

ВОПРОСЫ ТИПОЛОГИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Скрипкина Татьяна Борисовна,

старший преподаватель кафедры статистики

Новосибирского государственного университета экономики и управления,

Россия, 630099, Новосибирск, ул. Каменская, 56

ORCID: 0000-0002-8713-6212

t.b.skripkina@nsuem.ru

Аннотация

Предметом настоящего исследования является неравномерность развития инфраструктуры в муниципальных районах Российской Федерации. В статье приведена авторская методика типологии муниципальных образований по уровню развития инфраструктуры, позволяющая преодолеть недостатки информационной базы муниципальной статистики с помощью алгоритма импутации данных. Предлагаемый подход решает проблему слабой структурированности совокупности с помощью комбинации четырех методов многомерной статистики (кластерного анализа, факторного анализа, метода метрического многомерного шкалирования и дискриминантного анализа) в рамках сочетания вариационной и совокупностной концепций типологии данных. Идея рассмотренной методики заключается в том, что если объект в результате применения различных методов типологии попадает в один и тот же тип, то он является устойчивым представителем данного типа. Набор таких объектов по каждому типу используется в качестве обучающих выборок для проведения дискриминантного анализа, который посредством математического аппарата позволяет типологизировать оставшиеся переходные объекты. Апробация методики проведена на совокупности муниципальных районов Российской Федерации по состоянию на 2018 г. Выделено четыре типа муниципальных районов: с высоким, удовлетворительным, недостаточным и низким уровнем развития инфраструктуры. По состоянию на 2018 г. 89 (5,1 %) муниципальных районов Российской Федерации имеют высокий уровень развития инфраструктуры, 308 (17,6 %) – удовлетворительный, 570 (32,6 %) – недостаточный, 783 (44,7 %) – низкий. Показана обратная зависимость уровня развития инфраструктуры муниципальных районов и степени урбанизации территории: наибольшее количество районов с высокоразвитой инфраструктурой расположено на территориях с существенной долей сельского населения.

Ключевые слова: типология, инфраструктура муниципальных образований, многомерные статистические методы, уровень развития инфраструктуры.

Библиографическое описание:

Скрипкина Т.Б. Вопросы типологии инфраструктуры муниципальных образований // Идеи и идеалы. – 2020. – Т. 12, № 4, ч. 2. – С. 291–310. – DOI: 10.17212/2075-0862-2020-12.4.2-291-310.

Введение

Совокупность муниципальных образований Российской Федерации в настоящее время представлена муниципальными районами, муниципальными округами (с мая 2019 г.), городскими округами, в том числе с внутригородским делением, внутригородскими районами, внутригородскими территориями городов федерального значения, городскими и сельскими поселениями.

Таблица 1

Число муниципальных образований Российской Федерации по состоянию на 1 января

Муниципальные образования	Год			
	2017	2018	2019	2020
Всего	22 327	21 945	21 501	20 846
в том числе				
муниципальный район	1784	1758	1731	1673
муниципальный округ	–	–	–	33
городской округ	567	588	611	632
городской округ с внутригородским делением	3	3	3	3
внутригородской район	19	19	19	19
внутригородская территория (внутригородское муниципальное образование) города федерального значения	267	267	267	267
городское поселение	1589	1538	1490	1398
сельское поселение	18 101	17 772	17 380	16 821

Источник: База данных показателей муниципальных образований. – URL: <https://www.gks.ru/storage/mediabank/munst.htm>

С 2017 г. наблюдается устойчивая тенденция к снижению общего количества муниципальных образований (на 6,6 % за четыре года), в том числе муниципальных районов (на 6,2 %), городских поселений (на 12,0 %) и сельских поселений (на 7,1 %). Причинами сокращения являются:

- изменение правового статуса муниципального образования (например, преобразование муниципальных районов в муниципальные округа);
- объединение двух или нескольких муниципальных образований;

– обезлюдивание отдельных территорий и, как следствие, исчезновение с лица земли сельских поселений.

При этом количество городских округов за рассматриваемый период увеличилось на 12,1 %, что свидетельствует о продолжении процесса урбанизации.

Под *инфраструктурой муниципального образования* в данной работе понимается совокупность объектов и взаимосвязей между ними, расположенных на некоторой ограниченной территории и обеспечивающих предприятия материального производства, организации и учреждения непроизводственной сферы, а также население данного муниципального образования услугами по транспортировке и хранению продукции, передаче информации, перемещению людей, снабжению материальными ресурсами. Необходимо отметить, что объекты инфраструктуры могут и не располагаться на территории данного муниципального образования, а лишь «на некоторой ограниченной территории». Бывают случаи, когда муниципальные образования, расположенные рядом, обслуживаются одним инфраструктурным объектом. Однако при этом могут возникать сложности статистического учета: организация подает отчетность по месту юридической регистрации, а не по месту нахождения самого объекта инфраструктуры.

Муниципальное образование в рамках системного подхода рассматривается как социально-экономическая система. Инфраструктура является подсистемой и находится во взаимосвязи с другими подсистемами муниципального образования, в частности, обеспечивает их функционирование.

Большинство показателей Базы данных муниципальных образований разрабатывается и публикуется в разрезе муниципальных районов и городских округов. По остальным видам муниципальных образований представлено намного меньше статистической информации. Особенности статистического исследования городской инфраструктуры рассмотрены в работах [5–7]. Настоящая статья посвящена статистическому анализу инфраструктуры муниципальных районов.

Количественная и качественная неоднородность инфраструктуры муниципальных районов обуславливает необходимость их типологизации. Корректные результаты статистического анализа могут быть получены при условии однородности изучаемой совокупности объектов. Поэтому первоочередной задачей в изучении инфраструктуры муниципальных образований является формирование типов, отражающих развитие инфраструктуры по единому закону.

