

УДК 51-77

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЛОКАЦИЙ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Хрульков А.А. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.т.н. Митягин С.А.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Работа посвящена поиску оптимальных мест для размещения объектов массового обслуживания. Работа требует решения задачи пространственной агрегации данных. Предложено решение позволяющее использовать не только геометрические свойства расположения объекта в пространстве, но и ряд любых других присущих ему параметров, для пространственной агрегации данных и последующего анализа городского объекта. Решение было использовано для поиска оптимального места для размещения объекта типа «супермаркет» в юго-западных районах Москвы.

Введение. Выбор оптимального места размещения объекта массового обслуживания – это актуальная прикладная задача, связанная с размещением городских объектов. Объект – это недвижимый актив, описывающийся в первую очередь классом объектов массового обслуживания, к которому он относится, затем идут экономические характеристики – стоимость обслуживания, доходность, и свойства недвижимого актива – площадь, стоимость, расположение. В свою очередь вокруг любого объекта в городе существует окружение, которое описывается любыми присущими ему свойствами, с точки зрения рассматриваемой задачи, в данном случае это экономические параметры, население, его доходы и так далее. Математическая задача формулируется следующим образом – прикладная задача оптимального размещения объекта в городской среде сводится к задаче построения такого полигона вокруг этого объекта, агрегация пространственных данных в который, дала бы отсутствие статистической предвзятости.

Основная часть. Проблема пространственной агрегации данных (modifiable areal unit problem - MAUP) в первые была озвучена в 1934 году и позднее окончательно сформулирована в 1984-1988 годах, и является источником статистической предвзятости, которая может существенно повлиять на результаты проверки статистических гипотез. MAUP влияет на результаты, когда точечные измерения пространственных явлений объединяются в районы, например, плотность населения или уровень заболеваемости. Результирующие итоговые значения зависят как от формы, так и от масштаба единицы агрегации. Из существующих тривиальных методов пространственного анализа (построение буферных зон, полигонов Вороного, использование существующего пространственного деления, например по административному признаку) не подходят для сложных оценок и дают не объективный результат. Более сложные методы, например гравитационная модель Рейли и другие, достаточно специфичны и узко применимы, поскольку являются достаточно давно строго формализованными и требуют специфичных данных, которые не всегда имеют гибкую интерпретацию и эти данные достаточно сложно получить при ограниченных ресурсах. В современном мире эта проблема нашла свое отражение и решения в геомаркетинговых сервисах, публичное представление которых, говорит о предпочтениях использования гравитационной модели Рейли. Метод заключается в оценке потенциальной локации для размещения объекта массового обслуживания на основании пространственной агрегации характеристик окружающей среды и их интерпретации. Поскольку объекты массового обслуживания в предполагаемой модели обладают имманентным свойством конкуренции (в данном методе коэффициент бренда и предпочтений не используется, однако в конечной формуле его использование возможно), сделано предположение, что агрегирование данных окружающей среды для локаций должно

быть однозначным, т.е. один объект окружающей среды может принадлежать только одной потенциальной локации для оценки. Для такого подхода существует метод построения полигонов Вороного, однако он не учитывает свойства объектов для построения полигонов, а использует лишь расположение в пространстве (геометрию). Для нового метода за основную идею был взят метод построения полигонов Вороного, однако он был модифицирован для использования свойств объекта, около которого строится полигон, в качестве весов для определения конечной геометрии. Полигоны строятся по методу растущих кристаллов (кругов), которые в момент столкновения с конкурентом прекращают рост. Очевидно, что при разновзвешенных объектах полигоны будут разные, а при равновзвешенных программная реализация метода выдает обычные полигоны Вороного. Таким образом построенные полигоны можно использовать для агрегации пространственных данных и проведения оценок, и претендовать на отсутствие статистической предвзятости, поскольку размер полигона напрямую зависит от свойств объектов, для которых строится полигон.

Выводы. Данный метод был использован для оценки привлекательности локаций в юго-западных районах Москвы, поскольку так же одним из преимуществ метода является минимальный необходимый набор данных об объекте и параметрах среды, по сути достаточно одного параметра для обоих. Были собраны данные из открытых источников об объявлениях по аренде/продаже коммерческой и жилой недвижимости, а также населению. В качестве весов для построения полигонов был использован инверсированный, нормированный индекс отношения цены аренды/продажи к площади, а параметров среды нормированный индекс стоимости квадратного метра к количеству населения. В качестве конкурентов для сравнения из открытых источников была собрана информация о действующих супермаркетах и для их взвешивания был использован индекс оценки, количества комментариев и количества комментариев за последние три месяца, как отражения посещаемости, поскольку таких данных в открытых источниках не было. Проведенная оценка с использованием метода позволила достаточно быстро и дешево решить задачу оптимального выбора и найти несколько наиболее привлекательных действующих объявлений для размещения объекта типа «супермаркет». "C:\Users\A\Downloads\Telegram Desktop\shablon-thesis-kmu-2020 (2) (2).docx"