

УДК 332.1

JEL R13, O18

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ РЕГИОНОВ: МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Пирогова Лика Владимировна, канд. экон. наук, ст. преп.

Воронежский государственный университет, Университетская пл., 1, Воронеж, Россия, 394018; e-mail: lichka05@yandex.ru

Предмет: цифровая трансформация регионов России представляет собой системный процесс внедрения цифровых технологий в государственное управление, экономику и социальную сферу для повышения качества жизни населения, оптимизации административных процессов и обеспечения технологического суверенитета. Предмет исследования охватывает анализ организационных, технологических и социально-экономических механизмов, определяющих успешность цифровизации регионов, совокупность критериев оценки результативности процессов цифровизации. *Цель:* настоящее исследование направлено на классификацию регионов Российской Федерации по типологическим группам (кластерам) на основе показателей внедрения цифровых технологий предприятиями и показателя валового регионального продукта на душу населения, а также на анализ динамики их трансформации. *Дизайн исследования:* информационной базой исследования послужили данные Росстата об использовании цифровых технологий и валового регионального продукта в 2018, 2022 годы. В работе использовались методы статистической кластеризации и сравнительного анализа. *Результаты:* проведённый анализ позволил выделить типологические группы регионов России, объединённых схожими показателями развития и уровнем внедрения цифровых технологий предприятиями в течение двух временных периодов. Исследование включало оценку динамики трансформации кластеров и их структурных изменений. Результаты данного исследования обладают прикладной ценностью для органов государственной и муниципальной власти, бизнеса и граждан, так как позволяют определить регионы с низким уровнем цифровой зрелости и потенциалом развития цифровой экономики, требующие приоритетного внимания.

Ключевые слова: цифровизация, регионы, кластерный анализ, цифровое развитие.

Введение

В контексте цифровой трансформации, характерной в настоящее время для России, оценка уровня цифровой зрелости регионов представляется нам актуальной. В современном мире цифровизация стала синонимом устойчивого развития и экономического роста, одним из инструментов повышения конкурентоспособности региональных систем.

Толчком для внедрения цифровых технологий стало послание Президента РФ В. Путина Федеральному собранию от 1.12.2016 г., где аргументировалась необходимость формирования новой экономики за счет использования информационных технологий. Вслед за этим в 2017 г. была принята программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р), основная цель которой – создание условий для системного развития и интеграции цифровых технологий во всех сферах жизни общества [3].

В 2021 г. была предложена методика расчета показателей, характеризующих цифровую зрелость регионов¹, и утверждены региональные стратегии цифровой трансформации. Таким образом началась интеграция цифровых технологий во все аспекты общества.

Цифровая трансформация представляет собой сложный процесс, охватывающий различные социальные институты: государственные и общественные бизнес-сообщества. Мы считаем, что обоснованная оценка цифровой зрелости региональных структур предоставит органам государственной власти инструмент для разработки адресных стратегий цифровой трансформации.

Таким образом, целью исследования является классификация регионов по типологическим группам на основе показателей внедрения цифровых технологий предприятиями и показателя валового регионального продукта на душу населения. Кластерный метод позволит определить регионы со схожими признаками и в дальнейшем разработать дифференциированную политику для регионов внутри каждого кластера [11].

В настоящее время различные авторы сходятся во мнении, что цифровизация оказывает положительное влияние на ускорение экономики на всех уровнях [4] и способствует повышению ее конкурентоспособности [13].

Однако степень интеграции цифровизации в регионах весьма различна. Причинами таких диспропорций являются различные факторы, связанные с географическим положением, научно-образовательным потенциалом, инвестиционной привлекательностью, вовлеченностью властей в процесс цифровизации регионов, кадровым потенциалом и многим другим [18].

Так, А.А. Чуб [21] считает, что рост эффективности региональных

¹ Послание Президента Федеральному собранию от 1.12.2016 г. б/н / Портал Президента России, 2016. Доступно: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41550> (дата обращения: 05.02.2025).

структур возможен за счет применения более совершенных методов интенсификации инвестиционной деятельности.

Г.В. Кожевникова, И.Ю. Сольская [8] в работе отмечают высокое влияние уровня цифровизации на социально-экономическое развитие регионов, отмечая, что цифровые инвестиции способствуют его повышению.

Проблематика методик оценки уровня цифровой зрелости регионов активно исследуется в научной литературе, о чём свидетельствует множество публикаций по данной теме.

Б. Чакраворти, К.(Р.) Таннард, Р.Ш. Чатурведи [23] представили Рейтинг Digital Evolution Index – это инструмент для оценки уровня цифрового развития стран. Суть методики состоит в оценке уровня конкурентоспособности страны и потенциала развития ее цифровой экономики. Анализ проводится на основе 170 показателей, охватывающих 4 группы факторов: уровень предложения (определяет доступность цифровой инфраструктуры), спрос потребителей, институциональная среда, инновационный климат [10]. Данная методика позволяет оценить состояние и скорость цифрового развития экономики, уровень интеграции интернета в жизнь людей, однако имеет ограничения по применению в РФ в связи с отсутствием информации по используемым технологиям.

С.В. Климова [7] в своей статье провела оценку уровня цифровой экономики Приволжского федерального округа с применением кластерного и спектрально-балльного анализа. Группировка проводилась по 6 показателям, которые можно интерпретировать как размер затрат на ИКТ, распространение и использование широкополосного интернета и применение электронного документооборота.

Ю.С. Положенцева, В.В. Масленникова [17] аргументируют возможность оценки уровня цифровизации с точки зрения цифрового спроса и предложения. Однако использование данной методики затруднено недоступностью статистических данных по регионам.

И.Н. Щепина, М.И. Маслова, Т.Н. Гоголева [22] предлагают методику оценки использования цифровых технологий регионов без учета домохозяйств. Преимущество данного подхода, по мнению авторов, заключается в выявлении взаимосвязи между цифровизацией и инновационной деятельностью регионов.

