

2. *Brynjolfsson, E.* Understanding the Digital Economy: Data, Tools and Research / E. Brynjolfsson, B. Kahin. — Cambridge : MIT Press, 2000. — 372 p.
3. *Dahlman, C.* Harnessing the Digital Economy for Developing Countries / C. Dahlman, S. Mealy, M. Wermelinger. — Paris : OECD Publ., 2016. — 80 p.
4. *Бухт, Р.* Определение, концепция и измерение цифровой экономики / Р. Бухт, Р. Хикс // Вестн. междунар. орг. — 2018. — Вып. 13, № 2. — С. 143–172.
- Bukht, R.* Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy / R. Bukht, R. Heeks // Intern. Organisations Research J. — 2018. — Vol. 13, № 2. — P. 143–172.
5. *Дашко, А. Ю.* Трансформация бизнес-моделей компаний в условиях формирования цифровой экономики / А. Ю. Дашко // Бизнес. Образование. Экономика : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1–2 апр. 2021 г. / Ин-т бизнеса БГУ ; редкол.: В. В. Манкевич [и др.]. — Минск, 2021. — С. 136–140.
- Dashko, A. Yu.* Transformation of companies' business models in the conditions of digital economy formation / A. Yu. Dashko // Business. Education. Economics : materials of the intern. sci. and practical conf., Minsk, 1–2 Apr. 2021 / School of Business of BSU ; ed. board: V. V. Mankevich [et al.]. — Minsk, 2021. — P. 136–140.
6. *Knickrehm, M.* Digital Disruption: The Growth Multiplier / M. Knickrehm, B. Berthon, P. Daugherty. — Dublin : Accenture, 2016. — 12 p.
7. Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (МСОК). Четвертый пересмотренный вариант. — Нью-Йорк : ООН, 2009. — 353 с.
8. *Кохно, П. А.* Высокопроизводительное производство : монография / П. А. Кохно, А. П. Кохно. — М. : Гранита, 2020. — 284 с.
- Kokhno, P. A.* High-performance production : monograph / P. A. Kokhno, A. P. Kokhno. — Moscow : Granica, 2020. — 284 p.

Статья поступила в редакцию 14.12.2021 г.

УДК 004:303.4(476)

A. Efimenko
M. Kakora
BGUT (Mogilev)

METHODOLOGICAL APPROACHES TO ECONOMIC ASSESSMENT DIGITAL LEVEL

The article evaluates the level of digitalization of the Republic of Belarus based on the analysis of the main statistical indicators in relation to the field of ICT, digital infrastructure and the introduction of electronic technologies. A comparative analysis of digital maturity by region makes it possible to identify the leading regions in digital transformation, to study and use the mechanism of their implementation and implementation.

Keywords: digitalization; indicators; region; integral assessment; digital maturity coefficient.

А. Г. Ефименко
доктор экономических наук, профессор
М. И. Какора
кандидат экономических наук, доцент
БГУТ (Могилев)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ

В статье выполнена оценка уровня цифровизации Республики Беларусь на основе анализа основных статистических показателей применительно к сфере ИКТ, цифровой инфраструктуры

и внедрения электронных технологий. Сравнительный анализ цифровой зрелости по областям позволяет выделить регионы-лидеры в цифровой трансформации, изучить и использовать механизмы их внедрения и реализации.

Ключевые слова: цифровизация; показатели; регион; интегральная оценка; коэффициент цифровой зрелости.

Одной из важнейших задач Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь является цифровая трансформация экономики [1]. Развитие цифровой экономики происходит с поддержкой государства путем реализации программ (проектов), создания и внедрения инноваций, которые являются важными факторами повышения конкурентоспособности страны, улучшения благосостояния и качества жизни населения. В Республике Беларусь приняты нормативно-правовые акты, регулирующие цифровое направление развития страны: Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы, Декрет Президента Республики Беларусь № 8 «О развитии цифровой экономики» и Указ Президента Республики Беларусь № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы».

В состав Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам № 7 от 04.06.2019 г.) входят следующие федеральные проекты: «Нормативное регулирование цифровой среды», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии», «Цифровое государственное управление» и «Искусственный интеллект».

