

А. А. Чурсин ^{а)}, Т. В. Кокуйцева ^{б)}^{а, б)} Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация^{а)} <https://orcid.org/0000-0003-0697-5207>^{б)} <https://orcid.org/0000-0002-0126-170X>, e-mail: kokuytseva-tv@rudn.ru

Развитие методов оценки цифровой зрелости организации с учетом регионального аспекта¹

Цифровая трансформация в Российской Федерации происходит во всех регионах. В связи с этим первостепенное значение приобретает оценка цифровой зрелости организаций. При этом ввиду межрегиональных дисбалансов при разработке проектов по цифровой трансформации требуется учет региональных особенностей, что обуславливает актуальность исследования. Цель исследования — разработать экономический инструмент оценки цифровой зрелости организации с учетом регионального аспекта. Для достижения этой цели поставлены и решены следующие задачи: проведен анализ теоретических подходов к оценке цифровой зрелости, обоснована система показателей, учитывающих региональные аспекты, и разработан алгоритм оценки цифровой зрелости организаций и интерпретации результатов. В статье представлен экономический инструмент оценки цифровой зрелости организаций, включающий оценку уровня внутренней и внешней цифровой зрелости посредством количественных показателей. Внутренняя цифровая зрелость учитывает две группы факторов: научно-технические и производственные. Внешняя цифровая зрелость учитывает четыре региональных аспекта: кадровый, финансовый, потребительский, инфраструктурный, — что отличает авторскую методику от других подходов. Расчет цифровой зрелости производится с применением методов нормирования данных для их соизмеримости и метода анализа иерархий для учета веса каждого фактора. Анализ полученных оценок цифровой зрелости с учетом шкалы, основанной на применении метода простой группировки по равным интервалам, позволяет сделать вывод об уровне цифровой зрелости — базовом, формирующемся, среднем, продвинутом или высоком. Кроме того, оценка цифровой зрелости позволяет выявить узкие места организации для разработки мер по их устранению в обеспечение повышения эффективности цифровой трансформации. Экономический инструмент оценки цифровой зрелости организаций верифицирован на примере организаций наукоемкой промышленности РФ. Показана взаимосвязь полученных оценок с цифровым развитием регионов РФ. Полученные с помощью представленной методики результаты могут быть использованы для реализации стратегий управления цифровой трансформацией организаций и при разработке региональной политики.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровая трансформация, оценка цифровой зрелости, экономический инструмент оценки, региональные факторы, управление регионом, ресурсное обеспечение, цифровизация

Благодарности

Публикация выполнена при поддержке Программы стратегического академического лидерства РУДН.

Для цитирования: Чурсин А. А., Кокуйцева Т. В. Развитие методов оценки цифровой зрелости организации с учетом регионального аспекта // Экономика региона. 2022. Т. 18, вып. 2. С. 450-463. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-2-11>.

¹ © Чурсин А. А., Кокуйцева Т. В. Текст. 2022.

Alexander A. Chursin ^{a)}, Tatiana V. Kokuytseva ^{b)}^{a, b)} RUDN University, Moscow, Russian Federation^{a)} <https://orcid.org/0000-0003-0697-5207>^{b)} <https://orcid.org/0000-0002-0126-170X>, e-mail: kokuytseva-tv@rudn.ru

Development of Methods for Assessing the Digital Maturity of Organisations Considering the Regional Aspect

Digital transformation has reached all regions of the Russian Federation. In this regard, it is essential to assess the digital maturity of various companies. Simultaneously, digital transformation projects should take into account interregional imbalances and regional specificities. The present study aims to develop an economic tool for assessing the digital maturity of organisations considering the regional aspect. To achieve this goal, we analysed theoretical approaches to assessing the digital maturity, presented a system of indicators that consider regional aspects, and created an assessment algorithm for interpreting the results. The developed economic tool allows the assessment of internal and external digital maturity in terms of quantitative indicators. Internal digital maturity considers scientific and technical, as well as production factors. In the presented methodology, external digital maturity considers four regional aspects: human, financial, consumer, infrastructural. Digital maturity was calculated using data normalisation methods to ensure their commensurability and analytic hierarchy process to consider the weight of each factor. Based on the presented scale, obtained via the method of simple grouping into equal intervals, digital maturity of organisations can be classified as basic, emerging, medium, advanced or high. Additionally, the conducted assessment of digital maturity allowed us to identify the “bottlenecks” in organisations that should be eliminated in order to increase the effectiveness of digital transformation. The developed economic tool was tested on the example of high-tech enterprises of the Russian Federation. The relationship between the calculated estimates and digital development of Russian regions was demonstrated. The obtained results can be used to implement strategies for managing the digital transformation of organisations, as well as to develop regional policies.

Keywords: digital economy, digital transformation, digital maturity assessment, economic assessment tool, regional factors, regional management, resource allocation, digitalisation

Acknowledgements

The article has been prepared with the support of the RUDN University Strategic Academic Leadership Program.

For citation: Chursin, A. A. & Kokuytseva, T. V. (2022). Development of Methods for Assessing the Digital Maturity of Organisations Considering the Regional Aspect. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 18(1), 450-463, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-2-11>.

1. Введение

В настоящее время переход к цифровой экономике стал одним из основных трендов в мировой экономике. Практически во всех передовых странах мира разработаны и утверждены стратегические документы по переходу к цифровой экономике, характеризующей новый технологический уклад, основанный на технологиях Индустрия 4.0. Наиболее высокий уровень цифровизации бизнеса в странах Западной Европы (Финляндия — 50, Бельгия — 49, Нидерланды — 48 и т. д.) и Республике Корея (42).¹

Уровень цифровизации на макроуровне достигается за счет соответствующей политики

государства и регионов. Для достижения высокого уровня цифровизации в стране, обладающей такими масштабными территориями, как Российская Федерация, и включающей несколько десятков регионов, требуется сбалансированная политика по цифровой трансформации регионов с учетом их региональных особенностей и цифровой зрелости организаций, ведь именно организации являются ключевыми субъектами региональной экономики, определяющими возможность цифровизации секторов региональной экономики.

Уровень цифровизации регионов РФ крайне неоднороден: в 2021 г. лишь 9 регионов РФ относятся к регионам с высоким уровнем цифровой зрелости, а 62 — к регионам со средним уровнем цифровой зрелости.² Среди причин —

¹ Индикаторы цифровой экономики: 2020: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва : НИУ ВШЭ, 2020. 360 с. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/387609461.PDF> (дата обращения 01.06.2021).

² Высокого уровня цифровой зрелости достигли 9 регионов — Минцифры. URL: <https://d-russia.ru/vysokogo-urovnya>

недостаток финансирования, цифровое неравенство, отсутствие мотивации у промышленных предприятий и их неготовность (в т. ч. отсутствие компетенций у работников). С целью сокращения таких межрегиональных различий, обеспечения устойчивого и сбалансированного пространственного развития РФ утверждена Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года, план реализации которой включает, в частности, развитие цифровой инфраструктуры. Уже сегодня при разработке федерального проекта «Цифровой регион» обсуждается вопрос об учете глубины проникновения цифровых технологий в каждом субъекте¹, однако подхода к оценке этого индикатора не разработано ни на региональном, ни на корпоративном уровне.