Сложность и многогранность понятия инфраструктуры, выражающиеся достаточно большим количеством характеризующих ее статистических показателей, турбулентность системы показателей инфраструктуры, слабая структурированность совокупности муниципальных районов, наличие

большого количества пропусков данных муниципальной статистики – все эти особенности учтены при разработке методики типологии муниципальных образований по уровню развития инфраструктуры.

Методика типологии муниципальных образований по уровню развития инфраструктуры

Для реализации поставленной задачи типологизации существует множество статистических методов. В настоящее время опубликовано достаточно работ по типологии территориальных образований, в том числе муниципальных образований, в которых предлагаются разные методики. Достоинство их заключается в том, что для оценки развития инфраструктуры предлагается большое число статистических показателей, всесторонне характеризующих инфраструктуру, и при анализе используются многомерные методы статистики. Но все исследования дают разные, иногда противоположные результаты. Объясняется это не только применением различных технологий, но и тем, что изучаемая совокупность слабо структурирована. Под слабо структурированной совокупностью понимается такая совокупность, где отсутствуют однозначные границы между типами. При проведении типологизации в такой совокупности присутствует большое число переходных объектов, которые при использовании разных методов могут переходить из одного типа в другой. В результате рассмотрения проблемных моментов при изучении инфраструктуры территории была разработана методика, в которой учтены достоинства современных исследований и предложен способ преодоления недостатка слабой структурированности совокупности.

Идея методики заключается в том, что если объект в результате применения различных методов типологии попадает в один и тот же тип, то он является устойчивым представителем данного типа. Совокупность таких объектов по каждому типу используется в качестве обучающих выборок для проведения дискриминантного анализа, который посредством математического аппарата позволяет типологизировать оставшиеся переходные объекты.

Пусть объекты классификации представлены в виде точек в m -мерном пространстве (рис. 1). При использовании метода классификации 1 объекты 2 и 3 принадлежат первому типу, а объект 1 – второму типу. При классификации методом 2 ситуация обратная.

Объекты 1, 2 и 3 являются переходными. С этим связана неустойчивость результатов классификации. Однако применение двух методов дало очень важный результат: четко определены объекты, которые однозначно принадлежат каждому типу. Эти объекты являются «ядром» типа, его яркими представителями.

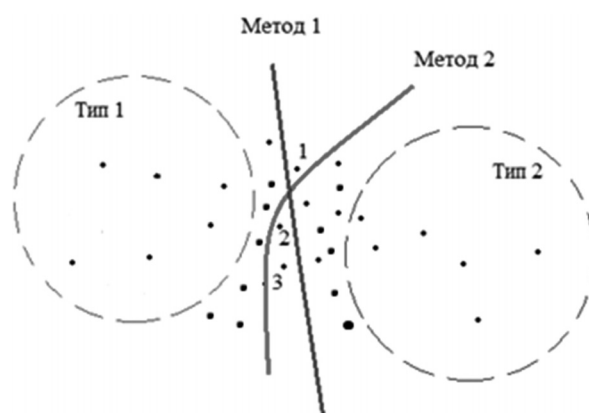


Рис. 1. Действие разных методов классификации при слабой структурированности совокупности

В качестве методов выделения однородных типов могут быть использованы различные технологии, сравнительная характеристика которых представлена в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительные характеристики многомерных методов выделения однородных данных

Критерий сравнения	Многомерное шкалирование	Компонентный анализ	Кластерный анализ	Дискриминантный анализ
Сходства между объектами	Корреляционная, ковариационная матрицы, матрицы расстояний	Корреляционная, ковариационная матрицы	Матрицы расстояний	Не измеряются
Требования к исходным данным	Имеет смысл порядок следования рангов сходств	Нормальное распределение, линейные зависимости	Нормальное распределение, стандартизация, исключение взаимной корреляции	Многомерное нормальное распределение
Шкала измерения данных	Порядковая шкала – неметрическое шкалирование. Интервальная шкала – метрическое шкалирование	Интервальная (отношений)	Номинальная, порядковая, интервальная (отношений)	Интервальная (отношений)

Окончание табл. 2

Критерий сравнения	Многомерное шкалирование	Компонентный анализ	Кластерный анализ	Дискриминантный анализ
Исходные данные для типологии	Координаты объектов в системе шкал	Уровни компонент для каждого объекта	Расстояния между объектами	Значение дискриминантной функции и вероятность отнесения объекта к определенному типу
Критерий качества модели	Значение стресса	Доля дисперсии, воспроизводимая одной или несколькими главными компонентами	Минимальная внутрикластерная и максимальная межкластерная дисперсия	Значение λ Уилкса

В предложенной методике (рис. 2) кластерный анализ, компонентный анализ и многомерное шкалирование используются в качестве «разведочного» анализа структуры совокупности и в целях выявления ядра типа, которые впоследствии используются в качестве обучающих выборок для дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ – наиболее формализованный из рассматриваемых методов. Математический аппарат позволяет однозначно классифицировать объекты, которые не попали в обучающие выборки.

На первом этапе формируется массив исходных признаков с учетом следующих принципов:

- 1) чем меньше величина территориальных образований, тем более агрегированные по территории или во времени данные следует использовать [2];
- 2) наличие компонентов социально-экономической системы в исследуемых территориальных образованиях, а также соответствующих видов, подвидов и объектов инфраструктуры;
- 3) открытость и доступность данных.

Соблюдение вышеперечисленных принципов будет способствовать повышению надежности результатов и качества исследования.

