

УДК 36

DOI: 10.25688/2312-6647.2023.37.3.04

Платонова И. В.

Московский государственный технический университет гражданской авиации
platir2010@gmail.com

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И КОММУНИКАЦИЙ НАСЕЛЕНИЯ РФ

Аннотация. В данной статье приведен сравнительный анализ распределения объемов инвестиций в субъекты РФ по виду деятельности в области информатизации и связи в 2017 и 2020 годах, подтверждающий усугубляющуюся региональную дифференциацию. Определен набор основных показателей для исследования. Выявлены регионы с отличительными чертами в состоянии и развитии информационной и коммуникационной инфраструктуры населения РФ. Проведен корреляционный анализ и анализ дескриптивных статистик. С помощью неиерархического метода k -средних получена кластерная модель субъектов РФ, характеризующая уровень развития информатизации и коммуникаций населения РФ.

Ключевые слова: инвестиции, информационные и коммуникационные технологии, широкополосный доступ к сети Интернет, кластерный анализ, статистические методы.

УДК 36

DOI: 10.25688/2312-6647.2023.37.3.04

Platonova I. V.

Moscow State Technical University of Civil Aviation
platir2010@gmail.com

STATISTICAL RESEARCH OF THE STATE OF THE REGIONAL INFRASTRUCTURE OF INFORMATIZATION AND COMMUNICATIONS OF THE POPULATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. This article provides a comparative analysis of the distribution of investments in the constituent entities of the Russian Federation by type of activity in the field of informatization and communications in 2017 and 2020, confirming the growing regional differentiation. A set of key indicators for the study is defined. Regions with distinctive features in the state and development of the information and communication infrastructure of the population of the Russian Federation are identified. Correlation analysis and analysis of descriptive statistics were carried out. Using the non-hierarchical k -means method, a cluster model of subjects of the Russian Federation is obtained, which characterizes the level of development of informatization and communications of the population of the Russian Federation.

Keywords: investments, information and communication technologies, broadband Internet access, cluster analysis, statistical methods.

Введение

Важность использования информационных и коммуникационных технологий не только в различных сферах человеческой деятельности, но и в повседневной жизни обычным гражданским населением переоценить трудно. Мобильные телефоны и персональные компьютеры, в частности ноутбуки, прочно вошли в жизнь большинства жителей Российской Федерации. На протяжении последних двух десятилетий отмечаются высокие темпы развития сферы информатизации и коммуникаций. Внедрение новейших технологий и современного оборудования способствует появлению более широкого спектра коммуникационных услуг, оказываемых населению. Сфера коммуникаций и информатизации — быстроменяющаяся область, поэтому автор в своих научных исследованиях проводит постоянный мониторинг качественных и количественных изменений в региональной инфраструктуре РФ [1–8]. Этим объясняется актуальность данного исследования. Целью данной научной работы является статистический анализ состояния региональной инфраструктуры информатизации и коммуникаций населения РФ. Для этого были поставлены и решены следующие задачи:

- выявить дифференциацию федеральных округов и регионов РФ распределения инвестиций по виду деятельности информатизации и связи;
- провести разведочный анализ системы показателей, выбранных для исследования;
- построить кластерную модель регионов РФ по уровню использования современных средств информатизации и коммуникаций.

В качестве основного инструментария использовались многомерные статистические методы. Решение поставленных задач и обработка данных проводилась с использованием ППП Statistica, Microsoft Excel.

Основным источником информационной базы исследования явились официальные статистические данные Росстата.

Основное исследование

В состоянии и развитии информатизации субъектов РФ, как уже неоднократно отмечалось автором, существует территориальная дифференциация.

Проведем сравнительный анализ распределения долей инвестиций по годам в каждом федеральном округе по виду экономической деятельности в области информатизации и связи [9; 10]. А также сопоставим доли инвестиций, приходящихся на 1 % населения, проживающего в этих федеральных округах (см. табл. 1).

