprises, digital models, efficiency of digitalization

Citation: M.A. Nikolaev, M.U. Makhotaeva, V.N. Gusarova, Analysis of the influence of digitalization processes on regions' economic development, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (4) (2020) 46–56. DOI: 1018721/JE.13404

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Введение

Цифровизация — одно из ключевых направлений развития мировой экономики, которое рассматривается в настоящее время в качестве значимого фактора улучшения экономической динамики. Повышение эффективности достигается за счет перехода на новый технологический уровень предприятий практически всех отраслей экономики, а также внедрения инновационных методов взаимодействия с партнерами [1]. Повышение эффективности государственного и муниципального управления обеспечивается путем снижения барьеров при взаимодействии власти, бизнеса и гражданского общества [2]. Переход на новый уровень взаимодействия всех субъектов цифровой экономики обеспечивается соответствующим уровнем развития информационной инфраструктуры. В связи с этим развитие технологий и инфраструктуры цифровой экономики входят в число главных задач государственной политики. Так, в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации»¹ развитие информационной инфраструктуры и информационная безопасность, наряду с нормативным регулированием и кадровым обеспечением, отнесены к числу базовых направлений развития цифровой экономики. Необходимость развития информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и устранения «цифрового неравенства» субъектов Российской Федерации акцентируется также в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г.

Следует отметить, что в решении данной задачи в последние годы достигнуты определенные успехи. За 2010–2017 гг. в целом по РФ удельный вес организаций, использующих широкополосный доступ в интернет, вырос с 56,7% до 83,2%. В СЗФО в 2010 г. наименьшее значение показателя имела Республика Коми — 43,8%, а наибольший — Санкт-Петербург — 84,9%. Соотношение максимального и минимального показателя составляло 1,9. За счет более высоких темпов прироста в отстающих регионах показатель дифференциации («цифрового неравенства») в 2017 г. снизился до 1,1.

¹ Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 г. № 1632-р.

Таким образом, за 2010–2017 гг. существенно увеличился удельный вес организаций, использующих широкополосный доступ в интернет. Аналогичный показатель для домашних хозяйств также вырос и составил в 2017 г. 72,6% в целом по РФ. С точки зрения результативности можно констатировать достижение достаточно высоких показателей цифровизации. В то же время эффективность цифровизации необходимо оценивать с позиции ее влияния на социально-экономическую динамику.

В научной литературе основное внимание уделяется вопросам сущности цифровизации, ее отраслевым аспектам, а также факторам и проблемам цифровой трансформации экономики. Так, в работе [3] цифровизация рассматривается как ускоряющаяся экспансия интернета в качестве инструмента коммуникаций, мобильного интернета, социальных сетей, а также коммерческих платформ, которые оказывают важное влияние на функционирование бизнеса, общественных институтов и индивидов.

В работе [4] представлено соотношение понятий цифровая экономика, цифровизация и информатизация. Автор отмечает, что термин «цифровизация» является более широким, чем цифровая экономика, так как процесс внедрения цифровых технологий происходит во всех сферах человеческой деятельности, а не только в экономике. При этом цифровизация — это частное проявление более широкого явления информатизации общества, т.е. цифровизация — это современный этап развития информатизации.

В работе [5] рассмотрены коммуникативный, инфраструктурный и отраслевой аспекты цифровой экономики. В рамках коммуникативного подхода рассматриваются вопросы использования информационно-компьютерных технологий для экономических и социальных взаимодействий. Обеспечение эффективных коммуникаций между всеми субъектами цифровой экономики требует наличия соответствующей инфраструктуры. В связи с этим при определении сущности понятия «цифровая экономика» ряд авторов делают акцент на ее инфраструктуру, включающую технические средства, центры хранения, обработки и преобразования информации, программное обеспечение, средства телекоммуникаций и т.д. Позитивное влияние цифровизации на развитие экономики связано, прежде всего, с цифровой трансформацией предприятий и отраслей. При отраслевом подходе анализируются состояние и перспективы использования ИКТ, цифровая трансформация рынков, а также перспективные модели ведения бизнеса в условиях цифровизации.

Отраслевые аспекты цифровизации представлены также в работе [6]. Автор рассматривает процессы цифровой трансформации на отраслевом уровне и выделяет пять последовательных стадий от первичной информатизации и коммуникационной цифровизации до промышленного интернета.

