

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-1>

УДК 339.972

JEL F01, O1, O32

Ж. С. Беляева , Я. А. Лопаткова 

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО РЕГИОНА<sup>1</sup>

**Аннотация.** Развитие мировой экономики на современном этапе характеризуется существенным влиянием цифровых инноваций и уровня устойчивого развития на все сферы производства и управления. В существующей литературе до сих пор нет концепции, объясняющей, как соответствующие этим новациям экологические, экономические и социальные факторы устойчивого развития формируют новые контуры мировой экосистемы, опирающиеся на прогресс внедрения и адаптации цифровых технологий и достижения Целей устойчивого развития ООН на уровне отдельных стран. В статье представлены результаты авторской оценки и классификации развития стран по уровню достижения Целей устойчивого развития ООН и внедрения цифровых инноваций в национальную и глобальную экономику. Эмпирической базой практической части исследования послужили данные показателей эффективности цифровизации глобального инновационного индекса (Global Innovation Index) и индекса достижения целей устойчивого развития (SDG Index). Авторами классифицирована матрица оценки стран по уровню цифровизации и уровню устойчивого развития, а затем протестирована на выборке стран Европейского региона. В результате кластерного анализа 39 стран Европейского региона выявлены четыре однородных кластера, обладающие системными отличительными характеристиками, а именно: страны с опережающим, с догоняющим типами развития, страны – локомотивы и страны – лидеры устойчивого развития и цифровых инноваций. Выявленные кластеры расширяют возможности обоснования социально-экономических и технологических стратегий на уровне страна – регион – отрасль. Определено, что Россия входит в состав одиннадцати стран с догоняющим уровнем развития. Данная работа уточняет направления стратегии достижения целевого уровня цифровизации и устойчивого развития в процессе интеграции Целей устойчивого развития в национальные индикаторы. Предложенная оценка может быть использована при корректировке государственной политики соразвития цифровых инноваций и индикаторов устойчивого развития.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровая экономика, глобальный инновационный индекс, устойчивое развитие, Цели устойчивого развития (ЦУР), кластерный анализ, кластеры, страны Европы, Россия

**Благодарность:** Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Программы развития Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н.Ельцина в соответствии с программой стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

**Для цитирования:** Беляева Ж. С., Лопаткова Я. А. (2023). Оценка уровня цифровизации и устойчивого развития в странах европейского региона. *Экономика региона*, 19(1). С. 1-14. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-1>.

<sup>1</sup> © Беляева Ж. С., Лопаткова Я. А. Текст. 2023.

## Cluster Assessment of European Countries in Terms of Digitalisation and Sustainable Development

**Abstract.** The world economic development nowadays is characterised by the significance of digital innovations and sustainable development in all areas of production and management. However, the existing literature still cannot explain how environmental, economic and social factors of sustainable development corresponding to these innovations affect the new global ecosystem, based on the introduction and adaptation of digital technologies and achievement of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) at the national level. The article presents the results of the authors' assessment and classification of countries according to the achievement of the SDGs and implementation of digital innovations in the national and global economy. The empirical analysis utilises the data on the digitalisation performance indicators of the Global Innovation Index (GII) and the Sustainable Development Goals Index (SDG Index). The country assessment matrix was classified in terms of digitalisation and sustainable development and tested on a sample of European countries. Cluster analysis of 39 European countries identified four homogeneous clusters, which have distinctive systemic characteristics: advanced countries, catching-up countries, locomotive countries and leaders in sustainable and digital development. The identified clusters expand the possibilities for substantiating socio-economic and technological strategies at the country – region – industry level. Russia is revealed as one of the eleven catching-up countries. The paper specifies the directions of the strategy to achieve the target digitalisation and sustainable development in the process of integration of the SDGs into national indicators. The proposed assessment can be used to adjust the state policy for the co-development of digital innovations and sustainable development indicators.

**Keywords:** digitalisation, digital economy, Global Innovation Index, sustainable development, Sustainable Development Goals (SDGs), cluster analysis, clusters, European countries, Russia

**Acknowledgments:** *The article has been prepared with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the development program of the Ural Federal University as part of the strategic academic leadership program «Priority 2030».*

**For citation:** Belyaeva, Zh. S. & Lopatkova, Y. A. (2023). Cluster Assessment of European Countries in Terms of Digitalisation and Sustainable Development. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(1), 1-14, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-1>.

### Введение

На современном этапе измерение уровня достижения устойчивого развития производится в соответствии с методикой ООН, которая характеризуется достижением до 2030 г. 17 целей устойчивого развития (ЦУР), позволяющих оценить и спрогнозировать задачи отдельных стран и регионов мира в решении глобальной проблемы достижения социально-экономического и экологического баланса в условиях внедрения технологических инноваций и Индустрии 4.0 (Secundo et al., 2020). Адаптация глобальных ЦУР требует учета существующей национальной политики и действующих систем управления, поскольку страны находятся на совершенно разных этапах внедрения ЦУР, а вопрос гармонизации методов достижения устойчивого развития не представляется реализуемым в настоящее время (Bierman et al., 2017). В частности, уточнения предложены представителями стран и круп-

ного бизнеса на Конференции ООН по изменению климата (COP26) в Глазго в ноябре 2021 г. по таким направлениям, как показатели энергоперехода и инструменты реализации климатической политики, объемы финансирования и направления коммуникации между развитыми и развивающимися странами, технологический прогресс, разработка и передача технологий<sup>1</sup>. За последние 50 лет эволюции концепции устойчивого развития мировой экономики и внедрения критериев оценки влияния социальных, экологических и экономических эффектов на мировую экономику существенным стал фактор развития цифровых технологий. Процессы цифровизации экономики являются частью мировых дискуссий. В научной литературе цифровые технологии являются

<sup>1</sup> Glasgow Climate Pact. Key Outcomes from COP26. URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-glasgow-climate-pact-key-outcomes-from-cop26> (дата обращения: 15.04.2022).

проводником инноваций в продуктах, услугах, бизнес-моделях, которые приводят к значительным позитивным изменениям в экономике страны, отрасли, деятельности фирмы и человека. Внедрение цифровых инноваций, с одной стороны, ведет к появлению новых факторов неравенства глобальной экономики, а с другой стороны, становится определяющим фактором устойчивого развития стран и регионов мира (Lopatkova et al., 2019). Цифровизация позволяет эффективнее оценивать перспективы решения социально-экономических и экологических проблем: повышения производительности труда для увеличения качества и долговечности продукта, позитивной трансформации образа жизни населения, сокращения выбросов, снижения стоимости предоставления городских услуг и стимулирования партнерских отношений для достижения конкурентных преимуществ с использованием новых методов сбора данных, оптимизации процессов путем применения интернета вещей, облачных технологий, мобильных телефонов и социальных сетей (Del Rio et al., 2021). В то же время цифровые инновации могут приводить к отрицательным эффектам устойчивого развития, например, к усилению цифрового разрыва и социального неравенства, монополизации власти в вопросах контроля и соблюдения конфиденциальности, стимулированию чрезмерного потребления, усилению безработицы, росту нагрузки на ресурсную базу для обеспечения цифровизации. Уже сегодня очевидно, что в разных странах также существуют разные драйверы и последствия для устойчивого развития (Зверева и др., 2019). Цифровизация — это не только процесс ускорения изменений, но и новая парадигма общества, требующая институциональных нововведений и общественной готовности (Van der Velden, 2018). Так как устойчивое развитие современной мировой экономики нельзя рассматривать изолированно от внедрения инноваций и цифровых преобразующих технологий, в статье предпринята попытка классифицировать страны в соответствии с показателями развития цифровых инноваций и уровнем достижения устойчивого развития. География нашего исследования охватывает страны Европейского региона по ряду причин: 1) Европейский регион лидирует в мире по результатам достижения ЦУР, однако страны региона демонстрируют ограниченный прогресс на пути к абсолютному достижению целей устойчивого развития к 2030 г. (Klarin, 2018), 2) глобальная карта устойчивости показывает сильную фрагмента-

