

УДК 311.12

## МНОГОМЕРНОЕ ШКАЛИРОВАНИЕ В ИЗУЧЕНИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕГИОНА

**Т.Б. Волкова**

Новосибирский государственный университет  
экономики и управления – «НИНХ»  
E-mail: volkova\_tb@mail.ru

В статье показана актуальность исследования инфраструктуры экономики и, в частности, районирования территории по уровню развития инфраструктуры. Обсуждается эффективность применения методов многомерного шкалирования при выяснении реальной структуры совокупности и проведении многомерной группировки. Проведена типология районов Новосибирской области по уровню развития социальной инфраструктуры с использованием метрического многомерного шкалирования, компонентного и дискриминантного анализа. Описано состояние социальной инфраструктуры в районах каждого из трех выделенных типов.

*Ключевые слова:* инфраструктура региона, метрическое многомерное шкалирование, районирование по уровню развития инфраструктуры.

## MULTIDIMENSIONAL SCALING IN THE STUDY OF THE REGIONAL INFRASTRUCTURE

**T.B. Volkova**

Novosibirsk State University of economics and management  
E-mail: volkova\_tb@mail.ru

The paper shows the actuality of the economic infrastructure study and, in particular, zone division by the level of infrastructure development. The efficiency of application of methods of multidimensional scaling in the clarification of the real structure of aggregate, as well as in the conduction of multidimensional grouping, is discussed. The district typology of Novosibirsk Region was made by the level of the social infrastructure development using metric multidimensional scaling, component and discriminant analysis. The state of social infrastructure in districts of each of the three chosen type is described.

*Key words:* regional infrastructure, metric multidimensional scaling, zone division by the level of infrastructure development.

В последнее время государство стало уделять повышенное внимание проблемам инфраструктуры. Наконец пришло понимание того, что важнейшим фактором развития регионов страны является наличие развитой современной социально-экономической инфраструктуры.

Для принятия эффективных и комплексных мер по улучшению состояния существующей и созданию новой современной инфраструктуры органам власти крайне необходима полная информация о текущем положении дел в этой сфере. А в науке в настоящее время нет единого мнения относительно границ инфраструктуры как объекта статистического изучения, нет общепринятой классификации составляющих ее элементов, не выработан научный подход к моделированию инфраструктуры экономики как сложной системы, поэтому затруд-

нительно проводить исследование общего уровня развития инфраструктуры территории и сравнение отдельных территорий в этом смысле.

Проблема качественной однородности статистических данных по исследуемой совокупности, изучаемому процессу – центральная в статистическом исследовании. Решение этой проблемы считается необходимым условием корректной статистики [2, с. 22–23]. Выделение типов территорий, однородных по уровню развития инфраструктурного комплекса и его специфике, позволит:

- проводить дальнейшие более подробные исследования уже внутри однородных типов, что обеспечит надежность результатов, правильность вычисления обобщающих показателей и корректность выводов;
- разрабатывать концепцию улучшения текущего состояния инфраструктуры одновременно для группы однотипных территорий, а не для каждой в отдельности, что сэкономит время, силы и средства разработчиков.

Последние исследования социально-экономической инфраструктуры все больше затрагивают вопросы районирования территории, типологии по уровню развития инфраструктуры.

Для типологии территорий некоторые исследователи предлагают использовать метод «Паттерн» (И.В. Быковская, Т.Н. Ларина), другие применяют кластерный, компонентный анализ (М.С. Чикина), разрабатывают различные интегральные показатели (М.С. Чикина, А.В. Чисников, М.М. Минченко), предлагают рейтинговые оценки, кластерный анализ (Т.Н. Ларина) [подробно см.: 1, 5, 6, 12, 13]. Преобладание работ, исследующих социальную и транспортную инфраструктуры, объясняется наличием и общедоступностью информационной базы – статистических данных по показателям, характеризующим эти элементы инфраструктуры региона.

Чаще всего исследователи ставят перед собой задачу разбить совокупность муниципальных образований на определенное число типов. Но при этом встают вопросы: «А какова в действительности структура совокупности?», «Наблюдаются ли в реальности выделенные типы или разбиение искусственно и четких границ типов не наблюдается?»

