

УДК 336:311.313:31

*Ю. И. Давидян*

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Бузулук,  
e-mail: davidian75@mail.ru

## **АНАЛИЗ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Ключевые слова:** информатизация; регион; индикаторы, ранжирование, кластеры, статистика.

В данной статье рассмотрены вопросы анализа информатизации экономики Российской Федерации. Актуальность темы подтверждается тем, что информация и деятельность человека переходит в цифровую форму, способствуя снижению издержек и появлению новых возможностей. Цифровизация напрямую влияет на качество и уровень жизни населения. Целью работы является статистический анализ информатизации экономики регионов Российской Федерации. В работе применялись методы анализа временных рядов и прогнозирования, территориальных рядов распределения, многомерных наблюдений – кластерный анализ. Сделаны выводы о росте темпов прироста показателей информатизации экономики за весь анализируемый период. Существенная неоднородность и значительная правосторонняя асимметрия отмечена в распределении регионов РФ по затратам на внедрение цифровых технологий. Межрегиональный сравнительный анализ индикаторов информатизации экономики определил лидеров и аутсайдеров среди субъектов страны. Результаты выполненного анализа территориальной дифференциации субъектов РФ процесса информатизации экономики могут послужить инструментом для формирования и совершенствования политики дальнейшего развития процессов информатизации и модернизации методического обеспечения оценки развития регионов РФ.

*Yu. I. Davidyan*

Buzuluk Humanitarian and Technological Institute (branch) of Orenburg State University,  
Buzuluk, e-mail: davidian75@mail.ru

## **ANALYSIS OF THE INFORMATIZATION OF THE ECONOMY OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Keywords:** informatization; region; indicators, ranking, clusters, statistics.

This article discusses the issues of analysis of the informatization of the economy of the Russian Federation. The relevance of the topic is confirmed by the fact that information and human activities are being digitized, contributing to cost reduction and the emergence of new opportunities. Digitalization directly affects the quality and standard of living of the population. The purpose of the work is a statistical analysis of the informatization of the economy of the regions of the Russian Federation. The methods of time series analysis and forecasting, territorial distribution series, multidimensional observations – cluster analysis were used in the work. Conclusions are drawn about the growth of the growth rates of indicators of informatization of the economy for the entire analyzed period. Significant heterogeneity and significant right-sided asymmetry are noted in the distribution of regions of the Russian Federation in terms of costs for the introduction of digital technologies. Interregional comparative analysis of indicators of informatization of the economy has identified leaders and outsiders among the subjects of the country. The results of the analysis of the territorial differentiation of the subjects of the Russian Federation of the process of informatization of the economy can serve as a tool for the formation and improvement of the policy of further development of the processes of informatization and modernization of methodological support for assessing the development of the regions of the Russian Federation.

### **Введение**

Цифровые преобразования дают возможность создавать комфортные условия для жизни населения. В последние годы невозможно представить ни одно направление, где бы они не присутствовали. Процесс цифровизации стал неотъемлемой частью многих сфер жизнедеятельности человека: таких,

как, наука, здравоохранение, образование, промышленность, военная оборона и др.

Для упрощения и облегчения многих процессов внедряются новые технологии. Цифровизация напрямую влияет на качество жизни населения, способствуя повышению доступности различного рода услуг для потребителей [1, 2]. Цифровая трансформация

имеет значительные выгоды для организаций, государственных учреждений и индивидуальных пользователей. Она улучшает эффективность, доступность, качество информации и деятельности, что приводит к повышению производительности и инноваций.

В связи с этим актуальность нашего исследования интерпретируется необходимостью статистического анализа информатизации экономики субъектов страны для выявления их территориальной дифференциации и разработки управленческих решений в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [3]. Похожими исследованиями по развитию регионов в сфере информационных технологий занимались такие авторы, как Л.Г. Батракова [4], Д.Р. Высоцкая [5], А.А. Гиссов [6], Ю.И. Давидян [7], М.А. Зорина [7], Н.В. Проскурина [7] и другие научные деятели в области экономических и статистических исследований.

Исходные данные для исследования – официальные статистические данные Росстата по субъектам РФ за 2012-2021 годы [8].

Цель данной работы – анализ информатизации экономики регионов России.

### Материал и методы исследования

Исходные данные для исследования – официальные статистические данные Росстата по субъектам РФ за 2012-2021 годы [8].

В данном исследовании были использованы статистические методы: анализ временных рядов и прогнозирование; анализ территориальных рядов распределения; метод многомерных наблюдений – кластерный анализ.

### Результаты исследования и их обсуждение

В работе акцент был сделан на применении ИКТ в организациях Российской Федерации и выбраны следующие индикаторы:

- использование широкополосного доступа сети Интернет в организациях;
- число персональных компьютеров на 100 работников;
- организации, имеющие веб-сайт;
- затраты на внедрение и использование цифровых технологий.