А.И. Казанбиева [6] в качестве инструментов оценки уровня цифровизации российских регионов предложила использовать рейтинг цифровизации. В работе рассчитывается набор эталонных векторов, где среди признаков-стимуляторов выбраны признаки с максимальными значениями, а среди признаков-дестиляторов – с минимальными.

А.В. Белтикова [2] в рамках исследования предложила методику оценки цифрового потенциала регионов на основе пяти групп показателей, отражающих социально-экономическое развитие России в контексте реализации федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика

РФ». Авторская методология предполагает классификацию всех регионов страны на четыре кластера по уровню цифровой конкурентоспособности и степени соответствия целевым индикаторам, установленным национальной программой.

В своем исследовании В.В. Степанов, А.В. Уханова, А.В. Григоришин и Д.Б. Яхяев [19] характеризуют цифровую систему в комплексе взаимодействия ключевых участников социально-экономической системы и условий их функционирования. Также авторами предложена методика оценки уровня цифровизации на основе матричного метода. Выделены группы показателей индекса активности и условий цифровизации регионов. На наш взгляд, к недостаткам данной методики можно отнести ограниченность использованных показателей, которые не учитывают все возможные аспекты цифровой системы.

М.А. Баринов [1] предлагает определять уровень цифровой зрелости регионов на основе рейтингов в градации «отстающих», «догоняющих» и «лидерующих».

С.В. Сидоренко и В.В. Строев [18] проводят анализ через статистические и экспертные оценки регионов по 7 показателям, характеризующим цифровую зрелость регионов, импортонезависимость, различные программы поддержки ИТ-сфере.

Различные авторы [5, 13] при оценке цифровой трансформации отмечают наличие положительной корреляции между показателем ВРП и уровнем цифровизации. С.П. Петров, М.П. Маслов, А.И. Карпович [15] обосновали влияние реального объема расходов на ИКТ на ВРП регионов с использованием регрессионных моделей. Построение регрессионных моделей по региональным данным в форме Кобба-Дугласа [11] также продемонстрировало значимое влияние ИКТ на ВРП.

Таким образом можно сделать вывод о том, что вопрос оценки уровня цифровизации остается дискуссионным в связи с разнообразием критериев и показателей, интерпретирующих получаемые результаты.

Проведенный анализ различных исследований доказывает влияние уровня цифровизации на экономическое развитие. В данной работе предпринята попытка кластеризации регионов по сходному уровню цифрового развития с включением валового регионального продукта в качестве ключевого макроэкономического параметра анализа.

Методы и результаты исследования

Проведение анализа уровня цифровизации регионов РФ проходило в несколько этапов.

На первом этапе нами были сформированы информационные массивы на основе открытых данных, представленных в статистических сборниках (РОССТАТ) за 2018 и 2022 гг.

В целом свойства социально-экономических систем в условиях цифровой экономики можно описать изменением тенденций результирующего

макроэкономического показателя, которым наиболее часто выступает Валовой региональный продукт (ВРП) [1]. Также были предложены показатели, характеризующие использование цифровых технологий, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Показатели, используемые при проведении кластерного анализа

Показатель	Индикатор	Ед. изм.
Пер1	Число организаций, использовавших ИКТ	единиц
Пер 2	Число персональных компьютеров с доступом к Интернету в расчете на 100 работников обследованных организаций	штук
Пер 3	Число организаций, указавших максимальную скорость передачи данных через Интернет,	единиц
Пер 4	Число организаций, использовавших Интернет для взаимодействия с органами управления	единиц
Пер 5	Число организаций по направлениям использования веб-сайта	единиц
Пер 6	Число организаций, проводивших анализ больших данных	единиц
Пер 7	Число организаций по направлениям использования «облачных» сервисов	единиц
Пер 8	Организации, осуществлявшие закупку товаров (работ, услуг) по заказам, переданным (полученным) по Интернету, другим глобальным информационным сетям (с использованием веб-сайтов, системы автоматизированного обмена сообщениями между организациями (EDI-систем))	единиц
Пер 9	Организации, осуществлявшие продажу товаров (работ, услуг) по заказам, переданным (полученным) по Интернету, другим глобальным информационным сетям (с использованием веб-сайтов, системы автоматизированного обмена сообщениями между организациями (EDI-систем))	единиц
Пер 10	Число организаций, имевших специальные программные средства	единиц
Пер 11	Численность работников организаций, использовавших цифровые технологии	человек
Пер 12	Численность специалистов по цифровым технологиям	человек
Пер 13	Число организаций, использовавших средства защиты информации	единиц
Пер 14	Затраты на внедрение и использование цифровых технологий	тыс. руб.
Пер 15	Валовой региональный продукт	млн руб.

Для нормирования разнородных показателей нами применен использованный ранее метод [16] по формуле:

$$x_{\text{норм } i} = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}, \quad (1)$$

где $x_{\text{норм } i}$ – нормированное значение i -го индикатора, x_i – значение нормируемого индикатора, x_{\min} – минимальное значение индикатора, x_{\max} – максимальное значение индикатора показателя в выборке.

При использовании кластерного анализа нами использован метод группировки К-средних, снижающий вариабельности внутри групп.

Расчеты проведены по 84 регионам РФ, по которым имеется соответствующая информация. Каждому региону присвоен номер, позволяющий идентифицировать его при различных группировках. Из анализа был исключен г. Москва, так как по большинству показателей наблюдается значительное превышение над остальными регионами.

Данные проанализированы в различных с точки зрения экономической конъюнктуры временных точках. Так, 2018 год можно охарактеризовать как период восстановительного роста на фоне структурных ограничений, а 2022 г. – кризисной перестройкой экономики.