В качестве метода предварительного визуального анализа структуры совокупности нами предлагается использовать метрическое многомерное шкалирование. Этот метод позволяет увидеть реальную структуру объекта исследования и наметить типы: определить их количество, типичных представителей, а иногда, при хорошей структурированности совокупности, сразу выделить однородные группы территорий.

Рассмотрим предлагаемую методику на примере типологии сельских муниципальных районов Новосибирской области. Были собраны данные в разрезе 30 районов Новосибирской области по 9 блокам показателей социальной инфраструктуры региона: территориально-демографический блок; ЖКХ; связь; образование; здравоохранение; культура; спорт; транспортная инфраструктура; комплекс потребительского рынка [4, 7, 10, 11].

Прежде всего, из всех собранных данных следует отобрать показатели, характеризующие инфраструктуру исследуемого региона. Для этих целей можно воспользоваться компонентным анализом.

Два выделенных компонента объясняют 52,4% дисперсии системы первичных признаков. Вероятно, оставшаяся часть дисперсии находится под влиянием компонента производственной инфраструктуры.

Таблица 1

Матрица компонентных нагрузок показателей социальной инфраструктуры

Признак	Компонент 1	Компонент 2	Признак	Компонент 1	Компонент 2
X <sub>1</sub>	0,35194	0,367546	X <sub>15</sub>	-0,56203	0,330557
X <sub>2</sub>	-0,80420	-0,122907	X <sub>16</sub>	-0,70778	0,422748
X <sub>3</sub>	0,44966	0,302424	X <sub>17</sub>	-0,30453	0,797785
X <sub>4</sub>	-0,93787	0,019950	X <sub>18</sub>	0,15435	0,829332
X <sub>5</sub>	-0,09182	0,427168	X <sub>19</sub>	-0,19972	0,752837
X <sub>6</sub>	-0,63144	0,178002	X <sub>20</sub>	-0,82636	-0,123144
X <sub>7</sub>	-0,70382	-0,326244	X <sub>21</sub>	-0,56394	-0,180688
X <sub>8</sub>	-0,84851	-0,189803	X <sub>22</sub>	-0,78648	0,082948
X <sub>9</sub>	-0,75512	-0,159933	X <sub>23</sub>	-0,04149	0,144090
X <sub>10</sub>	-0,89697	0,207031	X <sub>24</sub>	-0,72656	-0,186726
X <sub>11</sub>	-0,43945	0,006187	X <sub>25</sub>	-0,38909	0,017315
X <sub>12</sub>	-0,88297	-0,105202	X <sub>26</sub>	-0,53862	-0,452030
X <sub>13</sub>	-0,97429	-0,096887	X <sub>27</sub>	-0,24829	-0,080604
X <sub>14</sub>	-0,61008	0,275796	X <sub>28</sub>	-0,48869	0,635304

Из двадцати восьми пятнадцать статистических показателей сильнее всех коррелируют с компонентами социальной инфраструктуры региона (компонент 1) и обеспеченности населения услугами здравоохранения (компонент 2). Ими оказались:

X<sub>2</sub> – плотность населения, чел. на 1 кв. км;

X<sub>4</sub> – общая площадь жилищного фонда, тыс. кв. м;

X<sub>7</sub> – удельный вес общей площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом;

X<sub>8</sub> – удельный вес общей площади жилищного фонда, оборудованной канализацией;

X<sub>9</sub> – удельный вес общей площади жилищного фонда, оборудованной центральным отоплением;

X<sub>10</sub> – количество основных домашних телефонных аппаратов, шт.;

X<sub>12</sub> – число школ;

X<sub>13</sub> – численность учащихся школ, чел.;

X<sub>16</sub> – число больничных учреждений;

X<sub>17</sub> – численность врачей всех специальностей на 10000 человек населения;

X<sub>18</sub> – численность среднего медицинского персонала на 10000 человек населения;

X<sub>19</sub> – число больничных коек на 10000 населения;

X<sub>20</sub> – мощность врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений (число посещений в смену);

X<sub>22</sub> – число публичных библиотек;

X<sub>24</sub> – число спортивных сооружений.