цию уровня устойчивого развития среди стран Европейского региона (Moyer & Hedden, 2020). Исходя из этого, европейские страны представляют собой интересный паттерн для изучения трансформации институциональных факторов, затрагивающих экономическую, социальную, экологическую, инновационную сферы. Таким образом, цель исследования состоит в проведении оценки и классификации развития стран Европейского региона по уровню достижения ЦУР ООН и внедрения цифровых инноваций в национальную и глобальную экономику. Логика статьи структурирована следующим образом: в первой части статьи раскрыты особенности созависимости цифровизации и устойчивого развития стран мира, во второй части предложен авторский инструментарий для измерения цифровизации и устойчивого развития, в третьей части определены страновые кластеры Европейского региона в парадигме устойчивого развития и цифровизации, позволяющие корректировать социально-экономическую и технологическую политику стран.

#### **Теоретические основы взаимосвязи цифровизации и устойчивого развития**

Теоретическую основу работы составляют следующие группы исследований, которые комплексно позволяют раскрыть все аспекты устойчивого развития мировой экономики через призму цифровизации и объясняют взаимосвязь концепций.

Первая группа исследований посвящена институциональным аспектам, политике и регулированию стратегий в области устойчивого развития и цифровизации. Существующая национальная политика и системы управления должны быть достаточно динамичными и гибкими, чтобы адаптировать глобальные ЦУР к национальному контексту, интегрировать стратегию цифрового развития и реагировать на непредсказуемые изменения (Bierman et al, 2017). Выделяют три ключевые схемы внедрения ЦУР на страновом уровне — глубокая локализация (например, Германия, Швейцария), реализация ЦУР без формальной локализации (Швеция, Норвегия, Хорватия) и полное отсутствие локализации (Исландия, Финляндия, Франция) (Ланьшина и др., 2019). В России пересечение национальных целей с ЦУР стало более комплексным после издания Указа президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», учитывающего социальную, экономиче-

скую и экологическую сферы, что соответствует комплексному триединому принципу устойчивого развития. На современном этапе продолжается интеграция мер достижения устойчивого развития в национальные проекты и государственные программы, однако реализация ЦУР на национальном уровне требует больших систематизации, координации и взаимодействия (Бобылев и др., 2021; Сахаров & Колмар, 2019).

Укрепление институтов, гибкость и прозрачность в принятии политических решений могут способствовать большему прогрессу в реализации ЦУР (Glass & Newig, 2019). Однако существуют препятствия для реализации стратегии устойчивого развития на национальном и глобальном уровнях, которые объясняются отсутствием подходящих благоприятных институциональных рамок и слабой координацией, недостаточной интеграцией ЦУР ООН, сниженной заинтересованностью участников (Del Rio et al., 2021).

Основные цели развития мировой цифровой экономики заключаются в улучшении социально-экономического развития, преодолении рисков цифровой безопасности и цифрового неравенства для всех стран, однако страны внедряют разные модели цифровой экономики, аналогично интеграции ЦУР ООН, из-за разницы в национальных приоритетах, методах управления и специфики внутренних инновационных систем и потенциала. Например, Великобритания сосредоточена на цифровизации услуг и развитии электронной коммерции, Германия достигла наилучших результатов в области цифровизации производственных процессов и стремится укрепить свое технологическое лидерство среди стран Европы, в Китае заметно преобладание государственной инициативы цифрового развития и государственно-частного партнерства, в США развита частная инициатива и цифровизация бизнес-среды. Россия уступает лидерам в цифровой трансформации, особенно в цифровизации бизнеса, который в основном использует технику, компоненты и программное обеспечение иностранного производства (Положихина, 2018). Основными документами государственной политики России в области цифровой экономики являются Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» и национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная в соответствии с Указом Президента Российской Федерации

от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Стратегия развития информационного общества представляет собой дескриптивный документ применения широкого комплекса технологий и развития общества в информационном пространстве. В программе четко обозначены приоритеты и показатели в следующих областях (Коньков, 2020): нормативно-правовое регулирование цифровой среды, развитие инфраструктуры, рынка труда и цифровых компетенций, обеспечение информационной безопасности, развитие сквозных технологий и цифрового государственного управления, разработка программного обеспечения, в котором используются технологии искусственного интеллекта.

Цифровая экономика может положительно влиять на устойчивое развитие, способствуя оптимизации структуры промышленной отрасли и сферы услуг, предпринимательской активности и финансовых институтов, повышая общий уровень экономического развития, а также поддерживая экологическую устойчивость, обеспечивая защиту окружающей среды и энергоэффективность (Purnomo et al., 2020; Qihang et al., 2022). Институциональная основа цифровой экономики является необходимым условием на пути гармонизации социально-экономического, технологического и экологического развития, она должна создавать рамки для регулирования процессов и взаимоотношений разных акторов экономики, а также их последствий в цифровом мире. Кроме того, стратегия устойчивого развития, не включенная должным образом в политическую повестку, программы исследований, а также не согласованная со стратегией цифрового развития, ставит под сомнение возможность достижения ЦУР (Del Rio et al., 2021). Перед Россией, например, на данном этапе развития стоит задача адаптации целей устойчивого развития с учетом национального контекста и включения индикаторов цифровой экономики в локализованные ЦУР ООН, так как развитие цифровой экономики может являться важным драйвером реализации национальной стратегии устойчивого развития (Бобылев и др., 2019).