Стадии цифровой трансформации предприятий рассмотрены в работе [7]. Авторы выделяют следующие этапы цифровизации предприятий:

1. автоматизация технологических процессов;
2. информатизация отдельных бизнес-процессов (бухгалтерский учет, согласование договоров, проектирование продукции и технологических процессов, мониторинг взаимоотношений с партнерами и клиентами и др.);
3. комплексная информатизация предприятия на основе интеграции локальных информационных систем;
4. интеграция в экосистему цифровой экономики.

Цель исследования заключается в анализе влияния процессов цифровизации предприятий на динамику социально-экономических процессов на региональном уровне и обосновании стратегических направлений развития регионов в условиях цифровой трансформации экономики.

В качестве *объекта исследования* выступают регионы Центрального и Северо-Западного федеральных округов, а в качестве *предмета* — взаимосвязь процессов цифровизации и экономического развития.

Методология исследования

Проведен анализ отечественной и зарубежной литературы, посвященной эффективности цифровизации с точки зрения влияния на динамику социально-экономических процессов в регионах. Систематизация точек зрения авторов, представленных в научной литературе, позволила обосновать актуальные направления развития, позволяющие использовать возможности цифровой экономики. Использование комплексного анализа социально-экономических процессов в регионах ЦФО и СЗФО в сочетании с корреляционным анализом позволило подтвердить результаты теоретических исследований.

Полученные результаты

При исследовании вопросов цифровой экономики важное место занимает оценка ее эффективности. Существуют различные точки зрения на экономическую эффективность цифровизации. Так, по мнению авторов работы [8], за счет внедрения информационно-коммуникационных технологий в промышленности обеспечиваются рост производительности труда, сокращение непроизводственных потерь, что, безусловно, приводит к росту ВРП.

Противоположная точка зрения представлена в работе [9]. По мнению автора, повышение уровня информатизации управленческих процессов не оказывает существенного влияния на качество управления экономическими процессами, которые остаются на весьма низком уровне. Обусловлена данная ситуация тем, что цифровые технологии используются для автоматизации традиционных процессов управления. При этом эффективность цифровизации может быть достигнута, прежде всего, путем создания новых моделей экономического поведения участников рынка.

В качестве такой модели многие авторы рассматривают цифровые платформы, которые облегчают взаимодействие между большим числом экономических агентов [10, 11]. На уровне региона это могут быть отраслевые платформы, обеспечивающие взаимодействие участников различных рынков: АПК региона, транспорт, ЖКХ и др.

С точки зрения улучшения экономической динамики наибольшие возможности связаны с цифровизацией промышленных предприятий. В то же время цифровизация не приводит к изменению базовой цели ведения бизнеса — получение прибыли на основе повышения эффективности операционной, инвестиционной и финансовой деятельности. Таким образом, с точки зрения экономики, цифровизация производства ценна не сама по себе, а лишь в той мере, в которой она позволяет повысить эффективность финансово-хозяйственной деятельности и получить большую прибыль.

Решение данной задачи требует внедрения новых моделей ведения бизнеса. Для промышленности в качестве перспективных цифровых моделей рассматриваются платформы, а также «цифровые тени» [12] и «цифровые двойники» [13] предприятий. В работе [14] рассматриваются «интернет вещей» и цифровые лаборатории, которые позволяют проводить анализ, оценку и проектирование существующих процессов на производственных предприятиях. Представленные инструменты цифровизации предприятий можно разделить на две группы. В первую группу можно включить «интернет вещей», «цифровые тени», «цифровых двойников» и цифровые лаборатории. Их использование позволяет повысить эффективность внутренних бизнес-процессов. Основу второй группы составляют цифровые платформы, которые позволяют повысить эффективность взаимодействия с внешней средой и обеспечить интеграцию предприятия в экосистему цифровой экономики². Кроме этого, во вторую группу можно включить кастомизированные услуги и инновационные экосистемы, обеспечивающие развитие, диффузию и использование инноваций [15, 16].