Каждый регион специфичен и имеет собственный подход к организации цифровых процессов и технологических инициатив с общей задачей — максимальное использование цифровых технологий в сфере жилищно-коммунального хозяйства, здравоохранения, социальной сфере, АПК, безопасности. Например, в Краснодарском крае, где сельское хозяйство является одной из ведущих отраслей, при непосредственном участии государства создана цифровая платформа, на которой консолидируются данные по сельскохозяйственным товаропроизводителям. Фермеры анализируют и планируют производство сельскохозяйственной продукции в регионе (посевные площади, виды возделываемых сельскохозяйственных культур и др.). Разработаны мероприятия по стимулированию товаропроизводителей к переходу на передовое оборудование: на комбайны с модулями интернета вещей, системами GPS/ГЛОНАСС с перспективой перевода их на беспилотный режим [2].

Особую значимость цифровая трансформация имеет для областей Республики Беларусь, которая является одним из значимых инструментов выполнения стратегии их устойчивого развития [3]. При этом следует отметить, что регионы Республики Беларусь вступают в цифровизацию с различными исходными возможностями и позициями, оценку которым можно дать на основе концепции цифрового потенциала.

Необходима перестройка бизнеса, и цифровизацию исследуют как разработку и внедрение новой бизнес-модели, для проведения которой обосновывают направления: почему, что и как трансформировать? [4, 5].

На данном этапе существует множество мировых рейтингов и индексов оценки цифрового потенциала: индекс цифровой экономики и общества (Digital economy and society index — DESI); глобальный инновационный индекс (Global Innovation Index — GII); индекс развития информационно-коммуникационных технологий (ICT Development Index — IDI); индекс развития электронного правительства (UN Global E-Government Development Index — EGDI); индекс электронного участия (E-Participation Index — EPI); индекс глобального подключения (Global Connectivity Index — GCI, Huawei); индекс мо-

бильной сети «Ассоциации GSMA» (GSMA Mobile Connectivity Index); индекс цифровой эволюции (Digital Evolution Index — DEI). При этом каждый из индексов имеет свою сферу, метод оценки и рейтинг страны по степени внедрения и реализации цифровизации [6].

Индекс цифровой экономики и общества (DESI) — комплексный количественный показатель анализа цифровой эффективности, который включает исследование связи, интеграции цифровых технологий, электронной коммерции, доверия, безопасности и конфиденциальности, использования интернета, человеческого капитала, цифровых государственных услуг и обеспечения цифрового управления. В 2018 г. по результатам мониторинга восточноевропейских стран цифровой экономики и общества Республике Беларусь дана оценка 4 (максимальное значение 5) [7].

В 2018 г. (согласно исследованию Международного союза электросвязи ООН) Республика Беларусь поднялась на 32-е место в рейтинге по индексу развития ИКТ (в 2017 г. — 34-е место), который равен 7,59 (7,55 в 2017 г.). Республика Беларусь четвертый год подряд входит в топ-10 экономик мира с наибольшей динамикой роста показателей ИКТ, характеризующей как технический уровень развития современной информационно-коммуникационной инфраструктуры, так и как инфраструктура используется обществом, бизнесом и государством. По рейтингу GSMA Mobile Connectivity Index в 2018 г. Беларусь имеет 66,4 п. из 100 (инфраструктура мобильной связи — 60,8; доступность (в экономическом плане) устройств и услуг — 64,0; готовность потребителей покупать их — 85,9; доступность релевантного контента и услуг — 58,0) и 60-е место в рейтинге (35-е место — в Европе). Республика Беларусь обладает высоким уровнем развития человеческого капитала, занимая в данной сфере 53-е место в мире, по оценке ООН, и опережая все страны ЕАЭС. По данным Всемирного банка, Беларусь занимает 45-е место из 146 стран мира в индексе знаний и 30-е место — в индексе образования. В Глобальном индексе инноваций за 2016–2020 гг. поднялась с 78-го на 46-е место и в этом индексе занимает 32-е место по показателю «результаты научно-технологической деятельности» и 15-е место по показателю «создание нового знания». При этом по количеству заявок на патенты и полезные модели от резидентов страна занимает, соответственно, 7-е и 3-е места (8,9 и 6,3 ед. на млрд дол. ВВП) [8]. Основными факторами, влияющими на уровень цифровизации экономики, являются: уровень предложения — наличие доступа к интернету и степень развития инфраструктуры; спрос потребителей на цифровые технологии; институциональная среда (политика государства, законодательство, ресурсы) и инновационный климат — инвестиции в R&D (Research and Development) и в digital-стартапы [9].