На этапе 1.2 в случае необходимости производится импутация данных. Затем проводится расчет относительных величин, который необходим для исключения влияния масштабов территории на результаты исследования. Вычисляются удельные показатели в расчете на население, площадь территории или количество населенных пунктов.

Многомерная группировка наиболее качественна, если проводится по информативным признакам. Информативность оценивается по связи с другими признаками. Сильно взаимосвязанные показатели не прибавляют информативности системе, а только искажают ее. В связи с этим на втором этапе проводится устранение сильной взаимной корреляции между признаками, затем стандартизация показателей.

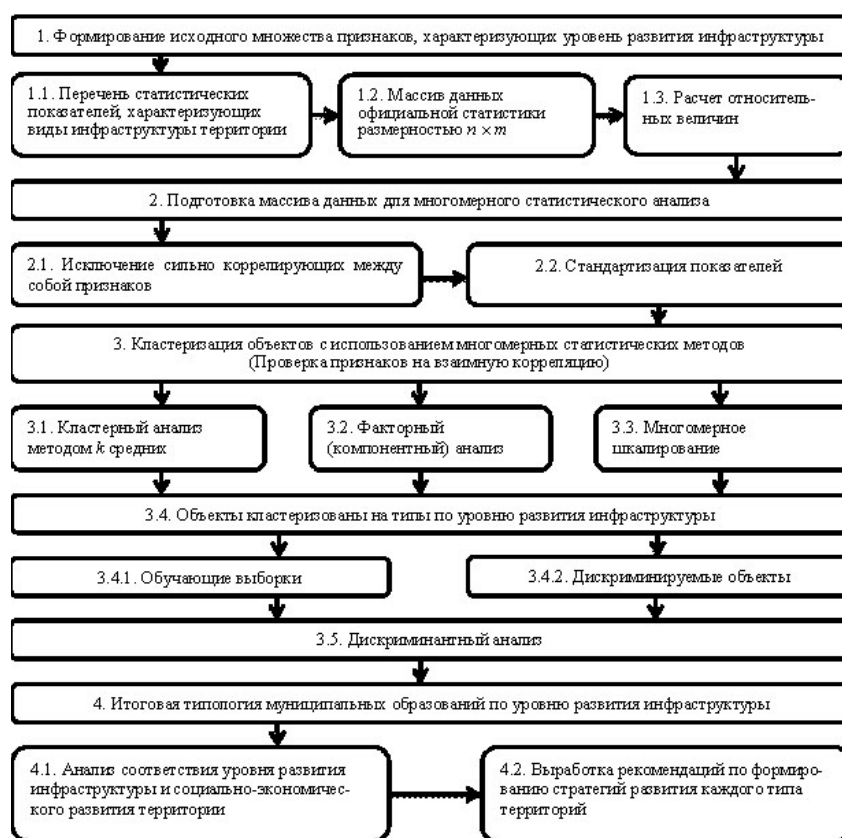


Рис. 2. Методика типологии муниципальных образований по уровню развития инфраструктуры

Третий этап включает применение многомерных статистических методов в целях кластеризации объекта. Инфраструктура в комплексе обеспечивает функционирование всех подсистем муниципальных образований. По отношению к состоянию этих подсистем можно выделить четыре типа муниципальных образований, в которых уровень развития инфраструктуры: – высокий, опережающий развитие других подсистем муниципального образования. В таких случаях инфраструктура служит локомотивом развития территории;

– удовлетворительный, достаточный для существующей социально-экономической системы муниципального образования. Развитие всех подсистем происходит синхронно;

– недостаточный для существующего уровня развития социально-экономической системы муниципального образования. Территории для реализации своего потенциала не хватает инфраструктурных возможностей, что тормозит ее развитие, снижает уровень жизни населения, развития экономики;

– низкий, критический. Инфраструктура муниципального образования не развита или крайне изношена, что не позволяет реализовывать основные функции социально-экономической системы. Требуются огромные инвестиции.

Применение методов кластерного анализа и многомерного шкалирования в аналогичных целях приведено в публикации [7].

В настоящее время в исследованиях факторный и компонентный анализ чаще всего применяется не по прямому назначению – для выявления скрытых факторов, влияющих на систему первичных признаков, а как эффективное средство изучения структуры совокупности. При этом уровни факторов (компонент) выступают в качестве интегрального показателя, служат средством понижения размерности признакового пространства. В случае качественно подобранной системы показателей выделяется главный фактор (главная компонента) – уровень развития инфраструктуры. Оценивается степень его влияния на систему первичных признаков. Вторым чрезвычайно важным результатом анализа является получение интегратора – уровня развития инфраструктуры по каждому территориальному образованию.

В целях распределения переходных объектов и верификации полученных результатов проводится дискриминантный анализ. При подготовке к его проведению необходимо решить ряд вопросов. Во-первых, сформировать обучающие выборки. В данном случае в качестве обучающих выборок выступают «устойчивые» объекты, т. е. те, которые при применении разных методов попадают в один и тот же тип. Во-вторых, отобрать признаки для дискриминантной функции. Численность объектов обучающих выборок должна превышать количество признаков, включенных в дискриминантную функцию. В качестве признаков используются интегральные значения по каждому виду или подвиду инфраструктуры, полученные с помощью многомерной средней.

Определить, к какому типу принадлежит объект, можно несколькими способами: по максимальному значению дискриминантной функции, по минимальному расстоянию до центра выделенного типа, по максимальной апостериорной вероятности отнесения объектов к типам.

Преимущества применения дискриминантного анализа в данном случае следующие:

– однозначная идентификация принадлежности каждого объекта к определенному типу. Если максимальная апостериорная вероятность настолько мала, что не достигает и 0,5, то перед нами переходный объект;

– возможность изучения переходных объектов. При рассмотрении вероятностей четко видно, между какими типами колеблется объект, характерные черты каких типов он содержит в большей или меньшей степени.