² Chacko L. As we enter the era of the ecosystem economy, are we prepared for the risks? 2019. URL: <https://www.brinknews.com/as-we-enter-the-era-of-the-ecosystem-economy-are-we-prepared-for-the-risks/> (дата обращения: 25.05.2029)

При исследовании цифровизации важным является вопрос оценки ее эффективности с точки зрения улучшения экономической динамики социально-экономического развития региона. В рамках реализации программы «Цифровая экономика» государство уделяет большое внимание развитию информационной инфраструктуры в регионах, что создает условия не только для цифровизации государственных услуг, но и для развития бизнеса. В связи с этим актуальным является вопрос анализа влияния процессов цифровизации на динамику социально-экономического развития регионов. Нами рассмотрена взаимосвязь между уровнем цифровизации бизнеса в регионах ЦФО и СЗФО и индексом роста физического объема ВРП (табл. 1).

Таблица 1. Группировка регионов по индексу роста ВРП (2010–2018 гг.) и приросту удельного веса организаций, использующих широкополосный доступ в Интернет, за 2010–2017 гг., %
Table 1. Grouping of regions according to the GRP growth index (2010–2018) and the increase in the share of organizations using broadband Internet access for the period 2010–2017, %

Индекс ВРП за 2010–2018 гг., %	Прирост удельного веса организаций, использующих широкополосный доступ в Интернет, за период 2010–2017 гг., %			
	0–20	20–30	30–40	> 40
90–105			Ивановская	Коми
105–120	Москва	Владимирская Рязанская Тверская Карелия Мурманская Псковская	Костромская Смоленская Архангельская Вологодская	
120–135	Московская Санкт-Петербург	Ярославская Калининградская Ленинградская Новгородская	Калужская Липецкая Орловская	Брянская
135–150		Белгородская	Воронежская Тульская	Курская Тамбовская

Качественный анализ не позволяет выявить существенную зависимость между темпами прироста информатизации предприятий региона и индексом ВРП. Ряд регионов с низкими темпами прироста уровня информатизации предприятий имеют высокие темпы роста ВРП. В эту группу входят Санкт-Петербург, Белгородская, Московская, Ярославская, Калининградская, Ленинградская и Новгородская области. С другой стороны Костромская, Смоленская, Архангельская и Вологодская области, а также Республика Коми имеют высокие темпы информатизации при низких темпах роста ВРП.

Количественный анализ подтверждает данный вывод, коэффициент корреляции между показателями равен 0,27, т.е. зависимость является слабой и положительной. В качестве одного из факторов, обуславливающих данную ситуацию, можно рассматривать изначально высокий уровень информатизации у Москвы и Санкт-Петербурга. Однако даже без учета данных регионов коэффициент корреляции остается на низком уровне — 0,3. На основе данного анализа можно сделать вывод, что предприятия анализируемых регионов не могут в полной мере использовать возможности цифровой экономики. Данный вывод подтверждает также анализ взаимосвязи индекса цифровизации бизнеса³ и индекса ВРП. Зависимость между этими показателями также является слабой, коэффициент корреляции равен 0,31.

³ Абдрахманова Г.И., Вишневецкий К.О., Волкова Г.Л. и др. Индикаторы цифровой экономики: 2018: статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2018. 268 с.

Таким образом, представленный анализ не позволил выявить существенной взаимосвязи между уровнем цифровизации бизнеса и динамикой валового регионального продукта. В связи с этим актуализируется вопрос анализа факторов, которые могут позволить повысить эффективность процессов цифровизации с точки зрения влияния на экономическую динамику. Большинство исследователей сходятся во мнении, что к числу главных факторов относятся уровень инвестиционной и инновационной активности [17, 18].

В работе [19] рассмотрена взаимосвязь между уровнем цифровизации экономики и динамикой привлечения инвестиций в основной капитал. На основании корреляционного анализа сделан вывод, что регионы с высокими показателями цифровизации имеют лучшую динамику и объемы привлечения инвестиций в основной капитал. Проведенные нами исследования не позволили подтвердить данный вывод и выявить существенную зависимость между индексом цифровизации бизнеса и динамикой инвестиций в основной капитал. Корреляционная зависимость между показателями оказалась слабой.

Обусловлена данная ситуация, прежде всего, низким уровнем инвестиционной активности в экономике в целом и высоким уровнем ее региональной дифференциации. Так, за 2011–2017 гг. индекс физического объема инвестиций в основной капитал в целом по РФ составил 98,9%. В ЦФО максимальное значение показателя имела Москва — 171,8%, минимальное — Ивановская область (36,6%). В СЗФО показатель равнялся 96,9%. Таким образом, в условиях низкого уровня инвестиционной активности предприятия не смогли воспользоваться возможностями, которые открылись в результате развития информационной инфраструктуры.