В области управления многие ученые и практики сходятся во мнении, что управлять можно тем, что можно измерить, оценить. Действительно, как управлять регионом и реализовывать проекты по цифровизации в регионе, не понимая текущего уровня. Несмотря на наличие различных экономических инструментов управления на уровне региона и на уровне организации, позволяющих управлять инновационным развитием, оценивать конкурентоспособность компании (Belkin и др., 2015), социально-экономический потенциал региона, оценивать эффективность регионов и т. д., до настоящего времени отсутствует экономический инструмент оценки цифровой зрелости организации с учетом региональных аспектов. Гипотеза настоящего исследования состоит в том, что учет региональных аспектов в оценке цифровой зрелости организаций позволит выявить узкие места с позиции цифровизации для разработки мер по их сокращению путем проведения соответствующей региональной политики и мероприятий в области развития образовательной сферы, ИТ-инфраструктуры и т. д.

Уровень развития и возможности организаций зачастую крайне неоднородны и переход к цифровой экономике оказывается для них затруднительным по ряду внешних и внутренних причин. Для выявления слабых и сильных сторон организации в части цифровой зрелости организации, поиска узких мест для разработки мер по их устранению в обеспечение перехода к цифровой экономике требу-

ется оценка цифровой зрелости организаций. В связи с чем цель настоящего исследования состоит в разработке экономического инструментария оценки цифровой зрелости организации с учетом региональных аспектов.

2. Материалы и методы

2.1. Теоретические аспекты цифровой экономики

Под цифровой экономикой рассматривается экономика, которая характеризуется активным внедрением и использованием цифровых технологий для сбора, хранения, обработки, преобразования и передачи данных абсолютно во всех сферах жизнедеятельности человека (Vorgemans и др., 2018). Цифровая экономика не только расширяет знания людей, но и открывает новые возможности для всех (Abbate и др., 2022), в том числе малого и среднего бизнеса (Thrassou и др., 2020).

Н. Лане утверждает, что данный термин относится к конвергенции вычислительных и коммуникационных технологий в интернете и, как следствие, к потоку информации и технологий, который стимулирует всю электронную торговлю и огромные организационные изменения (Lane, 1999).

П. М. Гуреев, В. В. Дегтярева и И. С. Прохорова рассматривают цифровую экономику как феномен проникновения цифровых технологий в реальные экономические процессы, охватывающий все сферы экономических взаимоотношений субъектов (Gureev и др., 2020).

Анализ подходов к определению «цифровая экономика» проведен в ряде работ (Mizintseva и др., 2018; Bukht и др., 2017; Белоусов и др., 2019; Басаев, 2018; Головенчик, 2019). Вопросы перехода к цифровой экономике освещены в таких научных работах, как (Issa и др., 2018; Hamidi и др., 2018; Akberdina и др., 2018; De Carolis и др., 2017). Резюмируя результаты изучения научных исследований, посвященных подходам к определению термина «цифровая экономика», можно сформулировать следующее определение: цифровая экономика — система отношений между хозяйствующими субъектами, складывающаяся в области производства, обмена, распределения и потребления и основанная на применении цифровых технологий и управлении большими данными.

Для характеристики состояния организации с позиции ее функционирования в условиях цифровой экономики в научной литературе используется понятие «цифровая зрелость». Подходы к определению цифровой зрело-

[cifrovoj-zrelosti-dostigli-9-regionov-minicifry.html](https://www.cnews.ru/news/top/2021-04-27_zapusk_federalnogo_proekta).

¹ Запуск федерального проекта «Цифровой регион» перенесен на осень с туманными перспективами. 2021. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2021-04-27_zapusk_federalnogo_proekta (дата обращения 01.06.2021).

сти приведены в различных научных работах (Новичков и др., 2018; Петрова и др., 2018) и аналитических отчетах¹². Одно из наиболее точных определений: «Цифровая зрелость — это состояние, в котором эффективность цифровых процессов достигает своего максимума, все выстроено таким образом, что весь коллектив с помощью внедренных IT-решений работает как слаженная команда на достижение бизнес-целей компании» (Халилова и др., 2019).

Цифровая зрелость влияет на показатели компаний согласно данным консалтинговой компании BCG: «зрелые» компании имеют более высокие экономические показатели, нежели «отстающие» (т. е. с меньшим уровнем цифровой зрелости): по росту EBITDA (в 1,8 раза), по расходам на НИОКР (в 1,5 раза), по росту стоимости компаний (в 2,4 раза).³

2.2. Инструменты оценки цифровой зрелости

Оценка цифровой зрелости объекта хозяйственной деятельности может осуществляться на трех уровнях (табл. 1): макроуровень, мезоуровень (уровень отраслей или регионов), микроуровень (уровень организации).

Подходы к оценке цифровой зрелости рассматриваются в научных публикациях российских и зарубежных ученых (Cognet и др., 2021; Minonne и др., 2018; Sándor, Gubán, 2021; Tutak, Brodny, 2022).

Исследование подходов к оценке цифровой зрелости на трех уровнях управления позволяет сделать следующие выводы, которые будут положены в основу разрабатываемого экономического инструмента оценки цифровой зрелости организации:

— все исследованные инструменты едины в выделении 3–5 субиндексов (блоков) по направлениям, характеризующим, в первую очередь, развитие человеческих ресурсов и уровень применения цифровых технологий, а также организационно-управленческую со-

ставляющую, взаимодействие с внешним миром (с клиентами, поставщиками, государством). Уровень компетенций работников — это первая составляющая фундамента развития любого предприятия. Вторая ключевая составляющая — это уровень внедрения цифровых технологий, что особенно важно, когда речь идет о промышленных предприятиях. Без автоматизации производства, использования современных гибких автоматизированных производств, роботизированного производства, «умных» фабрик и цифровых двойников уже не представляется возможным создание конкурентоспособной продукции, так как конкуренция растет все большими темпами и требуется сокращение срока производственного цикла;

— практически каждый подход основан на расчете интегрального показателя посредством применения следующих методов исследования: метод экспертных оценок, метод анкетирования, метод нормирования, статистические методы, метод сравнения;

— недостатком проанализированных подходов нам представляется то, что оценка цифровой зрелости носит абсолютный характер, т. е. оценка происходит по определенному набору параметров. Причем в этом случае результат, полученный в ходе оценки, может служить маяком при сравнении себя с конкурентами или в динамике, однако сделать вывод о том, какая поддержка необходима со стороны региональных властей на основании проанализированных экономических инструментов, не представляется возможным. В этой связи разрабатываемый экономический инструмент должен закрыть этот пробел в научно-методическом аспекте.