Для анализа процесса и уровня цифровой трансформации региональной хозяйственной системы применяют оценочный показатель «цифровая зрелость региона». Под цифровой зрелостью региона понимают результирующее состояние хозяйственной системы региона, формирующееся под воздействием различных факторов, качественная характеристика которой дает представление об условиях для процессов цифровой трансформации, возможностей использования цифрового потенциала для выявления стратегических точек роста для разработки индивидуальной траектории цифрового развития. В России разработана матрица оценки цифровой зрелости применительно к государственным и муниципальным услугам, которая включает три оценочных показателя: численность специалистов, активно использующих ИКТ; расходы организаций на внедрение и использование современных цифровых решений и достижение целевого значения 2030 г. в десяти отраслях экономики и социальной сферы (промышленность, сельское хозяйство, строительство, развитие городской среды, транспорт и логистика, энергетическая инфраструктура, финансовые услуги, здравоохранение, образование и наука, государственное управление). Оценка цифровой зрелости выполняется по следующим уровням: минус один, нулевой, начальный, базовый, продвинутый и супер [10].

На данном этапе регионы России разработали и утвердили стратегии цифровой трансформации с целью выполнения прогнозных показателей национальной программы «Цифровая трансформация». Основные задачи региональной цифровой трансформации — это перевод государственных услуг в электронный вид, цифровизация контрольно-надзорной деятельности, развитие платформы обратной связи и центров управления регионом (ЦУР), а также эффективное управление регионом на основе полученных данных. Для оценки результатов деятельности разработана рейтинговая система, которая оценивает уровень внедрения передовых технологий, а также качество и сроки реагирования ЦУР на обращения граждан в регионе. Для достижения цифровой зрелости необходимы единые подходы в различных отраслях и регионах [2].

Методология выполненного исследования базируется на применении как качественных (сравнительный, контентный анализ, методы аналогий и обобщения), так и количественных научных методов (метод определения интегрального показателя). Информационной базой при выполнении исследования явились официальные данные Национального статистического комитета Республики Беларусь [11].

В условиях цифровизации информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) — совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, которые интегрированы с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения, последующего использования информации в интересах пользователей [12].

В табл. 1 приведены выбранные оценочные показатели цифрового потенциала: число организаций, имевших веб-сайт, использование стационарного широкополосного доступа сети Интернет, использование беспроводного доступа сети Интернет, использование сети Интернет в области закупок, использование сети Интернет в области продаж, удельный вес специалистов ИКТ и удельный вес списочной численности работников, использовавших персональные компьютеры в списочной численности работников.

Таблица 1. Показатели оценки цифрового потенциала Республики Беларусь (2020 г.), %

Наименование	Число организаций, имевших веб-сайт	Использование стационарного широкополосного доступа сети Интернет	Использование беспроводного доступа сети Интернет	Использование сети Интернет в области закупок	Использование сети Интернет в области продаж	Удельный вес специалистов ИКТ	Удельный вес списочной численности работников, использовавших персональные компьютеры в списочной численности работников
Республика Беларусь	100,0	—	—	37,3	27,90	100,0	100,0
Брестская	9,5	96,9	60,5	39,1	23,60	2,3	26,3
Витебская	7,2	98,4	52,3	40,8	25,10	2,7	26,2
Гомельская	8,5	99,4	47,3	43,4	24,60	3,9	28,9
Гродненская	8,0	97,0	61,6	41,5	21,40	2,8	26,6
г. Минск	11,5	95,6	62,2	35,8	24,63	3,8	26,7
Минская	11,5	95,6	62,2	35,8	24,63	3,8	26,7
Могилевская	6,4	97,6	54,7	48,6	22,20	1,8	25,3

Источники: составлено авторами на основе [11].

Выполним расчет цифровой зрелости в разрезе областей Республики Беларусь в табл. 2. Для этого определяем максимальное (эталонное) значение ($\max a_i$) по каждому из выбранных оценочных показателей. Эталонном сравнения определяем нормируемое значение исследуемого показателя наиболее развитой по степени цифровой зрелости об-

ласти. Далее определяем индексы оценочных показателей цифровой зрелости областей по следующей формуле:

$$Y_i = \frac{a_i}{\max a_i}, \quad (1)$$

где Y_i — индекс i показателя; $\max a_i$ — эталонное значение i -го показателя; a_i — расчетное значение i -го показателя.