Завершающим этапом типологии выступает анализ результатов, характеристика полученных типов с помощью системы абсолютных, относительных и средних показателей, рассчитанных по наиболее важным показателям развития инфраструктуры, формирование выводов и рекомендаций для принятия управленческих решений. После того как получены и охарактеризованы типологические группы территориальных образований, становится возможным оценить влияние уровня развития инфраструктуры на устойчивость социально-экономического развития.

Предложенная методика обладает рядом преимуществ: основана на данных официальной статистики, опубликованных в открытых источниках; результаты не зависят от масштабов муниципального образования по причине пересчета показателей в относительные величины; решена проблема формирования обучающих выборок для дискриминантного анализа; результаты типологии устойчивы и однозначны (получены путем сочетания четырех методов многомерной кластеризации).

При этом необходимо учитывать следующие ограничения: количество переменных m должно быть меньше объема совокупности n (в случае нарушения данного условия необходимо сокращать признаковое пространство); действуют все входные ограничения кластерного, факторного, дискриминантного методов анализа и метода многомерного шкалирования; объем обучающих выборок по каждому типу должен быть больше, чем количество переменных в дискриминантной функции (в случае нарушения условия в порядке допущения можно включить в обучающие выборки объекты, которые попали в один и тот же тип в двух случаях из трех (вероятность 0,67), а по итогам третьего метода – в смежный тип).

Типология муниципальных районов субъектов Российской Федерации по уровню развития инфраструктуры

Апробация методики типологии муниципальных образований по уровню развития инфраструктуры проведена на совокупности муниципальных районов всех субъектов Российской Федерации по состоянию на 2018 г.

На первом этапе собраны данные об инфраструктуре 1750 муниципальных районов по 53 статистическим показателям. В результате деталь-

ного рассмотрения массива полученных данных было установлено, что информация по всем показателям имеется лишь по шести муниципальным районам. В остальных случаях хотя бы одно или более значений признаков отсутствует. В связи с этим проведена импутация данных методом К ближайших соседей.

Следующим шагом стало преобразование абсолютных величин в относительные в целях нивелирования влияния масштабов муниципально-го района на результаты исследования. Проведено масштабирование на среднегодовую численность населения или количество населенных пунктов в районе.

Проверка на взаимную корреляцию показала, что требуется исключение еще восьми признаков, так как линейный коэффициент корреляции показывает наличие сильной линейной связи между ними ($r \geq 0,7$). Корреляционный анализ позволил сформулировать ряд выводов.

1. Общая протяженность улиц, проездов, набережных сильно коррелирует с протяженностью автодорог общего пользования местного значения, а также с общей протяженностью освещенных частей улиц, проездов, набережных. Это свидетельствует о том, что в собственности муниципального образования, как правило, находятся только улицы, проезды и набережные, а автодороги, соединяющие между собой муниципальные образования, обычно находятся в федеральной собственности или собственности субъекта федерации. И в основном улицы, проезды и набережные имеют освещение.

2. Сильная корреляция наблюдается между количеством негазифицированных населенных пунктов и количеством населенных пунктов, не имеющих отдельных канализационных сетей, а также количеством населенных пунктов, обслуживаемых почтовой и телефонной связью. Это означает, что благоустройство территории, как правило, производится комплексно в случае наличия технических возможностей и финансовых средств у муниципалитета.

3. Сильная корреляция количества источников теплоснабжения и количества источников теплоснабжения мощностью до 3 Гкал/ч говорит о том, что в сельской местности преобладают небольшие котельные малой мощности, а индивидуальное жилье подразумевает автономное отопление.

4. Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении в целом и протяженность тепловых и паровых сетей, нуждающихся в замене, также сильно коррелируют, что свидетельствует о высокой степени износа коммуникаций по всей стране. Аналогичная ситуация с протяженностью водопроводной и канализационной сетей.

Итоговая система показателей включает 36 показателей транспортной, энергетической, коммунальной, социальной и экологической инфраструктур-

туры. Так, транспортная инфраструктура представлена показателями протяженности автодорог с разными видами покрытий, а также количеством АЗС. Коммунальная инфраструктура охарактеризована показателями газификации, обеспеченности водопроводом, канализационными сетями. Энергетическая инфраструктура включает характеристику источников теплоснабжения, а также тепловых и паровых сетей. Экологическая инфраструктура представлена показателями вывоза твердых бытовых отходов, а также затрат на охрану окружающей среды. Показатели социальной инфраструктуры характеризуют обеспеченность жильем, медицинскими организациями, местами в образовательных учреждениях, спортивными объектами и спортивными школами, а также розничную торговлю и общественное питание, коллективные средства размещения и связь.

Согласно методике на третьем этапе в целях формирования обучающих выборок для дискриминантного анализа реализуются процедуры кластерного, факторного анализа и многомерного шкалирования.

В результате кластерного анализа, проведенного методом k средних, выделено 4 группы муниципальных районов. Для характеристики кластеров вычислены средние значения каждого показателя инфраструктуры (рис. 3).