2.3. Региональные аспекты оценки цифровой зрелости организации

Оценка цифровой зрелости организаций требует учета региональных аспектов, представляющих собой внешние факторы макросреды организации. Среди таких основных региональных аспектов выделим следующие:

— кадровый аспект. Как правило, подавляющее большинство выпускников школ поступают в вузы, расположенные в своем регионе проживания, поэтому можно сделать вывод, что кадровый аспект является региональным. В том случае, если речь идет о высокотехнологичных промышленных предприятиях, они, как правило, создаются в крупных городах или вблизи них, так как именно в них сосредоточены высококвалифицированные кадры.

¹ Оценка цифровой зрелости организации. На примере Счетной палаты Российской Федерации. URL: <https://spru.ru/konsalting/oczenka-czifrovoy-zrelosti-organizaczii-na-primere-schetnoj-palaty-rossijskoj-federaczii-2/> (дата обращения 05.07.2021).

² Цифровая трансформация в России — 2020. Обзор и рецепты успеха. 67 с. URL: https://komanda-a.pro/projects/dtr_2020 (дата обращения 05.07.2021).

³ «Цифре» ищут порог зрелости // Тематическое приложение к газете «Коммерсантъ». 2020. № 224/П. С. 14. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4603071> (дата обращения 05.07.2021).

Подходы к оценке цифровой зрелости

Table 1

Approaches to assessing the digital maturity

№	Наименование подхода (автор)	Суть подхода
<i>Макроуровень</i>		
1	Национальный индекс развития цифровой экономики (Росатом) ^{*1}	Оценка на основе анализа групп показателей: — 7 групп факторов развития цифровой экономики; — 5 групп факторов использования цифровых технологий; — 3 группы факторов воздействия цифровой трансформации
2	Типологизация архетипов цифровой экономики (Хуавей) ^{*2}	Анализ семи архетипов цифровой экономики: — в области технологического дизайна и разработки продуктов: инновационный хаб, эффективные просьюмеры; — в области производства: сервисные центры, глобальные заводы; — в области торговли: бизнес-хаб; — в области потребления: ИКТ-покровитель, ИКТ-новичок
3	Методология Digital Economy Country Assessment (Мировой банк) ^{*3}	Оценка на основе расчета трех групп показателей: цифровой трансформации государственного сектора; цифровой трансформации частного сектора; цифровых граждан и потребителей
<i>Мезоуровень</i>		
1	Оценка цифровизации отраслей экономики России (Росатом)	Оценка цифровизации отраслей экономики России на основе 11 групп показателей: государственная политика и регулирование, человеческий капитал, НИОКР, деловая среда, кибербезопасность, цифровой сектор, цифровая инфраструктура, цифровое правительство, здравоохранение, цифровой бизнес, цифровые граждане ^{*4}
2	Методика оценки готовности отраслей к цифровой экономике	Расчет интегрального индекса путем суммирования трех подиндексов: обеспеченность оборудованием, программное обеспечение, кадровый потенциал отраслей. (Ввиду отсутствия национальных или международных аналогичных методик использован научный подход ученых Института экономики УрО РАН) (Попов и др., 2017)
<i>Микроуровень</i>		
1	Модель цифровой зрелости Forrester 4.0 ^{*5}	Методика основана на 28 вопросах, распределенных по 4 секциям: культура, организация, технологии, понимание. В зависимости от полученных баллов идет распределение на 4 группы: скептиков, испытателей, продвинутых и инноваторов (Исаев и др., 2018)
2	Оценка цифровой зрелости компании (KMDA) ^{*6}	Оценка уровня развития и проблемных зон компании по ключевым направлениям: цифровая культура и компетенции; уровень цифровизации бизнес-процессов; управление на основе данных; цифровая инфраструктура; управление клиентским опытом и маркетингом; управление ценностью продуктов и услуг; R&D и инновации
3	Модель оценки цифровых способностей KPMG ^{*7}	Оценка по 5 областям: видение и стратегия, цифровые таланты, ключевые цифровые процессы, гибкие источники и технологии, руководство. По итогам оценки результаты предприятия сравнивают со среднеотраслевым уровнем (Орлова, 2020; Гилева, 2019)

^{*1} Национальный индекс развития цифровой экономики: Пилотная реализация. Москва, Госкорпорация «Росатом», 2018. 92 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/331470670_Nacionalnyj_indeks_razvitia_cifrovoj_ekonomiki_Pilotnaa_realizacia (дата обращения 05.07.2021).

^{*2} Think differently. Think archetype. Your digital economy model. 2020. 45 p. URL: https://www.huawei.com/-/media/corp2020/pdf/public-policy/adl_huawei_digital_transformation_main_report.pdf?la=en (дата обращения 05.07.2021).

^{*3} Digital Economy Country Assessment for Russia. Moscow: Institute of the Information Society, 2018. 158 p. URL: <https://iis.ru/wp-content/uploads/2020/12/DECARussia2018eng.pdf> (дата обращения 15.04.2022).

^{*4} Национальный индекс развития цифровой экономики: Пилотная реализация. М., Госкорпорация «Росатом», 2018. 92 с. URL: <https://digital.msu.ru/wp-content/uploads/National-DE-Development-Index.pdf> (дата обращения 05.07.2021).

^{*5} The Digital Maturity Model 4.0. / Forrester research, 2017. 17 с. URL: <https://www.forrester.com/report/The+Digital+Maturity+Model+50/-/ERES137561> (дата обращения 05.07.2021).

^{*6} Цифровая трансформация в России — 2020. Обзор и рецепты успеха. 67 с. URL: https://komanda-a.pro/projects/dtr_2020 (дата обращения 05.07.2021).

^{*7} Are you ready for digital transformation? Measuring your digital business aptitude. 8 p. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/measuring-digital-business-aptitude.pdf> (дата обращения 05.07.2021).

Однако учитывая то, что так называемый период полураспада знаний составляет сегодня 2–3 года, для того, чтобы предприятие развивалось с применением актуальных цифровых технологий, требуется ежегодное повышение квалификации работников, поэтому для оценки этого аспекта предлагается использование показателя «доля персонала, ежегодно повышающего квалификацию в области информационно-коммуникационных технологий»;

— финансовый аспект. Цифровая трансформация невозможна без привлечения контрагентов (для разработки новой бизнес-модели предприятия, для закупки оборудования и/или программного обеспечения и т. д.), а для этого необходимо, чтобы предприятие было бы финансово устойчиво. Наличие собственных средств позволит реализовать цифровую трансформацию, и даже при необходимости привлечения заемных средств предприятие будет иметь больше шансов на получение кредита в случае, если будет как минимум платежеспособно. Наиболее часто используемым и информативным показателем, характеризующими платежеспособность предприятия, является коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами. И хотя на первый взгляд, может показаться, что финансовый аспект не является региональным, однако если посмотреть глубже, то окажется, это не совсем так. Дело в том, что на объемы финансовых ресурсов, представляющих собой совокупность всех денежных средств, которые имеются в распоряжении организаций, оказывают влияние региональные факторы: с одной стороны, средний уровень заработной платы, тарифы в регионе и т. д., а с другой стороны, возможности получения региональных субсидий и льгот и т. д. на цифровизацию;