Социальная инфраструктура участвует в формировании человеческого капитала. В зависимости от функций ее отдельных элементов в нее включаются:

- 1) социально-экономическая инфраструктура, обеспечивающая воспроизводство рабочей силы и развитие личности работника (образование, здравоохранение, культура);

- 2) бытовая инфраструктура, создающая условия быта и жизни населения (розничная торговля, коммунальное хозяйство, общественное питание и т.д.). [7]

На основе матрицы расстояний Евклида построена пространственная карта. Предварительно исключен Новосибирский район «как выброс» для улучшения качества отображения.

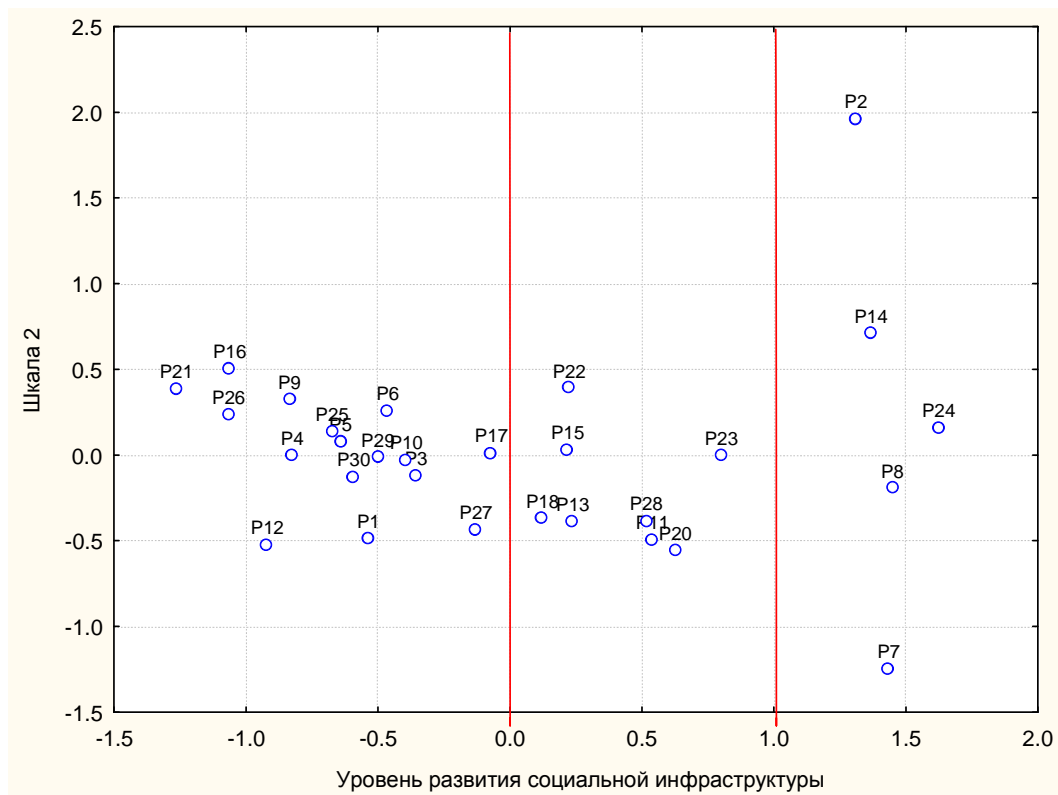


Рис. 1. Двумерная пространственная карта районов Новосибирской области

Уровень развития социальной инфраструктуры района характеризует горизонтальная ось (шкала 1). Можно наблюдать, что далеко впереди расположены Барабинский, Куйбышевский, Тогучинский, Карасукский и Искитимский районы. Остальные, конечно же, отличаются друг от друга по исследуемому показателю, но четких групп по пространственной карте выделить не удастся. Поэтому в качестве границы типов определим нуль, который является средним значением.

Также можно сделать вывод о том, что совокупность районов Новосибирской области однородна по шкале 2, за исключением двух «выбросов» – Барабинского и Искитимского районов. Интерпретация шкал – одна из проблем многомерного шкалирования. В проведении типологии по уровню развития социальной инфраструктуры шкала 2 значимой роли не играет, поэтому можем оставить ее без названия.