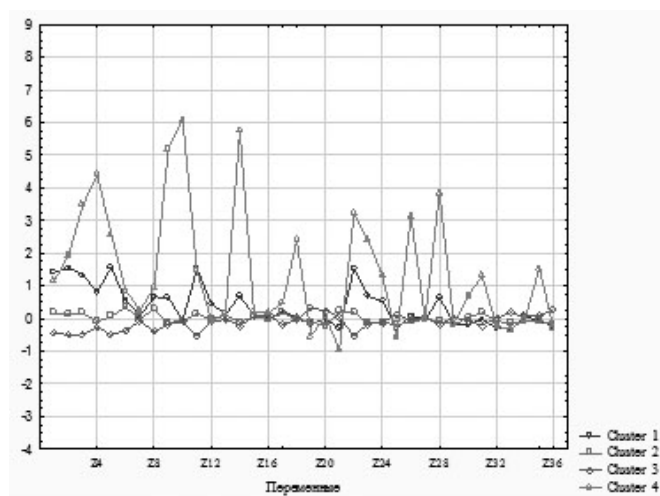


Рис. 3. Средние значения показателей инфраструктуры в каждом кластере

Средние значения большинства признаков по объектам, составляющим четвертый кластер, являются максимальными по отношению к другим кластерам, следовательно, его можно охарактеризовать как «высокий уровень развития инфраструктуры». В кластере 3 большинство средних

значений признаков минимальны, следовательно, в него входят муниципальные районы с низким уровнем развития инфраструктуры. У 22 показателей из 36 средние значения по первому кластеру превышают средние значения по второму кластеру, то есть в первый кластер входят объекты с удовлетворительным уровнем развития инфраструктуры, а во второй – с недостаточным.

По результатам кластерного анализа высокий уровень развития инфраструктуры наблюдается в 53 муниципальных районах, удовлетворительный – в 352 районах, недостаточно развита инфраструктура в 415 районах, низкий уровень развития инфраструктуры – в 735 муниципальных районах.

Проведение факторного анализа предполагает первоначальную «свертку» исходной системы показателей. С указанной целью методом многомерной средней вычислены интегральные показатели в соответствии с видами и подвидами инфраструктуры муниципальных районов. По полученным интеграторам проведен факторный анализ методом главных компонент, который позволил выделить два главных фактора, объясняющих в сумме 59,0 % дисперсии системы первичных признаков.

Таблица 3

Факторные нагрузки

Интегральный показатель	Фактор 1	Фактор 2
Индекс развития транспортной инфраструктуры	-0,716	0,287
Индекс развития коммунальной инфраструктуры	-0,810	-0,269
Индекс развития социальной инфраструктуры	-0,153	0,725
Индекс развития энергетической инфраструктуры	-0,699	0,236
Индекс развития экологической инфраструктуры	-0,474	-0,557

Первый фактор теснее связан с транспортной, коммунальной и энергетической инфраструктурой, второй – с социальной и экологической. Таким образом, в первом случае речь идет о факторе обеспеченности территории инфраструктурой, а во втором – об обеспеченности населения инфраструктурой. Типологизация территорий муниципальных районов произведена в зависимости от четверти (квадранта) в системе координат двух главных факторов (рис. 4).

В квадранте I расположены муниципальные районы, характеризующиеся высоким уровнем развития инфраструктуры. В этих районах и население, и другие составляющие их социально-экономической системы в полной мере обеспечены инфраструктурой. Квадрант II характеризуется достаточной обеспеченностью населения социальной и экологической ин-

фраструктурой и одновременно нехваткой объектов транспортной, коммунальной и энергетической инфраструктуры. Такой тип инфраструктуры можно обозначить как «удовлетворительный», поскольку обеспеченность населения инфраструктурой является наиболее значимым, главным фактором, объясняющим наибольшую часть дисперсии системы первичных признаков, и уровни данного фактора в квадранте II положительны. Квадрант III объединяет территории, в которых экономика обеспечена инфраструктурой, а для населения ее недостаточно (тип «недостаточный»). Высокий уровень развития инфраструктуры наблюдается в 294 муниципальных районах, удовлетворительный – в 354 районах, недостаточный – в 527 районах, низкий – в 575 муниципальных районах.

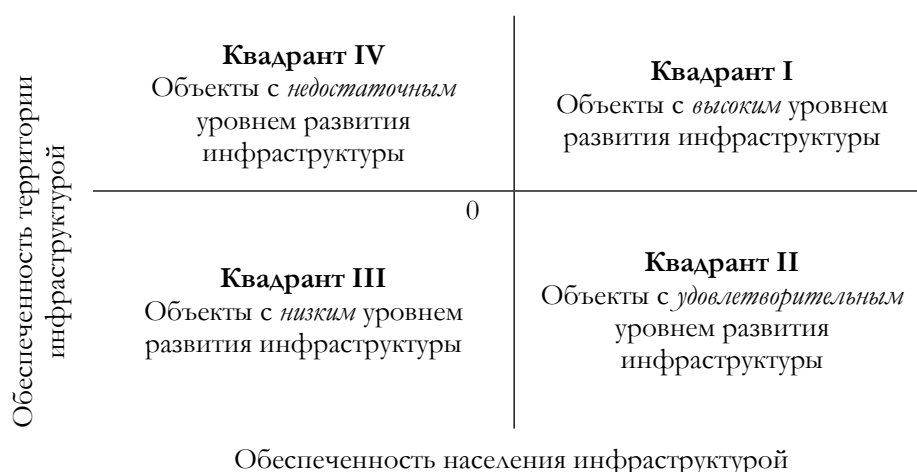


Рис. 4. Схема деления объектов (муниципальных образований) на типы по уровням двух главных факторов

В результате многомерного шкалирования получена пространственная карта, характеризующая взаимное расположение объектов в системе двух шкал (рис. 5). Недостатком данного метода является отсутствие возможности качественного описания результатов в привязке к системе первичных признаков. Преимущество – наглядное изображение взаимного расположения объектов, характеризующихся множеством признаков, на плоскости с сохранением расстояний между объектами. Результаты позволяют подтвердить тезис о том, что совокупность слабо структурирована: все объекты (за исключением выбросов) тяготеют к началу координат. При этом есть возможность выделить 4 типа объектов в зависимости от четверти, аналогично приведенной выше типологизации с помощью факторного анализа.

