

Результаты корреляционного анализа ставят вопрос о том, насколько сильно корреляция периодически отличается от средней корреляции. Для решения этого вопроса мы проведем анализ динамических корреляций (табл. 2). В соответствии с нашими ожиданиями, криптовалюты по-прежнему демонстрируют хороший потенциал диверсификации на протяжении всего периода выборки, с максимальным значением динамической корреляции, равным 0,24 (между CRIX и gold). Сохранение низкой доходности с основными активами также предполагает хорошие инвестиционные возможности в криптовалюте в качестве альтернативного класса активов.

Таблица 2

Динамический корреляционный анализ CRIX с традиционными активами

	Mean	SD	Min	Q25	Median	Q75	Max
S&P 500	-0,0182	0,025	-0,081	-0,0357	-0,0193	-0,0007	0,0697
Gold	0,0233	0,0494	-0,1326	-0,0081	0,0231	0,0531	0,2442
Oil	-0,0951	1,64E-07	-0,0951	-0,0951	-0,0951	-0,0951	-0,0951
GSCI	0,033	4,60E-08	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
REITs	-0,0263	2,29E-07	-0,0263	-0,0263	-0,0263	-0,0263	-0,0263
PE	-0,0279	7,42E-09	-0,0279	-0,0279	-0,0279	-0,0279	-0,0279

Таким образом, проведенная работа помогает сделать вывод о том, что криптовалюты можно рассматривать в качестве инструмента для перераспределения рисков. Во-первых, как правило, криптовалюты показывают большую доходность по сравнению с традиционными активами. Во-вторых, некоторые криптовалюты имеют отрицательную корреляцию с традиционными активами, что при работе с ними, помогает более эффективно хеджировать инвестиционные риски.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Финансовая информация для участников финансовых рынков. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bloomberg.com/europe> (дата обращения: 03.07.2018).
2. Финансовая информация для участников финансовых рынков. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.coingecko.com/ru> (дата обращения: 03.07.2018).
3. Кулалаева И. В. Долгосрочные капиталовложения в период мировой финансовой нестабильности // Управление экономическими системами : электронный научный журнал. 2012. № 4 (40). С. 55.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ПРИ СТАТИСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

О. С. Балаш

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

В статье описываются вопросы представления пространственных данных. Когда имеем дело со сведениями, имеющими пространственную привязку, то используют информацию о

взаимном расположении и пространственном распространении объектов. В данные вводится информация о территориальной привязке объекта или его кодировании с помощью географических координат или информация геоинформационных систем. Для анализа пространственные данные представляются в виде матрицы смежности k - порядка, полосы пропускания и др.

PRESENTATION OF SPATIAL DATA IN STATISTICAL ANALYSIS

O. S. Balash

The article describes the issues of spatial data representation. When we deal with information that is spatially referenced, we use information about the relative position and spatial distribution of objects. Information is entered into the data on the territorial association of the object or its coding using geographic coordinates or information of geographic information systems. For analysis, spatial data are presented in the form of a k -order adjacency matrix, bandwidth, etc.

Представление пространственно распространенных явлений есть абстрагирование социально-экономических явлений в географическом пространстве. Социально-экономические явления изображаются с помощью отдельно взятых фигур или изображений в виде условных знаков, линий или поверхностей, например, плотность населения по территории, специализация сельскохозяйственных угодий, города и близлежащих поселков и т.п. Изображение одних и тех же объектов зависит от целей анализа. Так, например, город может быть представлен в виде части плоскости – как площадь объекта с административной границей, или точки – как точечный объект для анализа плотности населения или совокупности людей, проживающих в административно-хозяйственных районах. Избирательные участки, административные районы и города представляют пространственную агрегацию показателей, отражающих протекающие в них социально-экономические процессы и явления. Такие данные возможно отобразить в виде точек на поверхности. Разделение плоскости на некие области может изображать разделение региона на пространственные единицы. Их величина указывает размер пространственной агрегации.

При анализе статистические данные обычно представляют в виде таблицы объект–признак, временных рядов или панели. Когда мы имеем дело со сведениями, имеющими пространственную привязку, то используем информацию о взаимном расположении и пространственном распространении объектов и в таблицу объект-признак вводится информация о территориальной привязке объекта или его кодировании с помощью географических координат, а также информация геоинформационных систем.

Региональные данные представляют собой совокупность показателей относящихся к заранее определенным территориям – странам, регионам, районам. Анализируемые системы показателей относятся к областям или протяженным объектам. Поэтому для точного отображения взаимного расположения объектов не достаточно указать две координаты. Важным аспектом исследования является анализ взаимосвязи уровней изучаемого явления в различных регионах, анализ существования пространственных зависимостей, экстерналий и спило-

веров. При положительном ответе ставится задача статистического оценивания влияния изменения уровня развития изучаемого явления в одной из областей на показатели в других, например, смежных или удаленных районах.