Следует отметить, что тенденция к уменьшению инвестиций по данному виду деятельности характерна для всех округов кроме, Центрального и Приволжского. Полученные результаты указывают на то, что региональная

Таблица 1

Распределение инвестиций по виду деятельности в области информатизации и связи, приходящиеся на 1 % населения по федеральным округам в 2017 и 2020 годах

Название федерального округа	Доля инвестиций по виду деятельности в области информатизации и связи в 2017 г., %	Доля инвестиций, приходящаяся на 1 % населения в 2017 г., %	Доля инвестиций по виду деятельности в области информатизации и связи в 2020 г., %	Доля инвестиций, приходящаяся на 1 % населения в 2020 г., %
Центральный федеральный округ	48,8	1,82	56,74	2,11
Северо-Западный федеральный округ	8,3	0,87	7,39	0,77
Южный федеральный округ	6,7	0,6	4,48	0,4
Северо-Кавказский федеральный округ	1,9	0,28	1,24	0,18
Приволжский федеральный округ	11,0	0,55	11,61	0,58
Уральский федеральный округ	6,4	0,76	4,81	0,57
Сибирский федеральный округ	9,8	0,75	7,33	0,63
Дальневосточный федеральный округ	7,1	1,69	6,4	1,15

Источник: составлено автором по данным официального сайта Росстата (www.gks.ru).

дифференциация за прошедшие 3 года усугубилась еще больше, а это негативно сказывается на развитии субъектов РФ по виду деятельности в области информатизации и связи.

Население регионов РФ активно использует в повседневной жизни различные виды и средства коммуникаций. С помощью доступа к глобальной сети Интернет информатизация домашних хозяйств в субъектах РФ достигла высоких темпов развития. Это подтверждается значениями следующих показателей. В начале 2021 года персональными компьютерами обладали 72,1 % населения РФ, а доступ к сети Интернет имели 80 % домашних хозяйств. В Москве

эти значения составили 87,6 % и 88,8 % соответственно. Доли населения РФ и Москвы, использовавшего каждый или почти каждый день сеть Интернет, равны 76,7 % и 87,6 % соответственно. Численность активных пользователей фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет на 1000 человек населения в конце 2020 года составила 230 абонентов. В то же самое время численность активных пользователей мобильного широкополосного доступа к сети Интернет на 1000 человек населения достигла 996 пользователей [9]. Однако, следует отметить, что состояние и уровень развития информатизации населения регионов РФ отличается значительной неравномерностью. Поэтому выявление и определение классов регионов РФ с похожими свойствами по уровню развития информатизации и коммуникаций представляет определенный интерес.

Рассмотрим систему показателей [9], отражающую уровень состояния и развития информатизации и коммуникаций населения регионов РФ, на конец 2020 года:

x_1 — удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер (%);

x_2 — удельный вес домашних хозяйств, имевших широкополосный доступ к сети Интернет (%);

x_3 — удельный вес численности населения, использовавшего сеть Интернет каждый день или почти каждый день (%);

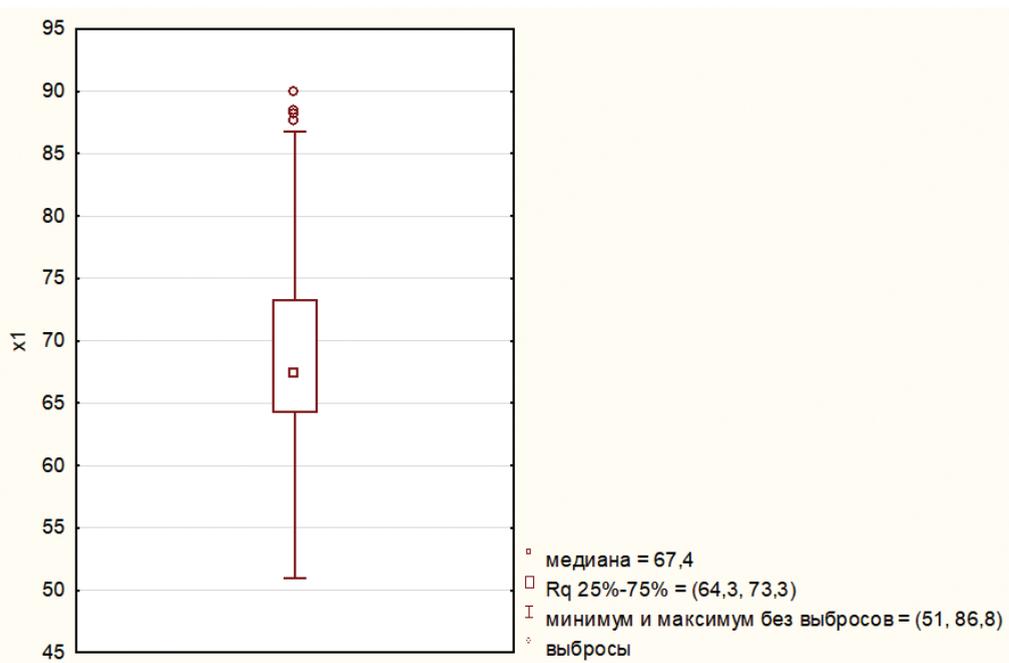
x_4 — численность активных абонентов (физических лиц) фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет, тыс. чел.;

x_5 — численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 человек населения.