Оценка временных рядов перечисленных выше показателей позволила выполнить анализ современных тенденций информатизации экономики РФ (рис. 1).

Цепные темпы прироста показателей за 2012-2021 гг. показывают, что наименьший прирост использования широкополосного доступа сети был в 2020 г. (-32,9%), а самое большое значение было в 2021 г. (+30,1%) (рис. 1, а). Темпы прироста числа персональных компьютеров на 100 работников не принимали отрицательных значений, что является положительным моментом (рис. 1, б).

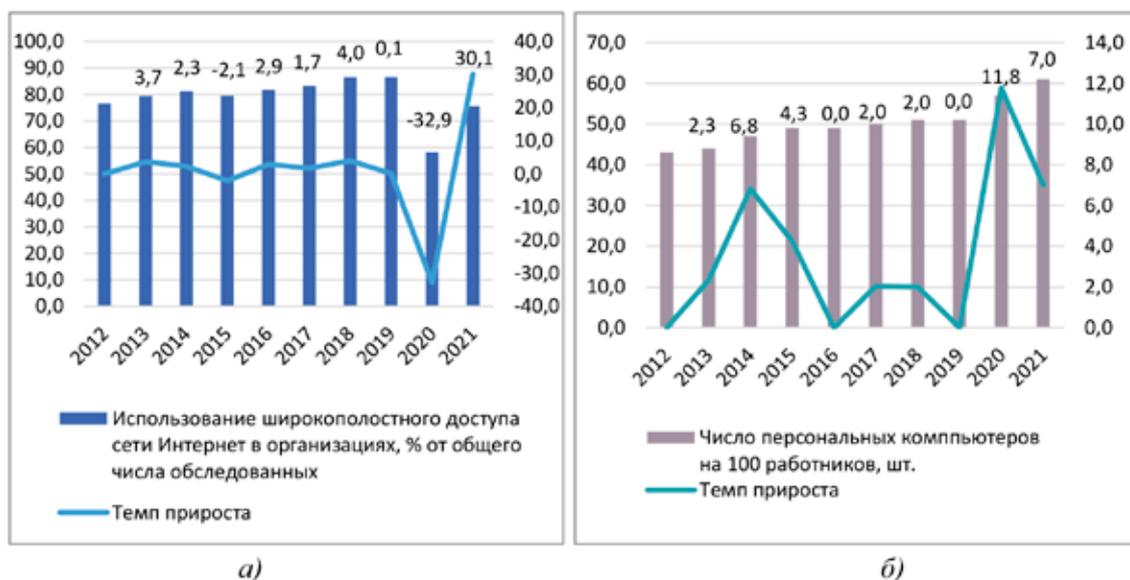
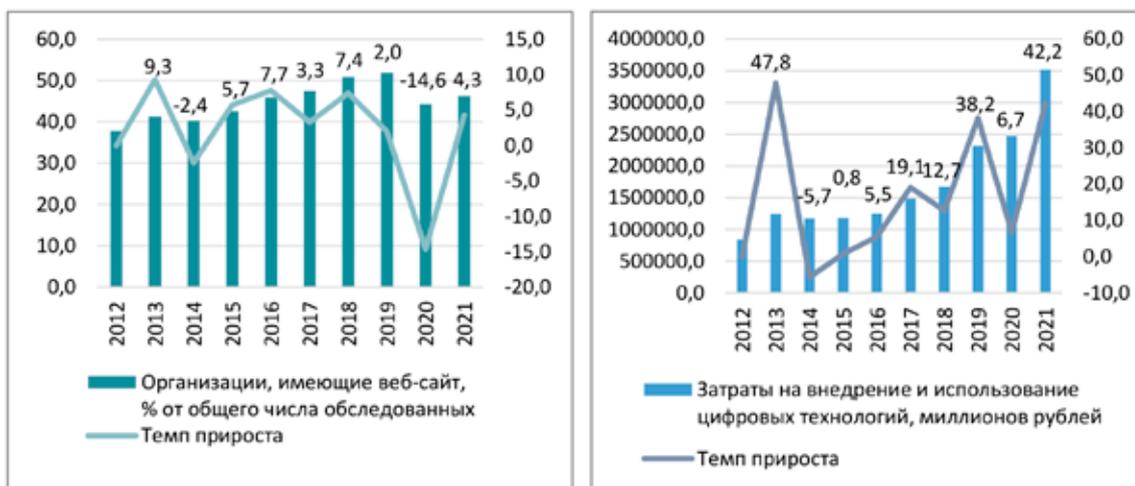


