

ДИАГНОСТИКА ГОТОВНОСТИ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ К ВНЕДРЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Е.А. Лясковская, liaskovskaia@easus.ru

К.М. Григорьева, krislinkin@mail.ru

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. Главным драйвером развития экономических систем, выраженного в ускорении темпов технологических изменений, выступают цифровизация и цифровые технологии. Появление и внедрение цифровых технологий и платформ повышает инновационный потенциал бизнеса, трансформирует существующие организации и отрасли, выводит регионы на новый уровень развития и конкурентоспособности. Влияющая на все сферы жизнедеятельности цифровизация, достигая определенного уровня проникновения, играет значимую роль в управлении развитием. Особенностью России в силу ее федеративного устройства является *необходимость рассмотрения уровней цифровизации отдельных регионов*, зависящих от внедряемых цифровых технологий, культуры и грамотности, *при оценке результативности цифровизации страны*. Интегральные показатели цифрового развития – позиции РФ в мировых рейтингах – являются недостаточно информативными в связи с наличием сильной региональной дифференциацией их уровней. Результативное управление цифровой трансформацией российских регионов на федеративном уровне должно основываться на учете региональных аспектов цифровизации. Начальным этапом этого процесса является анализ и диагностика региональных отличий, что определяет актуальность исследований в этом направлении. Возможности регионов РФ по внедрению и использованию цифровых технологий существенно отличаются в силу их ресурсного обеспечения при разработке и внедрении цифровых технологий.

В работе проанализированы роль цифровых технологий в трансформации экономики, уточнены различия понятий «передовые производственные технологии», «цифровые технологии», «сквозные технологии» и «сквозные цифровые технологии». Обоснована актуальность учета региональных особенностей при внедрении цифровых технологий, разработана методика рейтингования макрорегионов РФ по уровню готовности к внедрению цифровых технологий, позволяющая определить рейтинг макрорегионов РФ в абсолютном и относительном выражении, оценить качество динамики показателей ресурсной обеспеченности, от которых зависят стратегии цифровой трансформации региона, организации и общества. Рейтинг может использоваться для разработки методических положений по управлению цифровой трансформацией, выявления причинно-следственных связей и обоснования приоритетных направлений развития. Выявлена существенная дифференциация федеральных округов РФ по уровню готовности к внедрению цифровых технологий, свидетельствующая о наличии цифрового разрыва и дифференциация по отдельным видам ресурсов.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровизация, цифровая трансформация, цифровая готовность, сквозные технологии

Для цитирования: Лясковская Е.А., Григорьева К.М. Диагностика готовности российских регионов к внедрению цифровых технологий // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2023. Т. 17, № 2. С. 34–49. DOI: 10.14529/em230203

Original article
DOI: 10.14529/em230203

DIAGNOSIS OF READINESS OF RUSSIAN REGIONS FOR THE DIGITAL TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION

E.A. Lyaskovskaya, liaskovskaiaea@susu.ru

K.M. Grigorieva, krislinkin@mail.ru

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. Digitalization and digital technologies are the main driver of the development of economic systems, expressed in the acceleration of the pace of technological change. The emergence and implementation of digital technologies and platforms increase the business innovative potential, transform existing organizations and industries, and brings regions to a new level of development and competitiveness. When digitalization, affecting on all life spheres, reaches a certain penetration level, it starts to play a significant role in sustainable development. The peculiarity of Russia, due to its federal structure, is the need to consider the levels of digitalization of individual regions, which depend on the digital technology, culture and literacy being implemented, while at the same time evaluate the effectiveness of the digitalization of our country. That is why the integral indicators of digital development, i.e., Russia's position in the world ratings, are not sufficiently informative due to the strong regional differentiation of its levels. The effective management of the digital transformation of Russian regions at the federal level should be based on taking into account regional aspects of digitalization. The initial stage of this process is the analysis and diagnosis of regional differences, which determines the research relevance in this direction. The capabilities of Russian regions to implement and use digital technologies differ significantly due to their resource endowment in the development and implementation of digital technologies. The paper analyzes the role of digital technologies in the economy transformation, and clarifies the differences between the concepts of "advanced production technologies", "digital technologies", "end-to-end technologies" and "end-to-end digital technologies". The relevance of taking into account regional peculiarities in the digital technologies' implementation has been substantiated. A methodology for rating Russian macro-regions by the level of readiness to implement digital technologies has been developed, allowing the rating of Russian macro-regions in absolute and relative terms, to assess the quality of dynamics of resource endowment indicators, on which depends the digital transformation of regions, organizations, business models and society as a whole. The rating can be used to develop methodological provisions on digital transformation management, identify cause-effect relationships and substantiate priority areas of development. Significant differentiation of the Russian Federation Federal Districts by the level of readiness to implement digital technologies has been revealed, which is indicative of the presence of a digital gap.

Keywords: digital technologies, digitalization, digital transformation, digital readiness, end-to-end technologies

For citation: Lyaskovskaya E.A., Grigorieva K.M. Diagnosis of readiness of Russian regions for the digital technologies implementation. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2023, vol. 17, no. 2, pp. 34–49. (In Russ.). DOI: 10.14529/em230203

Введение

Современная экономика подчеркивает актуальность цифровой трансформации как основной движущей силы инноваций и развития бизнеса. Новые возможности, предоставляемые цифровыми технологиями, начиная от машинного обучения до интернета вещей и технологий блокчейна, основаны на смене подхода к использованию информации, обеспечивая экономию времени, сокращение затрат, рост обоснованности управленческих решений. Это определяет актуальность «цифровой повестки» на всех уровнях управления. Повсеместно создаются программы по оцифровке бизнес-

процессов и развитию цифровых экосистем в сферах массовой информации, промышленности, туризма, сельского хозяйства и здравоохранения. Многие страны мира, такие как США, Гонконг, Швеция, Дания, Сингапур, Швейцария, Финляндия, Норвегия, Южная Корея, Великобритания уже сегодня являются «цифровыми странами-лидерами» с развитой цифровой экономикой. При этом они продолжают активно разрабатывать и внедрять новые цифровые технологии или «способы автоматизации, основанные на электронных инструментах». Современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) стали зна-

чимыми факторами экономического поведения и потребительского выбора, значительно улучшив все аспекты человеческой жизни [8, 14].

В условиях новой экономики цифровые сети и коммуникационная инфраструктура представляют собой глобальную платформу, позволяющую разрабатывать стратегии развития предприятий и организаций. Они обеспечивают сотрудничество, экономическую коммуникацию, обмен информацией и эффективность. Цифровизация создает почву для «потока радикальных инноваций», которые могут «вызвать глубокие структурные изменения во всей экономике, затрагивая не только технологическую базу, но и облегчающую структуру, включая производство, инфраструктуру и рынки, государственную политику и окружающую среду» [12]. Цифровая экономика создает «спрос на технологический прогресс, основанный на широкой интеграции цифровизации и экономического развития». Цифровизация служит «связующим звеном для ускорения технологического прогресса путем содействия накоплению капитала и возможностям НИОКР» [11]. Развитие цифровых технологий в бизнесе влияет на расширение международных рынков. Так, Zhang L., Pan A., Feng S., Qin Y. обосновывают необходимость увеличения «инвестиций в инфраструктуру цифровой экономики, поддержания фундаментальных исследований и разработки в области цифровых технологий для содействия инновационному развитию внешней торговли Китая через цифровую экономику» [14].

