

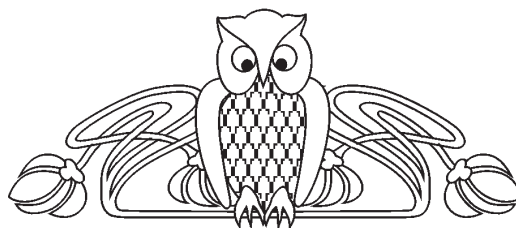


УДК 330.43

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ МАГАЗИНОВ В ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКОМ ГОРОДЕ

О. С. Балаш, В. А. Балаш

Саратовский государственный университет
E-mail: olgabalash@mail.ru



В статье рассматриваются вопросы пространственного размещения продовольственных магазинов г. Саратова и проводится их пространственная кластеризация.

Ключевые слова: пространственное размещение, пространственная корреляция, пространственная матрица весов, пространственная кластеризация.

Cluster Analysis of Food Shops Location in a Polycentric City

O. S. Balash, V. A. Balash

The article considers the problems of food and commodity shops location in Saratov as well as their space clusterization.

Key words: space location, space correlation, space matrix of weighs, space clusterization.

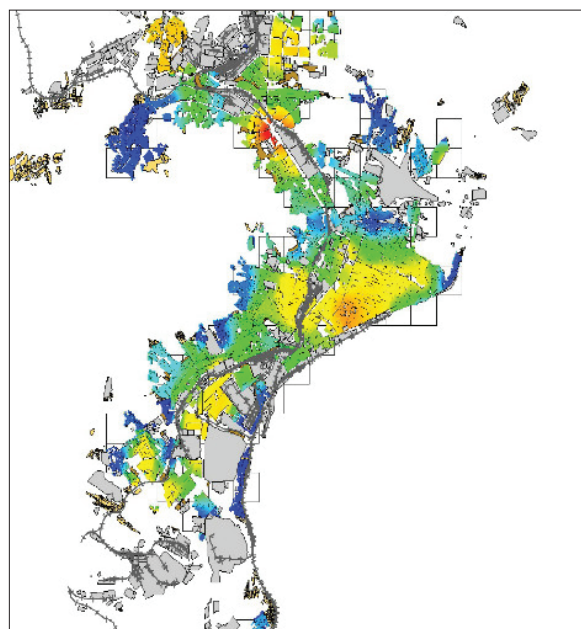
Залогом успеха работы любого розничного торгового предприятия является его местоположение. Руководителю необходимо не только иметь целостный взгляд на рыночные показатели ритейла, но и учитывать эффект от его пространственного влияния. Размер и форма такой области зависят от местоположения, типа, размера магазина, наличия конкурентов, расположенных рядом, уровня доходов жителей, времени в пути и транспортных барьеров, наличия рекламы и т. п.

Рассмотрим размещение продовольственных магазинов на территории г. Саратова. Разумно предположить, что продовольственные магазины следуют за населением. Так, на рисунке мы наблюдаем высокую плотность продовольственных магазинов в центре города, соответствующую высокой плотности населения. Далее видны два локальных участка на расстоянии 7 км от центра города. Им соответствуют крупные торговые центры и продовольственные рынки, расположенные в Ленинском и Заводском районах города. Отмечается рост плотности продовольственных магазинов на окраинах, в «спальных» районах Саратова.

Магазины, торгующие товарами постоянного спроса, расположены довольно равномерно на территории города относительно количества жителей, и расстояние до центра города не оказывает влияния на их размещение (рисунок).

При рассмотрении размещения предприятий может наблюдаться автокорреляция в пространстве, то есть районы, расположенные близко друг

к другу, более сильно связаны между собой, чем дальние. Для ее обнаружения мы пользовались общей статистикой пространственной корреляции Морана и Гири (Moran's I, Geary) и пространственной диаграммой Морана¹.



Плотность продовольственных магазинов
кв. м. на 1 кв. км.

9 960
1 750
1 150
580
20

Плотность торговых площадей продовольственных магазинов в Саратове (кв. м торговых площадей на 1 кв. км)

При моделировании пространственной взаимозависимости строятся пространственные матрицы весов. Они формализуют предположение, что район пространственно связан с соседними. Существуют различные виды таких матриц: граничных соседей, k ближайших соседей, расстояний и др.