Таблица 2

Координаты объектов в двумерном пространстве

Обозначение	Район	Шкала 1	Шкала 2	Обозначение	Район	Шкала 1	Шкала 2
P1	Баганский	-0,54080	-0,47956	P16	Кыштовский	-1,06678	0,50852
P2	Барабинский	1,30522	1,96974	P17	Маслянинский	-0,07543	0,01921
P3	Болотнинский	-0,36010	-0,11620	P18	Мошковский	0,11804	-0,36321
P4	Венгеровский	-0,82939	0,00293	P20	Ордынский	0,62125	-0,55012
P5	Доволенский	-0,64686	0,08623	P21	Северный	-1,26923	0,39458
P6	Здвинский	-0,46833	0,26251	P22	Сузунский	0,21900	0,39663
P7	Искитимский	1,43011	-1,24170	P23	Татарский	0,79543	0,00522
P8	Карасукский	1,44447	-0,18614	P24	Тогучинский	1,61863	0,16484
P9	Каргатский	-0,83990	0,32920	P25	Убинский	-0,67900	0,14647
P10	Кольванский	-0,39798	-0,01985	P26	Усть-Таркский	-1,07137	0,24171
P11	Коченевский	0,53439	-0,48643	P27	Чановский	-0,13367	-0,42805
P12	Кочковский	-0,92439	-0,51742	P28	Черепановский	0,51113	-0,37725
P13	Краснозерский	0,23254	-0,38151	P29	Чистоозерный	-0,50573	-0,00922
P14	Куйбышевский	1,36289	0,71434	P30	Чулымский	-0,59737	-0,12113
P15	Купинский	0,21324	0,03566				

Таблица 3

Группировка районов Новосибирской области по уровню развития социальной инфраструктуры в 2009 г. на основе пространственной карты

Группа	Уровень развития социальной инфраструктуры	Количество объектов в группе	Состав группы
Районы с развитой социальной инфраструктурой	1 и более	6	<b>Барабинский, Искитимский, Карасукский, Куйбышевский, Новосибирский, Тогучинский</b>
Районы со средне-развитой социальной инфраструктурой	От 0 до 1	8	<b>Коченевский, Краснозерский, Купинский, Мошковский, Ордынский, Сузунский, Татарский, Черепановский</b>
Районы с неразвитой социальной инфраструктурой	До 0	16	Баганский, Болотнинский, <b>Венгеровский</b> , Доволенский, <b>Здвинский</b> , Каргатский, Кольванский, <b>Кочковский, Кыштовский</b> , Маслянинский, <b>Северный</b> , Убинский, <b>Усть-Таркский</b> , Чановский, Чистоозерный, Чулымский

Формальный математический аппарат дискриминантного анализа позволит проверить и уточнить результаты визуального анализа пространственной карты.

В качестве обучающих выборок назначим по 6 объектов из каждой группы (выделены полужирным шрифтом в табл. 3), так как в группе районов с развитой инфраструктурой их всего 6. Не следует отбирать объекты, расположенные близко к границе типов, так как эта граница четко не наблюдается и проведена условно. Число признаков, входящих в дискриминантную функцию, не должно

превышать объема обучающих выборок, следовательно, необходимо отобрать только 6 признаков. По результатам проведенного ранее компонентного анализа отберем признаки с наибольшими коэффициентами корреляции с компонентами. Результаты отбора в порядке убывания нагрузок на компоненты показан в табл. 4.

Таблица 4

Отбор признаков для дискриминантного анализа

Код признака	Название	Компонентная нагрузка
X <sub>13</sub>	Численность учащихся школ, чел.	-0,97429
X <sub>4</sub>	Общая площадь жилищного фонда, тыс. кв. м	-0,93787
X <sub>10</sub>	Количество основных домашних телефонных аппаратов, шт.	-0,89697
X <sub>12</sub>	Число школ, ед.	-0,88297
X <sub>8</sub>	Удельный вес общей площади жилищного фонда, оборудованной канализацией, %	-0,84851
X <sub>18</sub>	Численность среднего медицинского персонала на 10000 человек населения	0,829332

В системе STATISTICA выполним дискриминантный анализ по стандартизованным данным на основе описанных выше параметров (определенных обучающих выборок и переменных). Выберем стандартный метод анализа, при котором все указанные переменные включаются в модель. Значение параметра Уилкса для всей модели составляет 0,056, что свидетельствует о хорошей дискриминации объектов. Значение F-статистики при уровне значимости 0,0005 составляет 5,35, что говорит о статистической значимости модели. По результатам анализа можно составить три классификационные функции:

1. Для районов с развитой социальной инфраструктурой:

$$Y = -10,360 - 5,287 \times X_4 + 5,055 \times X_8 - 2,102 \times X_{10} + 2,516 \times X_{12} + 12,279 \times X_{13} + 3,590 \times X_{18}.$$

2. Для районов со среднеразвитой социальной инфраструктурой:

$$Y = -2,370 - 5,564 \times X_4 + 1,797 \times X_8 + 1,006 \times X_{10} - 0,234 \times X_{12} + 6,208 \times X_{13} + 0,172 \times X_{18}.$$

3. Для районов с неразвитой социальной инфраструктурой:

$$Y = -4,375 + 5,208 \times X_4 - 3,086 \times X_8 - 0,104 \times X_{10} - 1,299 \times X_{12} - 7,913 \times X_{13} - 1,120 \times X_{18}.$$

Оставшиеся 12 районов можно распределить на типы, вычислив значения классификационных функций для каждого района. Объект будет принадлежать тому типу, для которого значение классификационной функции максимально (табл. 5).

Видно, что Маслянинский (P17) и Чановский (P27) районы перешли из группы неразвитых в группу районов со средним уровнем развития инфраструктуры. То есть если провести на пространственной карте границу между типами не через 0, а чуть левее (на уровне -0,2 или -0,3), то результаты группировок полностью совпадут.

Подробная характеристика полученных типов районов с использованием абсолютных, относительных и средних показателей социальной инфраструктуры приведена в табл. 6.

Таблица 5

Группировка районов Новосибирской области по уровню развития социальной инфраструктуры в 2009 г. по результатам дискриминантного анализа

Группа	Количество объектов в группе	Состав группы
Районы с развитой социальной инфраструктурой	6	Барабинский, Искитимский, Карасукский, Куйбышевский, Новосибирский, Тогучинский
Районы со среднеразвитой социальной инфраструктурой	10	Коченевский, Краснозерский, Купинский, Маслянинский, Мошковский, Ордынский, Сузунский, Татарский, Чановский, Черепановский
Районы с неразвитой социальной инфраструктурой	14	Болотнинский, Венгеровский, Доволенский, Здвинский, Каргатский, Колыванский, Кочковский, Кыштовский, Северный, Убинский, Усть-Таркский, Чистоозерный, Чулымский

Таблица 6

Характеристика групп районов Новосибирской области по уровню развития социальной инфраструктуры

Показатель	Районы с развитой социальной инфраструктурой	Районы со среднеразвитой социальной инфраструктурой	Районы с неразвитой социальной инфраструктурой
Среднее расстояние до областного центра, км	196	239	329
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	12,6	8,4	2,7
Доля населения, %	38,2	36,3	25,5
Ввод в действие общей площади жилья, кв. м	194	57	32
Обеспеченность населения жильем, кв. м на человека	20,8	19,2	20,2
Удельный вес общей площади жилья, оборудованной водопроводом, %	66,5	53,6	34,9
Удельный вес общей площади жилья, оборудованной канализацией, %	59,2	40,8	22,0
Удельный вес общей площади жилья, оборудованной центральным отоплением, %	51,3	36,9	19,3
Количество основных домашних телефонных аппаратов, шт.	66463	65523	49958
Количество основных домашних телефонных аппаратов на 100 чел. населения	16,6	17,3	18,7
Число школ	229	284	288
Численность учащихся, чел.	39377	41184	28598
Численность врачей всех специальностей на 10000 человек	25,5	18,8	20,3
Численность среднего медицинского персонала на 10000 человек населения	99,8	79,4	102,0
Число больничных коек на 10000 населения	130,5	87,0	103,0
Среднее число учреждений культуры культурно-досугового типа	45	39	32
Среднее число публичных библиотек	36	28	21
Среднее число кинотеатров и киноустановок	8	9	6
Среднее число спортивных сооружений	97	76	48
Плотность автодорог, км на кв. км территории	0,101	0,100	0,058
Оборот розничной торговли на душу населения, руб.	15607	16177	12848
Объем платных услуг на душу населения, руб.	7900	4739	4133



Рис. 2. Группировка районов Новосибирской области по уровню развития социальной инфраструктуры

Районы Новосибирской области с развитой социальной инфраструктурой в среднем ближе расположены к областному центру и густонаселенные по сравнению с остальными группами. В них идет более интенсивное жилищное строительство. Однако обеспеченность населения жильем примерно равномерна по трем типам районов. При этом благоустройство жилья в районах с развитой социальной инфраструктурой намного лучше: здесь 66,5% жилья имеет водопровод, 59,2% – канализацию, 51,3% – центральное отопление (против 34,9, 22,0 и 19,3% в районах с неразвитой социальной инфраструктурой соответственно). Несмотря на преобладание домашних телефонов в развитых районах в абсолютном выражении, относительный показатель, рассчитанный на 100 человек населения, дает обратную картину: с улучшением развития социальной инфраструктуры уменьшается обеспеченность домашними телефонами.