Применив интегральную оценку, на основании полученных индексов рассчитываем коэффициент цифровой зрелости каждой области (КЦЗ) по формуле средней геометрической:

$$\text{КЦЗ} = \sqrt[7]{Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 Y_5 Y_6 Y_7}. \quad (2)$$

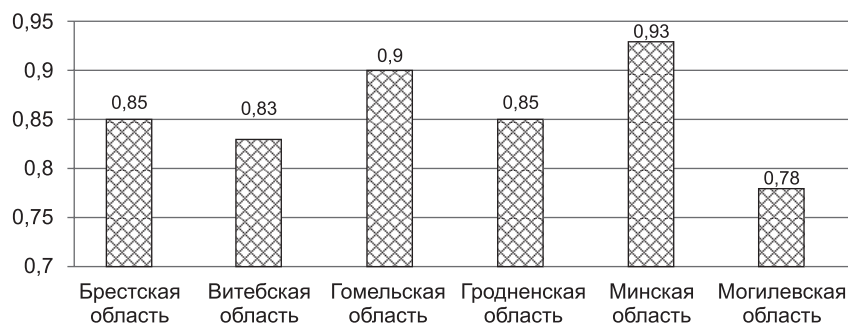
Таблица 2. Оценка цифровой зрелости областей Республики Беларусь (2020 г.), %

Наименование	Число организаций, имеющих веб-сайт	Использование стационарного широкополосного доступа сети Интернет	Использование беспроводного доступа сети Интернет	Использование сети Интернет в области закупок	Использование сети Интернет в области продаж	Удельный вес специалистов ИКТ	Удельный вес списочной численности работников, использовавших персональные компьютеры в общей численности работников
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
1	2	3	4	5	6	7	8
Эталонное значение	11,5	99,4	62,2	48,6	25,1	3,9	28,9
<i>Брестская область</i>							
Расчетное значение	9,5	96,9	60,5	39,1	23,6	2,3	26,3
Индекс	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7
	0,83	0,97	0,97	0,8	0,94	0,59	0,91
Коэффициент цифровой зрелости (КЦЗ) = 0,85							
<i>Витебская область</i>							
Расчетное значение	7,2	98,4	52,3	40,8	25,1	2,7	26,2
Индекс	0,63	0,99	0,84	0,84	1,0	0,69	0,91
Коэффициент цифровой зрелости (КЦЗ) = 0,83							
<i>Гомельская область</i>							
Расчетное значение	8,5	99,4	47,3	43,4	24,6	3,9	28,9
Индекс	0,74	1,0	0,76	0,89	0,98	1,0	1,0
Коэффициент цифровой зрелости (КЦЗ) = 0,90							
<i>Гродненская область</i>							
Расчетное значение	8,0	97,0	61,6	41,5	21,4	2,8	26,6
Индекс	0,7	0,98	0,99	0,85	0,85	0,72	0,92
Коэффициент цифровой зрелости (КЦЗ) = 0,85							
<i>Минская область</i>							
Расчетное значение	11,5	95,6	62,2	35,8	24,63	3,8	26,7
Индекс	1,0	0,96	1,0	0,74	0,98	0,97	0,92
Коэффициент цифровой зрелости (КЦЗ) = 0,93							

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Могилевская область</i>							
Расчетное значение	6,4	97,6	54,7	48,6	22,2	1,8	25,3
Индекс	0,56	0,98	0,88	1,00	0,88	0,46	0,88
Коэффициент цифровой зрелости (КЦЗ) = 0,78							

Источники: составлено авторами.

Графически полученное значение коэффициента цифровой зрелости областей представим на рисунке.



Коэффициент цифровой зрелости областей Республики Беларусь (2020 г.), %

Источник: разработано авторами.

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что в 2020 г. наибольшее значение (0,93) имеет Минская область за счет активного использования стационарного широкополосного и беспроводного доступа сети Интернет и ее использования в области закупок по сравнению с другими областями. Могилевская область имеет наиболее низкий уровень цифровой зрелости (0,78), что свидетельствует о разработке соответствующих мероприятий по его увеличению: внедрение цифровой трансформации моделей деятельности в бизнес и социальную сферу, базирующихся на искусственном интеллекте, интернете, технологиях беспроводной связи и др. Важная роль в развитии цифровой экономики принадлежит ОАО «Могилевское агентство регионального развития» и ЗАО «Технологический парк Могилев», а также университетам области. Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) предполагает новый подход к промышленному производству, основанный на массовом внедрении современных информационных технологий, масштабной автоматизации бизнес-процессов и распространении искусственного интеллекта, что позволит предприятиям Могилевской области значительно повысить устойчивость, конкурентоспособность, инновационность и эффективность.

Источники

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Экон. бюл. НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь. — 2015. — № 4. — С. 6–99.