РФ сегодня не характеризуется лидирующими позициями в области развития цифровой экономики, такими как уровень цифровизации, доля цифровой экономики в ВВП, освоение цифровых технологий. Однако на государственном уровне

предпринимаются активные действия по исправлению ситуации, например, ведутся переговоры между Президентом РФ Владимиром Путиным и Председателем КНР Си Цзиньпином по вопросам российско-китайского экономического сотрудничества, в том числе в области информационных технологий. В совместные планы входит углубление взаимодействия в сферах цифровой экономики и устойчивого, в том числе «зеленого» развития и роста [17].

В мировом рейтинге цифровой конкурентоспособности (*World Digital Competitiveness Ranking*), разрабатываемом IMD – Центром мировой конкурентоспособности – на основе обработки 50-ти критериев, сгруппированным по трем направлениям: знания (нематериальная инфраструктура, необходимая для изучения и открытия технологий), технологии (общая ситуация, обеспечивающая развитие цифровых технологий) и готовность к будущему (уровень и готовность экономики страны к цифровой трансформации), в 2021 году Россия расположилась на 42-м месте. В тройку лидеров вошли США, Гонконг и Швеция (рис. 1) [18].

По направлению «технологии» (критерий разделен на блоки: регуляторная среда, финансирование технологического развития, состояние телекоммуникаций и объем высокотехнологического экспорта) у России только 48-я позиция, а по направлению «знания» – 24-я. Эксперты IMD считают, что рейтинг цифровой конкурентоспособности, *отражающий оценку потенциала и готовности стран адаптироваться к внедрению цифровых технологий*, также коррелирует с производительностью труда в стране и с готовностью к цифровизации [17].

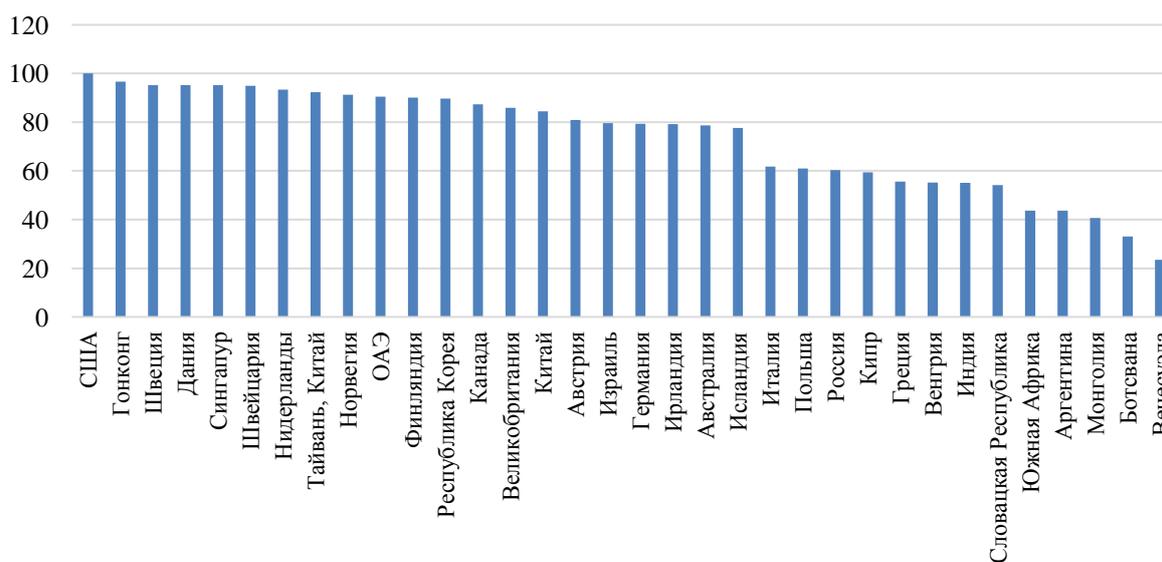


Рис. 1. Мировой рейтинг цифровой конкурентоспособности стран 2021 года

Внутренние затраты на развитие цифровой экономики – «показатель, отражающий совокупность расходов организации на создание, распространение и использование цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг, а также домашних хозяйств на использование цифровых технологий и связанных с ними товаров и услуг». Валовые внутренние затраты на развитие цифровой экономики в России в 2021 году составили 4 848 млрд рублей (рис. 2), что на 19,3 % выше, чем в 2020 году (4 063 млрд рублей). При этом основной вклад в динамику показателя обеспечивают организации. В целом доля цифровой экономики в ВВП России составляет 3,7 %, что в 2–3 раза ниже, чем у стран-лидеров [1].

Показателем, с помощью которого можно оценить результативность научно-исследовательских разработок в стране, служит «число разработанных передовых производственных технологий». Временная динамика и региональная структура разработанных передовых производственных технологий в Федеральных округах РФ (разработано авторами на основе статистических наблюдений Росстата РФ с 2017 по 2021 гг. [16]) приведены на рис. 3.

Наблюдается неравномерный рост числа разработанных передовых технологий в ФО РФ. Так, в 2021 году ЦФО разработано 790 передовых технологий, а ДФО – 40. Дифференциация связана с наличием региональных особенностей в уровне