Исходя из дендрограммы, полученной по результатам расчетов, мы разделили все регионы на 4 группы кластеров, так как разрыв между уровнями объединения при делении на 4 кластера значительно меньше, чем при делении на 3 или 5 кластеров. При делении на 5 кластеров основное количество регионов сосредоточилось бы в группе-аутсайдере. При делении на 3 кластера в каждом из них находились бы регионы с различным уровнем использования цифровых технологий.

Сформированные группы кластеров были проранжированы от лучшего к худшему по сумме средних значений показателей в следующем порядке: А, Б, В, Г. Кластер А сформировали регионы с высоким уровнем экономического и цифрового развития, кластер Б – регионы со средним уровнем, кластер В – умеренным уровнем, кластер Г – низким уровнем.

При формировании кластеров для выявления однородности групп использовался р-критерий для оценки значимости. Все показатели продемонстрировали статистически значимый уровень ($p < 0,001$). Результаты кластеризации и средние нормированные показатели представлены на рисунках 1-4 и в таблице 2.



Рис. 1. Распределение регионов внутри сформированных групп по данным 2018 г.

График средних 2018 г.

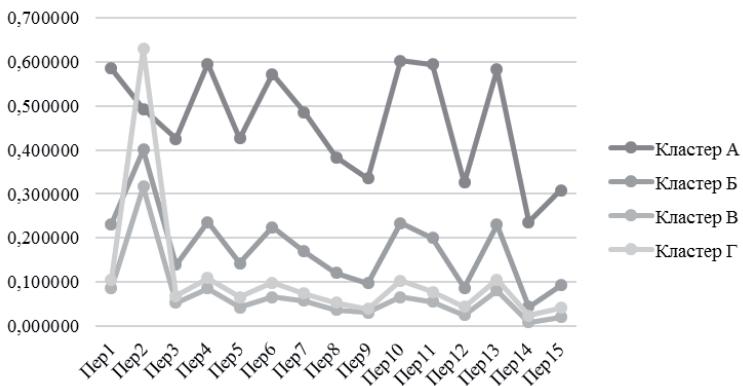


Рис. 2. Средние значения показателей по кластерам в 2018 г.



Рис. 3. Распределение регионов внутри сформированных групп по данным 2022 г.

График средних 2022 г.

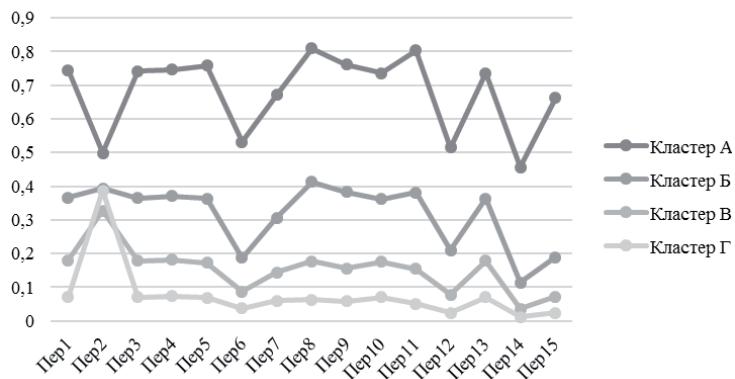


Рис. 4. Средние значения показателей по кластерам в 2022 г.

Таблица 2

Средние нормированные значения сформированных кластеров
в 2018 и 2022 гг.

Пок-ль / год	Кластер А		Кластер Б		Кластер В		Кластер Г	
	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022
Пер1	0,5850	0,7447	0,2319	0,3658	0,0856	0,0706	0,1050	0,0706
Пер2	0,4926	0,4993	0,4010	0,3931	0,3161	0,3881	0,6301	0,3881
Пер3	0,4250	0,7415	0,1393	0,3648	0,0528	0,0702	0,0675	0,0702
Пер4	0,5958	0,7468	0,2362	0,3708	0,0852	0,0733	0,1087	0,0733
Пер5	0,4270	0,7579	0,1428	0,3630	0,0422	0,0693	0,0653	0,0693
Пер6	0,5730	0,5313	0,2249	0,1872	0,0658	0,0368	0,0977	0,0368
Пер7	0,4862	0,6714	0,1689	0,3058	0,0573	0,0597	0,0734	0,0597
Пер8	0,3830	0,8093	0,1198	0,4131	0,0360	0,0626	0,0527	0,0626
Пер9	0,3350	0,7618	0,0975	0,3836	0,0299	0,0592	0,0385	0,0592
Пер10	0,6031	0,7357	0,2337	0,3619	0,0649	0,0707	0,1028	0,0707
Пер11	0,5952	0,8031	0,2002	0,3820	0,0547	0,0508	0,0766	0,0508
Пер12	0,3257	0,5159	0,0867	0,2110	0,0240	0,0239	0,0436	0,0239
Пер13	0,5834	0,7368	0,2307	0,3634	0,0808	0,0705	0,1047	0,0705
Пер14	0,2360	0,4566	0,0435	0,1144	0,0077	0,0127	0,0230	0,0127
Пер15	0,3088	0,6632	0,0923	0,1886	0,0196	0,0238	0,0411	0,0238

Средние значения показателей сформированных кластеров представлены на рисунках 5-8.

Кластер А

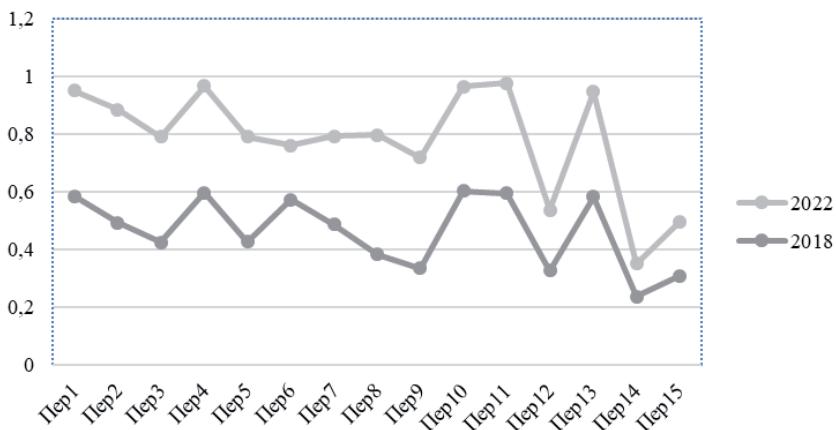


Рис. 5. Средние значения показателей кластера А в 2018, 2022 гг.