На первоначальном этапе из выборки, содержащей 85 субъектов, были исключены Московская область, Ленинградская область, Ненецкий автономный округ из-за отсутствия статистических данных по некоторым показателям. Анализ ящичных диаграмм выбранных для исследования показателей выявил, что на диаграммах признаков x_1, x_2, x_3, x_4 медиана смещена в сторону низких значений. Так, среднее значение для показателя x_1 составило 68,74 %, а для медианы — 67,4 % (рис. 1).

Это указывает на то, что больше половины всех регионов имеют значения этого показателя ниже среднего. Для каждого показателя характерно присутствие в выборке так называемых выбросов, значения которых удалены от значений квартилей Q_1 и Q_3 , соответственно, вниз и вверх на расстояния, превосходящие $1,5 R_q$, где R_q — это межквартильный размах. Для признака «удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер» в числе верхних выбросов оказались Москва, Ямало-Ненецкий АО, Ханты-Мансийский АО (Югра), Чукотский АО.

Межквартильный размах R_q для показателя x_1 равен 9, то есть у 50 % регионов удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер, варьирует с небольшой разницей в 9 %. Для показателя «удельный вес домашних хозяйств, имевших широкополосный доступ к сети Интернет» (x_2) нижним



Источник: составлено автором.

Рис. 1. Ящичная диаграмма для показателя x_1 «удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер» (%)

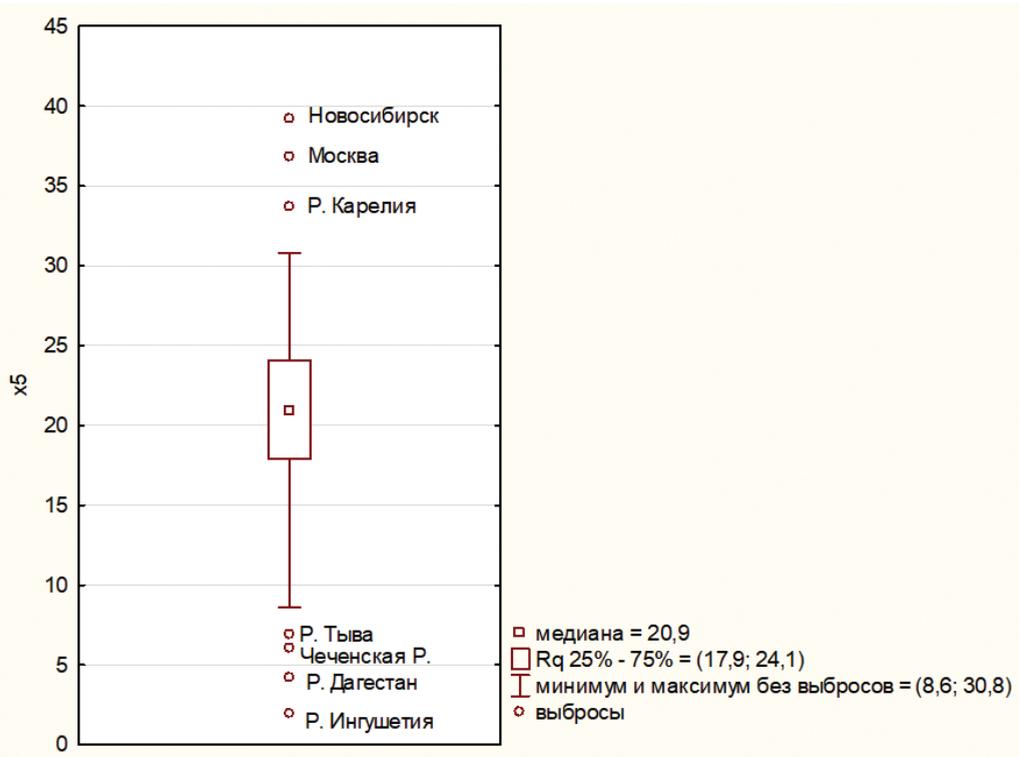
выбросом оказался Чукотский АО, а для показателя «удельный вес численности населения, использовавшего сеть Интернет каждый день или почти каждый день» (x_3) верхним выбросом оказался Ханты-Мансийский АО (Югра). Для этих показателей значения R_q составили 9 % и 8,3 %, соответственно, что свидетельствует о небольшой вариации значений признаков у половины регионов. Ящичная диаграмма признака x_3 со значениями медианы, квартилей Q_1 и Q_3 , минимальным и максимальным значениями, нижними и верхними выбросами представлена на рисунке 2.