— потребительский аспект. Важным фактором размещения производства является наличие спроса на выпускаемую продукцию, а следовательно, наличие рынка сбыта является одним из региональных аспектов в размещении предприятия. В то же время организация может также рассматриваться, как потребитель комплектованных, оборудования и т. д. Однако в условиях развития цифровой экономики предприятия посредством использования цифровых технологий расширяют свои возможности по продвижению продукции (использования цифровых каналов сбыта и цифровых средств коммуникации), поэтому для оценки данного аспекта в контексте цифровой зрелости предлагается использовать два показателя «доля объемов договоров с внешними (по отноше-

нию к региону) контрагентами, в которых предприятие является заказчиком», «доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является поставщиком». Соответственно, предприятия с более высоким уровнем цифровой зрелости, использующие активно цифровые технологии для коммуникации, для продвижения продукции, для поиска контрагентов, будут иметь большее количество и / или объемов договоров с контрагентами из отдаленных регионов;

— инфраструктурный аспект. Под инфраструктурой в данном случае понимается цифровая инфраструктура, представляющая собой комплекс технологий и построенных на их основе цифровых продуктов, обеспечивающих вычислительные, телекоммуникационные и сетевые мощности и работающих на цифровой основе. Учитывая то, что абсолютные значения отдельных показателей, характеризующих уровень развития цифровой инфраструктуры в регионе, вряд ли будут информативными в рамках нашего исследования, предлагается использовать удельный вес в регионе организаций, использовавших средства защиты информации, для характеристики инфраструктурного аспекта.

Таким образом, для учета указанных региональных аспектов предлагается использование следующих обоснованных выше показателей:

- доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является заказчиком;
 - доля персонала, ежегодно повышающего квалификацию в области информационно-коммуникационных технологий;
 - коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами (отношение разницы собственного капитала и внеоборотных активов к оборотным активам);
 - доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является поставщиком;
 - удельный вес организаций, использовавших средства защиты информации, в регионе.
- Чем выше эти показатели, тем выше уровень внешней цифровой зрелости организации.

2.4. Экономический инструмент оценки цифровой зрелости организации

Оценка цифровой зрелости организации — это оценка состояния его подсистем / подразделений / элементов, уровень которого обеспечивает возможность эффективного функционирования в условиях цифровой экономики,

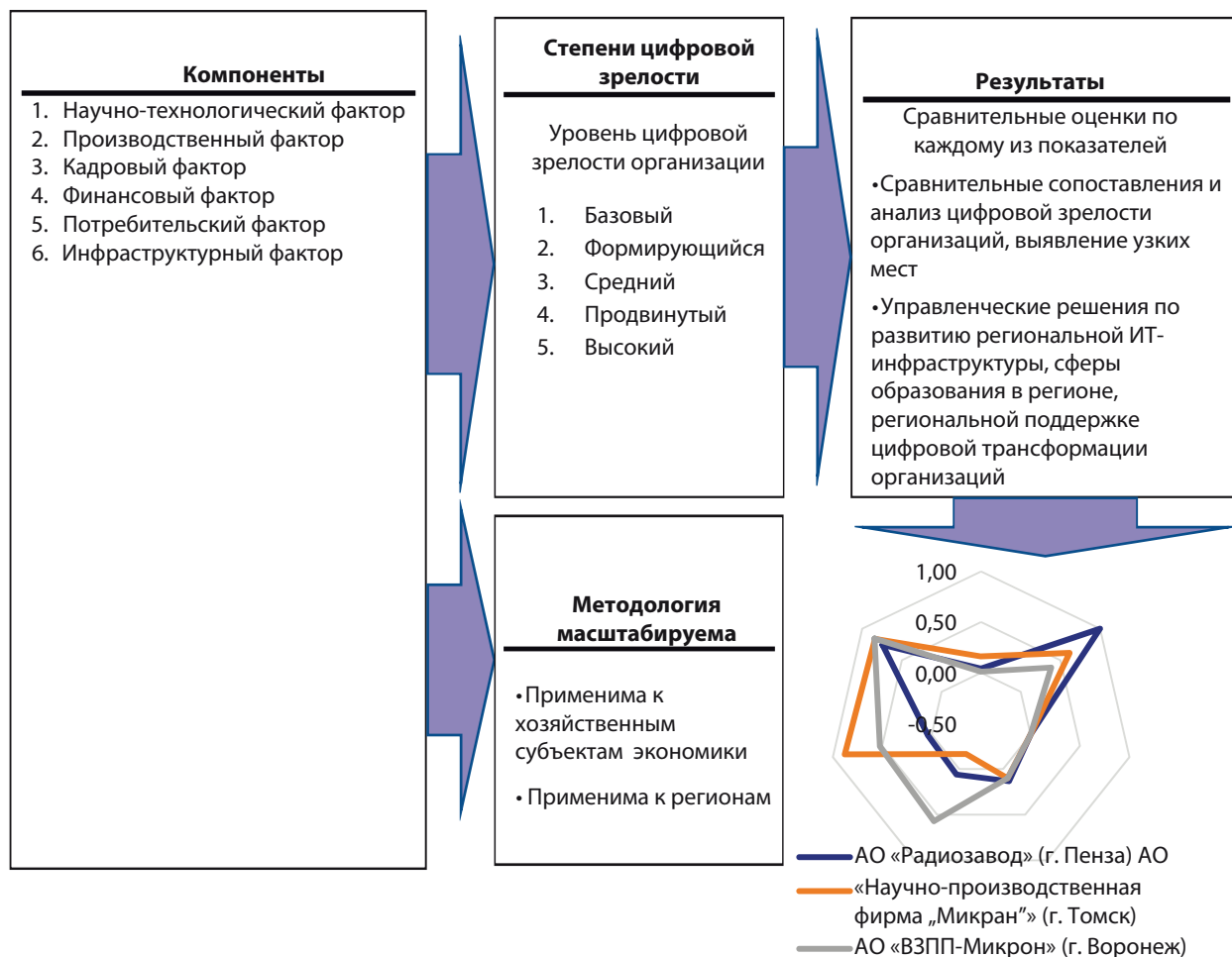


Рис. 1. Концептуальная схема оценки цифровой зрелости организации
Fig. 1. Conceptual framework for assessing the digital maturity of an organisation

применения цифровых технологий в бизнес-процессах в обеспечение достижения своих стратегических целей. Это начальный шаг на пути к разработке и реализации стратегии цифровой трансформации организации, так как для того, чтобы управлять системой, необходимо оценить ее текущее состояние, определить целевой уровень и затем разработать план по достижению целевого уровня. В то же время определение уровня цифровой зрелости организаций в регионе в целом и по отдельным направлениям позволит выявить узкие места — будь то человеческие ресурсы, финансы или ИТ-инфраструктура.