В качестве второй группы исследований можно выделить научные работы, оценивающие влияние цифровизации и отдельных цифровых технологий на прогресс в области устойчивого развития. В опубликованных результатах исследований преобладает положительное влияние цифровых инноваций на устойчивое развитие. При применении

новых методов решения экологических, социальных и экономических проблем цифровизация может стать драйвером достижения и поддержания ЦУР ООН (Doğruel Anuşlu & Firat, 2019; Van der Velden, 2018). Цифровая трансформация экономики характеризуется появлением новых профессий и бизнес-моделей, при этом активно развиваются технологическое предпринимательство и стартапы среди молодежи, появляются расширенные возможности для социальной интеграции. Благодаря внедрению цифровых технологий достигается повышение производительности и быстроты экономических операций за счет автоматизации процессов (влияние на ЦУР 8, 12), сокращается потребление ресурсов в цепочке создания стоимости, улучшается качество продукта (ЦУР 6, 7, 9, 12). Цифровые технологии влияют на сокращение выбросов, потребление энергии и биоразнообразия, способствуя прямо или косвенно достижению ЦУР 6, 7, 13, 14, 15. Кроме того, технологии повышают качество, доступность и прозрачность государственных услуг для граждан, расширяют возможности для образования, социального взаимодействия, формируют пул новых высокоинтеллектуальных профессий и рабочих мест (ЦУР 1, 3–5, 8, 10, 16). Цифровизация также может влиять на изучение и динамическое измерение устойчивого развития мировой экономики путем использования возможностей аналитики больших баз данных, расширенной вычислительной мощности, применения искусственного интеллекта, а новые платформенные экосистемы открывают потенциал для совместной научно-исследовательской работы (Del Rio et al., 2021). В то же время существует ряд отрицательных эффектов, связанных с развитием цифровизации: консолидация власти у ведущих мировых стран и лидеров рынка, усиление цифрового разрыва, стимулирование чрезмерного потребления, изменения на рынке труда, характеризующиеся ростом численности безработных, нагрузка на ресурсную базу, киберпреступность и угроза конфиденциальности, негативное влияние на эмоциональное состояние и здоровье граждан (воздействие на ЦУР 3, 7–10, 12, 13, 16, 17). В ряде работ предложены новые инструменты оценки влияния различных эффектов цифровизации на конкретные ЦУР, например матрица эффектов, описывающая связь технологии искусственного интеллекта с конкретными показателями устойчивого развития, для определения положительных, отрицательных или нейтральных эффектов (Gupta et al., 2020). М. Йованович, Я. Длачич,

М. Оканович оценивают взаимосвязь цифровизации и устойчивого развития с применением таких глобальных индексов, как индекс цифровой экономики и общества, глобальный индекс конкурентоспособности, глобальный инновационный индекс, глобальный индекс предпринимательства, индекс устойчивого развития и др. Также авторы учитывают роль культурных аспектов Хофстеде в процессе цифровизации экономики. Результаты показывают, что цифровизация существенно коррелирует с достижением устойчивого развития и влияет на экономические, социальные и экологические компоненты. Кроме того, в разных странах можно выделить разные движущие силы и последствия цифровизации. Отмечается, что культурные различия между странами оказывают существенное влияние на процесс цифровизации, например, высокий уровень индивидуализма, ориентация на риск и благополучие ведут к более высокой цифровизации (Jovanović et al., 2018). Более того, технологии и цифровые инновации могут оказывать положительное влияние на благосостояние в развитых странах, в то время как в группе развивающихся стран влияние не обнаружено или выявлено отрицательное влияние (Zelenkov & Lashkevich, 2020; Зверева и др., 2019), что объясняет необходимость формирования новых корректировок в регулировании и четкой институциональной политики. Исследования подтверждают, что цифровизацию следует использовать ответственно, то есть своевременно выявлять возможные негативные эффекты, смягчать и нивелировать нежелательные последствия и угрозы (Schulz et al., 2020). Следовательно, инновационные сдвиги требуют глубоких нормативных и институциональных ограничений<sup>1</sup>. Таким образом, существует пробел в знаниях о взаимной связи между цифровизацией и ЦУР в контексте рассмотрения инноваций и цифровых технологий в качестве драйвера или барьера для достижения ЦУР ООН.

Третья группа исследователей анализирует влияние пандемии коронавирусной инфекции (COVID-19) на устойчивое развитие через призму цифровой трансформации. Несмотря на то, что за последние 7 лет достигнут определенный прогресс в плане достижения ЦУР, пандемия оказала негативное воз-

<sup>1</sup> TWI2050 — The World in 2050. The Digital Revolution and Sustainable Development: Opportunities and Challenges. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Austria. 2019. URL: <https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15913/> (дата обращения: 24.04.2022).

действие на экономику, качество жизни, окружающую среду и энергетику, включая усиление неравенства, в том числе в отношении производства вакцины, уровня безработицы, сокращения доступа к образованию в менее развитых регионах и сельской местности из-за отсутствия интернета и развитой инфраструктуры (ЦУР 1, 4, 8, 10, 16, 17). Низкий уровень цифрового развития наиболее заметен в развивающихся странах (Dwivedi, 2020), при этом COVID-19 резко усилил цифровой разрыв (Beaunoyer et al., 2020). Экономический спад, изоляция и рост безработицы оказали отрицательное влияние на благосостояние граждан (ЦУР 3, 8). Снижение спроса на энергию привело к краткосрочному улучшению состояния окружающей среды, при этом спрос на возобновляемые источники энергии вырос по мере увеличения потребления энергии домохозяйствами (ЦУР 7, 12, 13). Кроме того, в некоторых районах также наблюдались нехватка чистой воды и нестабильное энергоснабжение (ЦУР 6, 7). По мнению экспертов, последствия пандемии окажут негативное влияние на динамику достижения устойчивости в долгосрочной перспективе из-за смены ценностных ориентиров и перераспределения ресурсов в приоритетные области (Nundy et al, 2021).

Условия реализации традиционных процессов функционирования правительств и организаций в условиях COVID-19 стали еще одним стимулом эффективного использования инновационных технологий и цифровых инструментов. Таким образом, в изученных нами исследованиях пандемия рассматривается как нетипичный катализатор цифровизации, которая обеспечивает основу для поддержания устойчивости в период кризисов. Цифровая интеграция в стратегию достижения целей устойчивого развития позволит трансформировать мировую экономику и на институциональном уровне регулировать достижение баланса между экологическим и социальным развитием при общем экономическом спаде, в том числе посредством внедрения передовых цифровых технологий, сокращения цифрового неравенства и сотрудничества между государствами разных стран, бизнесом, исследовательскими организациями. Авторы рассматривают результаты исследований об эффектах пандемии, но не ставят задачи поиска и учета влияния эффектов пандемии на взаимосвязь цифровизации и устойчивого развития экономики в рамках данной статьи, однако это может быть интересным направлением для дальнейшего исследования.

Проведенный обзор современных подходов к взаимосвязи цифровизации и устойчивого развития мировой экономики позволил уточнить основную гипотезу исследования о соразвитии диджитализации и устойчивого развития: страны с более высоким уровнем внедрения цифровых инноваций имеют более высокий уровень достижения устойчивого развития экономики.

### Методы и данные

Эмпирическое исследование включает в себя несколько этапов: 1) обзор теоретико-методологических подходов к кластеризации стран мира в соответствии с уровнем устойчивого развития и цифровизации для формирования матрицы профилей стран, 2) кластерный анализ на основании данных 39 европейских стран согласно региональному распределению ООН.