Для нахождения средней меры оценки между точечными и плоскостными объектами, необходимо определить их взаимосвязь.

Наиболее простым может быть представление пространственных данных по типам пространственных объектов и по набору переменных, которые характеризуют этот объект.

Возможно представление пространственного объекта, который характеризуется набором k переменных $z_i(j)$ и точкой в пространстве S , в виде матрицы:

$$\begin{bmatrix} z_1(1) & \dots & z_k(1) & s(1) \\ z_1(2) & \dots & z_k(2) & s(2) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_1(n) & \dots & z_k(n) & s(n) \end{bmatrix},$$

где j - местоположение объекта $s(j)$.

Если рассматривают пространственные явления, возникающие в двумерном непрерывном пространстве, то их отображают в виде полосы пропускания следующим образом. Пусть $S(i)$ – матрица расстояний $d(i, j)$ между точками i и j . Допустим, имеется группа точек, находящаяся на некотором одинаковом расстоянии (радиусе) от выбранной точки. Определим отношение $[(i, j) | d(i, j)=h]$ как ширину расстояния h от точки i . Точки могут группироваться и лежать в некоторой полосе $h \pm \Delta$, или $[(i, j) | d(i, j)=h \pm \Delta]$. Такое представление обеспечивает достаточное количество пар точек из выборки данных. Однако могут быть другие пары точек из других групп, для которых точность оценки будет меняться. Такое различие должно учитываться при сравнениях различных групп данных [1].

Также используются численные методы для оценки сходства в случае переменных, измеренных в порядковой, интервальной уровнях, основанные на евклидовом расстоянии между точками $(z(i) - z(j))^2$. Если точки $z(i)$ и $z(j)$ одинаковы или похожи, то сходство велико, если нет – то мало.

Пространственное соседство для точки (i, j) также определяется через число шагов от этой точки до любой другой без возвращения в первоначальную точку (i, j) .

Для любой точки (i, j) лаг или соседство первого порядка достигается одним шагом или одним ребром (расстоянием).

Лагом порядка k или соседством k -го порядка называют количество шагов или соседство от первоначальной точки (i, j) до k -той и т.д.

Порядок соседства определяется в зависимости от того, каким образом и за сколько шагов достигаются другие точки, двигаясь лишь в направлениях север/юг или восток/запад, а также количеством путей, ведущих из выбранной точки к любой другой. По номинальной шкале точки могут разделяться по категориям. Так, например, класс землепользования или выращиваемые овощи, фрукты и т.п. Для таких данных рассчитывают число соседних пар по категориям – разным или одинаковым, расположенным на плоскости.

Если изображать пространственную зависимость на графике, то положительная пространственная зависимость означает, что явление достаточно большое и расположено близко друг к другу, отрицательная – когда не существует больших площадей и практически не имеет общих границ, и случайная – лежит в середине между ними.

Для имеющейся информации необходимо, чтобы она была дополнена сведениями о том, какие пары примыкают друг к другу или у них нет общих границ. Также необходимо выявлять пространственную близость таких пар. Поэтому имеющиеся статистические данные необходимо дополнять сведениями о соседстве между категориями. Это сделать очень трудно, так как в дискретном физическом пространстве не существует единого понятия пространственных отношений.

В литературе взаимоотношения с соседями определяют следующим образом. Прямое линейное расстояние: каждая точка связана со всеми другими точками линейными расстояниями, которые могут быть вычислены.

Ближайшие соседи: каждая точка связана с k ближайшими соседями ($k = 1, 2, 3, \dots$). Заметим, что если точка A является ближайшим соседом B , это не означает, что B является одним из ближайших соседей A .

Одним из приемов деления территории является определение наличия общих границ с административными единицами и исследование степени этого влияния. Другой метод – это деление области на точки тяжести и затем применение одного из методов: ближайших соседей, габриэлевых графов, или разделение Дирихле для точечных объектов.

Для обнаружения пространственных связей между объектами могут использоваться также дополнительные данные, такие как уровень продаж, доходов, товарные потоки, миграция и т.д. Например, Haining (1987) моделировал изменения уровня доходов по группе городских районов в Пенсильвании, опираясь на теорию центрального места. Города были классифицированы в порядке иерархии на основе порогового поселения [2].

Если исследователю необходимо обнаружить уровень и степень пространственных социальных или экономических взаимодействий между двумя регионами или странами, то в качестве дополнительной статистической информации можно использовать различные данные, например, по количеству поездок жителей между странами, объему товарооборота, миграции рабочей силы и т.п. И такие сведения могут дать больше информации, чем изображение поверхностей этих регионов.

Геометрические или пространственные меры подходят для определения взаимоотношений между объектами, если у аналитика нет точных способов, по которым можно сделать вывод о сходстве объектов. Критерий для непрерывной поверхности – это расстояние. При некоторых допущениях нет правил, по которым он выбирает тот или иной критерий отбора, который зависит от целей исследования. Если цель – пространственная интерполяция, то исследователь должен определить критерии для того, чтобы уменьшить эффекты кластеризации (например, самый близкий сосед). Цель может состоять в соответствии модели, которая описывает экономический или социальный процесс. Например,

критерий, основанный на расстоянии, соответствует экологическим процессам, критерий взаимодействия – анализу социальных процессов и т.п.