Полученные диаграммы позволяют визуальнo проанализировать описательные статистики исходных показателей, выявить выбросы и аномальные объекты.

Далее проводился анализ на нормальное распределение исходной совокупности в осях всех пяти признаков, взятых попарно. Были выявлены объекты с отличительными чертами, как правило с минимальными или максимальными значениями признаков, которые выходили за границу ядра эллипсоидной формы и в дальнейшем были исключены из совокупности объектов.

Таким образом, для проведения следующего этапа исследования была получена окончательная совокупность, содержащая 72 субъекта РФ.

Система показателей была сформирована таким образом, чтобы исключить тесную взаимосвязь между ними. Об этом свидетельствуют результаты проведенного корреляционного анализа и полученная корреляционная матрица (см. табл. 2).



Источник: составлено автором.

Рис. 2. Ящичная диаграмма для показателя x_5 «численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 человек населения»

Таблица 2

Корреляционная матрица

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	1,00	0,42	0,36	0,35	0,34
x_2	0,42	1,00	0,35	0,22	0,14
x_3	0,36	0,35	1,00	0,19	-0,09
x_4	0,35	0,22	0,19	1,00	0,51
x_5	0,34	0,14	-0,09	0,51	1,00

Источник: составлено автором.

Для проведения более детального и глубокого разведочного анализа были определены дескриптивные статистики исследуемых показателей, которые представлены в таблице 3.

Можно заметить, что отличие среднего значения от медианы для всех признаков, кроме x_4 , является несущественным. Безусловно, это является положительным моментом и свидетельствует о том, что выборка по каждому

Таблица 3

Описательные статистики показателей

Показатель	Среднее значение	Медианное значение	Наименьшее значение	Наибольшее значение
x_1	68,174	67,100	51,0	86,8
x_2	74,814	74,05	59,2	89,1
x_3	74,028	73,65	61,5	87,4
x_4	326,860	250,15	24,6	1510,6
x_5	21,006	21,1	6,0	33,7

Источник: составлено автором по данным официального сайта Росстата (www.gks.ru).

из этих показателей своим средним значением разделена почти поровну. Так, например, в диапазоне между медианой и выборочным средним для признака x_1 оказались значения только двух регионов — Удмуртской Республики (67,8 %) и Приморского края (67,7 %). А для признака x_3 — Смоленская область (73,8 %) и Республика Башкортостан (74,0 %). Однако, стоит отметить, что для большинства субъектов РФ численность активных абонентов (физических лиц) фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет (x_4) значительно меньше среднего значения.

В связи с различной физической и статистической природой рассматриваемых показателей применялась процедура стандартизации, в результате которой была получена система безразмерных нормированных признаков. Это позволило использовать евклидову метрику, являющуюся частным случаем метрики Махаланобиса, для расчета расстояний между объектами.

Далее применялся кластерный анализ для получения многомерной классификации регионов по уровню развития информатизации. Так как количество групп предполагаемого разбиения априори не представлялось выявить, то к полученной совокупности из 72 объектов применялись иерархические методы кластерных процедур (метод Уорда, метод «дальнего соседа») и неиерархический метод k -средних. Всего автором было рассмотрено и проанализировано 12 различных трех-, четырех-, пяти- и шестикластерных моделей. Сравнительный анализ полученных классификаций производился с учетом критериев качественной оценки:

- соотношение межгрупповой и внутригрупповой дисперсий;
- лучшая содержательная интерпретация полученных кластеров.

В результате в пространстве 5 стандартизованных признаков была получена окончательная шестикластерная модель по методу k -средних. Значения межгрупповой дисперсии по всем показателям превысили значения внутригрупповой дисперсии (см. табл. 4), что свидетельствует о хорошем качестве полученной классификации.