Низкий уровень инвестиционной активности во многом обусловлен высокими рисками в экономике. В работе [20] отмечается, что, несмотря на существенное увеличение финансовых ресурсов за 2014–2016 гг., в силу высоких рисков предприятия предпочитали инвестировать в финансовые активы в ущерб реальным активам. В связи с этим к числу важнейших задач в период развития цифровой экономики следует отнести снижение рисков и формирование в регионах благоприятного инвестиционного климата.

Наряду с высоким уровнем инвестиционной активности важным фактором цифровой трансформации экономики региона являются инновации. Между цифровизацией и инновациями существует тесная взаимосвязь. Информационные и коммуникационные технологии обеспечивают продвижение инноваций, поддержку хозяйственного развития и стимулирование научно-технического прогресса в целом [21, 22]. В связи с этим рассмотрим взаимосвязь уровней цифровизации и инновационной активности в регионах ЦФО и СЗФО (табл. 2).

Качественный анализ представленных в таблице данных позволяет сделать вывод о наличии существенной зависимости между уровнями цифровизации и инновационной активности. Количественный анализ подтверждает данный вывод, коэффициент корреляции между показателями равен 0,65. Таким образом, проведенные нами исследования подтвердили наличие существенной зависимости между уровнем цифровизации и инновационной активностью бизнеса. При этом показатель инновационной активности не оказывает существенного влияния на динамику ВРП, коэффициент между показателями равен 0,35. К числу значимых факторов, обуславливающих данную ситуацию, относятся низкий уровень инновационной активности и высокий уровень ее межрегиональной дифференциации. Для подтверждения данного тезиса рассмотрим динамику инновационной активности предприятий ряда регионов СЗФО (см. рис. 1).

Таким образом, уровень инновационной активности у представленных регионов находится на низком уровне. Даже у лидера инновационной активности СЗФО — Санкт-Петербурга — показатель в 2017 г. составил 14,5%, а у остальных регионов он находился на уровне ниже 10%.

В целом по РФ удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в 2016 г. равнялся 7,3%. При этом в Эстонии он составил 20,8%, а в Германии — 52,6%.

Таблица 2. Группировка регионов по индексу цифровизации и удельному весу организаций, осуществлявших технологические инновации

Table 2. Grouping of regions by digitalization index and specific weight of organizations implementing technological innovations

Индекс цифровизации бизнеса 2017	Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации (2017 г., %)			
	0–4	4–8	8–12	> 12
< 25	Костромская Архангельская	Орловская Смоленская Тверская		
25–28	Ивановская Курская Коми Калининградская	Брянская Калужская Карелия Вологодская Мурманская Новгородская Псковская	Владимирская Рязанская Тульская	Липецкая
28–31		Московская Ярославская	Воронежская Тамбовская Ленинградская	Белгородская
> 31				Москва Санкт-Петербург