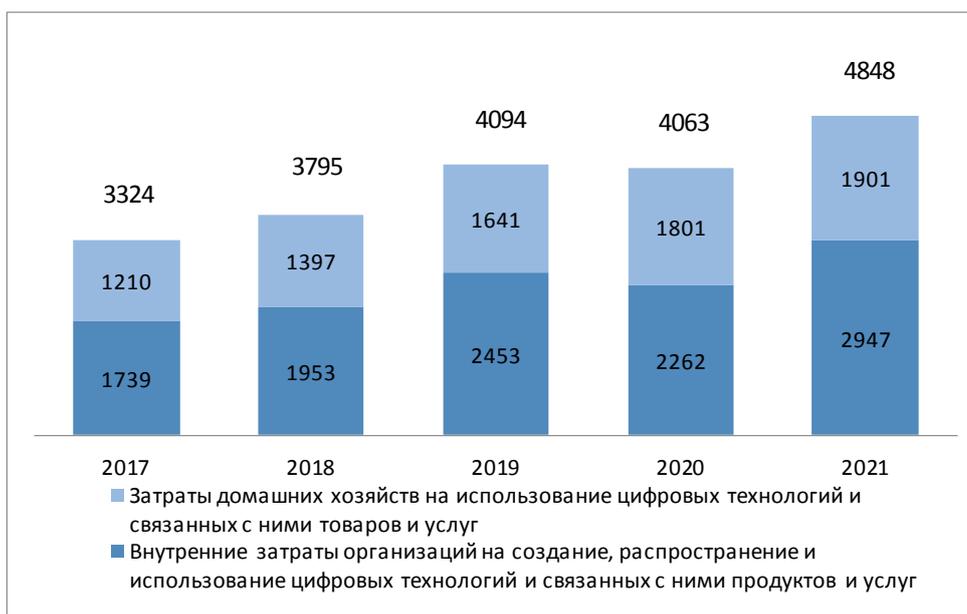


Рис. 2. Валовые внутренние затраты на развитие цифровой экономики в РФ

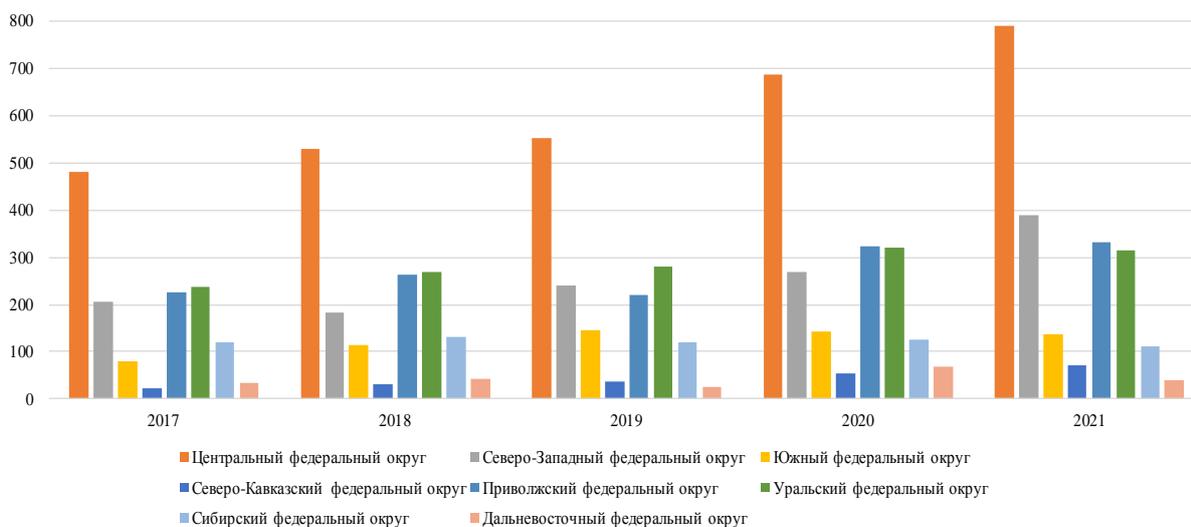


Рис. 3. Динамика разработанных передовых производственных технологий в ФО РФ, единиц

готовности к внедрению цифровых технологий и реализации стратегий цифровой трансформации, определяемой их ресурсными особенностями. Результативное управление цифровой трансформацией российских регионов на федеративном уровне должно основываться на учете региональных ресурсных различий. Начальным этапом процесса является анализ и диагностика региональных различий, что определяет актуальность данного исследования.

Теория

Анализ научно-исследовательских работ и нормативно-правовых актов позволяет выделить понятия «передовых производственных технологий», «цифровых технологий», «сквозных технологий» и «сквозных цифровых технологий». Цифровые технологии предполагают «оцифровку» информации, представление ее «в универсальном цифровом виде» в бизнес-моделях создания, передачи и удержания ценности. Цифровые технологии основаны на «создании, хранении и распространении данных». Они позволяют трансформировать «текущую модель продукта или услуги в интеллектуальную модель», способствуют «повышению качества обслуживания и взаимодействия с клиентами», «внедрению стратегий, основанных на данных», стимулируют «предпринимательство, изменения и инновации». Цифровые технологии бросили вызов и изменили модели управления – на смену «традиционным формам деятельности пришли электронные формы», которые сокращают время и затраты, повышают прибыльность и производительность, «стимулируя инклюзивность». Изменения происходят «в образовании, здравоохранении, сельском хозяйстве, финансах, предпринимательстве и управлении», в результате появился префикс «Е» (что означает «электронные», то есть цифровые технологии) почти во всех сферах деятельности: электронное банковское дело, электронная коммерция, электронное здравоохранение, электронное сельское хозяйство, электронное образование, электронное управление и т. д. Сквозные технологии рассматриваются как «ключевые научно-технические направления, которые оказывают колоссальное влияние на развитие новых рынков». Передовые производственные технологии – это технологии и технологические процессы (в том числе необходимое для их реализации оборудование и программное обеспечение), управляемые с помощью компьютера, основанные на микроэлектронике и/или применении цифровых технологий и используемые при проектировании, производстве или обработке продукции (товаров и услуг), включая организацию соответствующих процессов. Разработка и использование передовых производственных технологий, являющихся результатом четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0), обеспечивают автома-

тизацию производства на основе использования современных цифровых технологий [7, 9, 10, 13].

Термин «сквозные цифровые технологии» (СЦТ) был впервые использован в программе «Цифровая экономика РФ» в 2017 году, затем он использовался в федеральном проекте «Цифровые технологии», являющемся элементом программы «Цифровая экономика», а также в рамках «Национальной технологической инициативы» (НТИ). В 2019 году, после подписания «соглашений о намерениях между правительством и компаниями в целях развития отдельных высокотехнологичных направлений» СЦТ были приравнены к высокотехнологичным областям. Национальная технологическая инициатива определяет СЦТ как «передовые научно-технические отрасли», создающие высокотехнологичные продукты и сервисы и оказывающие значительное влияние на развитие экономики и появление новых рынков; СЦТ «оказывают неотъемлемое воздействие на формирование в России научно-технологического задела» и создания «глобально конкурентоспособных высокотехнологичных продуктов и сервисов». К СЦТ в РФ отнесены следующие технологии: «Технологии виртуальной и дополненной реальности», «Квантовые технологии», «Новые производственные технологии», «Технологии беспроводной связи», «Системы распределенного реестра», «Компоненты робототехники и сенсорика», «Нейротехнологии и искусственный интеллект» [2].

Анализ работ отечественных авторов подтверждает наличие существенных региональных диспропорций в уровне цифровизации регионов РФ. Так Сафиуллин М.Р., Абдукаевой А.А. и Ельшиным М.Р. [5] по результатам измерения уровня цифровой экономики в регионах РФ по пяти направлениям (нормативное регулирование, кадры для цифровой экономики, формирование исследовательских компетенций и технологических заделов, информационная инфраструктура и безопасность) выявлена региональная дифференциация в цифровом развитии субъектов РФ. Смирнова О.П. и Чеснукова Л.К. [6] рассматривают влияние цифровых технологий на устойчивое развитие промышленного комплекса макрорегиона Уральского федерального округа. На основе моделирования с использованием показателей «распределения цифровых технологий в организациях промышленного комплекса, применявших персональные компьютеры, веб-сайты, локальные вычислительные сети, серверы и глобальные информационные сети», авторы выявили неравенство в использовании цифровых технологий субъектами УрФО. Регрессионный анализ (экзогенной переменной отобран показатель «удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии», эндогенная – значения «валового регионального продукта») позволил установить неравенство в ис-

пользовании цифровых технологий субъектами УрФО [6].

Как в научных исследованиях, так и в нормативно-правовых документах региональной специфике внедрения цифровых технологий уделяется недостаточное внимание. Возможности регионов РФ по внедрению и использованию цифровых технологий существенно отличаются в силу различий в ресурсном обеспечении.

Метод

В представленной методике использованы подходы, используемые при разработке рейтинга социально-экономического положения субъектов РИА РФ [3, 15]. В качестве методов также использованы многомерное шкалирование, таксонометрическое рейтингование и анализ отклонений. Оценка уровня готовности регионов к внедрению цифровых технологий должна учитывать официальную рубрикацию направлений развития цифровой экономики – «информационное общество», «наука и инновации», «предпринимательство», «рынок труда», «эффективность экономики». На этой основе разработан комплекс показателей, характеризующих четыре группы ресурсов: трудовых, материальных, финансовых и потребительских, характеризующих уровень готовности макрорегиона к внедрению цифровых технологий.

Методика построения рейтинга основывается на агрегировании средних значений за трехлетний период (с 2019 г. по 2021 г.) показателей, отражаю-

щих готовность макрорегиона к внедрению цифровых технологий, по 8 федеральным округам (ФО) РФ – ЦФО, СЗФО, ЮФО, СКФО, ПФО, УрФО, СФО и ДФО (табл. 1). Затем путем агрегирования рассчитывался интегрированный показатель, позволяющий позиционировать макрорегион среди других. Результатом стал интегральный рейтинг федеральных округов РФ, характеризующий уровень готовности к внедрению цифровых технологий, а также рейтинги в рамках отдельных видов ресурсов.

Методика рейтингования регионов по уровню готовности к внедрению цифровых технологий включает как определение интегрального показателя и комплексных показателей по отдельным видам ресурсов, так и учет динамики этих показателей в абсолютном и относительном выражении.