Кластер Б

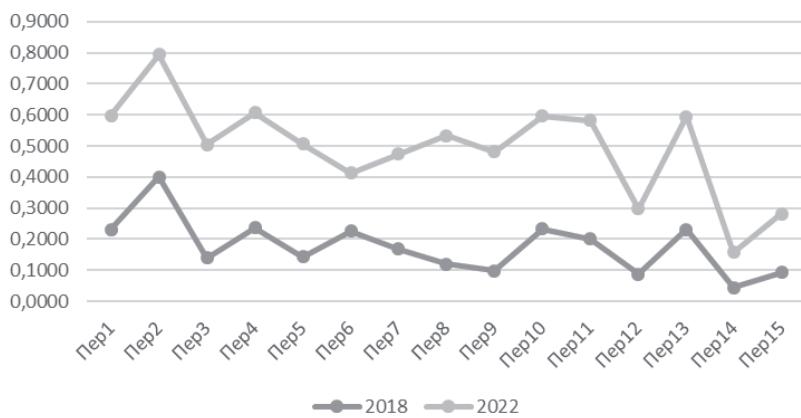


Рис. 6. Средние значения показателей кластера Б в 2018, 2022 гг.

Кластер В

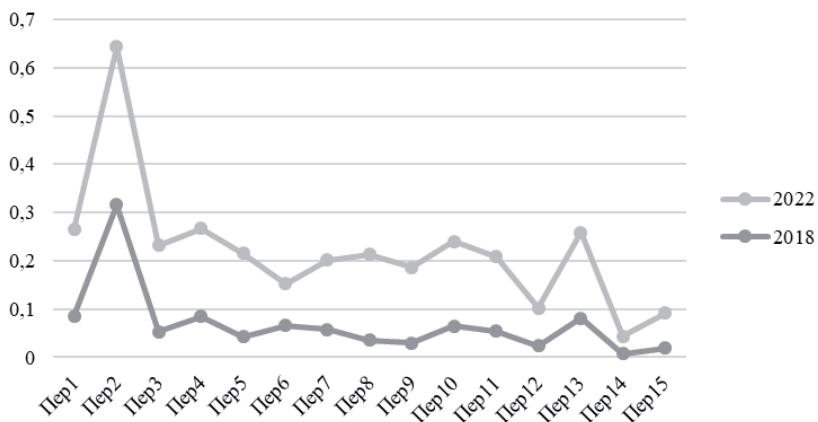


Рис. 7. Средние значения показателей кластера В за 2018, 2022 гг.

Кластер Г

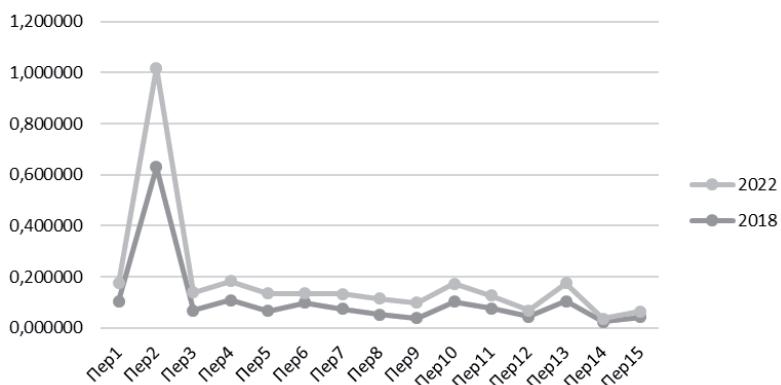


Рис. 8. Средние значения показателей Кластера Г в 2018, 2022 гг.

Кластерная принадлежность регионов в разные временные периоды отображена в таблице 3.

Таблица 3

Кластерная аффилиация регионов в 2018 и 2022 гг.

Регион	Год		Регион	Год	
	2018	2022		2018	2022
Белгородская область	Б	В	Ставропольский край	Б	В
Брянская область	Б	В	Республика Башкортостан	А	Б
Владимирская область	Б	В	Республика Марий Эл	В	Г
Воронежская область	Б	Б	Республика Мордовия	В	Г
Ивановская область	Г	Г	Республика Татарстан	А	Б
Калужская область	Б	В	Удмуртская Республика	Б	В
Костромская область	В	Г	Чувашская Республика	Б	Г
Курская область	Б	В	Пермский край	А	Б
Липецкая область	Б	В	Кировская область	Б	В
Московская область	А	А	Нижегородская область	А	Б
Орловская область	В	Г	Оренбургская область	Б	В
Рязанская область	Г	В	Пензенская область	Б	В
Смоленская область	В	В	Самарская область	А	Г
Тамбовская область	Б	В	Саратовская область	Б	В
Тверская область	Б	В	Ульяновская область	Б	В
Тульская область	Б	В	Курганская область	Б	Г
Ярославская область	Б	В	Свердловская область	А	Г
Республика Карелия	Г	Г	Тюменская область	А	А
Республика Коми	Б	Г	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	Б	Б
Архангельская область	Б	В	Ямало-Ненецкий автономный округ	Б	В
Ненецкий автономный округ	В	Г	Челябинская область	А	Б
Вологодская область	Г	В	Республика Алтай	Г	Г
Калининградская область	Г	Г	Республика Тыва	В	Г
Ленинградская область	Б	В	Республика Хакасия	Г	Г
Мурманская область	Б	Г	Алтайский край	Б	В
Новгородская область	В	Г	Красноярский край	А	Б
Псковская область	В	Г	Иркутская область	Б	Б
Санкт-Петербург	А	А	Кемеровская область	Б	Б
Республика Адыгея	В	Г	Новосибирская область	А	Б
Республика Калмыкия	В	Г	Омская область	Б	В
Республика Крым	Б	В	Томская область	Г	Б
Краснодарский край	А	А	Республика Бурятия	В	Б
Астраханская область	В	Г	Республика Саха (Якутия)	Б	В
Волгоградская область	Б	Б	Забайкальский край	В	В
Ростовская область	А	Б	Камчатский край	Г	Г
г. Севастополь	Г	Г	Приморский край	Б	В
Республика Дагестан	В	В	Хабаровский край	Б	В
Республика Ингушетия	В	Г	Амурская область	В	Г
Кабардино-Балкарская Республика	В	Г	Магаданская область	В	Г