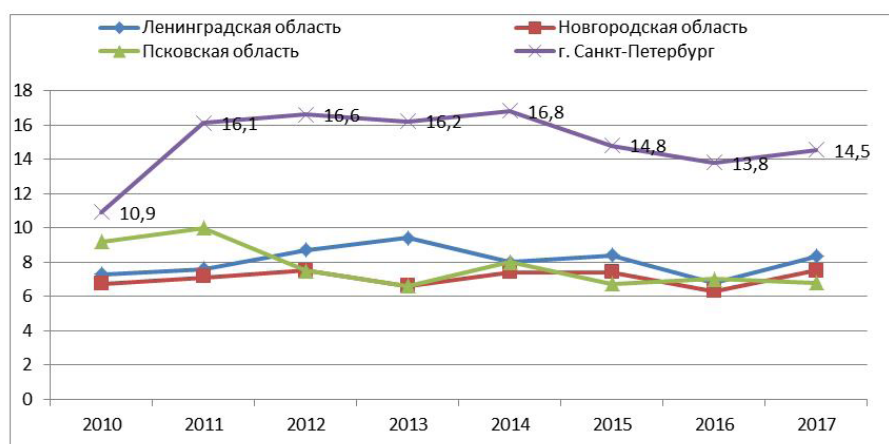


Рис. 1. Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации

Fig. 1. Share of technological innovation organizations

Таким образом, проведенные исследования не позволили выявить существенного влияния повышения уровня цифровизации бизнеса на улучшение динамики экономического развития регионов. Обусловлена данная ситуация, прежде всего, низким уровнем инвестиционной активности. В условиях фактической стагнации экономики предприятия не смогли воспользоваться возможностями, которые открылись в результате развития информационной инфраструктуры. Для реализации потенциала цифровизации необходимо создание условий для существенного роста инвестиций в экономику регионов.

Заключение

За 2010–2017 гг. существенно улучшились показатели цифровизации как бизнеса, так и домашних хозяйств. Высокие темпы развития информационной инфраструктуры открывают новые возможности для развития экономики. Однако эти возможности реализуются далеко не в полной мере. Проведенный анализ не позволил выявить существенной взаимосвязи между уровнем цифровизации бизнеса и динамикой валового регионального продукта. Обусловлена данная ситуация, прежде всего, низким уровнем инвестиционной и инновационной активности в экономике и высоким уровнем ее региональной дифференциации. Так, за 2011–2017 гг. индекс физического объема инвестиций в основной капитал в целом по РФ составил 98,9%. В ЦФО максимальное значение показателя имела Москва — 171,8%, минимальное — Ивановская область (36,6%). Схожая ситуация характерна и для показателей инновационной активности. Для реализации потенциала цифровизации необходимо, прежде всего, обеспечить улучшение инвестиционного климата и создание у предприятий мотиваций для перехода на инвестиционно-инновационную модель развития.

Направления дальнейших исследований. Дальнейшие исследования по данной проблематике будут направлены на систематизацию инструментария повышения эффективности цифровизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Лутошкин И.В., Парамонова А.А.** Анализ влияния цифровых технологий на развитие национальной экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12. № 4. С. 20–31. DOI: 10.18721/ЖЕ.12402
2. **Сорокина Г.П., Широкова Л.В., Астафьева И.А.** Цифровые технологии как фактор повышения эффективности государственного и муниципального управления // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2019. № 2. С. 73–83.
3. **Milosevic N., Dobrota M., Barjaktarovic Rakocevic S.** Digital economy in Europe: Evaluation of countries' performances. Zbornik Radova Ekonomskog Fakultet au Rijeci, 2018, no. 36–2, pp. 861–880. DOI: 10.18045/zbefri.2018.2.861
4. **Плотников В.А.** Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 4(112). С. 16–24.
5. **Николаев М.А., Махотаева М.Ю.** Экономическая безопасность в условиях цифровой экономики. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы. Труды научно-практической конференции с международным участием / Под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 478–487.
6. **Akberdina V.V.** Digitalization of industrial markets: Regional characteristics. Upravlenets / The manager, 2018, no. 9–6, pp. 78–87.
7. **Николаев М.А., Махотаева М.Ю.** Уровни и инструменты цифровой трансформации предприятий. Цифровая экономика и индустрия 4.0: тенденции 2025. Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием (СПб., 3–5 апр. 2019 г.) / Под ред. А. В. Бабкина. СПб.: Политех-Пресс, 2019. С. 402–411.
8. **Урасова А.А.** Региональный промышленный комплекс в цифровую эпоху: информационно-коммуникационное измерение // Экономика региона. 2019. № 15–3. С. 684–694.
9. **Огневцев С.Б.** Концепция цифровой платформы агропромышленного комплекса // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 2(362). С. 16–22.
10. **Bharadwaj A.S., Pavlou P., El Sawy O.A., Venkatraman N.** Digital business strategy: Toward a next generation of insights. MIS Quarterly, 2013, no. 37–2, pp. 471–482.
11. **Кулакова Л.И.** Внутренние и внешние факторы, влияющие на развитие цифровой экономики в сфере туризма. Фундаментальные исследования. 2020. № 3. С. 66–71.
12. **Orekhova S.V.** Industrial enterprises: Electronic vs traditional business model. Terra Economicus, 2018, no. 16, pp. 77–94.
13. **Баденко В.Л., Большаков Н.С., Федотов А.А., Ядыкин В.К.** Цифровые двойники сложных технических систем в индустрии 4.0: базовые подходы // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. № 13–1. С. 20–30. DOI: 10.18721/ЖЕ.13102