Настоящий экономический инструмент предусматривает оценку цифровой зрелости организации, исходя из следующих групп факторов:

— внутренняя цифровая зрелость (научно-технологическая и производственная готовность предприятий к внедрению цифровых технологий):

— внешняя цифровая зрелость (готовность организации к цифровой экономике).

Именно оценка внешней зрелости позволяет учесть региональные аспекты и может стать основой для проведения региональной политики в области образования, развития ИТ-инфраструктуры и разработки инструментов финансовой поддержки организаций.

Концептуальная схема оценки цифровой зрелости организации представлена на рисунке 1.

В качестве исходных данных для оценки цифровой зрелости организации предлагаются следующие показатели, представленные в таблице 2.

Подготовка расчетов цифровой зрелости организации производится со следующей периодичностью:

- 1) при разработке стратегии цифровой трансформации;
- 2) при реализации стратегии цифровой трансформации;
- 3) при уточнении (актуализации) стратегии цифровой трансформации.

Алгоритм оценки цифровой зрелости организации представлен на рисунке 2.

Таблица 2

Факторы и показатели оценки цифровой зрелости организации

Table 2

Factors and indicators for assessing the digital maturity of an organisation

Фактор	Показатель	Ед. измерения
<i>Внутренняя цифровая зрелость</i>		
Научно-технологический фактор	Доля расходов на НИОКР от выручки	Процент
Производственный фактор	Производительность труда	Условные единицы (рубли)
<i>Внешняя цифровая зрелость</i>		
Кадровый фактор	Доля персонала, ежегодно повышающего квалификацию	Процент (или доля от единицы)
Финансовый фактор	Коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами	Процент (или доля от единицы)
Потребительский фактор	Доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является поставщиком	Процент (или доля от единицы)
	Доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является заказчиком	Процент (или доля от единицы)
Инфраструктурный фактор	Удельный вес организаций, использовавших средства защиты информации, в регионе	Процент (или доля от единицы)



Рис. 2. Алгоритм оценки цифровой зрелости организации
 Fig. 2. Algorithm for assessing the digital maturity of an organisation

Оценка субиндекса внутренней цифровой зрелости

Исходя из данных внутренней отчетности с целью сбора первичных данных составляется вектор внутренней цифровой зрелости организации:

$$R_i = \begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где R_i – внутренняя цифровая зрелость организации; r_{ij} – нормированный фактор внутренней цифровой зрелости организации. Нормирование осуществляется по максимальному значению оцениваемых организаций.

Далее производится оценка индекса внутренней цифровой зрелости организации посредством расчета среднеарифметического значения нормированных факторов с учетом

веса каждого показателя. Вес показателя рассчитывается с применением классического метода анализа иерархий или посредством экспертных оценок.

$$R_i = \sum_{i=1}^2 w_i r_{ij}. \quad (2)$$

Оценка субиндекса внешней цифровой зрелости

Исходя из результатов анкетирования работников с целью сбора первичных данных составляется вектор внешней цифровой зрелости организации:

$$R_{ex} = \begin{pmatrix} r_{ex1} \\ r_{ex2} \\ r_{ex3} \\ r_{ex4} \end{pmatrix}, \quad (3)$$

где R_{ex} — внешняя цифровая зрелость организации; r_{ij} — показатель внешней цифровой зрелости организации (перечень показателей приведен выше).

Субиндекс внешней цифровой зрелости организации является, на наш взгляд, ключевым, так как показывает ресурсные возможности (наличие финансовых средств и квалифицированных кадров) организации, что сегодня является определяющим. В связи с этим данный субиндекс может быть использован как самостоятельный индекс для принятия решения.

Оценка субиндекса внешней цифровой зрелости организации производится посредством расчета суммы значений показателей (все они являются соразмерными величинами, как показано выше, а потому не требуют нормирования). Полученное значение оценивается по следующей шкале:

$R_{ex} < 1,2$ — низкий уровень внешней цифровой зрелости;

$1,2 \leq R_{ex} \leq 2,15$ — средний уровень внешней цифровой зрелости;

$2,15 \leq R_{ex} \leq 5$ — высокий уровень внешней цифровой зрелости.

Пограничное значение 2,15 определено на основе рекомендуемых значений показателей:

— доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является заказчиком — более 50 %;

— доля персонала, ежегодно повышающего квалификацию в области ИКТ, — более 30 %;

— коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами — бо-

лее 10 % (рекомендуемое значение в финансовом менеджменте в РФ);

— доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является поставщиком — более 50 %;

— удельный вес организаций, использовавших средства защиты информации — более 75 % (так как 75,3 % — это значение по РФ)¹.

Таким образом, получаем первое пограничное значение:

$$R'_{ex} = 0,5 + 0,3 + 0,1 + 0,5 + 0,75 = 2,15.$$

Пограничное значение 1,2 определено на основе следующих значений показателей:

— доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является заказчиком — более 25 %;

— доля персонала, ежегодно повышающего квалификацию в области ИКТ — более 10 % (стандартный показатель для российских предприятий);

— коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами — более 10 % (допустимое значение в финансовом менеджменте в РФ);

— доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является поставщиком — более 25 %;

— удельный вес организаций, использовавших средства защиты информации — более 50 %.

Таким образом, получаем второе пограничное значение:

$$R'_{ex} = 0,25 + 0,1 + 0,1 + 0,25 + 0,5 = 1,2.$$

В случае, если требуется оценить интегральный показатель цифровой зрелости, субиндекс внешней цифровой зрелости по анализируемым предприятиям необходимо нормировать относительно максимального значения.

Оценка индекса цифровой зрелости

Оценка индекса цифровой зрелости производится посредством суммирования результатов, полученных в ходе вышеописанных расчетов:

$$R = \alpha R_i + \beta R_{ex}, \quad (4)$$

¹ Росстат. Удельный вес организаций, использовавших средства защиты информации (в процентах от общего числа обследованных организаций) в 2020 г. URL: <https://rosstat.gov.ru/science> (дата обращения: 01.03.2022).

Таблица 3

Исходные и расчетные данные по оценке цифровой зрелости организаций

Table 3

Initial and estimated data for assessing the digital maturity of organisations

Показатель	№ 1	№ 2	№ 3
Расходы на инициативные НИР/НИОКР, доля от выручки	0,04	0,16	0,01
Производительность (выручка на 1 сотрудника) (нормированные данные)	1,00	0,62	0,38
Доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является заказчиком	0,00	0,00	0,00
Доля персонала, ежегодно повышающего квалификацию	0,13	0,10	0,10
Коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными средствами	0,06	-0,16	0,57
Доля объемов договоров с внешними (по отношению к региону) контрагентами, в которых предприятие является поставщиком	0,04	0,88	0,52
Удельный вес организаций, использовавших средства защиты информации (в процентах от общего числа обследованных организаций) (данные по регионам РФ)	0,74	0,84	0,84
Субиндекс внутренней цифровой зрелости	0,52	0,39	0,20
Субиндекс внешней цифровой зрелости	0,98	1,66	2,04
Субиндекс внешней цифровой зрелости (нормированный)	0,48	0,81	1,00
Индекс цифровой зрелости	0,50	0,60	0,60

Примечания: 1) АО «Радиозавод» (г. Пенза), 2) АО «Научно-производственная фирма «Микран» (г. Томск), 3) АО «ВЗПП-Микрон» (г. Воронеж).
Составлено авторами.