Окончание табл. 3

Регион	Год		Регион	Год	
	2018	2022		2018	2022
Карачаево-Черкесская Республика	В	Г	Сахалинская область	Г	Г
Республика Северная Осетия-Алания	В	Г	Еврейская автономная область	В	Г
Чеченская Республика	В	Г	Чукотский автономный округ	В	Г

На основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы.

В Кластер А вошли регионы с высоким уровнем цифрового развития. В 2018 г. кластер состоял из 14 регионов, в 2022 г. в его состав вошло всего 4 региона. Выбыли следующие регионы: Республика Башкортостан, Татарстан, Пермский, Красноярский край, Нижегородская, Самарская, Свердловская, Челябинская, Новосибирская области.

В 2018 г. разрыв между кластером А и кластером Б по сумме средних значений составляет почти 42%. В 2022 г. разрыв между кластерами А и Б составляет 15%. Это говорит о снижении различий между кластерами лидирующих групп, то есть конвергенции цифрового развития. Данный факт также может быть объяснен влиянием государственной политики, способствующей активному внедрению цифровых технологий.

Наиболее сильные позиции в 2018 г. кластер А занимает по уровню цифровой инфраструктуры (Пер1, Пер4, Пер6, Пер11), внедрению средств защиты информации (Пер13). В 2022 г. максимальные значения получены по показателям, характеризующим технологическую оснащенность (Пер10), кадровый потенциал (Пер12). Наблюдается смещение приоритетов в сторону онлайн-закупок товаров, одновременно с этим растёт число сотрудников, применяющих цифровые технологии. На наш взгляд, такая смена объясняется последствиями пандемии: изменением потребительского поведения, технологической адаптацией, введением национальных проектов, направленных на развитие цифровых технологий и инфраструктуры онлайн-сервисов и, возможно, в результате роста импортозамещения.

Регионы, сформировавшие данный кластер, имеют одни из самых высоких значений по показателю валового регионального продукта на душу населения и затрат на внедрение и использование цифровых технологий.

В 2018 г. для кластера А характерны низкие значения по показателям цифровой активности и инвестиций в цифровизацию (Пер3, Пер4, Пер9, Пер14). Причинами данных результатов являются инфраструктурные ограничения, дефицит кадров и отсутствие программ цифровизации.

В 2022 г. зафиксированы низкие значения по показателям использования продвинутых технологий (Пер6), кадровых ресурсов (Пер12) и финансовых вложений (Пер14).

Кластер регионов-лидеров по уровню цифровизации сократился с 14 субъектов в 2018 г. до четырёх к 2022 г., сохранив позиции Московской и Тюменской областей, Санкт-Петербурга и Краснодарского края.

Следовательно, можно заключить, что кластер А сосредоточил в себе регионы с развитым относительно других групп уровнем цифрового развития и экономической активности. Несмотря на неоднородность показателей цифровизации внутри кластера, здесь наблюдается активное внедрение цифровых технологий в бизнес-процессы.

В кластер Б вошли регионы со средним уровнем цифрового развития размером ВРП. Достаточно высокие значения нормированных показателей технической оснащенности (Пер2), программной обеспеченности (Пер10) и информационной безопасности (Пер13). Слабые позиции в кластере определены электронной коммерции (Пер9), кадровому потенциалу (Пер12), затратам на цифровые технологии (Пер14). В рамках структурного анализа необходимо отметить схожесть данного кластера с лидирующим кластером А, однако количественные показатели параметров находятся на более низком уровне.

За исследуемый период в кластер Б попали регионы, занимавшие положение в лидирующем кластере в 2018 г. К ним относятся: Свердловская, Челябинская, Новосибирская, Ростовская, Нижегородская, Самарская области, Красноярский, Пермский край, Республики Башкортостан, Татарстан.

В 2018 г. кластер Б был самым многочисленным и включал в себя 35 регионов. В 2022 г. в состав кластера вошли всего 15 регионов, 10 из которых перешли из кластера А по результатам 2018 г.

За анализируемый период кластер демонстрирует рост по всем средним значениям показателей. Наибольший рост в 2022 г. наблюдается по показателю численности персональных компьютеров с доступом к Интернет (Пер2), наличию специализированных программ (Пер 10) и информационной безопасности (Пер13). Данная тенденция связана с массовым переходом компаний на удалённый формат работы во время пандемии, что спровоцировало увеличение применения средств кибербезопасности и специализированного программного обеспечения.

Слабые позиции кластера за исследуемый период занимает по продажам через Интернет (Пер9), кадровому потенциалу (Пер12) и затратам на инновации (Пер14). То есть кластер объединяет регионы с подготовленной инфраструктурой и технической оснащённостью при слабо развитом кадровом потенциале, низком уровне инвестиций и недостатке интеграции систем онлайн-продаж.

Таким образом, можно сделать вывод, что для данного кластера характерна инфраструктурная готовность к цифровизации, но необходимо преодоление кадровых и финансовых ограничений.

