

УДК 330.34

Т. В. Архипова

ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», Томск, e-mail: tatiana.v.arkhipova@tusur.ru

М. Г. Сидоренко

ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», Томск, e-mail: marina.g.sidorenko@tusur.ru

ДРАЙВЕРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, цифровая зрелость региона, устойчивое развитие.

В статье выполнена попытка оценки влияния процессов цифровизации на развитие региональных социально-экономических систем. Актуальность исследования обусловлена тем, что цифровизация экономической, экологической и социальной сфер оказывает значительное влияние на развитие регионов, а наличие временного лага между внедрением цифровых технологий и получением эффекта от них требует разработки новых методов для оценки такого влияния. Для расчета и анализа взаимосвязи показателей устойчивости регионов и показателей цифровизации использовались методы расчета относительных величин, методы аналитической группировки, графический метод (полосовая и столбиковая диаграммы). В качестве факторного признака рассматривался интегральный показатель уровня цифровой зрелости региона, в качестве результативных – частные показатели экономической, экологической и социальных сфер. В результате анализа данных выявлена взаимосвязь уровня цифровой зрелости региона только с экономической составляющей устойчивости, в качестве которой рассматривался валовый региональный продукт на душу населения. Авторы считают, что цифровизация проникает во все сферы жизни, но существующие методики не позволяют в полной мере оценить степень влияния этих процессов на развитие региона. Данный вопрос требует дальнейшего исследования.

Т. В. Архипова

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk,
e-mail: tatiana.v.arkhipova@tusur.ru

М. Г. Сидоренко

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk,
e-mail: marina.g.sidorenko@tusur.ru

DRIVERS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION: A REGIONAL ASPECT

Keywords: digitalization, digital technologies, digital maturity of the region, sustainable development.

The article attempts to assess the impact of digitalization processes on the development of regional socio-economic systems. The relevance of the study is due to the fact that the digitalization of the economic, environmental and social spheres has a significant impact on the development of regions, and the presence of a time lag between the introduction of digital technologies and obtaining the effect from them requires the development of new methods for assessing such an impact. To calculate and analyze the relationship between regional sustainability indicators and digitalization indicators, methods for calculating relative values, analytical grouping methods, and a graphical method (bar and bar charts) were used. An integral indicator of the level of digital maturity of the region was considered as a factor sign, and particular indicators of the economic, environmental and social spheres were considered as effective ones. As a result of data analysis, the relationship between the level of digital maturity of the region was revealed only with the economic component of sustainability, which was considered the gross regional product per capita. The authors believe that digitalization penetrates into all spheres of life, but the existing methods do not allow to fully assess the degree of influence of these processes on the development of the region. This issue requires further research.

Введение

Согласно указу Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы», одним из национальных интересов является формирование цифровой экономики, что позволит «существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [1], по сравнению с традиционными формами хозяйствования. Реализация проекта «Цифровая экономика» требует больших финансовых вложений, в связи с чем для достижения целевых показателей проекта в бюджете на 2022-2024 года запланированы расходы около 600 млрд. руб. В сентябре 2021 года были разработаны и утверждены стратегии цифровой трансформации регионов, включающие в себя более 4,6 тыс. проектов, при этом федеральные и региональные стратегии взаимодополняют друг друга. Данные проекты активно реализуются, динамично развиваются, трансформируя привычный ход ведения бизнеса, облик отраслей экономики и социальной сферы.

Рост глобальной конкуренции в ключевых отраслях промышленности, экономические, политические кризисы, пандемия COVID-19 обуславливают необходимость повышения конкурентоспособности и уровня устойчивого развития современных социально-экономических систем.

Под устойчивым развитием социально-экономической системы следует понимать процесс обеспечения и поддержания работоспособности и сбалансированности всех ее подсистем с целью непрерывного улучшения основных экономических, экологических, социальных показателей деятельности и сохранения заданной траектории движения в условиях динамичности и нестабильности среды, удовлетворения потребностей стейкхолдеров в настоящем и будущем.

Концепция устойчивого развития («sustainable development») под названием «Наше общее будущее» была представлена в 1987 году на конференции ООН в отчете Всемирной комиссии по проблемам окружающей среды и развития (the World Commission on Environment and Development, WC\ED) и была попыткой формирования в обществе нового восприятия действительности и путей развития. Основным смыслом этой концепции [2] заключается в идее о том, что устойчивое развитие, как таковое,

не только обеспечивает потребности настоящего, но и не должно создавать угроз для будущих поколений относительно удовлетворения их собственных потребностей.