Л.П. Бакуменко и Е.А. Минина провели классификацию европейских стран по уровню цифрового развития, с применением метода *k*-средних и метода Варда, оценив группы переменных, характеризующие уровень развития электронной коммерции, ИКТ в образовании, использование ИКТ в повседневной деятельности и применение цифровых технологий в бизнесе. Авторами выявлены 4 группы стран:

1) 1-й кластер характеризуется начальной стадией внедрения цифровых технологий в разные сферы жизнедеятельности и включает небольшие страны, такие как Испания, Кипр, Мальта;

2) 2-й кластер состоит из достаточно крупных стран с активной внутренней и внешней политикой, которые имеют средний темп цифрового развития (Чехия, Польша, Франция);

3) 3-й кластер (Болгария, Греция, Италия) можно описать более медленным цифровым развитием и использованием традиционных методов ведения экономики;

4) страны 4-го кластера демонстрируют высокие темпы развития и внедрения передовых технологий благодаря государственной поддержке и благоприятной среде для обучения и развития бизнеса в сфере информационных технологий (Бакуменко & Минина, 2019).

Е.Б. Стародубцева и О.М. Маркова разделили страны мира на четыре категории по состоянию и темпам роста цифровой экономики, проанализировав цифровизацию финансовой, производственной, торговой и социальной сфер. В первую группу вошли страны, которые имеют лидерство в распространении инноваций (Сингапур, Новая Зеландия, Япония и др.).

Страны второй группы характеризуются замедлением темпов роста, включает развитые страны Западной Европы (Германия), страны Скандинавии, Австралию и Южную Корею. В третью группу вошли перспективные страны с относительно низким уровнем цифровизации, но стабильным темпом роста, что привлекает инвесторов (Китай, Россия, Индия и др.). В последнюю группу входят страны с медленным темпом цифрового развития (ЮАР, Египет, Пакистан и др.) (Стародубцева & Маркова, 2018).

М.Ю. Архипова провела анализ стран по уровню устойчивого развития с помощью двух классификаций 50 стран мировой экономики с применением метода *k*-средних на основе данных индекса человеческого развития и показателей, характеризующих экологическую обстановку. Интересно отметить, что Россия в первой кластеризации попала в кластер отстающих стран наряду с Литвой, Болгарией, Эквадором, уступая другим странам по уровню удовлетворенности жизнью, действиям в области защиты окружающей среды, но при второй итерации России улучшила свои позиции, характеризующиеся более высоким уровнем экологической устойчивости (Архипова, 2013).

Рассмотрены примеры научных работ классификации стран по уровню устойчивого и цифрового развития. Например, М.Ю. Архипова, М.Ю. Кулиш, М.А. Соболев произвели ранжирование 119 стран с использованием метода межгрупповой связи и метода Варда на основании данных 11 глобальных индексов, характеризующих устойчивое развитие, цифровую конкурентоспособность и социальную удовлетворенность граждан. Первый кластер охватывает Африканский регион и некоторые страны Азиатского региона. Второй кластер состоит из высокоразвитых и развитых стран Европейского и Азиатского регионов и Америки, лидирующих по устойчивому развитию. Страны третьего кластера преимущественно расположены в Латинской и Южной Америке, а также в Северной Африке и Центральной Азии, занимают лидирующие позиции по социальной удовлетворенности (Архипова и др., 2019).

Авторы М. Догрюэль Ануслу и С.У. Фират классифицировали 116 стран мира на три группы с учетом инновационного и устойчивого развития, эффективности логистических систем и экологической результативности:

1) 1-й кластер — высокоэффективный, включает развитые страны, имеющие статус

лидеров и пионеров в области Индустрии 4.0, а также достигшие успехов в области ЦУР ООН (Германия, Австрия, Финляндия и др.);

2) 2-й кластер характеризуется средним уровнем эффективности и производительности (Хорватия, Чехия, Россия и др.);

3) 3-й кластер (низкоэффективный) с наименее развитыми странами (Бангладеш, Вьетнам, Мали и др.) (Doğruel Anuşlu & Fırat, 2019).

Проанализировав подходы к классификации стран мира, можно сделать следующие выводы:

1) кластеризация используется в качестве многомерного описательного метода анализа данных;

2) для измерения устойчивого и цифрового развития применяются как интегральные индексы, так и самостоятельные показатели и индикаторы;

3) имеющиеся исследования кластеризации стран по уровню цифровизации и устойчивого развития подтверждают, что компоненты Индустрии 4.0 согласуются с социально-экономическими и экологическими аспектами устойчивого развития.

Опишем основную идею расчетов исследования, соответствующую выбранному подходу. Для проведения кластерного анализа использована иерархическая процедура, а именно метод Варда (Ward-Method), который применяется при небольших выборках (в нашем исследовании 39 стран Европейского региона).

Уровень триединой концепции устойчивого развития отражен в рейтинге SDG Index, представляющем собой ежегодное всемирное исследование, проводимое глобальной Сетью организаций по выработке решений, способствующих устойчивому развитию (SDSN) и фондом Bertelsmann Stiftung для измерения общего прогресса стран в достижении ЦУР и определения текущих приоритетов стран с точки зрения социальных, экологических и экономических целей развития. Глобальный индекс устойчивого развития измеряет уровень достижения всех 17 ЦУР ООН странами и регионами мира<sup>1</sup>.

Для оценки показателей и динамики инновационного развития и отдельных аспектов цифровизации существуют различные методологические подходы и ряд международных индексов:

— развитие ИКТ и необходимой инфраструктуры: индекс развития ИКТ, индекс гло-

<sup>1</sup> SDG Index and Dashboards Detailed Methodological paper. 2018. URL: <https://www.sdgindex.org/reports/sdg-index-and-dashboards-2018/> (дата обращения: 15.05.2022)

бального подключения Huawei, индекс сетевой готовности, индекс инклюзивного интернета;

— социально-экономическое развитие: индекс мировой цифровой конкурентоспособности, глобальный инновационный индекс, международный индекс цифровой экономики и общества;

— государственное управление и услуги: индекс развития электронного правительства, индекс электронного участия;

— цифровизация бизнеса: индекс электронной коммерции, индекс цифровизации бизнеса банка «Открытие»<sup>1</sup>.

Исследования российских и зарубежных авторов (например (Фалько & Сомина, 2022; Doğruel Anuşlu & Firat, 2019; Jovanović et al., 2018) и др.) дают основу для использования глобального инновационного индекса в качестве параметра оценки состояния цифровой экономики с учетом инновационного потенциала, который характеризуется высокими темпами интенсификации цифровых инноваций. Глобальный инновационный индекс предоставляет показатели цифровизации, инновационного вклада и результативности стран мира, в частности доступ и использование ИКТ, государственные онлайн-сервисы, импорт и экспорт услуг ИКТ, количество доменов страны, создание мобильных приложений и другие<sup>2</sup>. Итоговые рейтинги стран позволяют оценить эффективность развития инноваций и цифровизации на национальном и глобальном уровнях.

Таким образом в рамках данной работы авторы используют глобальный инновационный индекс, а также индекс достижения Целей в области устойчивого развития за период 2016–2020 гг., чтобы дать общую характеристику состояния 39 стран Европейского географического региона в контексте развития цифровизации и устойчивого развития экономики.