14. Толстых Т.О., Гамидуллаева Л.А., Шкарупета Е.В. Ключевые факторы развития промышленных предприятий в условиях индустрии 4.0 // Экономика в промышленности. 2018. № 11–1. С. 11–19. DOI: 10.17073/2072-1633-2018-1-11-19
15. Szalavetz A. Digital transformation – enabling factory economy actors' entrepreneurial integration in global value chains? *Post-Communist Economies*, 2020, no. 32–6, pp. 771–782. DOI: 10.1080/14631377.2020.1722588
16. Sampson S.E., Chase R.B. Customer contact in a digital world. *Journal of service management*, 2020, in print. DOI: 10.1108/JOSM-12-2019-0357
17. Романова О.А. Стратегии социально-экономического развития регионов РФ в контексте вызовов цифровой экономики // Известия Уральского государственного экономического университета. 2018. № 19–3. С. 55–68.
18. Nikolaev M.A., Makhotaeva M.Y. Efficiency factors of regional investment policy. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS*, 2018, no. LIX, pp. 550–559.
19. Vlasov M.V. Sustainability of a regional investment strategy: factors of a digital economy. *Amazonia Investiga*, 2019, no. 8–23, pp. 140–147.
20. Николаев М.А., Махотаева М.Ю. Проблемы активизации инвестиционных процессов в российской экономике // Вектор науки ТГУ. Серия: Экономика и управление. 2019. № 1(36). С. 26–32.
21. Tsirenschikov V. Digitalization of European Economy. *Contemporary Europe – Sovremennaya Evropa*, 2019, no. 3, pp. 104–113.
22. Tsatsulin A.N., Babkin A.V., Babkina N.I. Analysis of the structural components and measurement of the effects of cost inflation in the industry with the help of the index method. *Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference Vision 2020: Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth*, 2016, pp. 1559–1573.

REFERENCES

1. I.V. Lutoshkin, A.A. Paramonova, Analysis of the impact of digital technologies on the development of the national economy, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2019, 12–4, pp. 20–31. (rus). DOI: 10.18721/JE.12402
2. G.P. Sorokina, L.V. Shirokova, I.A. Astafyeva, Tsifrovye tekhnologii kak faktor povysheniya effektivnosti gosudarstvennogo i munitsipalnogo upravleniya [Digital technologies as a factor in increasing the efficiency of state and municipal administration]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii*, 2019, no. 2, pp. 73–83. (rus)
3. N. Milosevic, M. Dobrota, S. Barjaktarovic Rakocovic, Digital economy in Europe: Evaluation of countries' performances. *Zbornik Radova Ekonomskog Fakultet au Rijeci*, 2018, no. 36–2, pp. 861–880. DOI: 10.18045/zbefri.2018.2.861
4. V.A. Plotnikov, Tsifrovizatsiya proizvodstva: teoreticheskaya sushchnost i perspektivy razvitiya v rossiyskoy ekonomike [Digitalization of production: theoretical essence and development prospects in the Russian economy]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 2018, no. 4(112), pp. 16–24. (rus)
5. M.A. Nikolaev, M.Yu. Makhotaeva, Ekonomicheskaya bezopasnost v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Economic security in the digital economy]. Babkin A.V. (Ed.). *Tsifrovaya ekonomika i industriya 4.0: novyye vyzovy* [Digital economy and industry 4.0: New challenges]. *Proceeding of scientific and practical conference. St. Petersburg, SPbPU*, 2018, pp. 478–487. (rus)
6. V.V. Akberdina, Digitalization of industrial markets: Regional characteristics. *Upravlenets / The manager*, 2018, no. 9–6, pp. 78–87.
7. M.A. Nikolaev, M.Yu. Makhotaeva, Urovni i instrumenty tsifrovoy transformatsii predpriyatiy [Levels and tools of digital transformation of enterprises]. Babkin A.V. (Ed.). *Tsifrovaya ekonomika i industriya 4.0: tendentsii 2025* [Digital economy and industry 4.0: Trends 2025]. *Proceeding of scientific and practical conference (Apr. 3–5, 2019). St. Petersburg, Politekh-Press*, 2019, pp. 402–411. (rus)
8. A.A. Urasova, Regionalnyy promyshlennyy kompleks v tsifrovuyu epokhu: informatsionno-kommunikatsionnoe izmerenie [Regional industrial complex in the digital age: information and communication dimension]. *Ekonomika regiona*, 2019, no. 15–3, pp. 684–694. (rus)