С целью популяризации идеи «устойчивого развития» толкование принципов и положений концепции было изложено в публикации Всемирного банка «Business Strategy for Sustainable Development: Leadership and Accountability» [3]. В рамках этой научной работы устойчивое развитие означает формирование и реализацию соответствующей стратегии, которая способствует достижению обозначенных целей социально – экономической системы и его стейкхолдеров относительно сохранения и увеличения ценности человеческих и природных ресурсов, которые будут необходимы социально – экономической системе (и, безусловно, всему обществу) в будущем.

Цель исследования – оценка влияния процессов цифровизации на составляющие устойчивого развития региона. По нашему мнению, развитие страны в направлении цифровизации будет способствовать более устойчивому развитию регионов в экономической, социальной, экологической сферах, что сегодня невозможно без внедрения и использования современных цифровых технологий, которые, по сути, являются драйверами устойчивого развития социально-экономических систем разного уровня, от предприятий до отраслей, от регионов до стран.

Материалы и методы исследования

Процесс цифровизации происходит достаточно динамично, вследствие чего возникает необходимость оценки влияния цифровой трансформации на устойчивое развитие региональных социально-экономических систем. Это вызвано, прежде всего, наличием временного лага между внедрением цифровых технологий и отдачей от них, а также проблемами измерения уровня цифровизации регионов.

Существует достаточно большое число индикаторов, которые рассчитываются такими организациями, как Федеральная служба государственной статистики (Росстат), Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ (Минцифры) и другими организациями. Преимущественно это частные показатели, характеризующие некоторый отдельный элемент трансформации, и не оценивающие всю ситуацию в целом (таблица 1).

Таблица 1

Показатели цифровизации регионов Сибирского федерального округа, 2020 год

	Удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии (в процентах от общего числа обследованных организаций)	Удельный вес организаций, имевших специальные программные средства (в процентах от общего числа обследованных организаций)	Удельный вес организаций, использовавших средства защиты информации (в процентах от общего числа обследованных организаций)	Число персональных компьютеров в расчете на 100 работников обследованных организаций
Сибирский ФО	81,5	64,7	75,7	55
Республика Алтай	92,1	75,1	87,3	71
Республика Тыва	73,2	52,5	66,6	61
Республика Хакасия	83,3	67,1	75,7	55
Алтайский край	77,4	59,9	71,9	52
Красноярский край	80,2	64,8	74,3	53
Иркутская область	84,2	64,6	77,1	52
Кемеровская область	83,9	64,3	78,0	43
Новосибирская область	80,2	65,3	74,8	65
Омская область	80,8	66,1	75,7	56
Томская область	88,4	73,8	83,8	70

Источник: Росстат.

Попытки проанализировать цифровое развитие регионов при помощи единого интегрального показателя предпринимались не единожды. В частности, в 2018 году Московская школа управления СКОЛКОВО разработала методологию расчета индекса «Цифровая Россия» субъектов Российской Федерации [4], а в 2020 году Минцифры утвердило методики расчёта показателей достижения национальной цели развития «Цифровая трансформация» [5].

В соответствии с последней методикой, индекс цифровой зрелости региона $I_{\text{циф.зр}}$ оценивается следующим образом:

$$I_{\text{циф.зр.}} = \sum_{i=1}^5 0,2 \cdot I_i, \quad (1)$$

где I_i – индекс цифровой зрелости для i -той отрасли в регионе. В качестве отраслей рассматриваются здравоохранение, образование, городская среда, госуправление, транспорт и логистика.

Индекс цифровой зрелости I_i для i -той отрасли региона определяется:

$$I_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{P_{j(2030)}}, \quad (2)$$

где P_j – j -тый показатель цифровой зрелости i -той отрасли в расчетном периоде;

$P_{j(2030)}$ – целевое значение j -того показателя цифровой зрелости i -той отрасли в 2030 году;

j – порядковый номер показателя цифровой зрелости для каждой отрасли, $j = \overline{1, n}$.