Таблица 4

Результаты дисперсионного анализа, полученные по методу *k*-средних

Признаки	Межгрупповая дисперсия	Число степеней свободы df_1	Внутригрупповая дисперсия	Число степеней свободы df_2	F-критерий	Уровень значимости F-критерия
x_1	45,118	5	25,882	66	23,011	0,00000
x_2	44,199	5	26,801	66	21,769	0,00000
x_3	41,871	5	29,129	66	18,974	0,00000
x_4	50,543	5	20,457	66	32,613	0,00000
x_5	35,783	5	35,217	66	13,412	0,00000

Источник: составлено автором.

Таким образом, исходная совокупность была разбита на шесть однородных, типологических групп с похожими свойствами. Результаты моделирования представлены в таблице 5.

Таблица 5

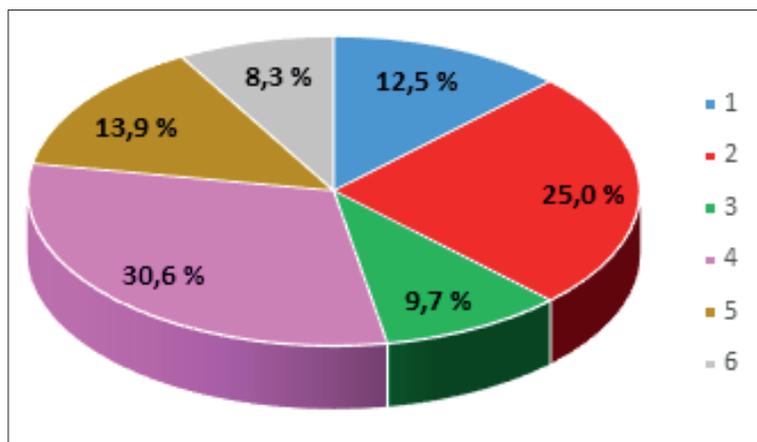
Состав шестикластерной модели, полученной по методу *k*-средних

№ кластера	Количество регионов	Состав кластеров
Кластер 1	9	Тульская область, Мурманская область, Республика Крым, Астраханская область, Севастополь, Оренбургская область, Самарская область, Хабаровский край, Магаданская область
Кластер 2	18	Ивановская область, Архангельская область, Калининградская область, Волгоградская область, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Саратовская область, Алтайский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Омская область, Томская область, Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Приморский край, Амурская область
Кластер 3	7	Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия – Алания, Чеченская Республика, Сахалинская область
Кластер 4	22	Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Воронежская область, Калужская область, Орловская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Ярославская область, Республика Карелия, Республика Коми, Вологодская область, Псковская область, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Кировская область, Нижегородская область, Пензенская область, Курганская область, Тюменская область, без АО

№ кластера	Количество регионов	Состав кластеров
Кластер 5	10	Костромская область, Курская область, Липецкая область, Тверская область, Новгородская область, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Ульяновская область, Республика Хакасия, Еврейская автономная область
Кластер 6	6	Санкт-Петербург, Краснодарский край, Ростовская область, Республика Татарстан, Свердловская область, Челябинская область

Источник: составлено автором.

Рассмотрим количественный и качественный состав кластеров. Самыми крупными оказались кластеры 4 и 2, а самыми малочисленными — кластеры 6 и 3. Удельный вес регионов в каждом кластере представлен на рисунке 3.