Рис. 1. Динамика показателей информатизации экономики РФ в 2012-2021 гг.:  
 а) использование широкополосного доступа сети Интернет в организациях;  
 б) число персональных компьютеров на 100 работников [4, 8]



а)

б)

Рис. 2. Динамика показателей информатизации экономики РФ в 2012-2021 гг.:  
 а) организации, имеющие веб-сайт;  
 б) затраты на внедрение и использование цифровых технологий [4, 8]

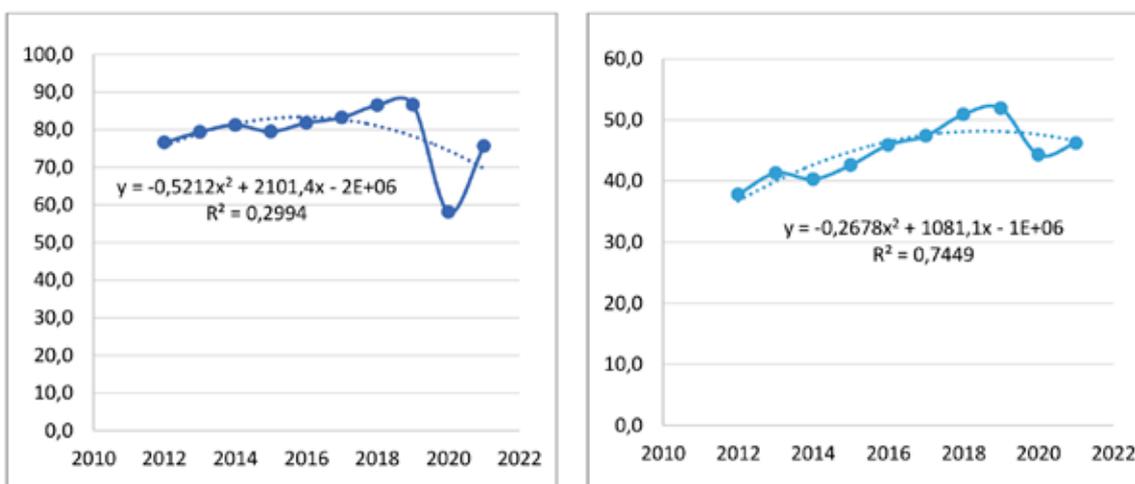
Темпы прироста по показателю – «Организации, имеющие веб-сайт» (рис. 2, а) имели положительные и отрицательные значения: максимальный прирост наблюдался в 2013 г. (+9,3%), самый минимальный прирост – в 2020 г. (-14,6%).

Самый большой прирост за весь анализируемый период отмечался в 2013 году и был равен 47,8%. Затраты на внедрение и использование ИКТ стремительно растут, не учитывая 2014 год, когда темп

прироста был отрицательным и составлял -5,7% (рис. 2, б).

Помимо этого, мы осуществили прогнозирование вышеописанных показателей информатизации экономики регионов и РФ в целом посредством метода аналитического выравнивания, что позволило выявить тенденции дальнейшего развития регионов.

В соответствии с наибольшими значениями коэффициентов детерминации ( $R^2$ ) был осуществлен подбор линий трендов (рис. 3, 4).



а)

б)

Рис. 3. Подбор полиномиального типа тренда основных показателей информатизации экономики России в 2012-2021 гг.:  
 а) использование широкополосного доступа сети Интернет в организациях;  
 б) организации, имеющие веб-сайт