Результаты расчета индекса цифровой зрелости по регионам были представлены в августе 2021 года на форуме «Цифровая эволюция». Согласно рейтингу, 9 регионов из 85 имеют высокий рейтинг зрелости (более 50%), 62 региона имеют средний рейтинг (от 25% до 50%), 14 регионов имеют низкий рейтинг цифровой зрелости (до 25%).

Для выявления взаимосвязи между уровнем цифровой зрелости региона и размером

валового регионального продукта (ВРП) на душу нами была проведена аналитическая группировка. Так как данные о ВРП собираются и публикуются с большой задержкой (до 2 лет), то на момент подготовки статьи Росстатом были представлены данные только за 2019 год. Индекс цифровой зрелости при этом рассчитан по состоянию на 01.07.2021, ранее этот индекс не рассчитывался. Несмотря на некоторую несопоставимость данных о ВРП и рейтинге цифровой зрелости во времени, считаем возможным проводить аналитическую группировку на основе имеющихся данных. Индекс цифровой зрелости хоть и является моментным показателем по своей сути, тем не менее, цифровые технологии вводятся не одномоментно, а в течение нескольких лет до момента расчета индекса цифровой зрелости, т.е. это по сути «накопленный» показатель. Соответственно, мы считаем, что размер ВРП в 2019 году учитывает объем в том числе и тех используемых современных технологий в регионе, которые были учтены в индексе цифровой зрелости в 2021 году. Кроме того, следует отметить, что ВРП на душу населения достаточно инерционный показатель, он не изменяется «скачкообразно».

Для анализа взаимосвязи нами были проанализированы данные о ВРП в субъектах РФ (в текущих ценах, 2019 год), а также данные о средней численности населения в 2019 году. В результате было рассчитано среднее значение ВРП на душу (в текущих ценах, тыс.руб.), для каждой региональной группы. На рисунке 1 представлены результаты аналитической группировки регионов в зависимости от уровня цифровой зрелости. Выявлена прямая зависимость между уровнем цифровизации в регионе и средним

валовым региональным продуктом на душу (тыс.руб.), то есть с внедрением цифровых технологий происходит увеличение выпуска продукции и рост производительности труда.

Важным элементом устойчивости региона является также его экологическая устойчивость. В качестве факторного признака был использован уровень цифровой зрелости региона (по состоянию на 2021 год). В качестве результативных признаков были рассмотрены удельный вес проб атмосферного воздуха, превышающих предельно допустимую концентрацию вредных веществ и удельный вес исследованных проб воды, не соответствующих эпидемиологическим и микробиологическим требованиям. Данные экологические показатели были рассчитаны для 2019 года (так как отсутствуют данные за более поздний период времени). Результат аналитической группировки представлен на рисунке 2. Анализ данных показывает отсутствие взаимосвязи между данными экологическими показателями и уровнем цифровизации региона на текущий момент.

Мы предполагаем, что это можно объяснить низким уровнем внедрения современных технологий в отрасль экологии и природопользования. Основными источниками загрязнений воды и воздуха является производственный сектор и транспорт. Если промышленные предприятия будут внедрять современные технологии контроля выбросов, то будет наблюдаться обратная связь между объемом выбросов и уровнем цифровизации. Внедрение систем он-лайн контроля качества воздуха и воды позволит быстро реагировать на превышение ПДК и ликвидировать источник выброса, что будет являться превентивными мерами по распространению загрязнений.

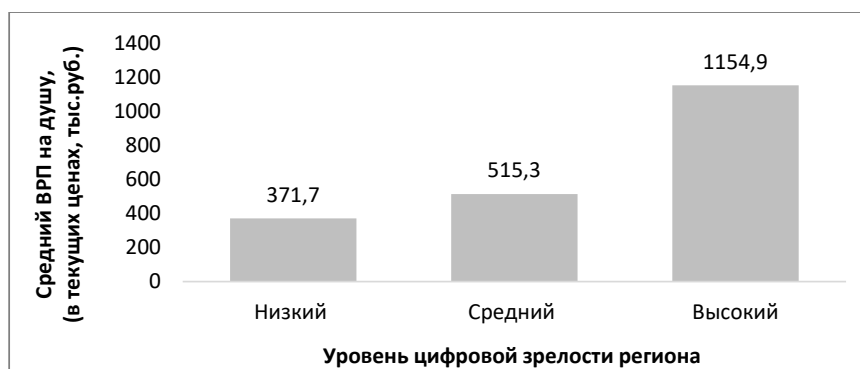


Рис. 1. Цифровая зрелость регионов и средний ВРП на душу (2019-2021 гг.)