В районах с неразвитой социальной инфраструктурой преобладают школы малой наполненности: в среднем по 99 учащихся на одну школу против 172 в развитых районах.

Низкая обеспеченность населения медицинскими работниками наблюдается в районах со средним уровнем развития социальной инфраструктуры: здесь обеспеченность населения врачами на 26,3% хуже, чем в развитых районах, а средним медицинским персоналом – на 20,4%. И обеспеченность больничными койками тоже самая низкая (на 33,3% ниже, чем в развитых районах).



Среднее число учреждений культурно-досугового типа в неразвитых районах почти на треть меньше, чем в районах с развитой социальной инфраструктурой, но и плотность населения здесь почти на 80% меньше. Поэтому о слабой обеспеченности населения услугами указанных учреждений сказать нельзя. Другое дело, что в связи с большей рассредоточенностью населения по территории учреждения культуры не всегда доступны части населения. То же самое можно сказать и о публичных библиотеках, и о спортивных сооружениях. Этот вывод подтверждает показатель плотности автодорог. В неразвитых районах при высокой рассредоточенности населения плотность автодорог почти в 2 раза ниже, чем в районах других типов.

Розничная торговля более развита в районах со средним развитием социальной инфраструктуры. Об этом свидетельствует показатель оборота розничной торговли на душу населения (табл. 6). А платными услугами в районах с развитой социальной инфраструктурой население пользуется интенсивнее, чем в остальных, на 40–50%. Скорее всего, такой разрыв усугубляется более высокой стоимостью платных услуг в развитых районах и лучшим развитием сети предприятий, оказывающих эти услуги.

Таким образом, методы метрического многомерного шкалирования подтвердили свою эффективность при проведении типологии. Визуальный анализ пространственной карты позволил наметить три типа районов. Географическое расположение районов Новосибирской области с развитой, среднеразвитой и неразвитой социальной инфраструктурой показано на рис. 2. Корректность отнесения объектов к каждому типу подтвердили результаты дискриминантного анализа.

### Литература

1. *Быковская И.В.* Формирование и развитие социальной инфраструктуры региона: Автореф. дисс. ... канд. экон. наук. Ставрополь: СКГТУ, 2010. 23 с. URL: [http://science.ncstu.ru/post-grad/avtoref/bykovskaya\\_iv/abstract\\_view](http://science.ncstu.ru/post-grad/avtoref/bykovskaya_iv/abstract_view)
2. *Глинский В.В.* Статистические методы поддержки управленческих решений. Новосибирск: НГУЭУ, 2008. 256 с.
3. *Глинский В.В.* Портфельный анализ: сущность и применение // Финансы и бизнес. 2008. № 4. С. 105–109.
4. Здравоохранение в Новосибирской области: Статистический сборник. Новосибирск: Новосибирскстат, 2010. 63 с.
5. *Ларина Т.Н.* Методология статистического исследования социального развития сельских муниципальных районов: Автореф. дисс. ... докт. экон. наук. Оренбург: ОГАУ, 2010. 36 с. URL: [http://www.ceninauku.ru/page\\_17656.htm](http://www.ceninauku.ru/page_17656.htm)
6. *Минченко М.М.* Инфраструктурное развитие регионов в условиях бюджетных ограничений: Автореф. дисс. ... канд. экон. наук. М.: ИНП РАН, 2009. 23 с. URL: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=ar/min>.
7. Новосибирская область в цифрах. 2010: Статистический сборник. Новосибирск: Территориальный орган ФСГС по Новосибирской области, 2010. 130 с.
8. *Русскова Е.Г.* Методология системного исследования инфраструктуры рыночной экономики: Автореф. дисс. ... докт. экон. наук. Волгоград: ВГУ, 2006. 47 с.
9. *Терехина А.Ю.* Анализ данных методами многомерного шкалирования. М.: Наука, 1986. 168 с.
10. Транспорт в Новосибирской области: Статистический сборник. Новосибирск: Территориальный орган ФСГС по Новосибирской области, 2010. 72 с.