## Результаты исследования

### 1. Классификация стран по уровню цифровизации и достижения ЦУР ООН

С использованием данных монографического анализа выявлены тренды, позволяющие классифицировать страны по общим

критериям достижения целей цифровизации и устойчивого развития:

1) страны с догоняющим типом развития характеризуются отсутствием или слабой интеграцией стратегий устойчивого и цифрового развития;

2) страны с опережающим устойчивым развитием сфокусированы на достижении социальных, экологических, экономических целей с менее значительными достижениями в области цифрового развития;

3) страны — «цифровые локомотивы» ориентированы на внедрение цифровых инновационных решений, но слабо учитывают повестку устойчивого развития в призме цифрового развития;

4) страны-лидеры с высоким уровнем достижений в области устойчивого развития, в том числе за счет цифрового потенциала страны, а именно передовой цифровой инфраструктуры, электронного государственного управления, инновационных бизнес-решений и цифровой грамотности населения. Правительства стран-лидеров обеспечивают организацию по внедрению, управлению и мониторингу ЦУР ООН;

5) страны, имеющие сбалансированное развитие, наращивают цифровой потенциал и достигают ЦУР поступательно. Данные страны имеют средний уровень цифровизации и начинают интегрировать стратегию устойчивого развития, учитывая социально-экономические и экологические проблемы.

На основе синтеза подходов авторами разработана матрица распределения стран в зависимости от уровня цифровизации и достижения устойчивого развития (рис. 1). Предложенная матрица позволяет определить и сформулировать стратегию групп стран по эффективному сотрудничеству в условиях внедрения цифровизации и достижения целей устойчивого развития.

Для количественной оценки полученной классификации нами предложено сформировать кластеры стран по однородности изучаемых показателей.

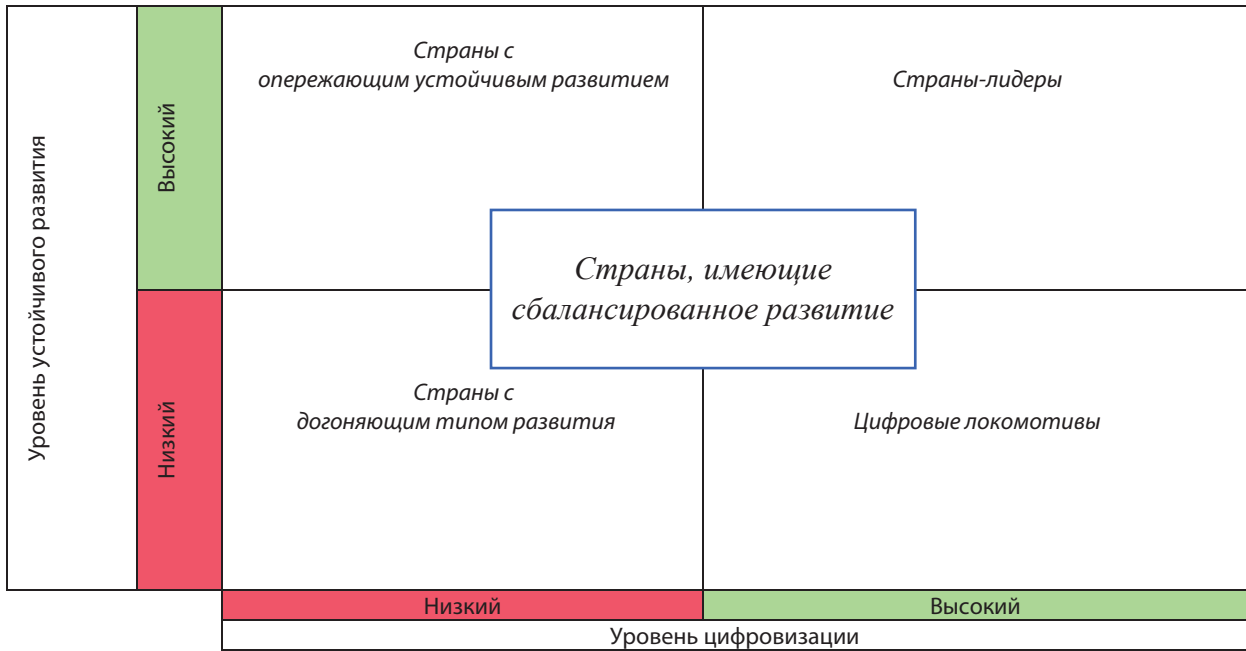
### 2. Результаты кластеризации стран Европейского региона

Для классификации стран Европейского региона и определения особенностей устойчивого и цифрового развития групп стран проведен кластерный анализ. Эмпирическое исследование реализовано в среде Stata. Первоначальный анализ распределения показал, что переменные не содержат выбро-

<sup>1</sup> Индикаторы цифровой экономики: 2021. Стат. сб. Москва: НИУ ВШЭ, 2021. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/iio/> (дата обращения: 15.05.2022)

<sup>2</sup> Global Innovation Index. 2021. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/Home> (дата обращения: 15.08.2022).





**Рис. 1.** Матрица профилей стран: распределение стран в зависимости от уровня цифровизации и достижений в области устойчивого развития

**Fig. 1.** Country matrix: distribution of countries in terms of digitalisation and sustainable development



**Рис. 2.** Картирование групп стран европейского региона по показателям устойчивого развития и цифровизации ( $X_{уст}$  — среднее значение уровня устойчивого развития стран,  $X_{циф}$  — среднее значение уровня цифровизации экономики)

**Fig. 2.** Mapping of clusters of European countries in terms of sustainable development and digitalisation indicators

сов и имеют хорошее симметричное распределение. Связь между цифровизацией и устойчивым развитием близка к линейному виду. Корреляционный анализ уровня конкурентоспособности стран в области цифровых инноваций с индексом устойчивого развития де-

монстрирует высокую положительную статистически значимую взаимосвязь (коэффициент  $R = 0,8$ ).

На основе дендрограммы, построенной методом Варда, выделены 4 кластера на базе 39 стран Европейского географического реги-

она, а также определены закономерности развития в динамике за 2016–2020 гг. С помощью кластерного анализа выявлена внутригрупповая однородность страновых профилей по показателям достижения устойчивого развития и внедрения цифровых инноваций. Для распределения кластеров обратимся к матрице профилей стран в зависимости от уровня цифровизации и достижения целей устойчивого развития. Примем масштаб картирования исходя из минимальных и максимальных показателей достигнутых европейскими странами (рис. 2).

Первый кластер имеет низкий уровень цифровизации ( $\bar{X}_{ц} = 33,5$ ) и устойчивого развития ( $\bar{X}_{ур} = 73,6$ ), включает страны с догоняющим типом развития (Албания, Беларусь, Греция, Молдова, Черногория, Румыния, Российская Федерация и др.). Данный кластер характеризуется слабым развитием институциональных рамок реализации стратегии устойчивого развития и цифровизации, координации и заинтересованности стейкхолдеров, а также отсутствием интеграции и локализации ЦУР ООН в национальную повестку.

