

УДК 519.866

М.В. Ярославцева

Севастопольский национальный технический университет

Студгородок, г. Севастополь, Украина, 99053

E-mail: yamv@mail.ru

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ МАГАЗИНА

В работе рассматриваются многофакторные методы, позволяющие определить наилучшее размещение нового магазина. Проводится критический анализ методов, выявляются их основные достоинства и недостатки и определяются границы применимости.

Постановка проблемы. Открывая магазин, предприниматель принимает ряд важных маркетинговых решений, в числе которых решающим будет выбор подходящего места расположения. Из четырех главных маркетинговых составляющих: цена, продукт, продвижение и размещение, – наиболее важными являются размещение и продукт. Владельцы магазинов, удачно выбравшие месторасположение торговой точки, получают ощутимое конкурентоспособное преимущество. Чтобы определить наилучшее местоположение, необходимо проанализировать целый ряд факторов: количество будущих потребителей, размер торговой площади, арендная ставка помещения, подъездные пути, наличие автостоянки, пешеходные и транспортные потоки, система коммуникаций и др. Проблема усложняется наличием многих потенциальных мест размещения торговой точки. Данные становятся труднообозримыми, и попытка найти верное решение оказывается трудоемкой даже для относительно простой проблемы. Поэтому подобную задачу лучше решать с использованием количественных исследовательских приемов, основанных на разработках современных экономико-математических методов.

Последние исследования. Решению многофакторной задачи размещения уделено достаточное внимание в рамках исследований определения места размещения бизнес-объекта. При этом используются следующие методы: множественная регрессионная модель [1,2], фактор-рейтинговые системы [2,3], метод взвешенных факторных нагрузок [3,4].

Цель статьи. Провести сравнительный анализ методов решения многофакторной задачи размещения магазина, выявить их основные преимущества и недостатки и очертить границы применимости.

Множественная регрессионная модель [1,2]. Методы регрессионного анализа, нашедшие широкое применение для решения различных экономических задач, также применяются для выбора места расположения фирмы. Для построения множественной регрессионной модели первоначально необходимо определить переменные, которые коррелируют с выходным по-

казателем – доходом магазина. Перечень переменных определяется на основании данных маркетинговых исследований об уже существующих торговых точках. Для этого необходимо собрать как можно больше статистического материала о доходах существующих магазинов и информацию по этим магазинам о факторах, которые интересуют предпринимателя, например, количество обслуживаемого населения каждого магазина, арендная ставка занимаемого помещения, размер автостоянки и т.п. Далее рассчитываются коэффициенты парной корреляции для определения факторов, которые будут включены в модель. Затем с помощью метода наименьших квадратов оцениваются коэффициенты уравнения регрессии. Уравнение множественной регрессии имеет общий вид:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_kx_k + \xi,$$

где y – зависимая переменная (доход), x_i – независимые переменные, a_i – коэффициенты регрессионного уравнения, ξ – ошибка с нормальным законом распределения, средним равным нулю и стандартным отклонением σ .

В таблице 1 представлен некоторый перечень переменных, которые могут быть включены в модель. В каждой возможной точке размещения нового магазина определяется значение всех анализируемых факторов. После чего подсчитывается доход по полученному регрессионному уравнению в каждой точке и находится максимальное значение.

Таблица 1 – Информация о факторах, влияющих на доход магазина

Фактор	Место расположения			
	1	2	...	j
Количество будущих потребителей (x_1)	x_{11}	x_{12}	...	x_{1j}
Размер торговой площади (x_2)	x_{21}	x_{22}		...
Арендная ставка помещения (x_3)	...			
Подъездные пути (x_4)				
Размер парковки (x_5)				
Система коммуникаций (x_6)				
Доход (y_j) $\rightarrow \max$	y_1	y_2		y_j

Построенная регрессионная модель может быть использована для анализа потенциальных мест размещения нового магазина путем оценки его будущего успеха. Исходя из требований к организации бизнеса, можно создать специальную модель для определения наиболее важных характеристик выбора места расположения. Достоинство метода множественной регрессионной модели – строгий формальный подход к решению задачи размещения, без наличия фактора субъективизма. Недостаток – связь между любым параметром и доходом принимается линейная (прямая либо обратная пропорциональность), что не всегда соответствует действительности. Для построения более точной модели необходимо собрать как можно

больше статистического материала, что предполагает немалые капиталовложения. Статистический материал, собранный для поиска места размещения магазина какого-либо нового вида либо на специфической территории, должен быть соответствующим образом скорректирован. Так же необходимо помнить, что при использовании многих переменных в модели многофакторной регрессии может возникнуть проблема мультиколлинеарности факторов, т.е. их тесной линейной связи. А одним из условий регрессионного анализа является независимость объясняющих переменных. При наличии мультиколлинеарности интерпретировать влияние отдельной независимой переменной на зависимую гораздо сложнее.

Фактор-рейтинговые системы [2,3], очевидно, представляют собой наиболее широко используемый общий метод выбора места расположения, так как он обеспечивает механизм, позволяющий объединить различные факторы в легкодоступную форму. Для этого необходимо определить шкалы оценок (в баллах) основных факторов, влияющих на выбор места расположения. Факторы оцениваются в баллах, чтобы не было влияния разных единиц измерения на конечный результат. По этим факторам нужно оценить каждое возможное место расположения, используя соответствующие шкалы балльных оценок, и затем найти их суммы. После сравнения полученных сумм для каждого участка по наибольшей сумме баллов выбирается место расположения объекта. Для расчетов составляется таблица 2, в которой расставляются по факторам для каждого возможного места размещения баллы l_{ij} – факторная нагрузка, к примеру, от 0 до 50, где 50 – максимальная оценка. Так, 50 баллов для фактора наличия парковки означает, что размеры парковочной площади оптимальны для будущего магазина в данном месте, а 0 баллов – места для остановки машин возле магазина вообще нет.