1. На первом этапе были выбраны и обоснованы показатели, отражающие готовность региона к внедрению цифровых технологий по 4 группам ресурсов. Для рейтингования исходя из принципов систематизации, адаптивности и доступности статистических данных были отобраны показатели X_1, X_2, \dots, X_{18} , (табл. 2), отражающие готовность региона к внедрению цифровых технологий.

2. На втором этапе был произведен сбор статистической информации по отобранным показателям. Источники информации – пространственно-временная выборка РФ с 2019 по 2021 гг., данные Федеральной службы государственной статистики [16] и статистических сборников [1, 4].

Таблица 1
Характеристика групп показателей, отражающих готовность региона к внедрению цифровых технологий

Наименование	Характеристика
Трудовые	Относится к нематериальной инфраструктуре, позволяющей исследовать, разрабатывать и внедрять цифровые технологии, что ведет к цифровой трансформации. Характеризуют емкость рынка труда в сфере цифровых технологий, цифровые компетенции как условие цифровой готовности. По мере развития цифровых технологий и их распространения усиливается потребность в цифровых компетенциях для построения эффективного цифрового общества. Цифровая грамотность является необходимым условием эффективного использования цифровых инструментов. Для развития региона посредством внедрения цифровых технологий, необходимо повышение квалификации работников, уровня цифровой грамотности, формирование навыков работы с цифровыми системами
Материальные	Определяет общий контекст содействия развитию цифровых технологий, характеризуя инновационный потенциал их развития и внедрения. Например, интернет вещей, инфраструктуры высокоскоростной передачи данных и технологии искусственного интеллекта являются ключевым элементом новых цифровых производственных технологий
Финансовые	Характеризует финансовое положение регионов для внедрения цифровых технологий, является необходимым условием цифровой трансформации региона и организаций. Также характеризует результативность и эффективность цифровой экономики и технологий. Внедрение цифровых технологий и стратегий требует значительных финансовых ресурсов
Потребительские	Отражает наличие потребительского спроса на использования цифровых технологий. В условиях развития цифровой экономики регионы посредством использования цифровых технологий расширяют возможности продвижения (использование цифровых каналов сбыта и цифровых средств коммуникации)

Показатели готовности региона к внедрению цифровых технологий

Обозначение	Показатель/единица измерения
Показатели группы « <i>трудовых ресурсов</i> »	
X_1	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности российских исследователей, %
X_3	Коэффициент изобретательской активности
X_{16}	Организации, выполнявшие научные исследования и разработки
X_{17}	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, человек
Показатели группы « <i>материальных ресурсов</i> »	
X_9	Число разработанных передовых производственных технологий, единица
X_{18}	Используемые передовые производственные технологии
X_{15}	Количество персональных компьютеров
Показатели группы « <i>финансовых ресурсов</i> »	
X_2	Доля внутренних затрат на исследования и разработки, в % к валовому региональному продукту
X_8	Затраты на внедрение и использование цифровых технологий, тыс. рублей
Показатели группы « <i>потребительских ресурсов</i> »	
X_4	Доля населения, являющегося активными пользователями сети Интернет, %
X_5	Доля населения, использовавшего сеть Интернет для заказа товаров и (или услуг), %
X_6	Доля лиц (домохозяйств), имеющих доступ к сети Интернет, %
X_7	Доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, %
X_{10}	Доля организаций, имевших веб-сайт в сети Интернет, %
X_{11}	Доля организаций, использующих доступ к сети Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/с, %
X_{12}	Доля организаций, использующих сеть Интернет для размещения заказов на товары (работы, услуги), %
X_{13}	Доля органов государственной власти и местного самоуправления, имеющих скорость передачи данных через сеть Интернет не менее 2 Мбит/с, %
X_{14}	Доля учреждений здравоохранения, использующих сеть Интернет, %

3. На третьем этапе были вычислены средние арифметические значения z_i показателей X_1, X_2, \dots, X_{18} за три года (табл. 3):

$$z_i = \frac{\sum x_n}{n},$$

где $\sum x_n$ – индивидуальные значения признака; n – число единиц совокупности.

Такое усреднение позволило получить реально достигнутые показатели в среднесрочном периоде и нивелировать отклонения в отдельные годы.

4. На четвертом этапе был построен итоговый интегральный показатель (z -рейтинг) (табл. 4). Для начала было проведено нормирование методом линейного масштабирования по каж-

дому показателю z путем перевода в шкалу от 1 до 100 так, чтобы ФО РФ с наилучшим значением показателя получил рейтинговый балл, равный 100, а ФО РФ с наихудшим показателем – 1. Рейтинговый балл определялся по формуле:

$$z' = \frac{z - z_{min}}{z_{max} - z_{min}} \times 99 + 1,$$

где z_{max} – максимальное значение показателя z данного вида; z_{min} – минимальное значение показателя z данного вида.

Анализ балльных оценок показывает, что показатели, отражающие готовность региона к внедрению цифровых технологий, внутри субъектов различаются в десятки раз.

Таблица 3

Средние арифметические значения показателей ФО РФ, отражающих готовность к внедрению
цифровых технологий за 2019–2021 гг.

z_i	Федеральный округ РФ							
	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
z_1	41,8	44,0	44,0	32,5	51,5	48,9	46,5	33,7
z_2	1,7	1,4	0,4	0,2	1,3	0,6	0,9	0,3
z_3	2,8	2,9	1,0	0,5	1,4	1,0	1,3	0,6
z_4	85,2	85,1	84,9	86,6	82,4	85,8	81,9	83,6
z_5	49,5	47,5	36,7	31,5	36,8	43,1	33,7	32,8
z_6	80,4	83,9	79,4	70,7	77,2	83,3	79,0	81,9
z_7	74,0	76,1	71,8	64,9	74,5	74,7	72,4	73,5
z_8	1976435924	207125107	72895152	15746980	201499222	124419315	107661304	78533725
z_9	676,3	299,0	141,3	54,7	291,7	305,7	118,3	44,7
z_{10}	49,6	50,4	45,3	44,4	46,7	48,5	45,8	44,6
z_{11}	71,9	73,8	67,7	62,2	70,1	72,5	69,6	66,9
z_{12}	42,6	43,2	42,0	33,0	42,4	44,8	40,6	41,7
z_{13}	79,6	82,5	73,9	80,7	71,7	79,8	74,1	72,6
z_{14}	95,4	95,5	96,3	92,9	97,6	97,0	95,9	97,0
z_{15}	5219101	1742910	1236490	389670	2941228	1502085	1694448	885506
z_{16}	1542,3	525,3	321,7	146,3	686,0	257,0	424,0	231,0
z_{17}	340976,7	88093,7	26527,0	6733,7	102696,3	44200,3	51876,3	13729,0
z_{18}	73163,0	25435,0	14317,7	3216,3	73442,0	31938,7	23231,0	9309,0

Таблица 4

Балльные оценки средних показателей ФО РФ, отражающих готовность к внедрению цифровых технологий,
в 2019–2021 гг.