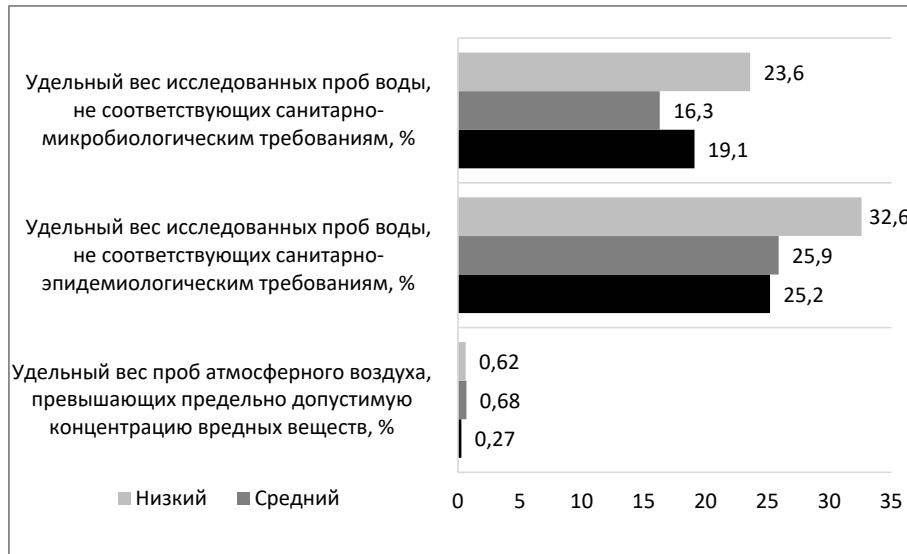


Рисунок 2. Экологические показатели и уровень цифровой зрелости регионов

В декабре 2021г. разработана и утверждена национальная стратегия в области цифровой трансформации (до 2030 года) [6], в ходе реализации которой планируется внедрение искусственного интеллекта (ИИ), технологий дистанционного зондирования земли, а также интернета вещей для мониторинга климатических, метеорологических и других экологических процессов и явлений. Также планируется в рамках развития отрасли экологии и природопользования внедрение цифровых двойников, технологии больших данных и аналитической обработки данных для накопления, хранения, анализа и обработки данных нового поколения.

Очевидно, что цифровая трансформация будет способствовать повышению экологической устойчивости региона. Данный тезис подтверждает исследование, проведенное консалтинговой компанией PricewaterhouseCoopers на тему «Как искусственный интеллект может обеспечить устойчивое будущее», которое показывает, что использование технологий ИИ в контексте окружающей среды может положительно повлиять на ВВП и уровень занятости во всем мире [7].

Социальная сфера наиболее подвержена процессу цифровой трансформации. Отрасли социальной сферы (здравоохранение, образование, городская среда) вносят наиболее значимый вклад в расчетное значение индекса цифровой зрелости региона. Возрастает доля услуг, получаемых дистанци-

онно, увеличивается число компьютеров у населения, повышается цифровая грамотность населения. В перспективе в результате цифровой трансформации социальных отраслей государство превратится в удобный для населения сервис, который позволит легко и понятно получать государственные и муниципальные услуги. В России к 2030 году планируется повысить долю массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде, до 95%, а также увеличить долю домохозяйств, которым обеспечена возможность широкополосного доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», до 97%. Для того, чтобы население могло «влиться» в цифровое государство, необходимо наращивать его цифровую грамотность.

Для оценки компетенций населения ежегодно проводятся цифровые диктанты, а также специально организованные обследования. Согласно исследованию, проведенному НАФИ в 2021 году [8], за год вырос индекс цифровой грамотности населения (с 58 до 64 п.п.), уменьшилась доля людей с начальным уровнем цифровой грамотности (с 7% до 4%), увеличилась доля россиян с базовым уровнем цифровой грамотности (с 66% до 70%). Удельный вес россиян с продвинутым уровнем цифровой зрелости остался неизменным и равен 27%, что отстает от целевых показателей Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» (таблица 2).