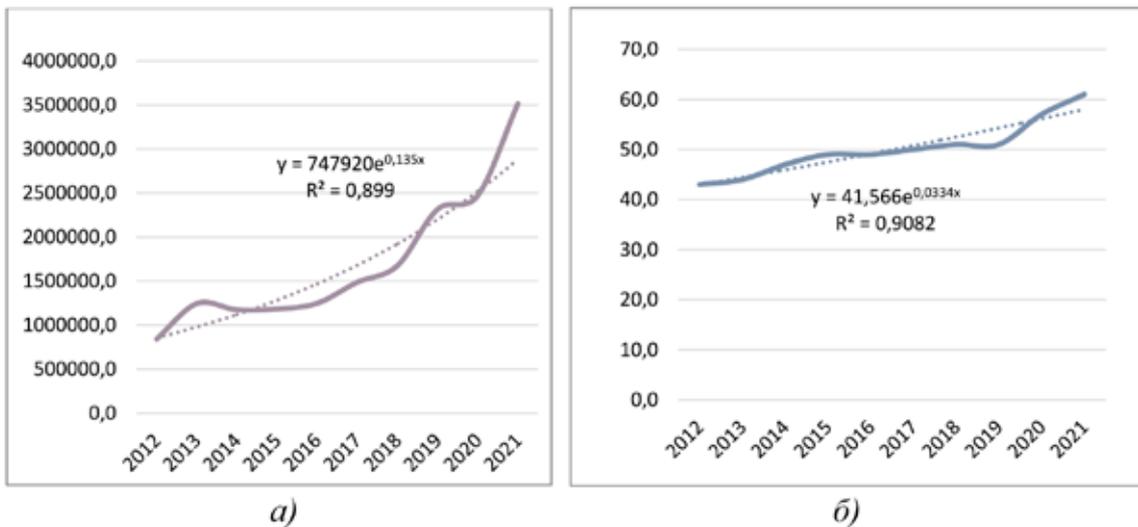


Рис. 4. Подбор экспоненциального типа тренда основных показателей информатизации экономики России в 2012-2021 гг.: а) число персональных компьютеров на 100 работников; б) затраты на внедрение и использование цифровых технологий

Таблица 1

Прогноз показателей информатизации экономики регионов РФ

Показатели	Модель временного ряда	R <sup>2</sup>	2023	2024	2025
Организации, имеющие веб-сайт (% от общего числа обследованных)	$-0,2678x^2 + 4,0428x + 32,935$	0,7449	40,2	37,0	33,3
Число персональных компьютеров на 100 работников (шт.)	$41,566e^{0,0334x}$	0,9003	64,2	66,3	68,6
Затраты на внедрение и использование цифровых технологий (млн руб.)	$747920e^{0,135x}$	0,9078	4325556	4950758	5666325

На основании рассчитанных прогнозных значений можно сделать вывод о положительной динамике выбранных показателей и их росте. Исключением является индикатор «Использование широкополосного доступа сети Интернет в организациях»: максимальный рост данного показателя в 2019 году (86,6%), после же в 2020 году наблюдалось снижение и в 2021 году рост (рис. 3, а). Аналогичная тенденция отмечена по показателю «Количество организаций, имеющие веб-сайт» (рис. 3, б). Для данных показателей наиболее подходящим типом тренда является полиномиальный. Подбор наиболее подходящего тренда для показателя «Использование широкополосного доступа сети Интернет в организациях» осуществлен с достаточно низким значением коэффициента детерминации ( $R^2$ ), что не позволяет использовать данную модель для прогнозирования (с 2020 года траектория показателя положительная). Линии тренда

показателей числа персональных компьютеров и затрат на внедрение и использование цифровых технологий описывается экспоненциальным уравнением (рис. 4, а и б).

Линии трендов и прогнозные значения показателей информатизации регионов с помощью метода экстраполяции до 2025 г. представлены в таблице 1. На 2023 по 2025 годы ожидается рост анализируемых показателей, за исключением числа организаций, имеющих веб-сайт.

По статистическим показателям за 2021 г. были проанализированы ряды распределения субъектов РФ по информатизации экономики, а также оценка и проверка на соответствие законам нормального распределения. По рисунку 5 наблюдаем преобладание нормального закона распределения случайных величин, что указывает на множественную взаимосвязь случайных величин с проявлением n-ого количества независимых друг от друга случайных факторов.