11. Физкультура, спорт и отдых в Новосибирской области: Статистический сборник. Новосибирск: Территориальный орган ФСГС по Новосибирской области, 2010. 33 с.
12. *Чикинова М.С.* Оценка инфраструктурного потенциала юга Западной Сибири: Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Иркутск: ИГ им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2010. 23 с. URL: <http://www.irigs.irk.ru/aref/Chikinova.pdf>
13. *Чисников А.В.* Совершенствование методики оценки уровня развития социальной инфраструктуры региона: Автореф. дисс. ... канд. экон. наук. Ростов-на-Дону: РГЭУ, 2010. 24 с. URL: <http://www.rsue.ru/avtoref/chisnikov.doc>

### Bibliography

1. *Bykovskaja I.V.* Formirovanie i razvitie social'noj infrastruktury regiona: Avtoref. diss. ... kand. jekon. nauk. Stavropol': SKGTU, 2010. 23 p. URL: [http://science.ncstu.ru/post-grad/avtoref/bykovskaya\\_iv/abstract\\_view](http://science.ncstu.ru/post-grad/avtoref/bykovskaya_iv/abstract_view)
2. *Glinskij V.V.* Statisticheskie metody podderzhki upravlencheskih reshenij. Novosibirsk: NGUJeU, 2008. 256 p.
3. *Glinskij V.V.* Portfel'nyj analiz: suwnost' i primenenie // *Finansy i biznes.* 2008. № 4. PP. 105–109.
4. *Zdravooohranenie v Novosibirskoj oblasti: Statisticheskij sbornik.* Novosibirsk: Novosibirskstat, 2010. 63 p.
5. *Larina T.N.* Metodologija statisticheskogo issledovanija social'nogo razvitija sel'skih municipal'nyh rajonov: Avtoref. diss. ... dokt. jekon. nauk. Orenburg: OGAU, 2010. 36 p. URL: [http://www.ceninauku.ru/page\\_17656.htm](http://www.ceninauku.ru/page_17656.htm)
6. *Minchenko M.M.* Infrastrukturnoe razvitie regionov v uslovijah bjudzhetnyh ogranichenij: Avtoref. diss. ... kand. jekon. nauk. M.: INP RAN, 2009. 23 p. URL: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=ar/min>
7. *Novosibirskaja oblast' v cifrah. 2010: Statisticheskij sbornik.* Novosibirsk: Territorial'nyj organ FSGS po Novosibirskoj oblasti, 2010. 130 p.
8. *Russkova E.G.* Metodologija sistemnogo issledovanija infrastruktury rynochnoj jekonomiki: Avtoref. diss. ... dokt. jekon. nauk. Volgograd: VGU, 2006. 47 p.
9. *Terehina A.Ju.* Analiz dannyh metodami mnogomernogo shkalirovanija. M.: Nauka, 1986. 168 p.
10. *Transport v Novosibirskoj oblasti: Statisticheskij sbornik.* Novosibirsk: Territorial'nyj organ FSGS po Novosibirskoj oblasti, 2010. 72 p.
11. *Fizkul'tura, sport i odtyh v Novosibirskoj oblasti: Statisticheskij sbornik.* Novosibirsk: Territorial'nyj organ FSGS po Novosibirskoj oblasti, 2010. 33 p.
12. *Chikinova M.S.* Ocenka infrastrukturnogo potenciala juga Zapadnoj Sibiri: Avtoref. diss. ... kand. geogr. nauk. Irkutsk: IG im. V.B. Sochavy SO RAN, 2010. 23 p. URL: <http://www.irigs.irk.ru/aref/Chikinova.pdf>
13. *Chisnikov A.V.* Sovershenstvovanie metodiki ocenki urovnja razvitija social'noj infrastruktury regiona: Avtoref. diss. ... kand. jekon. nauk. Rostov-na-Donu: RGJeU, 2010. 24 p. URL: <http://www.rsue.ru/avtoref/chisnikov.doc>