Квадратная матрица граничных соседей (*contiguity matrix*) предполагает, что на район влияют только его непосредственные соседи².



$$w_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j; \\ 1, & \text{если } j \text{ граничит с } i; \\ 0, & \text{в обратном случае,} \end{cases}$$

где i и j – номера районов, $i = 1 \dots k$.

Пространственные веса матрицы расстояний (*distance matrix*) рассчитываются следующим образом:

$$w_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j; \\ \frac{1}{d_{ij}^\gamma}, & \text{если } d_{ij} \leq D(q); \\ 0, & \text{если } d_{ij} > D(q), \end{cases}$$

где d_{ij} – мера расстояния между центрами районов; $D(q)$ – квантили расстояний; γ – коэффициент, обычно равный 2.

Приведем результаты статистической проверки гипотезы о наличии глобальной пространственной автокорреляции для переменных плотности населения и продовольственных магазинов.

При пространственном анализе в качестве меры расстояния между районами нами использовалось евклидово расстояние между центрами районов.

Матрица расстояний (табл. 1) рассчитывалась на основе расстояния между центрами четырех ближайших районов, ее веса – как обратные квадраты расстояния между центрами.

Таблица 1

Матрица расстояний

Переменная	I	$E(I)$	$sd(I)$	z	$p\text{-value}^*$
Логарифм плотности населения	0,161	-0,011	0,066	2,606	0,01
Логарифм плотности продовольственных магазинов	0,194	-0,011	0,061	6,361	0,001

Примечание. * значения двустороннего теста.

Матрица граничных соседей (табл. 2) строилась на предположении, что на район влияют только его непосредственные соседи, с которыми имеются общие границы.

Таблица 2

Матрица граничных соседей

Переменная	I	$E(I)$	$sd(I)$	z	$p\text{-value}^*$
Логарифм плотности населения	0,122	-0,011	0,065	2,046	0,03
Логарифм плотности продовольственных магазинов	0,148	-0,011	0,064	2,495	0,01

Примечание. * значения двустороннего теста.

Согласно полученным результатам, присутствует пространственная автокорреляция на 5%-ном уровне значимости. С достаточной степенью уверенности можно говорить, что показатели плотности населения и плотности продо-

вольственных магазинов положительно пространственно кластеризованы. Иными словами, районы с высокими значениями плотности населения в среднем находятся в окружении довольно заселенных районов. Аналогичный вывод можно сделать относительно продовольственных магазинов.

Рассчитаем показатель общей (глобальной) пространственной автокорреляции (*Global Moran's I*):

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{S_0 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2},$$

где Y – исследуемый признак; $S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$ – сумма весов пространственной матрицы W .

В матричной форме это выражение может быть представлено формулой

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{Z^T W Z}{Z^T Z},$$

при условии что $Z = Y - \bar{Y}$.

Коэффициент пространственной автокорреляции показывает степень линейной взаимосвязи между вектором Z центрированных значений признака Y и вектором WZ пространственно взвешенных центрированных значений признака Y в соседних регионах и называется пространственным лагом. Значения статистики I , большие математического ожидания

$$M(I) = -\frac{1}{n-1},$$

определяют положительную пространственную автокорреляцию.

Разброс значений исследуемого признака относительно пространственного лага визуализируется пространственной диаграммой рассеяния (*Moran Scatter Plot*). По оси абсцисс откладываются значения вектора z стандартизованного признака:

$$z = \frac{Y - \bar{Y}}{sd(Y)},$$

по оси ординат – значения вектора Wz пространственно-взвешенных значений стандартизованного признака в соседних регионах. На диаграмме отображается линия регрессии Wz на z , тангенс угла наклона которой равен коэффициенту общей пространственной автокорреляции I .

Была построена диаграмма Морана для продовольственных магазинов, которая дала аналогичный результат.

Нами была проведена кластеризация продовольственных магазинов на территории города. Следует отметить, что результаты применения традиционных алгоритмов кластерного анализа существенно зависят от выбранного метода кластеризации и способа вычисления расстояний между объектами и кластерами,



которые, в свою очередь, должны адекватно учитывать особенности исходных данных.