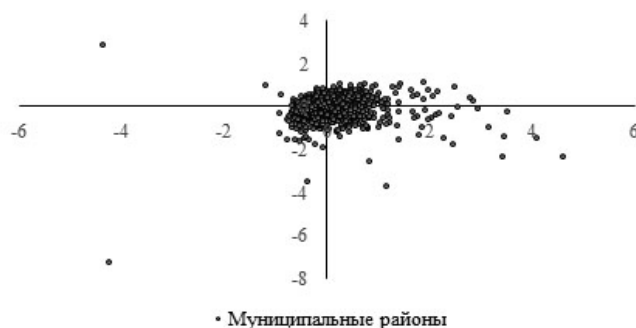


Рис. 5. Пространственная карта, полученная методом метрического многомерного шкалирования

О высоком качестве шкалирования свидетельствует критерий, называемый «стресс», значение которого составляет 0,02, т. е. близко к нулю.

В результате применения кластерного анализа, факторного анализа и многомерного шкалирования получены три варианта кластеризации муниципальных районов Российской Федерации на четыре типа по уровню развития инфраструктуры: высокий, удовлетворительный, недостаточный и низкий.

Объекты, попавшие в один и тот же тип в трех случаях, вошли в обучающие выборки для проведения дискриминантного анализа. Переменными для дискриминантного анализа являются интегральные показатели по каждому виду (подвиду) инфраструктуры, вычисленные методом многомерной средней.

В системе Statistica были получены четыре статистически значимые классификационные функции:

$$Y_{\text{высокий}} = -35,1 + 11,4I_T + 31,6I_K - 1,1I_C + 4,7I_{\text{ЭН}} + 15,9I_{\text{ЭК}};$$

$$Y_{\text{удовл.}} = -4,9 + 4,7I_T + 0,6I_K + 9,6I_C + 1,2I_{\text{ЭН}} - 3,3I_{\text{ЭК}};$$

$$Y_{\text{недост.}} = -2,7 - 3,0I_T + 1,1I_K - 8,8I_C - 0,8I_{\text{ЭН}} - 3,0I_{\text{ЭК}};$$

$$Y_{\text{низкий}} = -2,7 - 3,3I_T - 7,4I_K + 4,7I_C - 0,5I_{\text{ЭН}} - 7,9I_{\text{ЭК}},$$

где I_T – интегральный показатель уровня развития транспортной инфраструктуры муниципального района; I_K – интегральный показатель уровня развития коммунальной инфраструктуры муниципального района; I_C – интегральный показатель уровня развития социальной инфраструктуры муниципального района; $I_{\text{ЭН}}$ – интегральный показатель уровня развития энергетической инфраструктуры муниципального района; $I_{\text{ЭК}}$ – ин-

тегральный показатель уровня развития экологической инфраструктуры муниципального района.

Таблица 4

Распределение муниципальных районов по уровню развития инфраструктуры в разрезе федеральных округов в 2018 г.

Федеральный округ	Уровень развития инфраструктуры							
	высокий		удовлетворительный		недостаточный		низкий	
	единиц	%	единиц	%	единиц	%	единиц	%
Центральный	19	5	76	18	139	34	178	43
Северо-Западный	4	3	13	11	23	20	76	66
Южный	24	15	31	20	71	45	31	20
Северо-Кавказский	4	4	20	19	55	53	25	24
Приволжский	21	5	102	23	133	30	182	42
Уральский	7	8	16	17	27	29	43	46
Сибирский	8	3	40	14	90	30	159	53
Дальневосточный	2	1	10	8	32	24	89	67
Российская Федерация	89	5	308	18	570	33	783	45

Таблица 5

Распределение муниципальных районов Новосибирской области по уровню развития инфраструктуры

Уровень развития инфраструктуры	Количество районов	Муниципальные районы
Высокий	1	Новосибирский
Удовлетворительный	3	Искитимский, Ордынский, Тогучинский
Недостаточный	6	Болотнинский, Венгеровский, Кольванский, Кочневский, Сузунский, Черепановский
Низкий	20	Баганский, Барабинский, Доволенский, Завинский, Карасукский, Каргатский, Кочковский, Краснозерский, Куйбышевский, Купинский, Кыштовский, Маслянинский, Мошковский, Северный, Татарский, Убинский, Усть-Таркский, Чановский, Чистоозерный, Чулымский

Значения статистики λ Уилкса лежат в интервале $[0;1]$. Значения статистики Уилкса, лежащие около нуля (в нашем случае 0,071), свидетельствуют о хорошей дискриминации.

Итоги типологии муниципальных районов Российской Федерации в разрезе федеральных округов представлены в табл. 4, подробнее о муниципальных районах Новосибирской области см. в табл. 5.

Заключение

По состоянию на 2018 г. 89 (5,1 %) муниципальных районов Российской Федерации имеют высокий уровень развития инфраструктуры, 308 (17,6 %) – удовлетворительный, 570 (32,6 %) – недостаточный, 783 (44,7 %) – низкий. Наибольший удельный вес муниципальных районов с высокоразвитой инфраструктурой характерен для Южного федерального округа (15,3 % от общего количества муниципальных районов в ЮФО). Такой результат обусловлен двумя причинами. Во-первых, на юге России под воздействием исторических и природно-климатических факторов сохраняется существенная доля сельского населения (на конец 2018 г. 37,3 %, при том что по РФ данный показатель составляет 25,4 %)¹. Во-вторых, Южный федеральный округ отличается специализацией на туристической и курортной, а также сельскохозяйственной сфере, что подразумевает необходимость децентрализации и уделения особого внимания инфраструктуре муниципальных районов, а не только городов. Лидером по стране является Краснодарский край, где 20 из 37 муниципальных районов (54,1 %) отличаются высоким уровнем развития инфраструктуры.