где R — индекс цифровой зрелости; α — вес субиндекса внутренней цифровой зрелости; β — вес субиндекса внешней цифровой зрелости.

Трактовка значений индекса цифровой зрелости

Значение индекса может варьироваться от 0 до 1. Для оценки полученного индекса предлагается ввести шкалу группировки с использованием метода простой группировки на равные интервалы:

$R < 0,2$ — базовый уровень цифровой зрелости;

$0,2 \leq R < 0,4$ — формирующийся уровень цифровой зрелости;

$0,4 \leq R < 0,6$ — средний уровень цифровой зрелости;

$0,6 \leq R < 0,8$ — продвинутый уровень цифровой зрелости;

$0,8 \leq R < 1,0$ — высокий уровень цифровой зрелости.

Оценка ресурсного обеспечения организации для цифровой трансформации

Для оценки необходимого ресурсного обеспечения организации для цифровой трансформации требуется сопоставление фактических и необходимых человеческих ресурсов (численность работников, обладающих необходимыми профессиональными цифровыми компетенциями), финансовых ресурсов (с учетом собственных и заемных) и мощностей материально-технической базы (мощность сер-

веров, количество компьютеров, наличие программного обеспечения и т. д.), а также определение источников их получения.

Для этого предлагается построение матрицы ресурсных возможностей, позволяющей увидеть критические точки (т. е. нехватку финансовых или иных ресурсов), и использование метода SWOT-анализа, позволяющего выявить сильные и слабые стороны организации как с позиции ресурсных возможностей, так и с точки зрения цифровой зрелости организации, а также угрозы и возможности.

Далее с учетом полученных результатов анализа корректируется целевая бизнес-модель в обеспечение достижения целей и задач цифровой трансформации организации.

3. Результаты

Рассмотрим, как применять на практике разработанный экономический инструмент для оценки цифровой зрелости предприятий радиоэлектронного комплекса. Ввиду специфики раскрытия информации российскими организациями использованы исходные данные, доступные в интернете на последнюю дату их размещения в открытом режиме, что обуславливает возможные погрешности полученных результатов. Исходные данные и расчетные значения, полученные в ходе применения методики сведены в таблицу 3.

Источниками исходных данных для таблицы 3 послужили следующие интернет-ресурсы: Рейтинг организаций радиоэлектрон-

ной промышленности, 2020¹, Всероссийская система проверки контрагентов², официальные сайты АО «Радиозавод»³, АО «ВЗПП-Микрон»⁴, Росстат⁵.

На основе использования описанного подхода к оценке цифровой зрелости сделан вывод о том, что наиболее высокий уровень цифровой зрелости у компаний АО «Научно-производственная фирма «Микран» и АО «ВЗПП-Микрон», уровень цифровой зрелости которых приблизился к отметке «продвинутой». В то же время если сравнить Томскую, Воронежскую и Пензенскую области по уровню цифровизации, то очевидно, что первые две области являются более успешными, в частности, по таким рассчитываемым Росстатом показателям, как удельный вес организаций, использовавших персональные компьютеры (88,3 %; 91,2 % и 79,6 % соответственно), удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии (88,4 %; 91,4 % и 79,7 % соответственно) и др., что подтверждает выдвинутый нами тезис о влиянии региональных факторов на цифровую зрелость организаций.

Создание условий в регионах РФ со стороны государства для развития цифровой экономики подталкивает и предприятия, и вузы, и науку в регионе к развитию и цифровым трансформациям, что, в частности, отражает рассмотренный выше пример.

Заключение

В ходе проведенного исследования проанализированы подходы к оценке цифровой зрелости на микро-, мезо- и макроуровне. С учетом

выявленных недостатков существующих подходов разработан экономический инструментарий, опирающийся на расчет интегрального индекса, методы экспертных оценок и нормирования данных, учитывающий региональные аспекты и позволяющий оценить внешнюю и внутреннюю зрелость организации, а на основе проведенных расчетов и данных выявить слабые и сильные стороны организации в части цифровой зрелости, определить узкие места для разработки мер по их устранению в обеспечение эффективного функционирования в условиях цифровой экономики.

Обоснована гипотеза, что учет региональных аспектов, таких как финансовый, кадровый, инфраструктурный, потребительский, в оценке цифровой зрелости организаций позволяет выявить узкие места с позиции цифровизации путем их количественной оценки и сопоставления с показателями других организаций и независимой шкалой значений, разработанной авторами. Учет количественных оценок региональных аспектов при расчете показателей цифровой зрелости организаций позволяет повысить объективность принятия управленческих решений при разработке и реализации региональной политики в части финансовой поддержки организаций (выделения субсидий организациям на закупку ИТ-оборудования и технологий и т. д.), в области ИТ-образования, развития ИТ-инфраструктуры.

Повышение цифровой зрелости организаций является основой для повышения их конкурентоспособности. Благодаря этому возможно, в частности, расширение рынков сбыта продукции, так как в цифровой среде уже нет физических границ. Рост спроса будет способствовать наращиванию объемов производства и, следовательно, развитию организации, наращиванию потребности в высококвалифицированных работниках, что позволит привлечь в соответствующие регионы рабочую силу и снизить социально-экономическую напряженность. В итоге организация сможет повысить конкурентоспособность, а регион решить социально-экономические задачи.

Список источников

- Басаев З. В. Цифровизация экономики. Россия в контексте глобальной трансформации // Мир новой экономики. 2018. № 12 (4). С. 32–38.
- Белкин В. Н., Белкина Н. А., Владыкина Л. Б. Теоретические основы оценки конкурентоспособности предприятий // Экономика региона. 2015. № 1. С. 144–155. DOI: doi.org/10.17059/2015-1-13.
- Белоусов Ю. В., Тимофеева О. И. Методология определения цифровой экономики // Мир новой экономики. 2019. № 13 (4). С. 79–89. DOI: doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-4-79-89. URL: <https://wne.fa.ru/jour/article/viewFile/237/228.pdf> (дата обращения: 04.07.2021).

Гилева Т. А. Цифровая зрелость предприятия. Методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. 2019. № 1 (27). (Экономика). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zrelost-predpriyatiya-metody-otsenki-i-upravleniya> (дата обращения: 05.07.2021).

Головенчик Г. Теоретические подходы к определению понятия цифровая экономика // Наука и инновации, 2019. № 1. С. 54–59.

Исаев Е. А., Коровкина Е. А., Табакова М. С. Оценка готовности ИТ-подразделения компании к цифровой трансформации бизнеса // Бизнес-информатика. 2018. № 2 (44). С. 55–64.