Второй и третий кластеры попадают в квадрант сбалансированного развития. Второй кластер имеет характеристику выше среднего по уровню устойчивого развития ( $\bar{X}_{ур} = 79,4$ ) и цифровизации ( $\bar{X}_{ц} = 50,2$ ). В перспективе страны второго кластера (Австрия, Бельгия, Чехия, Эстония, Франция, Ирландия, Исландия, Люксембург, Норвегия) могут перейти в блок стран-лидеров. Страны 3-го кластера имеют средний уровень достижения ЦУР ООН ( $\bar{X}_{ур} = 77,6$ ) и уровень цифрового развития ниже среднего ( $\bar{X}_{ц} = 41,9$ ). В данный кластер входит 12 стран: Болгария, Испания, Хорватия, Венгрия, Италия, Литва, Латвия, Польша, Португалия и др. При дальнейшей успешной реализации стратегии устойчивого развития, увеличении заинтересованности стейкхолдеров, более полной интеграции ЦУР ООН и разработке национальных ориентиров устойчивого развития с учетом цифровых преобразований страны могут перейти в блок стран с опережающим устойчивым развитием или в блок стран-лидеров.

Четвертый кластер включает Швейцарию, Германию, Данию, Финляндию, Великобританию, Нидерланды, Швецию и характеризуется высокой эффективностью и взаимосвязью инновационного потенциала и устойчивого развития. Страны-лидеры (18 % выборки исследуемых стран) входят в топ-15 в рейтинге устойчивого развития, в топ-10 в глобальном рей-

тинге инноваций. Страны 4-го кластера (Дания, Швейцария, Швеция, Великобритания) являются лидерами в поддержке развивающихся стран, ежегодно инвестируя около 1 % от валового национального дохода (Ланьшина, 2019).

Таким образом, проведенное исследование позволило эмпирически подтвердить сформулированную гипотезу, предполагающую, что страны с высоким уровнем цифровых инноваций имеют более высокий уровень достижения устойчивого развития экономики, а значит, имеют положительные пререквизиты в решении глобальных проблем развития мировой экономики. Полученные данные в динамике за 2016–2020 гг. иллюстрируют, что в течение 5 лет состав кластера 1 не изменился. В 2016 и 2017 гг. только 4 страны входили в четвертый кластер — Швейцария, Великобритания, Нидерланды, Швеция, с 2018 г. состав стран-лидеров в количестве 7 стран остался неизменным. В динамике наибольшее перемещение стран можно наблюдать в кластерах 2 и 3, в рамках квадрата сбалансированного развития. Страны Европейского региона занимают лидирующие позиции в достижении ЦУР ООН и цифрового развития экономики. За период 2016–2020 гг. динамика устойчивого развития европейских стран положительная.

Справедливо отметить, что страны-лидеры 4-го кластера и страны 2-го кластера, имеющие сбалансированное развитие, в достаточной степени развиты в области цифровизации, что стимулирует достижение ЦУР при прочих равных условиях. Страны 2-го и 4-го кластеров представляют в большей мере Западную Европу, что предопределяет их лидирующее положение по сравнению с двумя другими кластерами, так как в данных странах поддерживается и стимулируется внедрение цифровых преобразований в социальной, корпоративной, инновационной сфере с обеспечением необходимой инфраструктуры на институциональном уровне. Более того, отметим, что ресурсы стран могут быть направлены на достижение партнерских преимуществ для минимизации социально-экономического и цифрового разрыва между странами. Например, наличие сильного наднационального механизма в ЕС, упрощающего интеграцию бизнес-процессов и кооперацию производств между странами, поддерживает инновационное развитие и формирует конкурентные преимущества. Более того, в Западной Европе с 1980-х гг. ведущие страны применяют кластерный подход к развитию, при котором производственные компании, научная среда и государство взаи-

модействуют друг с другом, что определяет лидирующее положение стран 2-го и 4-го кластеров. Таким образом, основными стратегиями для стран-лидеров могут быть сохранение лидерства путем развития имеющихся конкурентных преимуществ и поддержка цифрового развития менее развитых стран путем экспорта технологий и создания межстрановых партнерств. Первый и третий кластеры представлены развитыми странами и странами с переходной экономикой, относящимися к территории Восточной Европы. Страны третьего кластера в квадранте сбалансированного развития имеют более низкий уровень цифрового и устойчивого развития. Стратегия развития для стран данного кластера — сохранение и увеличение достижений в области устойчивого развития при развитии цифрового потенциала путем создания партнерств внутри своего кластера, а также со странами более высокого уровня развития. Страны с догоняющим уровнем развития (первый кластер), характеризующиеся наименьшими достижениями в области устойчивого развития и цифровизации, определяют свою нишу в глобальной цифровой экономике путем совершенствования форм государственно-частного партнерства и привлечения целевых инвестиций, а также с помощью бенчмарков более успешных стран.

### Заключение

Анализ сопоставленности цифровизации и устойчивого развития на примере стран Европейского региона позволил подтвердить гипотезу, предполагающую, что цифровизация становится неотъемлемой частью устойчивого развития стран. Высокая статистически значимая корреляция глобального инновационного индекса и индекса устойчивого развития для 39 стран Европейского региона и проведенная

кластеризация показывают, что страны, имеющие более высокое конкурентное положение в области цифровых инноваций, имеют больший уровень устойчивого развития. Этот результат открывает новые возможности формирования корректирующей стратегии с учетом текущего уровня социально-экономического развития. Согласно ресурсной теории, условием приобретения конкурентных преимуществ является наличие стратегических ресурсов, в рамках нашего исследования это инновационный потенциал страны, развитие цифровой инфраструктуры, поддержка государством цифровой трансформации, разработка цифровых и высокоэффективных технологий, интеграция стандартов ИКТ в деятельность государства, бизнеса, общества. Цифровые инновации становятся инструментами повышения конкурентоспособности регионов мира путем развития экологических и социально-экономических преимуществ на институциональном и корпоративном уровне. Страны, особенно страны-лидеры и страны с поступательным развитием, стремятся интегрировать цифровые технологии в стратегию развития, повышая качество институциональной базы, обеспечивая внедрение, управление и мониторинг ЦУР ООН, развивая человеческий капитал, технологические инновации, инвестируя в передовую инфраструктуру. В то же время в политике по внедрению цифровых инноваций необходимо учитывать возможные эффекты отскока в связи с цифровым неравенством, что может быть скорректировано на институциональном уровне при условии развитой стратегии устойчивого развития в новой реальности. Такие методы могут быть приняты за основу формирования ориентиров цифровой трансформации для достижения ЦУР в группах схожих стран.