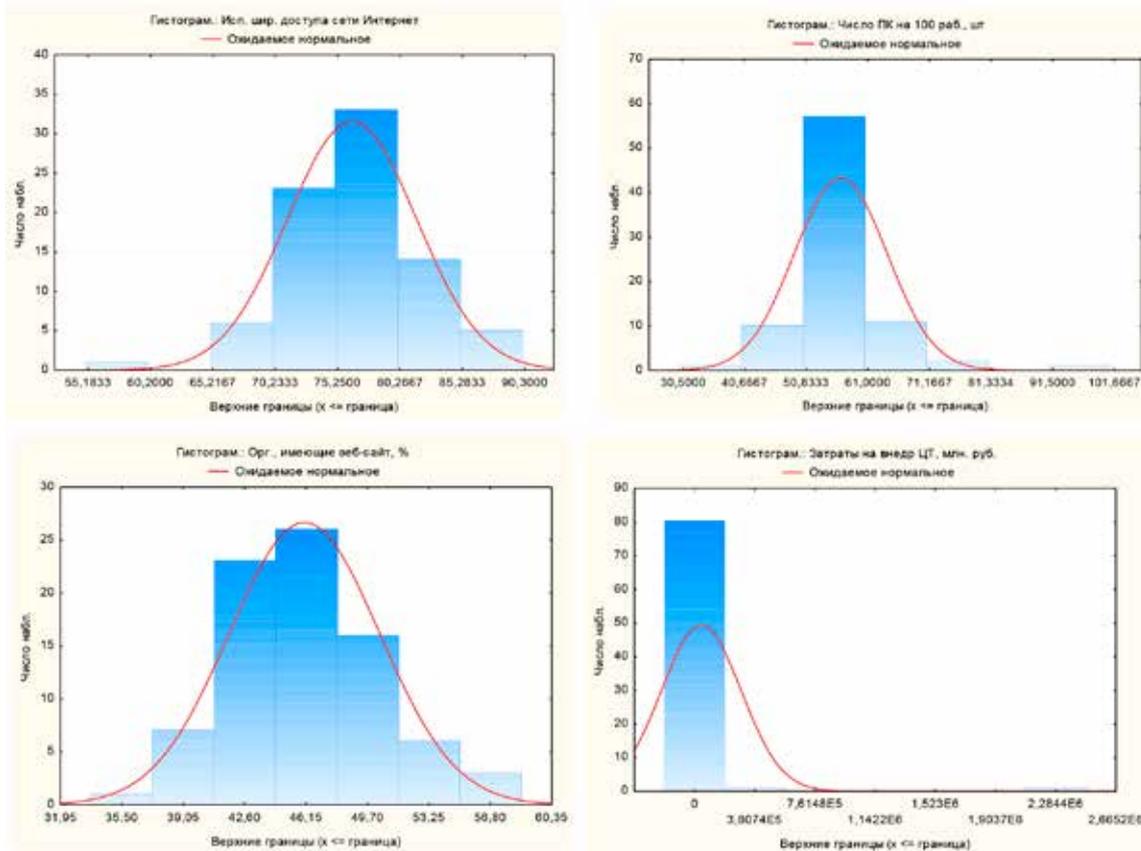


Рис. 5. Гистограммы распределения субъектов РФ по индикаторам информатизации экономики регионов РФ в 2021 г.

Распределение, близкое к нормальному закону, наблюдается в распределении случайных величин практически всех выбранных показателей (рис. 5). Исключение составляют затраты на внедрение цифровых технологий – для них характерна значительная правосторонняя асимметрия (коэффициент асимметрии составил 8,87).

Причем регионы по затратам на внедрение цифровых технологий распределены крайне неравномерно (коэффициент вариации равен 589%). Невысокими коэффициентами вариации характеризуются распределения субъектов РФ по остальным индикаторам информатизации экономики (коэффициент вариации колеблется в пределах 7-14%).

Ранжирование субъектов РФ по выбранным показателям информатизации экономики показало, что в 2021 году лидерами по показателю «Использование широкополосного доступа сети интернет в организациях» стали Тамбовская область (87,6%),

Липецкая область (87,5%) и Белгородская область (86,5%) (рис. 6, а). Оставшиеся 7 субъектов не сильно отстают от тройки лидеров; в общей совокупности показатели варьируют в пределах 81-88% (рис. 6, б).

Отстающими регионами в 2021 году стали преимущественно субъекты Северо-Кавказского федерального округа (рис. 6, б). Наименьший показатель принадлежит Республике Дагестан (57,5%). Здесь стоит обратить внимание, что на 4-ом месте стоит г. Москва (67,7%).

Следующий показатель – число персональных компьютеров на 100 работников (рис. 7).

В 2020-2021 гг. с связи распространением новой на тот момент коронавирусной инфекции большинство предприятий перешли в работу-онлайн. И лидерами среди субъектов стали г. Москва (96 шт. на 100 работников), г. Санкт-Петербург (77 шт. на 100 работников) и Томская область (71 шт. на 100 работников) (рис. 7, а).