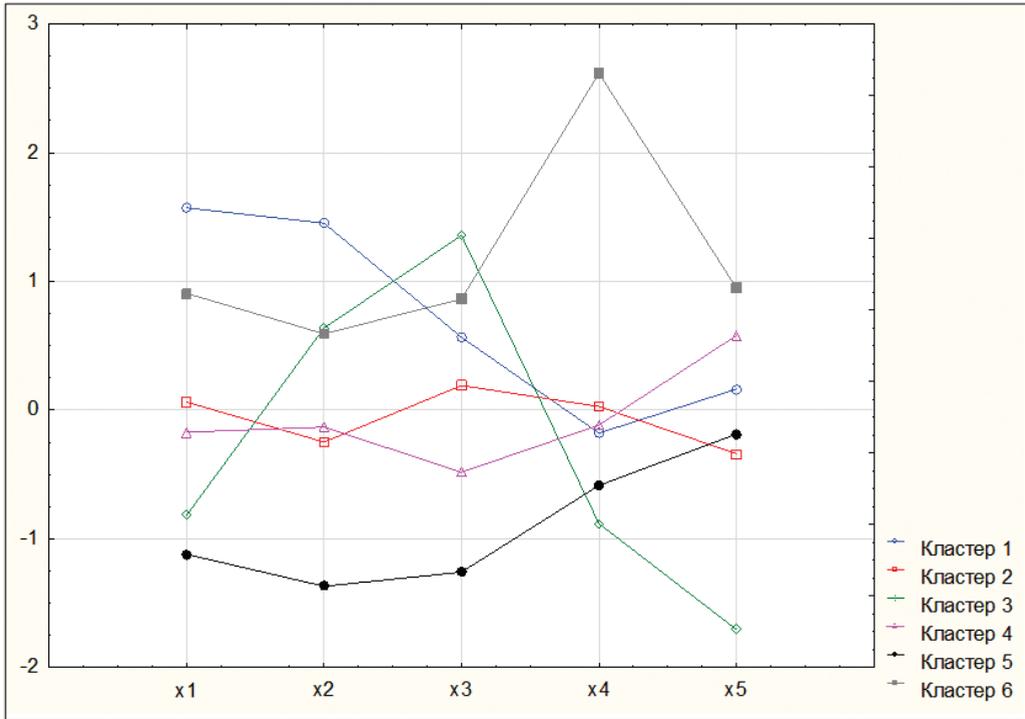
Источник: составлено автором.

Рис. 3. Распределение регионов РФ по кластерам

Для более детальной и наглядной характеристики полученного разбиения субъектов РФ приведём график стандартизованных средних значений показателей по кластерам (см. рис. 4).

При этом следует отметить, что среднее стандартизованное значение по выборке в целом для каждого признака равно 0. Если исходное наблюдаемое значение признака меньше выборочного среднего, следовательно, нормированное значение показателя будет отрицательным, и наоборот, если значение больше среднего, то нормированное значение показателя будет положительным.

Первый кластер является средним по размерам. Для регионов этой группы характерны самые высокие значения показателей x_1 и x_2 , отражающие удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер и широкополосный доступ к сети Интернет. Действительно, значения этих показателей у всех девяти регионов существенно выше соответствующих средних значений



Источник: составлено автором.

Рис. 4. График средних значений стандартизованных показателей по кластерам

по выборке в целом. А средние значения по кластеру для этих показателей на 17 % и 12 % соответственно превышают выборочные средние. Значения показателей x_3 и x_5 , характеризующие активность пользователей сети Интернет, чуть выше средних значений. Показатель x_4 отражает численность активных абонентов (физических лиц) фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет, таким образом, является характеристикой масштаба регионов. В первом кластере присутствуют и субъекты с численностью населения, превышающей 1 млн жителей (например, Республика Крым, Оренбургская область, Хабаровский край), и небольшие по численности регионы (Мурманская область, Магаданская область). Этим объясняется, что среднее значение показателя x_4 по кластеру ниже среднего по выборке. В целом население регионов данной группы демонстрирует высокий уровень состояния и развития информатизации.

Второй кластер является одним из самых крупных, в его составе оказалась четвертая часть всех исследуемых субъектов. Для этой группы характерны средние или близкие к средним значениям всех показателей. В данном кластере присутствуют представители всех федеральных округов, кроме Уральского, но его костяк составили регионы Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (33 % и 28 % соответственно).

Третий кластер оказался достаточно специфическим и малочисленным. Стоит отметить, что 86 % данной группы составляют республики Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. Этим субъектам свойственны низкие значения показателя x_1 «удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер (%)» и самые низкие значения показателей x_4 и x_5 , характеризующие численность активных физических лиц фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет. Особенностью регионов данного кластера являются высокие значения показателя x_2 и максимальные значения по выборке показателя x_3 , которые указывают на удельный вес домашних хозяйств, имевших и активно использовавших широкополосный доступ к сети Интернет. Следует отметить, что средние значения показателей x_2 и x_3 по кластеру, на 5 и 10 % соответственно, выше средних значений по выборке в целом. А средние значения показателей x_1 , x_4 и x_5 меньше соответствующих средних по выборке на 9, 78 и 40 %. Такие, на первый взгляд, противоречивые результаты можно объяснить следующими факторами. Для многих субъектов данного кластера характерны домашние хозяйства, состоящие из многодетных семей, в которых не у каждого члена хозяйства есть свой персональный компьютер. С другой стороны, 81 % от всех домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер, являются активными пользователями широкополосного доступа к сети Интернет.