z_i	Субъект РФ							
	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
z_1	49,67	61,29	60,95	1,00	100,00	86,86	74,14	7,52
z_2	100,00	74,86	14,23	1,00	71,78	22,17	45,98	5,41
z_3	96,63	100,00	21,50	1,00	38,50	23,93	33,78	8,82
z_4	71,21	69,81	64,19	100,00	12,23	83,15	1,00	38,21
z_5	100,00	88,82	29,60	1,00	29,97	64,62	12,92	7,78
z_6	73,50	100,00	66,50	1,00	49,75	95,75	63,00	85,25
z_7	81,14	100,00	61,70	1,00	85,86	87,63	67,00	77,31
z_8	100,00	10,66	3,89	1,00	10,38	6,49	5,64	4,17
z_9	100,00	40,86	16,15	2,57	39,71	41,91	12,55	1,00
z_{10}	87,42	100,00	16,42	1,00	39,83	68,28	23,97	4,83
z_{11}	83,83	100,00	47,52	1,00	68,51	88,94	64,26	40,71
z_{12}	81,77	86,54	76,72	1,00	80,09	100,00	64,66	73,92
z_{13}	73,56	100,00	21,29	83,70	1,00	75,71	22,83	9,30
z_{14}	53,66	57,17	73,32	1,00	100,00	87,36	65,60	88,06
z_{15}	100,00	28,74	18,36	1,00	53,31	23,80	27,75	11,16
z_{16}	100,00	27,88	13,43	1,00	39,27	8,85	20,69	7,00
z_{17}	100,00	25,10	6,86	1,00	29,42	12,10	14,37	3,07
z_{18}	99,61	32,32	16,65	1,00	100,00	41,49	29,22	9,59

5. На пятом этапе был определен рейтинговый балл ФО РФ по каждой группе показателей как среднее арифметическое рейтинговых баллов всех входящих в группу показателей, а также интегральный рейтинговый балл (z-рейтинг) каждого ФО РФ как среднее геометрическое рейтинговых баллов всех анализируемых показателей. Для сравнительного анализа дополнительно был опре-

делен средний интегральный рейтинг (x-рейтинг), полученный по принципу среднего геометрического интегральных рейтингов (построенных по отдельным годам).

Результат

Результаты представлены в табл. 5–13 и на рис. 4–7.

Лидером среди регионов по интегральному z-

Таблица 5

Рейтинг ФО РФ по уровню готовности к внедрению цифровых технологий

Наименование	Субъект РФ							
	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
Место (z-рейтинг)	1	3	6	8	2	4	5	7
Интегральный z-рейтинг	90,75	51,32	21,19	2,38	51,63	34,45	30,93	10,20
Место в группе:								
«трудовых ресурсов»	1	2	6	8	3	5	4	7
«материальных ресурсов»	1	4	6	8	2	3	5	7
«финансовых ресурсов»	1	2	6	8	3	5	4	7
«потребительских ресурсов»	3	1	5	8	4	2	7	6
Место (x-рейтинг)	1	3	6	8	2	4	5	7
Интегральный x-рейтинг (средний за 2021 год)	85,07	46,92	20,49	2,96	51,19	33,79	30,92	9,18

Таблица 6

Рейтинг готовности ФО РФ к внедрению цифровых технологий в разрезе обеспеченности трудовыми ресурсами

Наименование	Субъект РФ							
	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
Место (z-рейтинг)	1	2	6	8	3	5	4	7
Интегральный z-рейтинг	86,57	53,57	25,69	1,00	51,80	32,93	35,74	6,60
Место (x-рейтинг)	1	3	6	8	2	5	4	7
Интегральный x-рейтинг (средний за 2021 год)	87,71	46,47	27,87	1,00	54,10	33,89	37,39	5,99

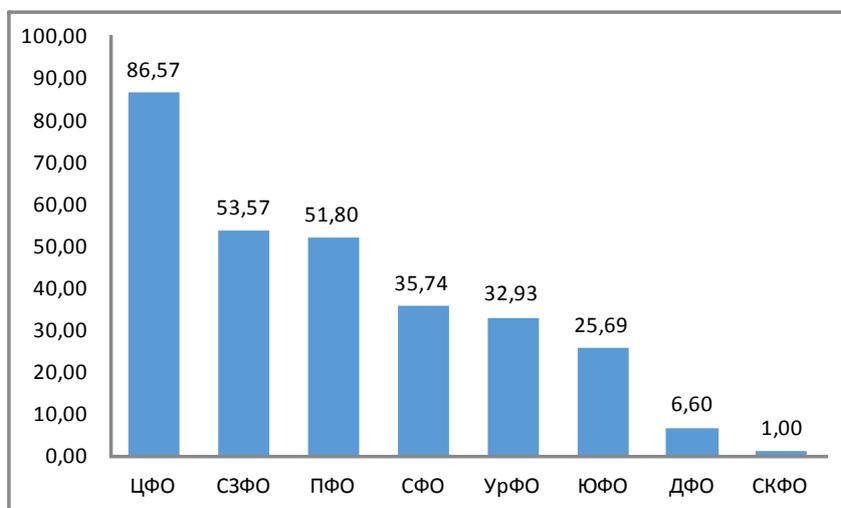


Рис. 4. Интегральный z-рейтинг фактора трудовых ресурсов по ФО РФ

Таблица 7
Рейтинг готовности ФО РФ к внедрению цифровых технологий в разрезе обеспеченности материальными ресурсами

Наименование	Субъект РФ							
	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
Место (z-рейтинг)	1	4	6	8	2	3	5	7
Интегральный z-рейтинг	99,87	33,97	17,05	1,52	64,34	35,73	23,17	7,25
Место (x-рейтинг)	1	3	6	8	2	4	5	7
Интегральный x-рейтинг (средний за 2021 год)	100,00	36,22	15,67	2,41	62,36	34,01	21,49	6,90

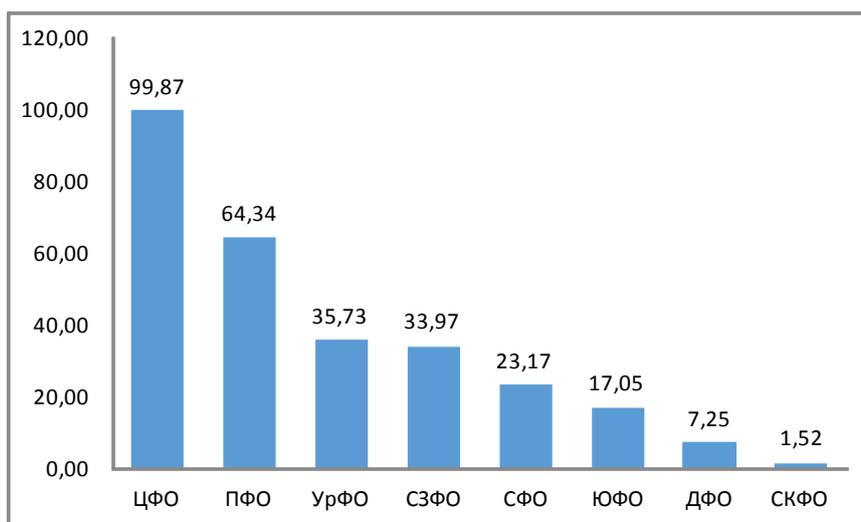


Рис. 5. Интегральный z-рейтинг фактора материальных ресурсов по ФО РФ

Таблица 8
Рейтинг готовности ФО РФ к внедрению цифровых технологий в разрезе обеспеченности финансовыми ресурсами

Наименование	Субъект РФ							
	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
Место (z-рейтинг)	1	2	6	8	3	5	4	7
Интегральный z-рейтинг	100,00	42,76	9,06	1,00	41,08	14,33	25,81	4,79
Место (x-рейтинг)	1	3	6	8	2	5	4	7
Интегральный x-рейтинг (средний за 2021 год)	100,00	35,87	9,11	1,00	42,81	13,24	25,01	4,09

рейтингу готовности к внедрению цифровых технологий является ЦФО (90,75). Ведущие позиции в z-рейтинге занимают также ПФО (51,63), СЗФО (51,32), УрФО (34,45) и СФО (30,93). Такая же пятерка лидеров в интегральном x-рейтинге. Среди аутсайдеров 3 последних места занимают: ЮФО (21,19), ДФО (10,20) и СКФО (2,38). По результатам анализа можно констатировать неравномерность развития регионов – значительные различия в уровне готовности регионов РФ к внедрению цифровых технологий. Различия между наилучшим (90,75 – ЦФО) и наихудшим (2,38 –

СКФО) значением интегрального z-рейтинга составляет 38,1 раза. В табл. 6–9 и на рис. 5–7 представлены рейтинги по каждой группе показателей, характеризующих степени обеспеченности отдельными ресурсами (трудовыми, материальными, финансовыми и потребительскими).