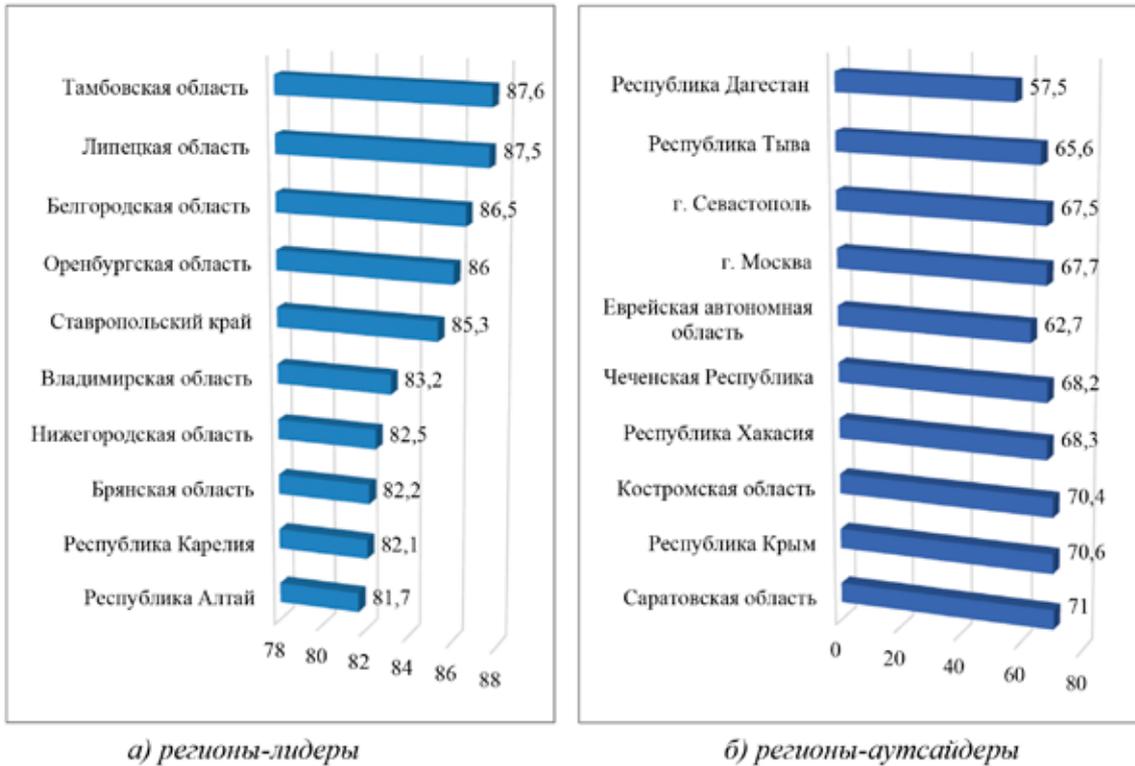


Рис. 6. Использование широкополосного доступа сети Интернет в организациях, % от общего числа обследованных [8]



Рис. 7. Число персональных компьютеров на 100 работников, шт. [8]

Среди регионов-аутсайдеров самый наименьший показатель принадлежит Костромской области (35 шт. на 100 работников). В этом наблюдается дифференциация регионов, поскольку и лидер, и аутсайдер по количеству персональных компьютеров находятся в одном Центральном ФО (рис. 7, б).

Лидером по показателю «Число организаций, имеющих веб-сайт» в 2021 году

выступает Чеченская Республика (56,8%). У Чеченской Республики наблюдается рост по многим направлениям развития экономики. Также в тройку регионов-лидеров вошли Белгородская область (56,2%) и Тамбовская область (55,1%), не сильно отставшие от главного лидера (рис. 8, а).

Наименьшие показатели по числу организаций, имеющих веб-сайт, зарегистри-

рованы в Республике Дагестан (35,5%), Республике Мордовия (37,8%) и Республика Калмыкия (38,2%). Наряду с этим преобладает Дальневосточный ФО (присутствуют 3 субъекта данного ФО) (рис. 8, б).

Еще одним важным показателем является «Объем затрат на внедрение и использование цифровых технологий» (рис. 9).

В 2021 году лидером с наибольшим отрывом от других субъектов РФ стала г. Москва (2 284 939,1 млн рублей). Такое лидерство было очевидно в силу большой населенности субъекта и скопления в нем экономических, производственных, трудовых и политических ресурсов. Стоит обратить внимание на взаимосвязь рассматриваемого ранее показателя – числа персональных компьютеров на 100 работников – с затратами на внедрение и использование цифровых технологий; в рассмотренном ранее показателе г. Москва также показала свое лидерство. После г. Москвы идет г. Санкт-Петербург (246 640,4 млн рублей) и Московская область (100 966,8 млн рублей), значительно отставая от лидера (рис. 9, а).

Среди отстающих регионов наблюдается большая дифференциация в сравнении с регионами-лидерами: минимальный пока-

затель принадлежит Республике Калмыкия (490,7 млн рублей). Причем отстающими регионами являются, в большинстве, регионы Северо-Кавказского ФО (рис. 9, б).

В силу большого количества исследуемых объектов для объективной и всесторонней оценки уровня информатизации экономики регионов и в целом по РФ по вышеописанным нами показателям был использован метод кластеризации. Для того, чтобы уточнить расчеты и привести их к единому масштабу, была произведена стандартизация данных по взятым показателям.

Посредством классификации совокупности данных методом «Варда» построена группировка всей совокупности, включающая 4 кластера. Для уточнения оценки эффективности произведенной кластеризации был использован дисперсионный анализ с применением метода к-средних. На основании результатов дисперсионного анализа можно сделать вывод о правильности и обоснованности разбиения совокупности регионов на 4 кластера. Это подтверждается значениями межгрупповых дисперсий; межгрупповые дисперсии больше внутренних, в том числе это подкрепляется гипотезой о неравенстве дисперсий (уровень значимости меньше 0,05).