Новичков Н., Долганова О., Новичкова А. Об оценке готовности компании к цифровой трансформации // Общество и экономика. 2018. № 8. С. 84–95. DOI: doi.org/10.31857/S020736760000815-5.

Орлова Н. А. Подходы к оценке готовности малых производственных предприятий к цифровой экономике // Вестник университета. 2020. № 2. С. 26–34. DOI: doi.org/10.26425/1816-4277-2020-2-26-34. URL: <https://vestnik.guu.ru/jour/article/viewFile/2068/1640> (дата обращения: 05.07.2021).

Петрова А. К., Лашманова Н. В. Цифровая трансформация. Кадровые подсистемы управления инновационным развитием промышленных предприятий // Инновации. 2019. № 8 (250). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-kadrovye-podsystemy-upravleniya-innovatsionnym-razvitiem-promyshlennyh-predpriyatiy> (дата обращения: 05.07.2021).

Попов Е. В., Семячков К. А. Оценка готовности отраслей РФ к формированию цифровой экономики // Инновации. 2017. № 4 (222). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-gotovnosti-otrasley-rf-k-formirovaniyu-tsifrovoy-ekonomiki> (дата обращения: 05.07.2021).

Халилова Г. Р., Кузнецова Д. В. Оценка цифровой зрелости российских предприятий // Цифровая экономика. Проблемы и перспективы развития: сб. науч. статей Межрегиональной науч.-практ. конф. Курск : Юго-Западный государственный университет, 2019. С. 226–231.

From knowledge ecosystems to capabilities ecosystems: When open innovation digital platforms lead to value co-creation / T. Abbate, A. Codini, B. Aquilani, D. Vrontis // Journal of the Knowledge Economy. 2022. No. 13 (1). P. 290–304. DOI: doi.org/10.1007/s13132-021-00720-1.

Akberdina V., Kalinina A., Vlasov A. Transformation stages of the russian industrial complex in the context of economy digitization // Problems and Perspectives in Management. 2018. No. 16 (4). P. 201–211. DOI: [doi.org/10.21511/ppm.16\(4\).2018.17](https://doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.17).

Borremans A. D., Zaychenko I. M., Iliashenko O. Y. Digital economy. IT strategy of the company development // MATEC Web of Conferences. 2018. P. 170. DOI: doi.org/10.1051/mateconf/201817001034.

Bukht R., Heeks R. Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy // International Organisations Research Journal. 2018. No. 13 (2). P. 143–172. DOI: doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07.

Digital maturity models: Comparing manual and semi-automatic similarity assessment frameworks / B. Cognet, J. Pernot, L. Rivest, C. Danjou // International Journal of Product Lifecycle Management. 2021. No. 13 (4). P. 291–316.

A Maturity Model for Assessing the Digital Readiness of Manufacturing Companies / A. De Carolis, M. Macchi, E. Negri, S. Terzi // Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing / Lödding H., Riedel R., Thoben KD., et al. ed. // APMS. IFIP Advances in Information and Communication Technology. Vol. 513. Cham : Springer, 2017. DOI: doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_2.

Gureev P. M., Degtyareva V. V., Prokhorova I. S. National Features of Forming a Digital Economy in Russia // Advances in Intelligent Systems and Computing / Popkova E., Sergi B. ed. Cham : Springer, 2020. DOI: doi.org/10.1007/978-3-030-39319-9_2.

SMEs Maturity Model Assessment of IR4.0 Digital Transformation / S. R. Hamidi, A. A. Aziz, S. M. Shuhidan, et al. // Proceedings of the 7th International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2018 / A. Lokman, T. Yamanaka, P. Lévy, et al. ed. // KEER 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing. Vol 739. Singapore : Springer. DOI: doi.org/10.1007/978-981-10-8612-0_75.

Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment / A. Issa, B. Hatiboglu, A. Bildstein, T. Bauernhansl // Paper presented at the Procedia CIRP. 2018. No. 72. P. 973–978. DOI: doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.151.

Lane N. Advancing the digital economy into the 21st century // Information Systems Frontiers. 1999. No. 11 (3). P. 317–320. DOI: doi.org/10.1023/A:1010010630396.

Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers / C. Minonne, R. Wyss, K. Schwer, et al. // Problems and Perspectives in Management. 2018. No. 16 (4). P. 141–154. DOI: [doi.org/10.21511/ppm.16\(4\).2018.13](https://doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.13).

Mizintseva M. F., Gerbina T. V. Knowledge management: A tool for implementing the digital economy // Scientific and Technical Information Processing. 2018. No. 45 (1). P. 40–48. DOI: doi.org/10.3103/S0147688218010094.

Sándor Á., Gubán Á. A measuring tool for the digital maturity of small and medium-sized enterprises // Management and Production Engineering Review. 2021. No. 12 (4). P. 133–143. DOI: doi.org/10.24425/mper.2021.140001.

Digitalization of SMEs: A Review of Opportunities and Challenges / A. Thrassou, N. Uzunboylu, D. Vrontis, M. Christofi // The Changing Role of SMEs in Global Business (Palgrave Studies in Cross-disciplinary Business Research, in Association with EuroMed Academy of Business) / A. Thrassou, D. Vrontis, Y. Weber, et al. ed. 2020. Palgrave Macmillan. P. 179–200. DOI: doi.org/10.1007/978-3-030-45835-5_9.

Tutak M., Brodny J. Business digital maturity in Europe and its implication for open innovation // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2022. No. 8 (1). DOI: doi.org/10.3390/joitmc8010027.