Показатели цифровой грамотности населения (Россия, 2018-2024 года)

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Индекс цифровой грамотности НАФИ (в процентных пунктах)	52	52	58	64			
Доля населения, обладающего высокой цифровой грамотностью и ключевыми компетенциями цифровой экономики	26	26	27	27			
Доля населения, обладающего цифровой грамотностью и ключевыми компетенциями цифровой экономики (по паспорту Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»)	26	27	30	32	36	38	40

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрев влияние цифровой зрелости регионов на отдельные показатели экономической, экологической и социальной сфер, мы обнаружили корреляцию показателя цифровой зрелости региона только с показателем «валовой региональный продукт».

В последнее время постоянно разрабатываются и совершенствуются авторские методики для выявления влияния цифровой трансформации на устойчивое развитие региона. Авторы одного из подходов использовали официальные статистические данные об удельном весе организаций, использующих RFID-технологии, отвечающих за «умное» производство, и оценивали их взаимосвязь с обновлением кадрового потенциала промышленности регионов. В результате проведенного пространственного анализа авторы пришли к выводу, что «внедрение технологий умного производства промышленными предприятиями является значимым фактором прогрессивного социально-экономического развития территорий» [9].

Воронцовский А.В. при изучении влияния цифровизации экономики на экономи-

ческий рост обнаружил, что «развитие процессов цифровизации в различных отраслях и секторах народного хозяйства пока не оказали существенного влияния на темпы роста экономики как отдельных стран, так и мира в целом» [10], но при этом автор предполагает, что требуются теоретические методы анализа для измерения влияния цифровых технологий на экономику в новых условиях.

Заключение

В Российской Федерации уровень использования передовых цифровых технологий пока сравнительно невысок. Между тем, цифровизация оказывает влияние на все составляющие устойчивого развития региона: экономическую, экологическую и социальную. Но существующие методики не позволяют в полной мере оценить степень влияния процессов цифровизации на устойчивое развитие региона, выявить цифровые технологии, повышающие устойчивость социально-экономических систем. Поэтому данный вопрос требует дальнейшего исследования на основе использования мультидисциплинарного подхода и межотраслевого сотрудничества.

Библиографический список

1. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы: указ Президента РФ от 9.05.2017 №203 // Собрание законодательства РФ. 2017. № 20. Ст. 2901.
2. Vision 2050: The new agenda for business 1997-2011 / World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). [Электронный ресурс]. URL: https://www.wbcsd.org/Overview/About-us/Vision_2050/Resources/Vision-2050-The-new-agenda-for-business (дата обращения: 20.06.2022).
3. Business Strategy for Sustainable Development: Leadership and Accountability / International Institute for Sustainable Development. [Электронный ресурс]. URL: https://environz.files.wordpress.com/2012/05/business_strategy.pdf (дата обращения: 20.06.2022).
4. Индекс «Цифровая Россия». Отражение цифровизации субъектов Российской Федерации через призму открытых источников. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.skolkovo.ru/researches/indeks-cifrovaya-rossiya/> (дата обращения: 20.06.2022).

5. Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация»: приказ Минцифры России от 18.11.2020 №600.
6. Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования: распоряжение Правительства РФ от 8.12.2021 г. № 3496-р.
7. Zillman J.W. Origin, Impact and Aftermath of WMO Resolution 40. WMO. No. 1244-No. PPE1. 2019. P. 20-25.
8. Вынужденная цифровизация: исследование цифровой грамотности россиян в 2021 году. [Электронный ресурс]. URL: <https://nafi.ru/analytics/vynuzhdennaya-tsifrovizatsiya-issledovanie-tsifrovoy-gramotnosti-rossiyan-v-2021-godu/> (дата обращения: 20.06.2022).
9. Наумов И.В., Дубровская Ю.В., Козоногова Е.В. Цифровизация промышленного производства в регионах России: пространственные взаимосвязи // Экономика региона. 2020. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-promyshlennogo-proizvodstva-v-regionah-rossii-prostranstvennyye-vzaimosvyazi> (дата обращения: 27.06.2022).
10. Воронцовский А.В. Цифровизация экономики и ее влияние на экономическое развитие и общественное благосостояние // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2020. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-ekonomiki-i-ee-vliyanie-na-ekonomicheskoe-razvitie-i-obschestvennoe-blagosostoyanie> (дата обращения: 27.06.2022).