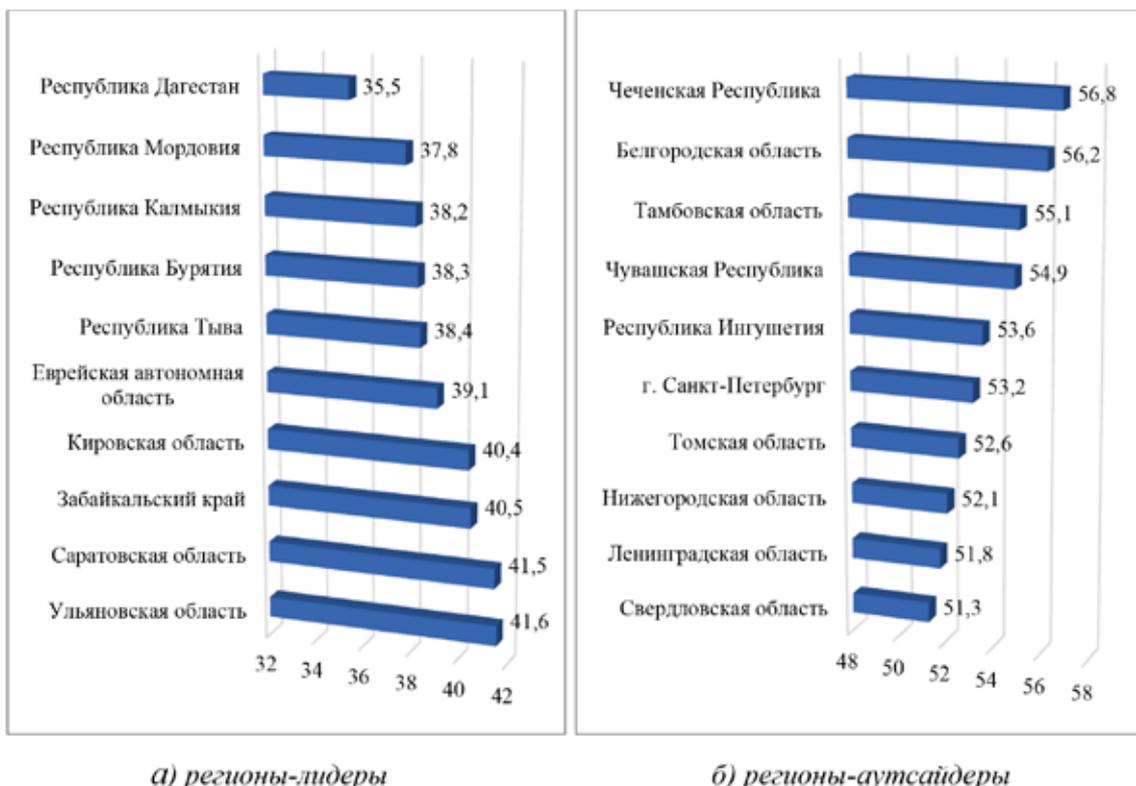


Рис. 8. Распределение регионов по числу организаций, имеющих веб-сайт, % от общего числа [8]