Значения интегрального z-рейтинга по каждой группе ресурсов подтверждают неоднородность развития ФО РФ.

1. По группе трудовых ресурсов тройка лидеров у ЦФО (86,57), СЗФО (53,57) и ПФО (51,80). Различия в уровне цифровой грамотности и циф-

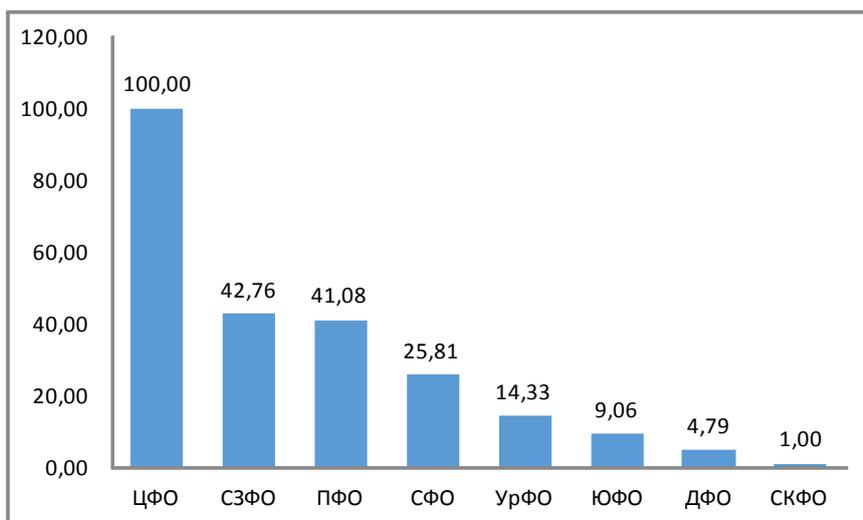


Рис. 6. Интегральный z-рейтинг фактора финансовых ресурсов по ФО РФ

Рейтинг готовности ФО РФ к внедрению цифровых технологий в разрезе обеспеченности потребительскими ресурсами

Таблица 9

Наименование	Субъект РФ							
	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
Место (z-рейтинг)	3	1	5	8	4	2	7	6
Интегральный z-рейтинг	78,46	89,15	50,81	21,19	51,92	83,49	42,80	47,26
Место (x-рейтинг)	3	2	6	8	4	1	5	7
Интегральный x-рейтинг (средний за 2021 год)	59,72	80,24	44,30	32,00	47,54	85,46	45,51	41,97

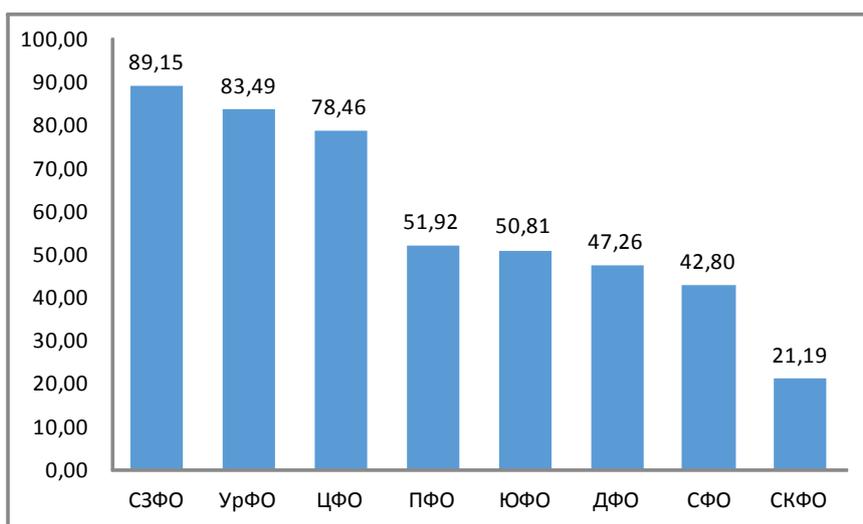


Рис. 7. Интегральный z-рейтинг фактора потребительских ресурсов по ФО РФ

ровой компетенции населения, навыков работы с цифровыми системами свидетельствуют о наличии цифрового разрыва по ФО РФ.

2. По группе материальных ресурсов первое место в рейтинге занял ЦФО (99,87). На втором и третьем месте находятся ПФО (64,34) и УрФО (35,73). Причиной дифференциации регионов в разрезе материальных ресурсов являются параметры их инновационных потенциалов и состояние цифровой инфраструктуры.

3. По группе финансовых ресурсов также лидирует ЦФО (100,00). Основной причиной разрыва является текущий уровень инновационной и предпринимательской активности в округах, определяющий масштабы бизнеса в сфере ИКТ, возможности внедрения цифровых технологий.

4. Лидером по фактору потребительских ресурсов стал СЗФО (89,15). Как известно, различные возможности предоставления доступа к ИКТ как у населения, так и у организаций, органов го-

Таблица 10

Балльные оценки динамики показателей субъектов РФ, отражающих готовность региона к внедрению цифровых технологий, в 2019–2021 гг.

dz_i	Федеральный округ РФ							
	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
dz_1	0,52	-2,14	7,25	-4,69	-2,29	-15,64	-3,23	-11,21
dz_2	-8,60	-34,40	-0,66	0,66	-2,65	-0,66	-7,28	-0,66
dz_3	16,59	-10,52	10,52	4,86	25,09	24,28	18,21	6,07
dz_4	132,70	90,57	164,30	155,87	99,00	122,17	107,43	153,77
dz_5	86,90	73,15	66,55	72,05	39,05	36,85	32,45	48,95
dz_6	34,50	30,00	32,25	49,50	39,00	40,50	46,50	52,50
dz_7	-122,87	-105,19	-110,49	-22,10	-107,84	-77,79	-61,87	-84,86
dz_8	39,80	9,65	1,73	0,24	2,73	1,87	2,70	1,82
dz_9	37,14	23,67	-1,41	5,49	17,87	5,33	-1,57	2,19
dz_{10}	-149,32	-106,66	-96,48	-24,61	-95,17	-55,79	-55,79	-42,66
dz_{11}	-10,21	-21,28	9,36	65,53	32,34	20,42	45,95	57,02
dz_{12}	-26,08	-21,03	-19,35	80,77	-12,62	1,68	-4,21	-15,99
dz_{13}	68,25	24,90	-3,69	66,41	39,66	88,55	126,36	103,30
dz_{14}	-82,15	-42,13	-4,21	105,32	-12,64	10,53	12,64	25,28
dz_{15}	36,25	8,83	4,85	1,99	7,00	4,00	4,23	2,75
dz_{16}	8,37	1,42	0,14	-0,43	-0,85	-0,07	-0,50	0,71
dz_{17}	-2,06	-1,77	-0,17	-0,03	-1,22	-0,51	0,05	-0,15
dz_{18}	-3,27	1,24	-2,43	-0,40	-5,14	1,90	0,08	-0,53

Таблица 11

Характеристика динамики показателей относительно индивидуального, группового или интегрального показателя z

№	Интервал значений относительного рейтинга	Характеристика динамики показателей
1	$dz/z \leq -10\%$	Высокое снижение динамики показателей готовности к внедрению цифровых технологий (относительно индивидуального, группового или интегрального показателя z)
2	$-10\% < dz/z < -5\%$	Значительное снижение динамики показателей готовности к внедрению цифровых технологий
3	$-5\% < dz/z < 5\%$	Незначительное снижение динамики или рост показателей готовности к внедрению цифровых технологий
4	$5\% \leq dz/z < 10\%$	Значительный рост динамики показателей готовности к внедрению цифровых технологий
5	$10\% \leq dz/z$	Высокий рост динамики показателей готовности к внедрению цифровых технологий

сударственной власти и местного самоуправления и учреждений здравоохранения являются фактором цифрового неравенства, проявляющегося в неравномерности социально-экономического развития.