Часто описывают пространственные отношения с помощью матричных методов, используя матрицу смежности.

Матрицей смежности C размерности $n \times n$, где n – число объектов (областей, регионов, городов, стран) на плоскости, называют матрицу, состоящую из чисел: $c(i, j) = c(j, i) = 1$, если два объекта i и j пространственно связаны между собой и $c(i, j) = c(j, i) = 0$, если не связаны.

Элемент матрицы $c(i, j)$ определяет строку i и столбец j , соответствующие каждой области (региону, городу, стране).

Если для области i $c(i, j) = 1$, то говорят, что i является соседом для области j и обозначается $N(i)$. Если объект не граничит с j , то $c(i, j) = 0$ для всех i и $c(i, i) = 0$. Матрица C симметрична относительно главной диагонали.

При построении матрицы смежности предполагают, что на исследуемый регион оказывают влияние только непосредственные соседи, имеющие общие границы. Влияние соседей описывается матрицами C^2 и др. Так, произведение матрицы $C^2 = C \times C$ представляет отношения с соседями второго порядка. Если i граничит с четырьмя областями, то $c^2(i, i) = 4$, то есть существует четыре пути от i до i за два шага. Матрица C^3 описывает отношения с соседями третьего порядка.

Комплексный подход к построению матриц соседства реализован в бинарной матрице ближайших соседей:

$$W_{ij}(k) = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j \\ 1, & \text{если } d_{ij} \leq d_i(k) \\ 0, & \text{если } d_{ij} > d_i(k) \end{cases},$$

где $d_i(k)$ – наименьшее расстояние k -го порядка между регионами i и j , так что каждый регион i имеет в точности k соседей.

Основная идея построения такой матрицы заключается в том, что сначала для каждого региона рассчитываются расстояния до всех остальных регионов, после чего выбирается k наименьших расстояний. k -ое расстояние для рассматриваемого региона служит границей отсечения, после которого межрегиональные взаимодействия считаются несущественными. Далее, если регионы являются соседями в таком смысле, в ячейках соответствующих строк матрицы весов ставятся единицы, в противном случае – нули. Обычно в целях устойчивости получаемых результатов в пространственном анализе рассматриваются матрицы 10, 15, 20 и 25 ближайших соседей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балахи О. С., Харламов В. А. Адаптивные методы учета территориальной неоднородности при моделировании цен на недвижимость // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2009. № 1 (51). С. 5-8.
2. Haining R., Wise S., Ma J. Exploratory Spatial Data Analysis // Journal of the Royal Statistical Society : Series D (The Statistician). Vol. 47. Issue 3. P. 413-562.

ОЦЕНКА РИСКА НЕСООТВЕТСТВИЯ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА РЫНКЕ КВАЛИФИЦИРОВАННОГО ТРУДА

А. И. Безруков, Л. В. Грахольская

Саратовский социально-экономический институт (филиал)

РЭУ им. Г. В. Плеханова, Россия

E-mail: bezr_alex@mail.ru, graholskayalv@yandex.ru

В работе рассматриваются проблемы профессионального образования в России. Сопоставляются подходы, применяемые в странах Запада, Китае и России для государственной поддержки профессионального образования. Для сопоставления различных подходов и оценки рисков, связанных с их реализацией, предлагается использовать имитационную модель процесса профессионального образования. Описывается концепция имитационной модели. Возможность использования этой модели демонстрируется на примере оценки одного из рисков: риска неэффективного использования человеческого потенциала.

RISK ASSESSMENT OF DEFICIENCY OF DEMAND AND OFFERS IN THE MARKET OF QUALIFIED LABOR

A. I. Bezrukov, L. V. Graholskaya

The paper deals with the problems of vocational education in Russia. The approaches used in Western countries, China and Russia for state support of vocational education are being compiled. To compare various approaches and assess the risks associated with their implementation, it is proposed to use a simulation model of the process of vocational education. The concept of the imitation model is described. The possibility of using this model is demonstrated by the example of assessing one of the risks: the risk of inefficient use of human potential.

Одной из основных проблем обеспечения конкурентоспособности и роста российской экономики в настоящее время является нехватка высококвалифицированных инженерных и рабочих кадров.

В списке причин нехватки квалифицированных специалистов в различных областях деятельности, как правило, выделяют:

- несоответствие перечня специальностей, по которым происходит подготовка, потребностям экономики [1];
- несоответствие уровня подготовленности выпускников предъявляемым к специалистам требованиям работодателей [1, 2];
- миграция выпускников («утечка мозгов») из регионов в столицу и из России за рубеж) [3];
- завышенные требования молодежи и низкий уровень оплаты труда по