

Многомерное шкалирование

Иванов Олег Олегович

КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО
ТАВРИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ (ГРУППА 602-И)
e-mail: goodbye1993@mail.ru

1.1. Основные идеи многомерного шкалирования.

В случаях, когда исследуемое явление не поддается непосредственному описанию и моделированию, используют методы многомерного шкалирования (Multidimensional Scaling). Суть этих методов состоит в воссоздании некоторого теоретического пространства и отображении в нем реальных объектов. За основу берутся не значения признаков объектов, а данные об их сходстве или различии. Источником данных могут быть сведения о самих объектах, но чаще – субъективные мнения экспертов. Цель анализа данных в многомерном шкалировании – определение местонахождения объектов в пространстве восприятия, построенном по субъективным оценкам. Латентные факторы, определяющие это пространство, позволяют указать координаты объектов по шкалам (осям) и измерить расстояния между ними. Примерами пространств восприятия могут служить: пространство двух шкал «капиталоемкость» – «трудоемкость» с расположенными в нем предприятиями разных отраслей, которое позволяет судить об их состоянии; пространство шкал «экономичность» – «качество» в маркетинговых исследованиях; пространство шкал «профессионализм» – «контактность» в психологическом исследовании восприятия личности и другие.

Широкий круг приложений многомерное шкалирование находит в психологии и педагогике, в социологии, политологии и других сферах деятельности, где возникают задачи исследования мнений, настроений, взаимодействий, конфликтов и других ситуаций с невыраженными количественными оценками. Размерность пространства восприятия обычно не превышает трех, чтобы сделать возможной визуализацию. Шкалы пространств определяются как оси значений латентных переменных, и в этом используются методы факторного анализа, с учетом важного отличия. В факторном анализе мера сходства выражается корреляционной матрицей, а в многомерном шкалировании используется произвольный тип матрицы сходства объектов. Очень важной особенностью многомерного шкалирования является то, что независимо от типа решаемой задачи, его можно использовать как инструмент наглядного представления исходных данных. В рамках теории многомерного шкалирования

развиваются два основных направления: метрическое, основанное на использовании количественных латентных факторов, и неметрическое, предназначенное для обработки ранговых данных. Пример: При решении задач прокладки маршрута используется матрица расстояний для каждой пары пунктов. Если изначально не дана географическая карта размещения пунктов, то на основе матрицы расстояний может быть воссоздана схема размещения пунктов. Таким образом, будет воссоздано двумерное пространство восприятия. В результате применения алгоритма многомерного шкалирования воссоздано пространство восприятия (рис.1.)

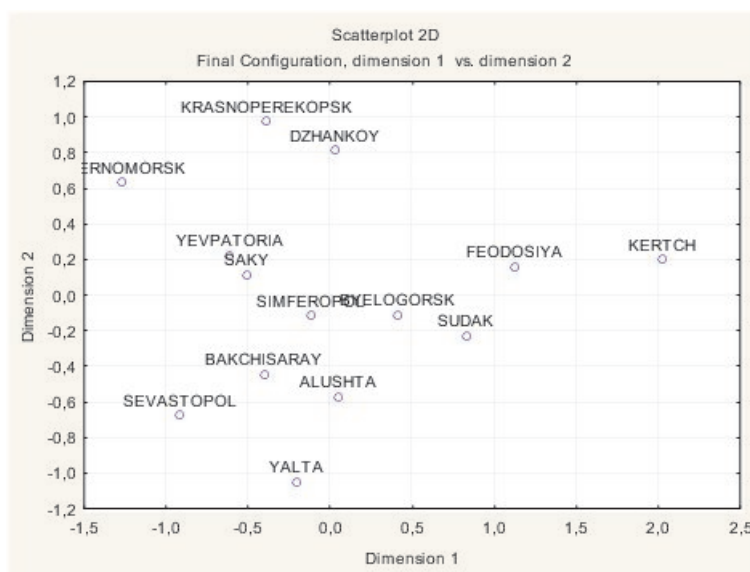


Рис. 1. Расположение объектов в воспроизведенном пространстве.

1.2. Многомерное шкалирование и другие методы анализа

Рассмотрим задачи и методы многомерного шкалирования в сравнении с кластерным анализом. Сходство этих методов состоит в применении их для исследования структуры объектов, поскольку они опираются на данные о близости и используют дистанционные модели. В результате применения обоих методов можно получить группировки объектов. Различие состоит, прежде всего, в выражении связи между данными о близости и расстояниями. В кластерном анализе на основе данных «объект-признак» формируется матрица расстояний, как правило, обладающих свойствами метрики. В многомерном

шкалировании исходные данные вида «объект-объект» с помощью линейных или монотонных функций преобразуются в расстояния. Результаты кластерных решений, полученных методами объединения, представляются в виде иерархического дерева, которое может быть преобразовано в координатное пространство, но с большим числом дихотомических осей. В дивизимных кластерных методах группы объектов отображаются списками членов кластеров, и потому в обоих случаях наглядное представление кластерной структуры возможно только для небольших размерностей (небольшого числа признаков). Кроме того, кластерные решения не дают координатного представления объектов. В методах многомерного шкалирования решение уже ориентировано на небольшое число координатных осей пространства восприятия и представляет собой удобный способ сжатия данных. На практике кластер-анализ и многомерное шкалирование рассматриваются как дополняющие друг друга методы. Многомерное шкалирование ближе к факторному анализу, несмотря на различное исходное представление данных. Большинство методов факторного анализа использует меры близости пар объектов, выраженные корреляционной матрицей. Как и многомерное шкалирование, факторный анализ позволяет получить количественное координатное представление структуры взаимосвязей между объектами. Но при этом факторное решение дает еще и оценки значений факторов. Поэтому эти методы часто применяются для анализа одних и тех же проблем, но выводы могут различаться, так как многомерное шкалирование может использовать не только оценки близости, но и меры различия профилей или условные вероятности, в отличие от только корреляционных матриц факторного анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Многомерный статистический анализ в экономике* / Л.А.Сошникова, В.Н.Тамашевич, Г.Уебе, М.Шефер. – / 401-445 с.
- [2] *Многомерное шкалирование* . – / Л.И.Руденко