### Список источников

- Архипова, М. Ю. (2015). Классификация стран мира по экологической устойчивости и уровню жизни населения. *Математико-статистический анализ социально-экономических процессов*, 12, 25-32.
- Архипова, М. Ю., Кулиш, М. Ю., Соболев, М. А. (2019). Международные индексы как инструмент оценки развития государств. *Дружковский вестник*, 1(27), 70-85. DOI: 10.17213/2312-6469-2019-1-70-85.
- Бакуменко, Л. П., Минина, Е. А. (2019). Классификация стран Европы по уровню цифровизации. *Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество*, 2-1, 332-342.
- Бобылев, С. Н., Григорьев, Л. М., Белецкая, М. Ю. (2021). В поисках новых рамок для Целей устойчивого развития после COVID-19: страны БРИКС. *Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал*, 13(1), 25-51. DOI: 10.38050/2078-3809-2021-13-1-25-51
- Бобылев, С. Н., Соловьева, С. В., Палт, М. В., Ховавко, И. Ю. (2019). Индикаторы цифровой экономики в целях устойчивого развития для России. *Вестник Московского университета. Сер. 6. Экономика*, 4, 24-41.
- Зверева, А. А., Беляева, Ж. С., Сохаг, К. (2019). Влияние цифровизации экономики на благосостояние в развитых и развивающихся странах. *Экономика региона*, 15(4), 1050-1062. DOI: 10.17059/2019-4-7.
- Коньков, А. Е. (2020). Цифровизация политики vs политика цифровизации. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Международные отношения*, 13(1), 47-68. DOI: 10.21638/spbu06.2020.104.

Ланьшина, Т. А., Барина, В. А., Логинова, А. Д., Лавровский, Е. П., Понедельник, И. В. (2019). Опыт локализации и внедрения Целей устойчивого развития в странах — лидерах в данной сфере. *Вестник международных организаций*, 14(1), 207-224.

Положихина, М. А. (2018). Регулирование процесса цифровизации экономики: европейский и российский опыт. *Россия и современный мир*, 101(4), 64-81.

Сахаров, А. Г., Колмар, О. И. (2019). Перспективы реализации Целей устойчивого развития ООН в России. *Вестник международных организаций*, 14(1), 189-206. DOI: 10.17323/19967845-2019-01-11.

Стародубцева, Е. Б., Маркова, О. М. (2018). Цифровая трансформация мировой экономики. *Вестник АГТУ. Сер. Экономика*, 2, 7-15. DOI: 10.24143/2073-5537-2018-2-7-15.

Фалько, А. И., Сомина, И. В. (2022). Международные практики оценки цифровизации как детерминанты инновационного развития экономики: исследование на основе индексного метода. *Вопросы инновационной экономики*, 12(1), 595-606. DOI: 10.18334/vinac.12.1.113872.

Beaunoyer, E., Dupéré, S. & Guitton, M. J. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in Human Behavior*, 111, 106424. DOI: 10.1016/j.chb.2020.106424.

Bierman, F., Kanie, N. & Kim, R. E. (2017). Global Governance by Goal-Setting: The Novel Approach of the UN Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26-27, 26-31. DOI: 10.1016/j.coesust.2017.01.010.

Del Rio, G., González, C. & Colsa, Á. (2021). Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review. *Journal of Cleaner Production*, 280(1), 122204. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.122204.

Doğruel Anuşlu, M. & Firat, S. Ü. (2019). Clustering analysis application on Industry 4.0-driven global indexes. *Procedia Computer Science*, 158, 145-152. DOI: 10.1016/j.procs.2019.09.037.

Dwivedi, Y. K., Hughes, D. L., Coombs, C., Constantiou, I., Duan, Y., Edwards, J. S., ... Upadhyay, N. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on information management research and practice: Transforming education, work and life. *International Journal of Information Management*, 55, 102211. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102211.

Glass, L.-M. & Newig, J. (2019). Governance for achieving the Sustainable Development Goals: How important are participation, policy coherence, reflexivity, adaptation and democratic institutions? *Earth System Governance*, 2, 100031. DOI: 10.1016/j.esg.2019.100031.

Gupta, S., Motlagh, M. & Rhyner, J. (2020). The Digitalization Sustainability Matrix: A Participatory Research Tool for Investigating Digitainability. *Sustainability*, 12(21), 9283. DOI: 10.3390/su12219283.

Jovanović, M., Dlačić, J. & Okanović, M. (2018). Digitalization and society's sustainable development-measures and implications. *Proceedings of Rijeka School of Economics*, 36(2), 905-928.

Klarin, T. (2018). The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 21, 67-94.

Lopatkova, Y., Belyaeva, Z. & Sohag, K. (2019). Global sustainability and digitalization linkage. In: D. Vrontis, Y. Weber, E. Tsoukatos (Eds.), *Business Management Theories and Practices in a Dynamic Competitive Environment* (pp. 1719-1722). EuroMed Press.

Moyer, J. D. & Hedden, S. (2020). Are we on the right path to achieve the sustainable development goals? *World Development*, 127, 104749. DOI: 10.1016/j.worlddev.2019.104749.

Nundy, S., Ghosh, A., Mesloub, A., Albaqawy, G. A. & Alnaim, M. M. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on socio-economic, energy-environment and transport sector globally and sustainable development goal (SDG). *Journal of Cleaner Production*, 312, 127705. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.127705.

Purnomo, A., Susanti, T., Rosyidah, E., Firdausi, N. & Idhom, M. (2022). Digital economy research: Thirty-five years insights of retrospective review. *Procedia Computer Science*, 197, 68-75. DOI: 10.1016/j.procs.2021.12.119

Schulz, K. A., Gstrein, O. J. & Zwitter, A. J. (2020). Exploring the governance and implementation of sustainable development initiatives through blockchain technology. *Futures*, 122, 102611. DOI: 10.1016/j.futures.2020.102611.

Secundo, G., Ndou, V., Del Vecchio, P. & De Pascale, G. (2020). Sustainable development, intellectual capital and technology policies: A structured literature review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119917. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.119917.

van der Velden, M. (2018). Digitalisation and the UN Sustainable development Goals: What role for design. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 37, 160-174.

Yang, Q., Ma, H., Wang, Y. & Lin, L. (2022). Research on the influence mechanism of the digital economy on regional sustainable development. *Procedia Computer Science*, 202, 178-183. DOI: 10.1016/j.procs.2022.04.025

Zelenkov, Yu. A. & Lashkevich, E. V. (2020). Fuzzy regression model of the impact of technology on living standards. *Business Informatics*, 14(3), 67-81.

## References

Arhipova, M. Yu. (2015). Classification of the countries of the world according to environmental sustainability and living standards of the population. *Matematiko-statisticheskiy analiz sotsialno-ekonomicheskikh protsessov [Mathematical and statistical analysis of socio-economic processes]*, 12, 25-32. (In Russ.)