В кластер В вошли регионы с умеренным уровнем цифрового развития. Средние значения ключевых показателей демонстрируют заметное отставание от лидеров, что подчеркивает необходимость стратегической

перестройки. В 2018 г. в состав кластера вошли 24 региона, а в 2022 г. их количество увеличилось до 31. Переход подавляющего большинства регионов, объединенных в кластер в 2022 г. из более развитой группы Б (по данным 2018 г.), свидетельствует о недостаточно устойчивой трансформации и, возможно, неравномерности развития компонентов цифровизации. Также, возможно, деградация регионов связана с зависимостью от федеральных субсидий для цифровизации. Таким образом, в 2022 г. наблюдается усиление регионального неравенства в цифровизации, ввиду поляризации государственный дотаций в регионах-лидерах.

В кластере В за анализируемый период структура показателей менялась незначительно. Наблюдается положительный рост по всем средним значениям. Наибольший скачок, как и в предыдущих кластерах, связан с развитием цифровых технологий и переходом на удаленный формат работы, что привело к росту показателей использования компьютеров с доступом к Интернету (Пер2), кибербезопасности (Пер13) и специализированных программ (Пер10). Однако уровень развития данных факторов более низкий, чем в кластерах А и Б.

Все остальные показатели в кластере низкие. То есть регионы, входящие в состав кластера В, сталкиваются с такими проблемами, как инфраструктурные ограничения, кадровый дефицит, инвестиционная пассивность. Стоит предположить, что кластер находится на начальном этапе цифровизации. Для развития регионов, входящих в состав кластера В, требуется модернизация технологической инфраструктуры и реорганизация кадровой системы.

Кластер Г сформировали регионы с низким уровнем цифрового развития. В 2018 г. кластер состоял из 11 регионов, а к 2022 г. их количество значительно увеличилось до 34. За анализируемый период наблюдается незначительный рост показателей относительно уровня 2018 г.

Кластер развит, с точки зрения внутренней структуры, по показателям использования компьютеров с выходом в Интернет (Пер2), закупке товаров через Интернет (Пер8), использованию цифровых технологий (Пер11), кибербезопасности (Пер13).

Кластер демонстрирует критическое отставание по двум направлениям: кадровый потенциал (Пер12) и инвестиции на цифровые технологии (Пер14).

Регионы этого кластера отстают от лидирующего кластера А более чем в 10 раз по совокупности нормированных показателей, при этом все параметры цифрового развития в этой группе находятся на минимальном уровне. Мы считаем, что низкий уровень цифровой трансформации обусловлен недостаточным финансированием, технологической модернизацией, диспропорцией в распределении инвестиций, бюджетными ограничениями регионов, дефицитом квалифицированных кадров и неразвитостью инфраструктуры.

За анализируемый период отдельные регионы улучшили свои позиции внутри кластерной структуры: Рязанская и Волгоградская области перешли из кластера Г (2018) в кластер В (2022); Томская область переместилась из кластера Г (2018) в кластер Б (2022); Республика Бурятия повысила свое положение, переместившись из кластера В (2018) в кластер Б (2022). Остальные субъекты либо сохранили прежние позиции, либо столкнулись со снижением уровня цифрового развития.

Заключение

Исследование выявило четыре группы регионов, сформировавшихся в 2018 и 2022 гг. В 2018 г. в лидирующую группу по уровню цифровизации вошли субъекты шести федеральных округов (Центральный, Южный, Приволжский, Уральский, Сибирский, Северо-Западный), однако к 2022 году ее состав сократился до четырех округов: Центрального, Северо-Западного, Южного и Уральского.

За анализируемый период наблюдается смещение вектора цифровизации в сторону приоритета технологической оснащенности. Во многом это объясняется активной государственной поддержкой, использованием технологий, ориентированных на внутренние разработки, ростом затрат на цифровизацию.

Существенное улучшение получили показатели в 2022 г. (относительно 2018 г.), связанные с использованием облачных сервисов и закупками товаров через глобальные информационные сети.

Самый многочисленный, по результатам исследования в 2018 г., был среднеразвитый кластер Б, состоявший из 35 регионов, однако, к 2022 г. их количество сократилось до 15. Большинство регионов, сформировавших кластер Б в 2022 г., принадлежали к лидирующему кластеру А в 2018 г. Можно предположить, что основной причиной таких изменений является санкционное давление и кадровые проблемы, тормозящие цифровизацию. Стоит отметить, что ситуация с кадровым потенциалом в 2022 г. стояла достаточно остро. Значение показателя численности специалистов по цифровым технологиям одно из самых низких наряду с объемом затрат на цифровые технологии.

Кластер С, характеризующийся умеренным уровнем цифровизации, сформирован 24 регионами. В 2022 г. количество регионов кластера увеличилось до 31, что может свидетельствовать о замедлении уровня цифровизации, увеличении отставания от регионов-лидеров, концентрации инвестиций и кадрового потенциала в ограниченном числе регионов. На наш взгляд, возникает цифровое неравенство между передовыми и инерционными регионами.

Кластер Г, состоящий из регионов с низким уровнем цифрового развития в 2018 г., был самым малочисленным, однако к 2022 г. его состав увеличился на 23 субъекта. Регионы, сформировавшие группу аутсайдеров, демонстрируют низкие значения по всем показателям, за исключением ис-

пользования компьютеров с доступом в Интернет и использованию средств защиты информации.

Таким образом, проведенное нами исследование позволяет определить слабые стороны процесса цифровизации регионов и использовать для корректировки региональных стратегий с целью развития инновационной деятельности и цифровой зрелости.