2. Информатизация регионов (рынок России) [Электронный ресурс] // TAdviser. — Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информатизация_регионов_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информатизация_регионов_(рынок_России)). — Дата доступа: 12.12.2021.

3. Стратегия устойчивого развития Могилевской области на период до 2035 года [Электронный ресурс] // Могилевский областной исполнительный комитет. — Режим доступа: https://mogilev-region.gov.by/files/_mogoblsur_14.12.2020_sc9_fin_1.pdf. — Дата доступа: 05.11.2021.

4. Пакуш, Л. В. Развитие процессов цифровой трансформации в АПК / Л. В. Пакуш, Е. В. Волкова // Науч. тр. / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: В. Ю. Шутилин (гл. ред.) [и др.]. — Минск, 2021. — Вып. 14. — С. 350–357.

Pakush, L. V. Development of digital transformation processes in the agro-industrial complex / L. V. Pakush, E. V. Volkova // Sci. works / Belarus State Econ. Univ. ; ed. board: V. Yu. Shutilin (chief ed.) [et al.]. — Minsk, 2021. — Iss. 14. — P. 350–357.

5. Mickiewicz, B. Innovative Development of the Food Sector in the Republic of Belarus and Poland: Status and Current Development Trends / B. Mickiewicz, A. Efimenko, E. Volkova // Europ. Research Studies J. — 2021. — Vol. XXIV, iss. 3. — P. 774–784.

6. Стома, Н. Оценка развития цифровизации Республики Беларусь: анализ позиций в мировых рейтингах / Н. Стома // Банк. весн. — 2020. — № 1. — С. 52–61.

Stoma, N. Assessment of the development of digitalization in the Republic of Belarus: analysis of positions in world rankings / N. Stoma // Bank Bull. — 2020. — № 1. — P. 52–61.

7. Индекс цифровой экономики и общества (DESI) 2020 [Электронный ресурс] // EU4Digital. — Режим доступа: <https://eufordigital.eu/ru/library/digital-economy-and-society-index-desi-2020/>. — Дата доступа: 14.12.2021.

8. Гнатюк, С. Н. Цифровая экономика как драйвер устойчивого развития Беларуси / С. Н. Гнатюк // Современные проблемы и пути повышения конкурентоспособности бизнеса : материалы междунар. науч.-практ. конф., Москва, 17 апр. 2020 г. / Ин-т бизнеса и дизайна ; редкол.: С. С. Дымова [и др.]. — М., 2020. — С. 8–17.

Gnatyuk, S. N. Digital economy as a driver of sustainable development in Belarus / S. N. Gnatyuk // Modern problems and ways to improve the competitiveness of business : materials of the intern. sci. and practical conf., Moscow, 17 Apr. 2020 / Inst. of Business and Design ; ed. board: S. S. Dymov [et al.]. — Moscow, 2020. — P. 8–17.

9. Digital Evolution Index 2017 [Electronic resource] // Mastercard. — Mode of access: https://newsroom.mastercard.com/wp-content/uploads/2017/07/Mastercard_DigitalTrust_PDFPrint_FINAL_AG.pdf. — Date of access: 14.12.2021.

10. Логачева, Н. А. Оценка уровня цифровой зрелости региона в контексте стратегического развития [Электронный ресурс] / Н. А. Логачева // КиберЛенинка. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-urovnya-tsifrovoy-zrelosti-regiona-v-kontekste-strategicheskogo-razvitiya>. — Дата доступа: 12.12.2021.

Logacheva, N. A. Assessment of the level of digital maturity of the region in the context of strategic development [Electronic resource] / N. A. Logachev // CyberLeninka. — Mode of access: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-urovnya-tsifrovoy-zrelosti-regiona-v-kontekste-strategicheskogo-razvitiya>. — Date of access: 12.12.2021.

11. Экономическая статистика [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. — Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki>. — Дата доступа: 10.12.2021.

12. Волкова, Е. В. Цифровая экономика и особенности применения в АПК / Е. В. Волкова // Науч. тр. / Белорус. гос. экон. ун-т ; редкол.: В. Ю. Шутилин (гл. ред.) [и др.]. — Минск, 2020. — Вып. 13. — С. 117–122.

Volkova, E. V. Digital economy and features of application in the agro-industrial complex / E. V. Volkova // Sci. works / Belarus State Econ. Univ. ; ed. board: V. Yu. Shutilin (chief ed.) [et al.]. — Minsk, 2020. — Iss. 13. — P. 117–122.

Статья поступила в редакцию 15.12.2021 г.