Таблица 12
Характеристики качества динамики показателей $V(z)$

№	Интервал значе- ний относитель- ного рейтинга	Характеристика дина- мики показателей
1	$V(z) \leq 0,10$	Сбалансированная дина- мика (в случае поло- жительного значения интегрального показате- ля – высокое качество динамики)
2	$0,10 < V(z) \leq$ $0,33$	Умеренно сбалансиро- ванная динамика (уме- ренное качество дина- мики)
3	$V(z) > 0,33$	Несбалансированная динамика (низкое каче- ство динамики)

Для исследования динамики сопоставимых показателей субъектов РФ за период 2019–2021 гг. были найдены показатели:

$$dx_1 = x_1(2021) - x_1(2019),$$

$$\dots$$

$$dx_{18} = x_{18}(2021) - x_{18}(2019),$$

которые затем были нормированы $dx \rightarrow dz$:

$$dz_i = \frac{dx_i}{z_{i\max} - z_{i\min}} \times 99.$$

Полученные результаты приведены в табл. 10. После нормирования показатели динамики стали принимать как положительные, так и отрицательные значения, характеризуя изменение балльной оценки.

Индивидуальные показатели динамики dz были свернуты в интегральный показатель динамики. Сначала были найдены средние групповые показатели динамики (как среднее арифметическое индивидуальных), а интегральный показатель динамики был получен как среднее арифметическое групповых. Дополнительно к абсолютной динамике был составлен относительный рейтинг по показателям отношения dz/z , для трактовки динамики показателей, отражающих готовность региона к внедрению цифровых технологий [3, 15].

Далее была произведена оценка качества динамики с точки зрения однородности движения показателей ресурсной обеспеченности ФО к внедрению цифровых технологий. В качестве меры нестабильности (несбалансированности) показателей ФО использован коэффициент $V(z)$, подобный коэффициенту вариации, но дополнительно учитывающий долю динамики в интегральном показателе:

$$V(z) = \frac{\sigma(z)}{z},$$

где z – интегральный показатель z -рейтинга; $\sigma(z)$ – среднеквадратическое отклонение показателей динамики dz с учетом весомости отдельных показателей z_i в формировании интегрального показателя z :

$$\sigma(dz) = \sqrt{\frac{(dz_1 - dz)^2 + \dots + (dz_{18} - dz)^2}{18}}.$$

В результате был построен рейтинг ФО РФ в соответствии с динамикой показателей в целом и по группам показателей, а также рейтинг качества динамики. Положение субъектов РФ в соответствии с динамикой показателей за 2019–2021 гг., а также рейтинг качества динамики представлены в табл. 13.

Как видно из табл. 13 наблюдается несбалансированная динамика показателей ($V(z) > 0,33$) для всех восьми округов, причина которой – существенная региональная дифференциация. Относительная динамика dz/z по ФО РФ за три года укладывалась в диапазон от –6,3 % (СЗФО) до 668,3 % (СКФО) – то есть разрыв составил более 100 раз. ЦФО, ЮФО, УрФО, СФО, ДФО, СКФО показали высокий относительный рост динамики показателей (более 10 % роста интегрального z -показателя). Для СЗФО отмечается значительное снижение динамики (–6,3 %).

Обсуждение и выводы

Результативное управление цифровой трансформацией РФ должно основываться на учете региональных особенностей цифровизации, включая оценку ресурсной готовности регионов РФ к внедрению цифровых технологий, от которой зависит результативность стратегий цифровизации. Разработанная методика рейтингования российских регионов включает 4 группы факторов, характеризующих готовность к внедрению цифровых технологий исходя из степени обеспеченности трудовыми, материальными, финансовыми и потребительскими ресурсами. Каждая группа включает набор показателей, отражающих соответствующие аспекты внедрения цифровых технологий – цифровые компетенции, инновационный потенциал, финансовое положение макрорегионов и наличие потребительского спроса. Методика позволяет построить рейтинг макрорегионов РФ по уровню готовности к внедрению цифровых технологий не только в абсолютном выражении, но и в относительном выражении, оценить качество динамики.

Установлено, что для ФО РФ характерна сильная дифференциация по уровню готовности к внедрению цифровых технологий, свидетельствующая о наличии цифрового разрыва. В результате определения интегрального рейтинга, рейтинга по отдельным видам ресурсов и анализа качества динамики выявлены следующие особенности развития макрорегионов РФ.

Таблица 13

Рейтинг динамики и качества динамики в период 2019–2021 гг.

Наименование	Субъект РФ							
	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДФО
Место (<i>dz</i> -рейтинг)	2	8	7	1	6	5	4	3
Интегральный -рейтинг	9,31	-3,25	2,39	15,93	3,53	6,79	7,49	8,48
Относительная динамика, <i>dz/z</i> , %	10,3	-6,3	11,3	668,3	6,8	19,7	24,2	83,1
Место в рейтинге относительной динамики, <i>dz/z</i>	6	8	5	1	7	4	3	2
Несбалансированность динамики, <i>V(z)</i>	0,740	0,940	2,597	21,275	0,882	1,268	1,475	5,116
Место в рейтинге несбалансированности (качества) динамики	1	3	6	8	2	4	5	7

1. Недопустимый разрыв в уровне готовности регионов РФ к внедрению цифровых технологий – различие между наилучшим (90,75 – ЦФО) и наихудшим (2,38 – СКФО) значением интегрального *z*-рейтинга составляет 38,1 раза.

2. Сильная вариация относительной динамики – *dz/z* – по федеральным округам РФ, диапазон изменений варьируется от -6,3 % (СЗФО) до 668,3 % (СКФО).

3. Несбалансированность динамики показателей ресурсной обеспеченности цифровых технологий: в 2019–2021 гг. в 8 субъектах РФ наблюдалась динамика низкого качества ($V(z) > 0,33$).

Предлагаемый подход позволяет оценить уровень готовности каждого макрорегиона РФ к внедрению цифровых технологий в среднесрочной перспективе, проанализировать текущую ситуацию, сопоставить с другими и сформировать стратегию, элементом которой должно быть формирование стратегических приоритетов, подкрепленным конкурентными ресурсными преимуществами. Использование рейтинга позволяет проанализировать динамику показателей, проследить изменения в макрорегионе в разрезе каждой группы показателей, повысить качество управленческих решений по выбору приоритетных направлений цифровой трансформации.