Список источников

1. Баринов М.А. Мониторинг уровня цифровизации в системе управления социально-экономическим развитием территорий // *Вопросы управления*, 2020, но. 1 (62), с. 63-72.
2. Бельтикова А.В. Оценка цифрового потенциала регионов России // *Научные исследования и инновации*, 2021, но. 10, с. 82-93.
3. Гусарова О.М., Кондрашов В.М., Ганичева Е.В. Цифровые трансформации современного общества: отечественный и зарубежный опыт // *Вестник Алтайской академии экономики и права*, 2022, но. 6 (1), с. 44-53.
4. Демура Н.А., Ярмоленко Л.И., Кажанова Е.Ю. Цифровизация как необходимое условие экономического развития России и регионов // *Экономика устойчивого развития*, 2019, но. (2), с. 126-130.
5. Дубинина М.Г. Анализ влияния цифровизации и инновационной активности регионов России на рост их ВРП // *Вестник ЦЭМИ РАН*, 2023, но. 6. Доступно: <https://cemi.jes.su/s265838870026487-8-1> (дата обращения: 01.04.2025).
6. Казанбиева А.Х. Оценка уровня цифровизации российских регионов // *Инновации и инвестиции*, 2023, но. (4), с. 369-375.
7. Климова С.В. Оценка уровня развития цифровой экономики региона (на примере Республики Мордовия) // *Актуальные вопросы учета и управления в условиях информационной экономики*, 2019, но. 1, с. 265-270.
8. Кожевникова Г.В., Сольская И.Ю. Влияние цифровой экономики на социально-экономическое развитие регионов и муниципальных образований России // *Статистика – главный информационный ресурс современного общества*, 2023, с. 164-155.
9. Кох Л.В., Кох Ю.В. Анализ существующих подходов к измерению цифровой экономики // *Научно-технические ведомости ВПБГПУ. Экономические науки*, 2019, но. 12 (4), с. 78-89.
10. Крамин Т.В. Развитие цифровой инфраструктуры в регионах России // *Terra Economicus*, 2019, но. 17 (2), с. 60-76.
11. Леденева М.В., Шамрай-Курбатова Л.В., Столярова А.Н., Чумакова Е.А. Кластерный анализ регионов России по демографическим показателям // *Креативная экономика*, 2022, но. 16 (4), с. 1621-1636.
12. Миролюбова Т.В. Оценка влияния факторов цифровой трансформации на региональный экономический рост // *Регионология*, 2021, но. 29 (3), с. 486-510.
13. Панасенкова Т.В., Попова А.А. Влияние цифровизации на конкурентоспособность регионов Российской Федерации // *Вестник Алтайской академии экономики и права*, 2020, но. 8-1, с. 86-90.
14. Коноваленков С.В. Управление устойчивым развитием региона в условиях цифровой экономики // *Управление устойчивым развитием*, 2020, но. 6, с. 14-22.
15. Петров С.П. Влияние инвестиций в развитие цифровой экономики на объем валового внутреннего продукта России // *Journal of Applied Economic Research*, 2020, но. 19 (4), с. 419-440.
16. Пирогова Л.В. Анализ неравномерности инновационного развития регионов России // *Современная экономика: проблемы решения*, 2023, но. 5 (161), с. 16-30.
17. Положенцева Ю.С., Масленникова В.В. Методы оценки уровня цифровизации на мезоуровне // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*, 2020, но. 6 (48), с. 67-72.

18. Сидоренко С.В. Анализ цифровой зрелости регионов Российской Федерации // *Вестник университета*, 2024, no. 5, с. 5-14.
19. Степанов В.В., Уханова А.В., Григоришин А.В., Яхяев Д.Б. Оценка цифровых экосистем регионов России // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 2019, no. 12 (2), с. 73-90.
20. Строев В.В., Сидоренко С.В. Анализ цифровой зрелости регионов Российской Федерации // *Вестник университета*, 2024, no. 5, с. 5-14.
21. Чуб А.А. Использование процессов цифровизации в целях развития российских регионов // *Теоретическая экономика*, 2019, no. 2(122), с. 58-61.
22. Щепина И.Н., Маслова М.И., Гоголева Т.Н. Анализ использования цифровых технологий в организациях российских регионов // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление*, 2023, no. 1, с. 65-82.
23. Chakravorti B., Bhalla A., Chaturvedi R.S. *Digital Planet: Readyng for the Rise of the e-Consumer*. Fletcher, 2017. Доступно: <https://digitalplanet.tufts.edu/wp-content/uploads/2023/09/DigitalPlanet-Readyng-for-the-Rise-of-the-e-Consumer.pdf> (дата обращения: 04.04.2025).

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF DIGITALIZATION OF REGIONS: METHODOLOGICAL AND PRACTICAL ASPECTS

Pirogova Lika Vladimirovna, Cand. Sci. (Econ.), Senior Lecturer

Voronezh State University, Universitetskaya Pl., 1, Voronezh, Russia, 394018; e-mail: lichka05@yandex.ru.

Importance: digital transformation of Russian regions is a systemic process of introducing digital technologies in public administration, economy and social sphere to improve the quality of life of the population, optimize administrative processes and ensure technological sovereignty. The subject of the study covers the analysis of organizational, technological and socio-economic mechanisms that determine the success of digitalization of regions, a set of criteria for assessing the effectiveness of digitalization processes. *Purpose:* the present study aims to classify the regions of the Russian Federation into typological groups (clusters) based on the indicators of digital technology adoption by enterprises and the indicator of gross regional product per capita, as well as to analyze the dynamics of their transformation. *Research design:* the information base of the study was the data of Rosstat on the use of digital technologies and gross regional product in 2018, 2022. The methods of statistical clustering and comparative analysis were used in the work. *Results:* the conducted analysis allowed us to identify typological groups of Russian regions united by similar development indicators and the level of digital technology adoption by enterprises during two time periods. The study included an assessment of the dynamics of cluster transformation and their structural changes. The results of this study have applied value for state and municipal authorities, businesses and citizens, as they allow us to identify regions with a low level of digital maturity and the potential for development of the digital economy that require priority attention.

Keywords: digitalization, regions, cluster analysis, digital development.