Мы предполагали, что данные соответствуют разбиению города на зоны так, чтобы границы зон соответствовали границам избирательных участков. Для оценки вариации показателей, характеризующих размещение населения и продовольственных магазинов, были выбраны следующие факторы: $X1$ – координата X избирательного участка в евклидовой системе координат; $X2$ – координата Y избирательного участка в евклидовой системе координат; $X3$ – число жителей, приходящихся на данный избирательный участок; $X4$ – координата X магазина продовольственных товаров в евклидовой системе координат; $X5$ – координата Y магазина продовольственных товаров в евклидовой системе координат; $X6$ – торговые площади, приходящиеся на данный магазин продовольственных товаров.

Заметим, что такое представление следует рассматривать не как совокупность первичных объектов наблюдения, а как результат предварительной группировки на некоторое число классов. Поэтому уже на начальном этапе используемая мера близости должна трактоваться в терминах расстояния между классами.

Нами рассматривались модификации некоторых наиболее часто используемых методов вычисления расстояний в предположении о равномерном распределении населения по территории

внутри зоны. В частности, нами предложено, что расстояние между кластерами с использованием метода ближайшего соседа может быть вычислено следующим образом:

$$d(S_1, S_2) = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2} + \frac{\sqrt{S_1}}{\sqrt{N_1 + 1}} + \frac{\sqrt{S_2}}{\sqrt{N_2 + 1}},$$

где (X_i, Y_i) – расстояние между центрами районов; S_i – площадь i района, N_i – численность населения (количество объектов) i - района.

Описанный подход апробирован по данным о размещении продовольственных магазинов г. Саратова. Сравнение результатов различных вариантов классификации позволило обоснованно утверждать, что в наличии три локальных центра: Ленинского, Заводского и центрального районов.

Таким образом, по результатам проведенного исследования мы можем утверждать, что г. Саратов является полицентрическим городом в плане размещения населения и магазинов продовольственной торговли.

Примечания

- ¹ См.: Moran P. A. P. Notes on continuous stochastic phenomena // *Biometrika*. 1950. Vol. 37. P. 17–23.
- ² См.: Fingleton B. Theoretical Economic Geography and Spatial Econometrics: Bridging the Gap between Theory and Evidence // Getis A., Mur J., Zoller H. (ed.). *Spatial Econometrics and Spatial Statistics*. Palgrave ; L., 2004.

УДК 336.221

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ НАЛОГОВЫМИ РИСКАМИ

И. А. Сушкова

Институт социального образования (филиал) Российского государственного социального университета в г. Саратове
E-mail: irinasushkova60@mail.ru

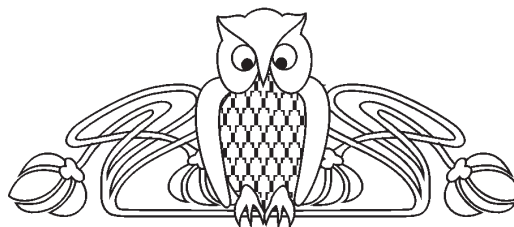
В статье дается понятие налоговых рисков. Рассматриваются налоговые риски как реалии современной налоговой системы России с теоретической и практической позиций. Анализируется взаимосвязь налоговых рисков налогоплательщиков и государства, источники их возникновения. Выделяются задачи, решение которых создаст условия для снижения налоговых рисков в России.

Ключевые слова: налоговые риски, налоговая система, налоговый контроль, налогоплательщик, налоги, налоговые отношения, налоговое законодательство, налоговые полномочия, налоговая нагрузка.

Theory and Practice of the Management of Tax Risks

I. A. Sushkova

The article gives the definition of tax risks, examines the tax risks as the reality of modern taxation system in Russia from theoretical and practical positions. It analyses the interaction of the tax risks of the



taxpayers and the state, the sources of their beginning. The article points out the tasks, the decision of which will create the conditions for minimizing tax risks in Russia.

Key words: tax risks, taxation system, tax management, taxpayer, taxes, taxation relations, taxation laws, taxation authority, taxation loading.

В настоящее время проблемы развития налоговых отношений в России стали активно обсуждаться. Процесс совершенствования налоговой системы России продолжается. Одной из важных проблем (с теоретической и практической позиций) являются налоговые риски как реалии современной налоговой системы. Обсуждение вызвано необходимостью найти разумные решения, которые позволили бы согласовать интересы налогоплательщиков и государства для достижения общей цели – экономического развития страны.