References

- Abbate, T., Codini, A., Aquilani, B. & Vrontis, D. (2022). From knowledge ecosystems to capabilities ecosystems: When open innovation digital platforms lead to value co-creation. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(1), 290–304. DOI: 10.1007/s13132-021-00720-1.
- Akberdina, V., Kalinina, A. & Vlasov, A. (2018). Transformation stages of the Russian industrial complex in the context of economy digitization. *Problems and Perspectives in Management*, 16(4), 201–211. DOI: 10.21511/ppm.16(4).2018.17.
- Basaev, Z. V. (2018). The Digitalisation of the Economy: Russia in the Context of Global Transformation. *Mir novoy ekonomiki [The world of new economy]*, 12(4), 32–38. (In Russ.)
- Belkin, V. N., Belkina, N. A. & Vladykina, L. B. (2015). Theoretical basis of the company competitiveness assessment. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 1(1), 144–155. DOI: 10.17059/2015-1-13. (In Russ.)
- Belousov, Yu. V. & Timofeeva, O. I. (2019). Methodology for defining the digital economy. *Mir novoy ekonomiki [The world of new economy]*, 13(4), 79–89. DOI: 10.26794/2220-6469-2019-13-4-79-89. Retrieved from: <https://wne.fa.ru/jour/article/viewFile/237/228.pdf> (Date of access: 04.07.2021) (In Russ.)
- Borremans, A. D., Zaychenko, I. M. & Iliashenko, O. Y. (2018). Digital economy. IT strategy of the company development. *MATEC Web of Conferences*, 170. DOI: 10.1051/mateconf/201817001034.
- Bukht, R. & Heeks, R. (2018). Defining Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *International Organisations Research Journal*, 13(2), 143–172. DOI: 10.17323/1996-7845-2018-02-07
- Cognet, B., Pernot, J., Rivest, L. & Danjou, C. (2021). Digital maturity models: Comparing manual and semi-automatic similarity assessment frameworks. *International Journal of Product Lifecycle Management*, 13(4), 291–316.
- De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E. & Terzi, S. (2017). A Maturity Model for Assessing the Digital Readiness of Manufacturing Companies. In: H. Lödding, R. Riedel, K.-D. Thoben, G. von Cieminski, D. Kiritsis (Eds.), *Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing* (pp. 13–20). Cham: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_2.
- Gileva, T. A. (2019). Digital maturity of the enterprise: methods of assessment and management. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika [Bulletin USPTU. Science, Education, Economy. Series Economy]*, 1(27), 38–52. Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zrelost-predpriyatiya-metody-otsenki-i-upravleniya> (Date of access: 05.07.2021). (In Russ.)
- Golovenchik, G. (2019). Theoretical approaches to the digital economy definition. *Nauka i innovatsii [Science and innovation]*, 1, 54–59. (In Russ.)
- Gureev, P. M., Degtyareva, V. V. & Prokhorova, I. S. (2020). National Features of Forming a Digital Economy in Russia. In: E. Popkova, B. Sergi (Eds.), *Advances in Intelligent Systems and Computing* (pp. 13–20). Cham: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-39319-9_2.
- Hamidi, S. R., Aziz, A. A., Shuhidan, S. M., Aziz, A. A. & Mokhsin, M. (2018). SMEs Maturity Model Assessment of IR4.0 Digital Transformation. In: A. Lokman, T. Yamanaka, P. Lévy, K. Chen, S. Koyama, S. (Eds.), *Proceedings of the 7th International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2018. KEER 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 739 (pp. 721–732). Singapore: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-10-8612-0_75.
- Isaev, E. A., Korovkina, N. L. & Tabakova, M. S. (2018). Evaluation of the readiness of a company's it department for digital business transformation. *Biznes-informatika [Business Informatics]*, 2(44), 55–64. (In Russ.)
- Issa, A., Hatiboglu, B., Bildstein, A. & Bauernhansl, T. (2018). Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment. *Procedia CIRP*, 72, 973–978. DOI: 10.1016/j.procir.2018.03.151.
- Khalilova, G. R. & Kuznecova, D. V. (2019). Assessment of digital maturity of Russian enterprises. In: *Tsifrovaya ekonomika. Problemy i perspektivy razvitiya: sb. nauch. statey Mezhtsifrovoy nauch.-prakt. konf. [Digital Economy: Problems and Development Prospects: Collection of Scientific Articles of the Interregional Scientific and Practical Conference]* (pp. 226–231). Kursk: The Southwest State University. (In Russ.)
- Lane, N. (1999). Advancing the digital economy into the 21st century. *Information Systems Frontiers*, 11(3), 317–320. DOI: 10.1023/A:1010010630396.
- Mizintseva, M. F. & Gerbina, T. V. (2018). Knowledge management: A tool for implementing the digital economy. *Scientific and Technical Information Processing*, 45(1), 40–48. DOI: 10.3103/S0147688218010094.
- Novichkov, N., Dolganova, O. & Novichkova, A. (2018). On the assessment of the company readiness for digital transformation. *Obshchestvo i ekonomika [Society and economy]*, 8, 84–95. DOI: 10.31857/S020736760000815-5 (In Russ.)
- Orlova, N. A. (2020). Approaches to the assessment of small industrial enterprises readiness for the digital economy. *Vestnik universiteta*, 2, 26–34. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2020-2-26-34> Retrieved from: <https://vestnik.guu.ru/jour/article/viewFile/2068/1640> (Date of access: 05.07.2021) (In Russ.)
- Petrova, A. K. & Lashmanova, N. V. (2019). Digital transformation: personnel subsystems of management of the industrial enterprises innovative development. *Innovatsii [Innovations]*, 8(250). Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-kadrovye-podsystemy-upravleniya-innovatsionnym-razvitiem-promyshlennyh-predpriyatiy> (Date of access: 05.07.2021). (In Russ.)

Popov, E. V. & Semyachkov, K. A. (2017). An assessment of readiness of the branches of Russian Federation for formation of digital economy. *Innovatsii [Innovations]*, 4(222). Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-gotovnosti-otrasley-rf-k-formirovaniyu-tsifrovoy-ekonomiki> (Date of access 05.07.2021). (In Russ.)

Sándor, Á. & Gubán, Á. (2021). A measuring tool for the digital maturity of small and medium-sized enterprises. *Management and Production Engineering Review*, 12(4), 133–143. DOI: 10.24425/mper.2021.140001.

Schwer, K., Hitz, C., Wyss, R., Wirz, D. & Minonne, C. (2018). Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers. *Problems and Perspectives in Management*, 16(4), 141–154. DOI: 10.21511/ppm.16(4).2018.13.

Thrassou, A., Uzunboylu, N., Vrontis, D. & Christofi, M. (2020). Digitalization of SMEs: A Review of Opportunities and Challenges. In: A. Thrassou, D. Vrontis, Y. Weber, S. M. R. Shams, E. Tsoukatos (Eds.), *The Changing Role of SMEs in Global Business (Palgrave Studies in Cross-disciplinary Business Research, in Association with EuroMed Academy of Business)* (pp. 179–200). Palgrave Macmillan. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-45835-5_9.

Tutak, M. & Brodny, J. (2022). Business digital maturity in Europe and its implication for open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1). DOI: 10.3390/joitmc8010027.

Информация об авторах

Чурсин Александр Александрович — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной экономики, Российский университет дружбы народов; Scopus Author ID: 56901090800; ORCID: 0000-0003-0697-5207 (Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: chursin-aa@rudn.ru).

Кокуйцева Татьяна Владимировна — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры прикладной экономики, Российский университет дружбы народов; Scopus Author ID: 42061803800; ORCID: 0000-0002-0126-170X (Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: kokuytseva-tv@rudn.ru).

About the authors

Alexander A. Chursin — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of Applied Economics, RUDN University; Scopus Author ID: 56901090800; <http://orcid.org/0000-0003-0697-5207> (6, Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: chursin-aa@rudn.ru).

Tatiana V. Kokuytseva — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Economics, RUDN University; Scopus Author ID: 42061803800; <http://orcid.org/0000-0002-0126-170X> (6, Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: kokuytseva-tv@rudn.ru).

Дата поступления рукописи: 29.11.2021.

Прошла рецензирование: 21.01.2022.

Принято решение о публикации: 07.04.2022.

Received: 29 Nov 2021.

Reviewed: 21 Jan 2022.

Accepted: 07 Apr 2022.