Список литературы

1. Абдрахманова Г.И., Васильковский С.А., Вишневецкий К.О. и др. Цифровая экономика: 2023: краткий статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ. 2023. 120 с.
2. Вишневецкий К.О., Гохберг Л.М., Дементьев В.В. и др. Цифровые технологии в российской экономике. М.: НИУ ВШЭ. 2021. 116 с.
3. Кислицына В.В., Чеглакова Л.С., Караулов В.М., Чикишева А.Н. Формирование комплексного подхода к оценке социально-экономического развития регионов // Экономика региона. 2017. Т. 13. Вып. 2. С. 369–380. DOI: 10.17059/2017-2-4
4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: стат. сб. М., 2022. 1122 с.
5. Сафиуллин М.Р., Абдукаева А.А., Ельшин Л.А. Оценка и анализ цифровой трансформации региональных экономических систем Российской Федерации: методические подходы и их апробация // Вестник университета. 2019. № 1 (12). С. 133–143. DOI: 10.26425/1816-4277-2019-12-133-143
6. Смирнова О.П., Чеснюкова Л.К. Влияние цифровых технологий на устойчивое развитие промышленного комплекса Уральского федерального округа // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2022. № 2 (70). Номер статьи: 7006. DOI: 10.24412/1999-2645-2022-270-6
7. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing digital technology: A new strategic imperative // MIT Sloan Management Review. 2014. № 55, 1.
8. Gidigbi M. Digital technologies for sustainable development: a dual challenge of sustainability perspective // Law & Digital Technologies. 2021. Vol. 1, № 1. P. 27–36.
9. Li J.-P.O., Liu H., Ting D.S.J., Jeon S., Chan R.V.P., Kim J.E., Sim D.A., Thomas P.B.M., Lin H., Chen Y., et al. Digital technology, tele-medicine and artificial intelligence in ophthalmology: A global perspective // Progress in Retinal and Eye Research. 2021. № 82. Article ID: 100900. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2020.100900
10. Lu J. Artificial Intelligence and Business Innovation // Published in: 2020 International Conference on E-Commerce and Internet Technology (ECIT). Zhangjiajie, China. 22–24 April 2020. P. 237–240. DOI: 10.1109/ECIT50008.2020.00061

11. Nakatani R. Total factor productivity enablers in the ICT industry: A cross-country firm-level analysis // *Telecommunications Policy*. 2021. № 45 (9). DOI: 10.1016/j.telpol.2021.102188
12. Strohmaier R., Marlies S., Simone V. A systemic perspective on socioeconomic transformation in the digital age // *Journal of Industrial and Business Economics*. 2019. № 46. P. 361–378. DOI: 10.1007/s40812-019-00124-y
13. Tao F., Zhang H., Liu A., Nee A.Y. Digital twin in industry: State-of-the-art // *IEEE Transactions on industrial informatics*. 2018. № 15 (4). P. 2405–2415.
14. Zhang L., Pan A., Feng S., Qin Y. (2022) Digital economy, technological progress, and city export trade // *PLoS ONE*. 2022. № 17(6): e0269314. DOI: 10.1371/journal.pone.0269314
15. Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ. Итоги 2019 года. URL: <http://www.riarating.ru/>
16. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru>
17. Аналитический портал выбора технологий и поставщиков «TAdviser». URL: <https://www.tadviser.ru/>
18. World Digital Competitiveness Ranking IMD. URL: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/>

References

1. Abdrahmanova G.I., Vasil'kovskij S.A., Vishnevskij K.O. et al. *Cifrovaya ekonomika: 2023: kratkij statisticheskij sbornik* [Digital economy: 2023: a brief statistical compendium]. Moscow, 2023. 120 p.
2. Vishnevskij K.O., Gohberg L.M., Dement'ev V.V. et al. *Cifrovye tekhnologii v rossijskoj ekonomike* [Digital technologies in the Russian economy]. Moscow, 2021. 116 p.
3. Kislitsyna V.V., Cheglakova L.S., Karaulov V.M. & Chikisheva A.N. Formation of the integrated approach to the assessment of socio-economic development of regions. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2017, vol. 13, no. 2, pp. 369–380. (In Russ.) DOI: 10.17059/2017-2-4
4. *Regiony Rossii. Social'no-ekonomicheskie pokazateli. 2022: Stat. sb.* [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2022: Stat. comp.]. Moscow, 2022. 1122 p.
5. Safiullin M.R., Abdukaeva A.A., Elshin L.A. Assessment and analysis of digital transformation of regional economic systems of the Russian Federation: methodological approaches and their approbation. *Vestnik Universiteta*, 2019, 1(12), pp. 133–143. (In Russ.) DOI: 10.26425/1816-4277-2019-12-133-143
6. Smirnova O.P., Chesnyukova L.K. The impact of digital technologies on the sustainable development industrial complex of the Ural Federal District. *Regional economy and management: electronic scientific journal*, 2022, no. 2 (70), Art. #7006. (In Russ.) DOI: 10.24412/1999-2645-2022-270-6
7. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing digital technology: A new strategic imperative. *MIT Sloan Management Review*, 2014, no. 55, 1.
8. Gidighi M. Digital technologies for sustainable development: a dual challenge of sustainability perspective. *Law & Digital Technologies*, 2021, vol. 1, no. 1, pp. 27–36.
9. Li J.-P.O., Liu H., Ting D.S.J., Jeon S., Chan R.V.P., Kim J.E., Sim D.A., Thomas P.B.M., Lin H., Chen Y., et al. Digital technology, tele-medicine and artificial intelligence in ophthalmology: A global perspective. *Progress in Retinal and Eye Research*, 2021, no. 82. Article ID: 100900. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2020.100900
10. Lu J. Artificial Intelligence and Business Innovation. Published in: *2020 International Conference on E-Commerce and Internet Technology (ECIT)*. Zhangjiajie, China. 22–24 April 2020, pp. 237–240. DOI: 10.1109/ECIT50008.2020.00061
11. Nakatani R. Total factor productivity enablers in the ICT industry: A cross-country firm-level analysis. *Telecommunications Policy*, 2021, no. 45 (9). DOI: 10.1016/j.telpol.2021.102188
12. Strohmaier R., Marlies S., Simone V. A systemic perspective on socioeconomic transformation in the digital age. *Journal of Industrial and Business Economics*, 2019, no. 46, pp. 361–378. DOI: 10.1007/s40812-019-00124-y
13. Tao F., Zhang H., Liu A., Nee A.Y. Digital twin in industry: State-of-the-art. *IEEE Transactions on industrial informatics*, 2018, no. 15 (4), pp. 2405–2415.
14. Zhang L., Pan A., Feng S., Qin Y. (2022) Digital economy, technological progress, and city export trade. *PLoS ONE*, 2022, no. 17(6): e0269314. DOI: 10.1371/journal.pone.0269314
15. *Rejting social'no-ekonomicheskogo polozheniya sub"ektov RF. Itogi 2019 goda* [Rating of the socio-economic situation of the constituent entities of the Russian Federation. Results of 2019]. URL: <http://www.riarating.ru/>
16. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki* [Federal State Statistics Service]. URL: <https://rosstat.gov.ru>

17. *Analiticheskij portal vybora tekhnologij i postavshchikov «TAdviser»* [“TAdviser” analytical portal for the choice of technologies and suppliers]. URL: <https://www.tadviser.ru/>

18. *World Digital Competitiveness Ranking IMD*. URL: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/>

Информация об авторах

Лясковская Елена Александровна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Цифровая экономика и информационные технологии», Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, liaskovskaiaea@susu.ru

Григорьева Кристина Михайловна, аспирант кафедры «Цифровая экономика и информационные технологии», Высшая школа экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, krislinkin@mail.ru

Information about the authors

Elena A. Lyaskovskaya, Professor of the Department of Digital Economy and Information Technology, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia, liaskovskaiaea@susu.ru

Kristina M. Grigorieva, postgraduate student of the Department of Digital Economy and Information Technology, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia, krislinkin@mail.ru

Статья поступила в редакцию 19.04.2023

The article was submitted 19.04.2023