References

1. Barinov M.A. Monitoring urovnya cifrovizacii v sisteme upravlenija social'no-jekonomicheskimi razvitiem territorij. *Voprosy upravlenija*, 2020, no. 1 (62), pp. 63-72. (In Russ.)
2. Bel'tikova A.V. Ocenka cifrovogo potenciala regionov Rossii. *Nauchnye issledovaniye i innovacii*, 2021, no. 10, pp. 82-93. (In Russ.)
3. Gusanova O.M., Kondrashov V.M., Ganicheva E.V. Cifrovye transformaci sovremennoego obshhestva: otechestvennyj i zarubezhnyj opyt. *Vestnik Altajskoj akademii jekonomiki i prava*, 2022, no. 6 (1), pp. 44-53. (In Russ.)
4. Demura N.A., Jarmolenko L.I., Kazanova E.Ju. Cifrovizacija kak neobhodimoe uslovie jekonomicheskogo razvitiya

- Rossii i regionov. *Jekonomika ustojchivogo razvitiya*, 2019, no. (2), pp. 126-130. (In Russ.)
5. Dubinina M.G. Analiz vlijanija cifrovizacii i innovacionnoj aktivnosti regionov Rossii na rost ih VRP. *Vestnik CJEMI RAN*, 2023, no. 6. Available at: <https://cemi.jes.su/s265838870026487-8-1> (accessed: 01.04.2025). (In Russ.)
 6. Kazanbieva A.H. Ocenna urovnja cifrovizacii rossijskih regionov. *Innovaci i investicii*, 2023, no. (4), pp. 369-375. (In Russ.)
 7. Klimova S.V. Ocenna urovnja razvitiya cifrovoj jekonomiki regiona (na primere Respubliki Mordovija). *Aktual'nye vopry ucheta i upravlenija v uslovijah informacionnoj jekonomiki*, 2019, no. 1, pp. 265-270. (In Russ.)
 8. Kozhevnikova G.V., Sol'skaja I.Ju. Vlijanie cifrovoj jekonomika na social'no-jekonomiceskoe razvitiye regionov i municipal'nyh obrazovanij Rossii. *Statistika – glavnij informacionnyj resurs sovremennoj obshhestva*, 2023, pp. 164-155. (In Russ.)
 9. Koh L.V., Koh Ju.V. Analiz sushhestvujushhih podhodov k izmereniju cifrovoj jekonomiki. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti VPbGPU. Jekonomicheskie nauki*, 2019, no. 12 (4), pp. 78-89. (In Russ.)
 10. Kramin T.V. Razvitie cifrovoj infrastruktury v regionah Rossii. *Terra Economicus*, 2019, no. 17 (2), pp. 60-76. (In Russ.)
 11. Ledeneva M.V., Shamraj-Kurbatova L.V., Stoljarova A.N., Chumakova, E.A. Klasternyj analiz regionov Rossii po demograficheskim pokazateljam. *Kreativnaja jekonomika*, 2022, no. 16 (4), pp. 1621-1636. (In Russ.)
 12. Miroljubova T.V. Ocenna vlijanija faktorov cifrovoj transformacii na regional'nyj jekonomicheskij rost. *Regionologija*, 2021, no. 29 (3), pp. 486-510. (In Russ.)
 13. Panasenkova T.V., Popova A.A. Vlijanie cifrovizacii na konkurentospособnost' regionov Rossijskoj Federacii. *Vestnik Altajskoj akademii jekonomiki i prava*, 2020, no. 8-1, pp. 86-90. (In Russ.)
 14. Konovalenkov S.V. Upravlenie ustojchivym razvitiem regiona v uslovijah cifrovoj jekonomiki. *Upravlenie ustojchivym razvitiem*, 2020, no. 6, pp. 14-22. (In Russ.)
 15. Petrov S.P. Vlijanie investicij v razvitiye cifrovoj jekonomiki na obem valovogo vnutrennego produkta Rossii. *Journal of Applied Economic Research*, 2020, no. 19 (4), pp. 419-440. (In Russ.)
 16. Pirogova L.V. Analiz neravnomernosti innovacionnogo razvitiya regionov Rossii. *Sovremennaja jekonomika: problemy reshenija*, 2023, no. 5 (161), pp. 16-30. (In Russ.)
 17. Polozhenceva Ju.S., Maslennikova V.V. Metody ocenki urovnja cifrovizacii na Mezourovne. *Innovacionnaja jekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya*, 2020, no. 6 (48), pp. 67-72. (In Russ.)
 18. Sidorenko S.V. Analiz cifrovoj zrelosti regionov Rossijskoj Federacii. *Vestnik universiteta*, 2024, no. 5, pp. 5-14. (In Russ.)
 19. Stepanov V.V., Uhanova A.V., Grigorishin A.V., Jahjaev D.B. (2019) Ocenna cifrovych jekosistem regionov Rossii. *Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*, 2019, no. 12 (2), pp. 73-90. (In Russ.).
 20. Stroev V.V., Sidorenko S.V. Analiz cifrovoj zrelosti regionov Rossijskoj Federacii. *Vestnik universiteta*, 2024, no. 5, pp. 5-14. (In Russ.)
 21. Chub A.A. Ispol'zovanie processov cifrovizacii v celjah razvitiya rossijskih regionov. *Teoreticheskaja jekonomika*, 2019, no. 2 (122), pp. 58-61. (In Russ.)
 22. Shhepina I.N., Maslova M.I., Gogoleva T.N. Analiz ispol'zovaniya cifrovych tehnologij v organizacijah rossijskih regionov. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika i upravlenie*, 2023, no. 1, pp. 65-82. (In Russ.)
 23. Chakravorti B., Bhalla A., Chaturvedi R.S. *Digital Planet: Readying for the Rise of the e-Consumer*. Fletcher, 2017. Available at: <https://digitalplanet.tufts.edu/wp-content/uploads/2023/09/DigitalPlanet-Readying-for-the-Rise-of-the-e-Consumer.pdf> (accessed: 04.04.2025). (In Eng.)