- Arkhipova, M. Yu., Kulish, M. Yu. & Sobolev, M. A. (2019). International indices as a tool of countries development assessment. *Drukerovskiy vestnik*, 1(27), 70-85. DOI: 10.17213/2312-6469-2019-1-70-85 (In Russ.)
- Bakumenko, L. P. & Minina, E. A. (2019). Classification of European countries according to the level of digitalization. *Bolshaya Evraziya: razvitie, bezopasnost, sotrudnichestvo [Greater Eurasia: development, security, cooperation]*, 2-1, 332-342. (In Russ.)
- Beunoyer, E., Dupéré, S. & Guitton, M. J. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in Human Behavior*, 111, 106424. DOI: 10.1016/j.chb.2020.106424.
- Bierman, F., Kanie, N. & Kim, R. E. (2017). Global Governance by Goal-Setting: The Novel Approach of the UN Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26-27, 26-31. DOI: 10.1016/j.co-sust.2017.01.010.
- Bobylev, S. N., Grigoriev, L. M. & Beletskaya, M. Yu. (2021). In search of the contours of the post-COVID Sustainable Development Goals: The case of BRICS. *Nauchnye issledovaniya ekonomicheskogo fakulteta. Elektronnyy zhurnal [Scientific Research of Faculty of Economics. Electronic Journal]*, 13(1), 25-51. DOI: 10.38050/2078-3809-2021-13-1-25-51. (In Russ.)
- Bobylev, S. N., Solovyeva, S. V., Palt, M. V. & Khovavko, I. Yu. (2019). The Digital Economy Indicators in the Sustainable Development Goals for Russia. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika [Moscow University Economics Bulletin]*, 4, 24-41. DOI: 10.38050/01300105201943. (In Russ.)
- Del Rio, G., González, C. & Colso, Á. (2021). Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review. *Journal of Cleaner Production*, 280(1), 122204. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.122204.
- Doğruel Anuşlu, M. & Firat, S. Ü. (2019). Clustering analysis application on Industry 4.0-driven global indexes. *Procedia Computer Science*, 158, 145-152. DOI: 10.1016/j.procs.2019.09.037.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, D. L., Coombs, C., Constantiou, I., Duan, Y., Edwards, J. S., ... Upadhyay, N. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on information management research and practice: Transforming education, work and life. *International Journal of Information Management*, 55, 102211. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102211.
- Falko, A. I. & Somina, I. V. (2022). International practices of digitalization assessment as determinants of innovative economic development: research based on the index method. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki [Russian journal of innovation economics]*, 12(1), 595-606. DOI: 10.18334/vinec.12.1.113872 (In Russ.)
- Glass, L.-M. & Newig, J. (2019). Governance for achieving the Sustainable Development Goals: How important are participation, policy coherence, reflexivity, adaptation and democratic institutions? *Earth System Governance*, 2, 100031. DOI: 10.1016/j.esg.2019.100031.
- Gupta, S., Motlagh, M. & Rhyner, J. (2020). The Digitalization Sustainability Matrix: A Participatory Research Tool for Investigating Digitainability. *Sustainability*, 12(21), 9283. DOI: 10.3390/su12219283
- Jovanović, M., Dlačić, J. & Okanović, M. (2018). Digitalization and society's sustainable development-measures and implications. *Proceedings of Rijeka School of Economics*, 36(2), 905-928.
- Klarin, T. (2018). The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 21, 67-94.
- Konkov, A. E. (2020). Digital politics vs political digitalization. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Mezhdunarodnye otnosheniya [Vestnik of Saint Petersburg University. International Relations]*, 13(1), 47-68. DOI: 10.21638/spbu06.2020.104 (In Russ.)
- Lanshina, T., Barinova, V., Loginova, A., Lavrovsky, E. & Ponedelnik, I. (2019). Localizing and Achieving the Sustainable Development Goals at the National Level: Cases of Leadership. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy [International Organisations Research Journal]*, 14(1), 207-224. DOI: 10.17323/1996-7845-201901-12 (In Russ.)
- Lopatkova, Y., Belyaeva, Z. & Sohag, K. (2019). Global sustainability and digitalization linkage. In: *D. Vrontis, Y. Weber, E. Tsoukatos (Eds.), Business Management Theories and Practices in a Dynamic Competitive Environment* (pp. 1719-1722). EuroMed Press.
- Moyer, J. D. & Hedden, S. (2020). Are we on the right path to achieve the sustainable development goals? *World Development*, 127, 104749. DOI: 10.1016/j.worlddev.2019.104749
- Nundy, S., Ghosh, A., Mesloub, A., Albaqawy, G. A. & Alnaim, M. M. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on socio-economic, energy-environment and transport sector globally and sustainable development goal (SDG). *Journal of Cleaner Production*, 312, 127705. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.127705.
- Polozhikhina, M. A. (2018). State Regulation of Digitalization of the Economy: European and Russian Experience. *Rossiya i sovremennyy mir [Russia and the contemporary world]*, 101(4), 64-81. (In Russ.)
- Purnomo, A., Susanti, T., Rosyidah, E., Firdausi, N. & Idhom, M. (2022). Digital economy research: Thirty-five years insights of retrospective review. *Procedia Computer Science*, 197, 68-75. DOI: 10.1016/j.procs.2021.12.119
- Sakharov, A. & Kolmar, O. (2019) Prospects of Implementation of the UN SDG in Russia. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy [International Organisations Research Journal]*, 14(1), 189-206. DOI: 10.17323/19967845-2019-01-11 (In Russ.)
- Schulz, K. A., Gstrein, O. J. & Zwitter, A. J. (2020). Exploring the governance and implementation of sustainable development initiatives through blockchain technology. *Futures*, 122, 102611. DOI: 10.1016/j.futures.2020.102611

Secundo, G., Ndou, V., Del Vecchio, P. & De Pascale, G. (2020). Sustainable development, intellectual capital and technology policies: A structured literature review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119917. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.119917.

Starodubtseva, E. B. & Markova, O. M. (2018). Digital transformation of the world economy. *Vestnik AGTU. Seriya: Ekonomika [Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics]*, 2, 7-15. DOI: 10.24143/2073-5537-2018-2-7-15. (In Russ.)

van der Velden, M. (2018). Digitalisation and the UN Sustainable development Goals: What role for design. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 37, 160-174.

Yang, Q., Ma, H., Wang, Y. & Lin, L. (2022). Research on the influence mechanism of the digital economy on regional sustainable development. *Procedia Computer Science*, 202, 178-183. DOI: 10.1016/j.procs.2022.04.025

Zelenkov, Yu. A. & Lashkevich, E. V. (2020). Fuzzy regression model of the impact of technology on living standards. *Business Informatics*, 14(3), 67-81.

Zvereva, A. A., Belyaeva, Zh. S. & Sohag, K. (2019). Impact of the Economy Digitalization on Welfare in the Developed and Developing Countries. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(4), 1050-1062. (In Russ.)

### Информация об авторах

**Беляева Жанна Сергеевна** — кандидат экономических наук, доцент, Институт экономики и управления; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 55938209600; <https://orcid.org/0000-0002-0876-1803> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: zh.s.belyaeva@urfu.ru).

**Лопаткова Яна Алексеевна** — старший преподаватель кафедры международной экономики и менеджмента, Институт экономики и управления; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 57214987942; <https://orcid.org/0000-0002-2465-6472> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: iana.lopatkova@urfu.ru).

### About the authors

**Zhanna S. Belyaeva** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 55938209600; ORCID: 0000-0002-0876-1803 (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: zh.s.belyaeva@urfu.ru).

**Yana A. Lopatkova** — Senior Lecturer, Academic Department of International Economics and Management, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 57214987942; <https://orcid.org/0000-0002-2465-6472> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: iana.lopatkova@urfu.ru).

Дата поступления рукописи: 17.05.2022.

Прошла рецензирование: 22.08.2022.

Принято решение о публикации: 15.12.2022.

Received: 17 May 2022.

Reviewed: 22 Aug 2022.

Accepted: 15 Dec 2022.