Наибольший удельный вес муниципальных районов с низким уровнем развития инфраструктуры в Дальневосточном (66,9 %) и Северо-Западном (65,5 %) федеральных округах, отличающихся сильной урбанизацией населения под воздействием неблагоприятных природно-климатических условий.

Подавляющее большинство районов Новосибирской области отличается низким уровнем инфраструктуры, а областной удовлетворительный уровень достигается за счет города Новосибирска, где сосредоточена основная часть инфраструктурных благ. Прослеживается тесная взаимосвязь уровня развития инфраструктуры территории и ее экономико-географического положения. В соответствии с типами экономико-географического положения (центральным, соседским и периферийным), описанными С.П. Земцовым и В.А. Бабуриным [4], можно выделить три типа инфраструктуры: столичная инфраструктура, инфраструктура притяжения, периферийная инфраструктура.

Столичная инфраструктура присуща территориям, где расположена столица субъекта РФ, и районам, непосредственно граничащим с ней. Сто-

¹ Статистический сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели». – URL: https://gks.ru/bgd/regl/b19_14p/Main.htm

личный статус подразумевает высокую концентрацию и разнообразие инфраструктурных объектов, наличие особых видов инфраструктуры, которая не присутствует в других типах (например, международный аэропорт). Высокий уровень развития инфраструктуры в столице непосредственно влияет на соседние территории, которые из-за непосредственной территориальной близости имеют возможность пользоваться ее инфраструктурными благами.

Под инфраструктурой притяжения подразумевается инфраструктура территорий с выгодным экономико-географическим положением (ЭГП): территории, где проходят крупные железнодорожные и автомобильные магистрали, расположены крупные морские порты, приграничные таможенные пункты. Как известно, такие местности являются районами притяжения населения, концентрации экономической жизни. Обычно на таких территориях строятся города. Выгодное ЭГП способствует достаточно высокому экономическому развитию территории и достойному качеству жизни населения.

Периферийные территории находятся в отдалении от центров субъектов, не имеют прямого доступа к крупным автомобильным, железнодорожным и водным путям. Как правило, слабо и неравномерно заселены, что препятствует активному экономическому развитию.

В результате анализа картографического материала к столичным территориям Новосибирской области отнесены Новосибирский, Искитимский, Ордынский, Тогучинский и Мошковский районы; инфраструктура притяжения характерна для территорий Болотнинского, Колыванского, Коченевского, Черепановского, Барабинского, Карасукского, Каргатского, Куйбышевского, Купинского, Татарского, Чановского и Чулымского муниципальных районов в связи с близостью федеральной трассы «Байкал», Транссибирской магистрали и Чуйского тракта. Остальные районы отнесены к периферийному типу. Таким образом, наблюдается высокая согласованность результатов типологий и подтверждается зависимость уровня развития инфраструктуры от экономико-географического положения территории.

Разработанная методика позволяет преодолеть недостатки информационной базы с помощью алгоритма импутации данных муниципальной статистики, решить проблему слабой структурированности совокупности с помощью комбинации четырех методов многомерной статистики и на основе сочетания вариационной и совокупностной концепций типологии данных, а также в результате типологизировать муниципальные образования по уровню развития инфраструктуры в целях дальнейшей разработки управленческих решений для однородных типов.

Литература

1. Глинский В.В. Статистические методы поддержки управленческих решений. – Новосибирск: НГУЭУ, 2008. – 256 с.
2. Глинский В.В., Серга А.К., Хван М.С. Оценка экологической безопасности муниципальных образований региона: система показателей, методика расчета, применение // Идеи и идеалы. – 2015. – № 4 (26), т. 2. – С. 13–32.
3. Глинский В.В., Третьякова О.В., Скрипкина Т.Б. Информационно-аналитическая поддержка формирования политики управления эффективностью здравоохранения // Вестник НГУЭУ. – 2012. – № 4-1. – С. 112–132.
4. Земцов С.П., Бабурин В.А. Оценка потенциала экономико-географического положения регионов России // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, вып. 1. – С. 117–138.
5. Скрипкина Т.Б. Статистическая оценка социальной инфраструктуры городов-миллионников на основе официальных статистических публикаций // Вестник кафедры статистики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – Москва, 2019. – Вып. 3: Статистические исследования социально-экономического развития России и перспективы устойчивого роста. – С. 158–162.
6. Скрипкина Т.Б. Оценка состояния инфраструктуры городов-миллионников на основе данных официальной статистики // Право и экономика: национальный опыт и стратегии развития: сборник статей по итогам Новосибирского международного юридического Форума (22–24 мая 2019 г.): в 2 ч. / под ред. Д.А. Савченко, О.Н. Шерстобоева, А.А. Макарецва. – Новосибирск: НГУЭУ, 2019. – Ч. 2. – С. 414–422.
7. Скрипкина Т.Б. Проблемы статистического исследования инфраструктуры городов Российской Федерации // Муниципальное имущество: экономика, право, управление. – 2018. – № 4. – С. 22–24.
8. Чемезова Е.Ю., Шанхарова Н.И. Социально-экономическая типологизация муниципальных образований региона // Сибирская финансовая школа. – 2009. – № 3 – С. 28–33.
9. Чемезова Е.Ю. Статистические методы в решении прикладных задач развития территории // Вестник НГУЭУ. – 2013. – № 4. – С. 153–165.
10. Чобану К.Г. Рыночная инфраструктура региона в системе национального счетоводства // Вопросы статистики. – 2004. – № 1. – С. 20–34.