Четвертый кластер — самый многочисленный по составу, почти каждый третий субъект является его представителем. Основной костяк составили регионы Центрального (45 %) и Приволжского (27 %) федеральных округов. Также есть представители Северо-Западного и Уральского федеральных округов. Почти для всех показателей, кроме x_5 , средние значения близки к средним значениям по выборке, но отличаются в меньшую сторону. Положительным моментом для субъектов этого кластера является достаточно высокая численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 человек населения (вторая позиция после регионов шестого кластера). А негативным — предпоследнее место по показателю «удельный вес численности населения, использовавшего сеть Интернет каждый день или почти каждый день».

В состав пятого кластера вошли регионы из 5 федеральных округов с самыми минимальными значениями показателей x_1 , x_2 , x_3 и низкими значениями признаков x_4 и x_5 (см. табл. 3). Эту группу можно отнести к регионам, отстающим по уровню состояния и развития инфраструктуры информатизации и коммуникаций.

Шестой кластер представлен крупными регионами РФ с развитой информационной и коммуникационной инфраструктурой. Для субъектов этого кластера характерны самые высокие значения показателей x_4 и x_5 . Следует отметить, что средняя численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет превышает среднее значение по выборке

в 3,3 раза, а медианное — в 4,3. Средняя численность активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 человек населения выше, чем средняя по выборке, на 22 %. Значения признаков x_1 , x_2 , x_3 , характеризующих удельный вес домашних хозяйств, имевших персональный компьютер, широкополосный доступ к сети Интернет и активно его использовавших, также превышают средние значения по выборке (см. табл. 3) и прочно занимают вторые позиции относительно соответствующих значений в других кластерах.

Также к лидирующей группе следует отнести регионы, исключенные на начальном этапе, а именно Москву и Новосибирскую область.

Безусловно, важным показателем, характеризующим уровень развития коммуникаций в регионах, является число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения. В ходе исследования была проведена группировка регионов РФ на основе значений этого показателя. В результате с помощью вычисленных значений квартилей были получены четыре группы субъектов, отличающиеся по числу абонентских устройств мобильной связи и содержащие по 18 объектов. В таблице сопряженности представлено распределение регионов по ранее выделенным кластерам и группам, характеризующим число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения (табл. 6).

Таблица 6

Распределение регионов по выделенным кластерам

Число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5	Кластер 6
25–1749,675	3	6	6	1	2	0
1749,675–1850,35	3	7	0	6	2	0
1850,35–1951,20	1	3	0	8	3	3
1951,20–2680,60	2	2	1	7	3	3
Итого	9	18	7	22	10	6

Таким образом, можно отметить следующее: подавляющее большинство регионов третьего кластера имеют самые низкие значения данного показателя и только Сахалинская область выделилась из общей массы и оказалась в четвертом интервале. Субъектам шестого кластера, наоборот, присущи самые высокие значения числа подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения, все они расположены выше медианы. Другой характер распределения частот выявлен для четвертого и пятого кластеров. Регионы пятого кластера распределились примерно равномерно по всем интервалам, а почти все регионы четвертого кластера — по последним трем интервалам, это свидетельствует о сильной дифференциации в уровне развития

коммуникаций субъектов с невысоким уровнем информатизации. Около 70 % регионов первого и второго кластеров имеют значение числа подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек меньше медианного.

Проведенное исследование позволило выделить однородные группы регионов РФ по уровню развития информатизации, а также проанализировать степень распространения числа подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек для каждой группы.

Заключение

В данной научной работе для достижения сформулированной цели был решен ряд задач, связанных со статистическим анализом состояния региональной инфраструктуры информатизации и коммуникаций населения РФ. В ходе исследования была выявлена усугубляющаяся с каждым годом территориальная дифференциация распределения инвестиций по виду деятельности информатизации и связи, что является особенностью, характерной для РФ. Увеличивающиеся диспропорции оказывают значимое негативное воздействие на дифференциацию в развитии и федеральных округов, и регионов РФ. Далее был проведен разведочный анализ отобранной системы показателей: анализ ящичных диаграмм, анализ дескриптивных статистик, корреляционный анализ. Исходная совокупность объектов была проверена на нормальное распределение, субъекты с отличительными чертами были удалены из выборки. Для получения кластерной модели регионов использовались многомерные статистические методы классификации. Применялся широкий спектр иерархических агломеративных методов и итеративный метод k -средних. В результате были определены шесть кластеров, полученных по методу k -средних с использованием евклидовой метрики. Проведена интерпретация полученных кластеров. Распространение и использование населением РФ услуг информатизации и коммуникаций движется высокими темпами, это указывает на необходимость проведения многомерного статистического анализа субъектов РФ на регулярной основе, осуществляя мониторинг развития инфраструктуры информатизации и коммуникаций населения РФ.