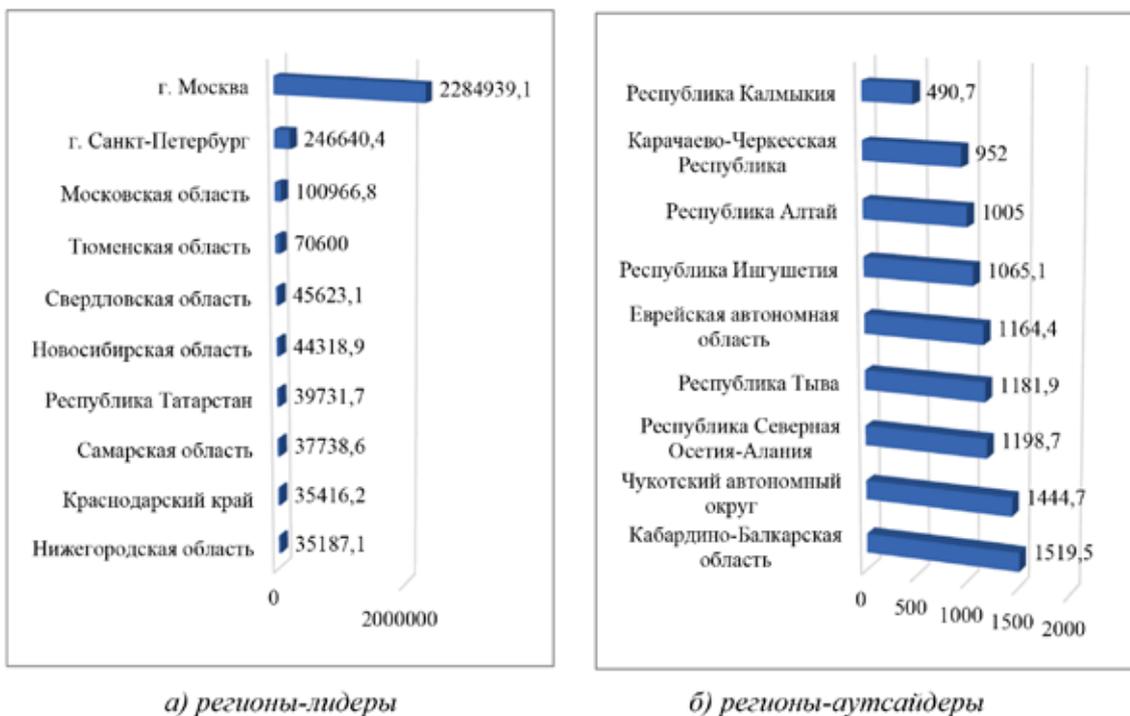


Рис. 9. Распределение регионов по объему затрат на внедрение и использование цифровых технологий, млн рублей [8]

Таблица 2

Ранжирование нормированных значений уровня информатизации регионов РФ в 2021 г.

Индикаторы информатизации	Нормированные значения средних				Ранги средних по кластерам			
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Использование широкополосного доступа сети Интернет в организациях	-1,673	-0,549	0,394	1,425	4	3	2	1
Организации, имеющие веб-сайт	5,139	-0,248	0,471	-0,766	1	3	2	4
Число персональных компьютеров на 100 работников	-0,035	-0,712	0,692	1,127	3	4	2	1
Затраты на внедрение и использование цифровых технологий	8,880	-0,117	-0,094	-0,121	1	3	2	4
Сумма рангов по кластеру					9	13	8	10
Место кластера по сумме рангов					2	4	1	3
Число регионов в кластере					32	10	5	35

Высокий уровень информатизации экономики характерен для регионов 3-го кластера со вторым местом по всем индикаторам, куда вошли г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург, Ленинградская область, Краснодарский край, Новосибирская область.

На втором месте первый кластер с лидирующими позициями по числу организаций, имеющих веб-сайт, и по затратам на внедрение и использование цифровых технологий (таблица 2), куда вошли 32 субъекта, в основном из Центрального и Приволжского ФО. Четвертый кластер

по сумме рангов занял 3-е место с максимальным количеством субъектов (35) и лидирующими значениями по использованию широкополосного доступа сети Интернет в организациях и числу персональных компьютеров на 100 работников. Четвертое место занял второй кластер с 10-тью регионами и со значениями информатизации экономики ниже средних.

### Заключение

По результатам исследования темпы прироста показателей информатизации экономики за весь анализируемый период возрастали. Существенная неоднородность и значительная правосторонняя асимметрия отмечена в распределении регионов РФ

по затратам на внедрение цифровых технологий. Межрегиональный сравнительный анализ индикаторов информатизации экономики определил лидеров и аутсайдеров среди субъектов страны. Лучшими выступают социально и экономически развитые регионы преимущественно Центрального ФО. Результаты выполненного анализа территориальной дифференциации субъектов РФ по взятым показателям процесса информатизации экономики могли бы являться достойным основанием для формирования и совершенствования политики дальнейшего развития процессов информатизации и хорошей базой для создания, модернизации методического обеспечения оценки развития регионов РФ.

### Библиографический список

1. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/71670570/> (дата обращения: 20.09.2023).
2. Долгих Е.А., Ефимова М.Р. Статистический анализ развития информационного общества в Российской Федерации // Вестник университета. 2018. № 9. С. 90-94.
3. Мурсалян А.В., Бочкова Т.А. Цифровизация экономики и ее влияние на отдельные сектора экономики // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 4-2 (86). С. 47-50.
4. Батракова Л.Г. Развитие цифровой экономики в регионах России // Социально-политические исследования. 2019. № 1(2). С. 51-64.
5. Высоцкая Д.Р. Трансформация экономики России в условиях цифровизации / Д. Р. Высоцкая // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 31. С. 1017-1020.
6. Гиссов А.А. Цифровизация экономики как фактор стимулирования экономического роста и сокращения уровня теневой экономики // Modern Science. 2021. № 7. С. 42-44.
7. Proskurina N.V., Davidyan Yu.I., Zorina M.A. Digitization and the Population Quality of Life: Statistical Perspective // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. № 304. С. 699-705.
8. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gks.ru/folder/14478> (дата обращения: 20.09.2023).