Статья поступила в редакцию 29.08.2020.

Статья прошла рецензирование 14.09.2020.

DOI: 10.17212/2075-0862-2020-12.4.2-291-310

ISSUES OF TYPOLOGY OF MUNICIPAL INFRASTRUCTURE

Skripkina Tatyana,*Senior lecturer at the Department of Statistics**Novosibirsk State University of Economics and Management,**56 Kamenskaya St., Novosibirsk, 630099, Russian Federation*

ORCID 0000-0002-8713-6212

t.b.skripkina@nsuem.ru

Abstract

The subject of this work is the uneven development of infrastructure in municipal districts of the Russian Federation. The article presents the author's method of typology of municipalities by the level of infrastructure development, which allows overcoming the shortcomings of the information base of municipal statistics using the data imputation algorithm. The proposed approach solves the problem of weak population structure using a combination of four methods of multidimensional statistics (cluster analysis, factor analysis, metric multidimensional scaling and discriminant analysis) in the framework of a combination of variational and aggregate concepts of data typology. The idea of the considered method is that if an object falls into the same type as a result of applying different typology methods, then it is a stable representative ("core") of this type. A set of such objects for each type is used as training samples for discriminant analysis, which allows you to typologize the remaining transition objects using mathematical tools. The methodology was tested on a set of municipal districts of the Russian Federation (in 2018). There are 4 types of municipal districts with high, satisfactory, insufficient and low level of infrastructure development. As of 2018, 89 (5.1%) municipal districts of the Russian Federation have a high level of infrastructure development, 308 (17.6%) – satisfactory, 570 (32.6%) – insufficient, 783 (44.7%) – low. The inverse relationship between the level of infrastructure development of municipal districts and the degree of urbanisation of the territory is shown: the largest number of districts with highly developed infrastructure is located in territories with a significant share of the rural population.

Keywords: typology, infrastructure of municipalities, multidimensional statistical methods, level of infrastructure development.

Bibliographic description for citation:

Skripkina T. Issues of Typology of Municipal Infrastructure. *Idei i idealy = Ideas and Ideals*, 2020, vol. 12, iss. 4, pt. 2, pp. 291–310. DOI: 10.17212/2075-0862-2020-12.4.2-291-310.

References

1. Glinskiy V.V. *Statisticheskie metody podderzhki upravlencheskikh reshenii* [Statistical methods of management decision support]. Novosibirsk, NSUEM Publ., 2008. 256 p.

2. Glinskiy V.V., Serga L.K., Khvan M.S. Otsenka ekologicheskoi bezopasnosti munitsipal'nykh obrazovaniy regiona: sistema pokazatelei, metodika rascheta, primeneniye [Environmental safety assessment of municipalities in the region: scorecard, estimation method and its application]. *Idei i idealy = Ideas and Ideals*, 2015, no. 4 (26), vol. 2, pp. 13–32.

3. Glinsky V.V., Tret'yakova O.V., Skripkina T.B. Informatsionno-analiticheskaya podderzhka formirovaniya politiki upravleniya effektivnost'yu zdravookhraneniya [Information analysis support of forming of policy of health care effectiveness management]. *Vestnik NGUEU = Vestnik NSUEM*, 2012, no. 4-1, pp. 112–132.

4. Zemtsov S.P., Baburin V.L. Otsenka potentsiala ekonomiko-geograficheskogo polozheniya regionov Rossii [Assessing the Potential of Economic-Geographical Position for Russian Regions]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2016, vol. 12, iss. 1, pp. 117–138.

5. Skripkina T.B. Statisticheskaya otsenka sotsial'noi infrastruktury gorodov-millionnikov na osnove ofitsial'nykh statisticheskikh publikatsii [Statistical assessment of the social infrastructure of million-plus cities based on official statistical publications]. *Vestnik kafedry statistiki Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova* [Bulletin of the Department of statistics of the Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov]. Moscow, 2019, pp. 158–162.

6. Skripkina T.B. Otsenka sostoyaniya infrastruktury gorodov-millionnikov na osnove dannyykh ofitsial'noi statistiki [Assessment of the state of infrastructure in cities with millions of inhabitants based on official statistics]. *Pravo i ekonomika: natsional'nyi opyt i strategii razvitiya* [Law and Economics: National Experience and Development Strategies]. Novosibirsk, NSUEM Publ., 2019, pp. 414–422.

7. Skripkina T.B. Problemy statisticheskogo issledovaniya infrastruktury gorodov Rossiiskoi Federatsii [Problems of statistical research of urban infrastructure in the Russian Federation]. *Munitsipal'noe imushchestvo: ekonomika, pravo, upravlenie = Municipal Property: Economics, Law, Management*, 2018, no. 4, pp. 22–24.

8. Chemezova E.Yu., Shapkharova N.I. Sotsial'no-ekonomicheskaya tipologizatsiya munitsipal'nykh obrazovaniy regiona [Socio-economic typology of municipalities of the region]. *Sibirskaya finansovaya shkola = Siberian Financial School*, 2009, no. 3, pp. 28–33.

9. Chemezova E.Yu. Statisticheskie metody v reshenii prikladnykh zadach razvitiya territorii [Statistical methods in solving applied problems of territory development]. *Vestnik NGUEU = Vestnik NSUEM*, 2013, no. 4, pp. 153–165.

10. Chobanu K.G. Rynoch'naya infrastruktura regiona v sisteme natsional'nogo schetovodstva [Market infrastructure of the region in the national accounting system]. *Voprosy statistiki = Statistical Studies*, 2004, no. 1, pp. 20–34.

The article was received on 29.08.2020.

The article was reviewed on 14.09.2020.