Список источников

1. Дуброва Т. А., Платонова И. В. Сравнительный статистический анализ деятельности компаний на рынке услуг связи // Экономические науки. 2008. № 7 (44). С. 333–337.
2. Дуброва Т. А., Платонова И. В. Рейтинговая оценка регионов РФ по уровню развития рынка услуг связи // Экономические науки. 2008. № 8 (45). С. 356–359.
3. Дуброва Т. А., Платонова И. В. Исследование состояния и тенденций развития рынка услуг связи // Прикладные модели эконометрики / отв. ред.: Т. А. Дуброва, Р. Рахметова. Алматы: Экономика, 2011. С. 51–76.

4. Платонова И. В. Статистическое исследование развития мирового рынка услуг связи // Вестник МГАДА. Серия «Экономика». 2010. № 4 (4). С. 118–128.
5. Платонова И. В. Анализ дифференциации субъектов РФ по уровню развития рынков услуг связи // Вестник МГАДА. Серия «Экономика». 2010. № 6 (6). С. 67–74.
6. Платонова И. В. Анализ мирового рынка телекоммуникаций как фактора развития социального капитала // Вестник МГАДА. Серия «Экономика». 2012. № 4 (16). С. 182–192.
7. Платонова И. В. Сравнительный статистический анализ развития рынка услуг связи Российской Федерации // Вестник МГПУ. Серия «Экономика». 2015. № 4 (6). С. 38–47.
8. Платонова И. В. Многомерный статистический анализ развития инфраструктуры информатизации и коммуникаций в регионах РФ // Вестник МГПУ. Серия «Экономика». 2019. № 4 (22). С. 56–65.
9. Росстат: Сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели 2021» [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b21_14p/Main.htm
10. Росстат: Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru>

References

1. Dubrova T. A., Platonova I. V. Comparative statistical analysis of the activities of companies in the communication services market // *Economic sciences*. 2008. № 7 (44). P. 333–337.
2. Dubrova T. A., Platonova I. V. Rating assessment of the regions of the Russian Federation by the level of development of the communication services market // *Economic sciences*. 2008. № 8 (45). P. 356–359.
3. Dubrova T. A., Platonova I. V. Study of the state and trends in the development of the communication services market // *Applied Models of Econometrics* / ed.: T. A. Dubrova, R. Rakhmetova. Almaty: Economics, 2011. P. 51–76.
4. Platonova I. V. Statistical study of the development of the world market of communication services // *Vestnik MGADA. Series «Economics»*. 2010. № 4 (4). P. 118–128.
5. Platonova I. V. Analysis of the differentiation of subjects of the Russian Federation by the level of development of communication services markets // *Vestnik MGADA. Series «Economics»*. 2010. № 6 (6). P. 67–74.
6. Platonova I. V. Analysis of the global telecommunications market as a factor in the development of social capital // *Bulletin of MGADA. Series «Economics»*. 2012. № 4 (16). P. 182–192.
7. Platonova I. V. Comparative statistical analysis of the development of the communication services market in the Russian Federation // *Bulletin of MGPU. Series «Economics»* 2015. № 4 (6). P. 38–47.
8. Platonova I. V. Multivariate statistical analysis of the development of informatization and communications infrastructure in the regions of the Russian Federation // *Vestnik MGPU. Series «Economics»*. 2019. № 4 (22). P. 56–65.
9. Rosstat: Collection “Regions of Russia. Socio-economic indicators 2021”. [Electronic resource]. URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b21_14p/Main.htm
10. Rosstat. Official website. [Electronic resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru>

Информация об авторе / Information about the author

Платонова Ирина Вячеславовна — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Московского государственного технического университета гражданской авиации, Москва, Российская Федерация.

Platonova Irina Vyacheslavovna — PhD of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Moscow State Technical University of Civil Aviation, Moscow, Russian Federation.

platir2010@gmail.com