9. **S.B. Ognitsev**, Kontsepsiya tsifrovoy platformy agropromyshlennogo kompleksa [The concept of a digital platform for the agro-industrial complex]. *Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal*, 2018, no. 2(362), pp. 16–22. (rus)
10. **A.S. Bharadwaj, P. Pavlou, O.A. El Sawy, N. Venkatraman**, Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 2013, no. 37–2, pp. 471–482.
11. **L.I. Kulakova**, Vnutrennie i vneshnie faktory, vliyayushchie na razvitie tsifrovoy ekonomiki v sfere turizma [Internal and external factors affecting the development of the digital economy in tourism]. *Fundamentalnye issledovaniya*, 2020, no. 3, pp. 66–71. (rus)
12. **S.V. Orekhova**, Industrial enterprises: Electronic vs traditional business model. *Terra Economicus*, 2018, no. 16, pp. 77–94.
13. **V.L. Badenko, N.S. Bolshakov, A.A. Fedotov, V.Y. Yadykin**, Digital twins of complex technical objects in industry 4.0: basic approaches. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2020, no. 13–1, pp. 20–30. (rus). DOI: 10.18721/JE.13102
14. **T.O. Tolstykh, L.A. Gamidullayeva, E.V. Shkarupeta**, Key factors of development of the industrial enterprises in the conditions of the industry 4.0. *Russian Journal of Industrial Economics*, 2018, no. 11–1, pp. 11–19. (rus). DOI: 10.17073/2072-1633-2018-1-11-19
15. **A. Szalavetz**, Digital transformation – enabling factory economy actors' entrepreneurial integration in global value chains? *Post-Communist Economies*, 2020, no. 32–6, pp. 771–782. DOI: 10.1080/14631377.2020.1722588.
16. **S.E. Sampson, R.B. Chase**, Customer contact in a digital world. *Journal of service management*, 2020, in print. DOI: 10.1108/JOSM-12-2019-0357
17. **O.A. Romanova**, Strategii sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov RF v kontekste vyzovov tsifrovoy ekonomiki [Strategies for the socio-economic development of the regions of the Russian Federation in the context of the challenges of the digital economy]. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 2018, no. 19–3, pp. 55–68. (rus)
18. **M.A. Nikolaev, M.Y. Makhotaeva**, Efficiency factors of regional investment policy. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS*, 2018, no. LIX, pp. 550–559.
19. **M.V. Vlasov**, Sustainability of a regional investment strategy: factors of a digital economy. *Amazonia Investiga*, 2019, no. 8–23, pp. 140–147.
20. **M.A. Nikolaev, M.Yu. Makhotaeva**, Problemy aktivizatsii investitsionnykh protsessov v rossiyskoy ekonomike [Problems of activating investment processes in the Russian economy]. *Vektor nauki TGU. Seriya Ekonomika i upravleniye*, 2019, no. 1(36), pp. 26–32. (rus)
21. **V. Tsirenschikov**, Digitalization of European Economy. *Contemporary Europe – Sovremennaya Evropa*, 2019, no. 3, pp. 104–113.
22. **A.N. Tsatsulin, A.V. Babkin, N.I. Babkina**, Analysis of the structural components and measurement of the effects of cost inflation in the industry with the help of the index method. *Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference Vision 2020: Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth*, 2016, pp. 1559–1573.

Статья поступила в редакцию 03.06.2020.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

НИКОЛАЕВ Михаил Алексеевич

E-mail: mihaelnikolaev@mail.ru

NIKOLAEV Mihail A.

E-mail: mihaelnikolaev@mail.ru

МАХОТАЕВА Марина Юрьевна

E-mail: makhotaeva@mail.ru

MAKHOTAeva Marina U.

E-mail: makhotaeva@mail.ru

ГУСАРОВА Виктория Николаевна

E-mail: vgusarova80@rambler.ru

GUSAROVA Viktoria N.

E-mail: vgusarova80@rambler.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020