Таблица 2 – Фактор-рейтинговая система для выбора места расположения магазина

Фактор	Шкала	Место расположения			
		1	2	...	j
Количество будущих потребителей	0 – 100	l_{11}	l_{12}	...	l_{1j}
Размер торговой площади	0 – 50	l_{21}			...
Арендная ставка помещения	0 – 150	...			
Подъездные пути	0 – 10				
Размер парковки	0 – 50				
Система коммуникаций	0 – 60				
Сумма (L_j) $\rightarrow \max$	–	L_1	L_2		L_j

Достоинство метода фактор-рейтинговых систем состоит в том, что он учитывает различную физическую природу локальных качественных пока-

зателей. Недостаток – субъективность при определении бальной шкалы для каждого фактора и баллов для каждого места расположения. Формальные признаки в данном случае отсутствуют, что предполагает использование имеющегося опыта менеджера при решении подобных задач. Фактор-рейтинговые системы не учитывают полезность каждого фактора в определении реальной ценности места размещения. Один фактор может иметь наибольшее количество баллов, но быть малополезным для принятия решения о размещении, а другой фактор может иметь малую шкалу, но зато позволяет установить действительно преимущество места размещения.

Метод взвешенных факторных нагрузок [3,4] является модификацией фактор-рейтинговых систем. В нем дополнительно учитывается полезность (вес) каждого фактора. Вес фактора назначается в зависимости от профиля будущего объекта бизнеса и субъективных оценок предпринимателя важности каждого фактора. Для удобства расчетов составляется таблица 3, в которой расставляются веса анализируемых факторов. Взвешенная факторная нагрузка для j -го местоположения определяется как сумма произведений весов факторов w_i на факторную нагрузку l_{ij} : $W_j = \sum_i w_i \cdot l_{ij}$.

Таблица 3 – Данные для расчета взвешенной факторной нагрузки в потенциальных местах расположения магазина

Фактор	Вес фактора	Место расположения			
		1	2	...	j
Количество будущих потребителей	w_1	l_{11}	l_{12}	...	l_{1j}
Размер торговой площади	w_2	l_{21}			...
Арендная ставка помещения	...	...			
Подъездные пути					
Размер парковки					
Система коммуникаций					
Взвешенная факторная нагрузка (W_j) $\rightarrow \max$	–	W_1	W_2		W_j

По максимальному значению коэффициента W_j определяется рекомендуемое для размещения место. Данную средневзвешенную оценку можно рассматривать в качестве интегрального показателя каждого места размещения. Для увеличения чувствительности метода взвешенных факторных нагрузок можно рассчитывать коэффициенты W_j как произведение факторных нагрузок, взятых в степени весовых коэффициентов [3]. Тогда разница между значениями коэффициентов будет более ощутима. Если в рассмотрение берутся во внимание факторы, которые должны быть максимизированы (например, прибыль), то степень должна быть взята с отрицательным знаком, а для минимизируемых факторов (например, затраты) – с положительным.

Все недостатки метода фактор-рейтинговых систем не разрешаются в методе взвешенных факторных нагрузок и даже усугубляются введением субъективных весовых коэффициентов. Нужно отметить, что принципиальное отличие регрессионной модели от метода взвешенных факторных нагрузок – это выявление влияния различных факторов на результирующий показатель. А в методе взвешенных факторных нагрузок рассчитывается коэффициент по всем факторам без определения связи факторов с каким-либо зависимым показателем.

Выводы. Рассмотренные методы многофакторного анализа возможных мест размещения магазина свидетельствуют о возможности математического описания и оптимизации проблемы. Описанные подходы опираются на методы количественного анализа, что обеспечивает обоснованный выбор оптимального варианта решения. Но не один из рассмотренных методов не является универсальным, отвечающим всем требованиям современного рынка. Методы имеют свои ограничения на применение на практике и требуют уточнений и доработок. Лучшим, по-видимому, будет использование нескольких методов, сравнение и анализ полученных результатов по каждому методу.

Перспективами дальнейшего развития исследований в данном направлении являются совершенствование описанных методов определения оптимального размещения новых предприятий торговли и адаптация их для решения проблемы размещения предприятий других видов деятельности.

Библиографический список

1. Энджел Дж.Ф. Поведение потребителей / Дж.Ф. Энджел, Р.Д. Блэкуэлл, П.У. Миниард. — СПб: Питер Ком, 2000. — 759 с.
2. Чейз Р. Производственный и операционный менеджмент: Пер. с англ. / Р. Чейз, Н.Дж. Эквилайн, Р.Ф. Якобс. — М.: Вильямс, 2001. — 704 с.
3. Wild R. Essentials of production and operations management: text and cases / R. Wild. — 4th ed. — UK: Henley management college, 1995. — 520 p.
4. Смехов А.А. Маркетинговые модели транспортного рынка / А.А. Смехов. — М.: Транспорт, 1998. — 120 с.

Поступила в редакцию 12.04.2004 г.