

DOI 10.15593/2409-5125/2017.01.05

УДК 338.27+339.37+330.4

**А.О. Алексеев, А.А. Клейменова, В.С. Спирина**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

**ОБОСНОВАНИЕ МЕСТА  
ДЛЯ ОТКРЫТИЯ МАГАЗИНА ШАГОВОЙ ДОСТУПНОСТИ  
(НА ПРИМЕРЕ МИКРОРАЙОНА ОКТЯБРЬСКИЙ ГОРОДА ПЕРМИ)**

Исследуется задача выбора оптимального месторасположения для открытия и/или строительства магазина формата шаговой доступности. Решение данной задачи входит в компетенции специалистов по подбору объектов недвижимости в сфере ритейла. В качестве метода решения задачи выбран подход, основанный на оценке потребительской привлекательности объекта недвижимости с помощью модифицированной модели Хаффа. Модифицированная модель Хаффа отличается функцией многих переменных, набор которых индивидуален для каждого типа и формата коммерческой недвижимости. Для формата магазинов шаговой доступности принятыми параметрами являются чистота, наличие оплаты картой, продуктовых и хозяйственных товаров, приветливость персонала, возможность самообслуживания и др. Критерием эффективности открытия магазина считаем максимум ожидаемого количества посетителей в предположении, что максимум посетителей обеспечат максимум прибыли экономическим субъектам, осуществляющим предпринимательскую деятельность на базе магазина шаговой доступности. Поэтому задача поиска местоположения сформулирована как задача условной оптимизации с ограничениями на множествах допустимых значений контролируемых переменных. В работе подробно описывается вывод целевой функции и приводятся допущения, которые учитывались при решении исследуемой задачи. Решение задачи поиска оптимального месторасположения для открытия и/или строительства магазина формата шаговой доступности демонстрируется на примере микрорайона Октябрьский города Перми. Вычисленные данные целесообразно рассматривать с применением геоинформационных систем, что позволяет наглядно сравнивать полученные решения исследуемых задач.

**Ключевые слова:** коммерческая недвижимость; магазин шаговой доступности; оценка качества магазина; поиск оптимального месторасположения; гравитационные модели.

Рынок объектов коммерческой недвижимости в сфере ритейла в современном мире захватывают и делят между собой торговые сети. Как следствие, обостряется конкурентная борьба между несколькими круп-

---

Алексеев А.О., Клейменова А.А., Спирина В.С. Обоснование места для открытия магазина шаговой доступности (на примере микрорайона Октябрьский города Перми) // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 1. – С. 58–68. DOI: 10.15593/2409-5125/2017.01.05

Alekseev A., Klejmenova A., Spirina V. Selection of a place for the opening of a store within walking distance (by the example of Oktyabrsky microdistrict of the city of Perm). PNRPU. Applied ecology. Urban development. 2017. No. 1. Pp. 58-68. DOI: 10.15593/2409-5125/2017.01.05

ными игроками на данном рынке и увеличивается количество магазинов шаговой доступности (МШД), которые являются объектом исследования настоящей работы.

Развитию торговой недвижимости формата шаговой доступности посвящено много работ отечественных исследователей (см. например, [1–10]). Среди них особого внимания заслуживают работы Л.Ю. Сульгиной и Ю.А. Голикова [7–10], в которых исследуются различные модели оценки потребительской привлекательности торговой недвижимости шаговой доступности и супермаркетов; демонстрируются возможности построения специализированных геоинформационных систем для исследования розничной торговли в микрорайонах; исследуется привлекательность продовольственных предприятий розничной торговли и др. Так, согласно гипотезе Л.Ю. Сульгиной привлекательность МШД для потребителя определяется по формуле

$$A_s = \frac{N_r}{r_s} \cdot \frac{S}{l}, \quad (1)$$

где  $A_s$  – привлекательность продавца (от англ. *attractiveness of seller*);  $S$  – торговая площадь;  $r_s$  – товарный чек покупателя;  $N_r$  – количество ассортимента;  $l$  – длина покупательского пути, м.

Необходимо отметить, что потребительская привлекательность торговой недвижимости традиционно оценивается с помощью модели Д.Л. Хаффа [11], введенной в 1963 г., которая является частным случаем модели У. Рейли [12], известной еще с 1929 г. Модели Хаффа и Рейли получили широкую популярность в геомаркетинге и в исследовании продовольственных предприятий розничной торговли. Однако двухфакторные модели учитывают лишь размеры торговых помещений, а также время или расстояние от потребителя до объекта недвижимости, что в современных условиях недостаточно для описания, объяснения и прогнозирования социально-экономических процессов.

В работе [13] потребительскую привлекательность коммерческой недвижимости предлагалось определять согласно формуле

$$A_{ij} = \frac{Q_j}{T_{ij}^{\lambda_k}}, \quad (2)$$

где  $A_{ij}$  – привлекательность объекта  $j$  для покупателя  $i$ ;  $Q_j$  – качество  $j$ -го объекта коммерческой недвижимости;  $T_{ij}$  – время, потраченное покупателем  $i$  на путь до объекта  $j$ ;  $\lambda_k$  – параметр, описывающий влияние времени корреспонденции из  $k$ -го сектора до объекта  $j$  на воспринимаемые потребителем временные затраты.

Параметр  $Q$  является функцией многих переменных, поэтому оригинальная модель Хаффа и выражение (1) являются частными случаями (2). Более того, в работе [13] на примере торгово-развлекательных комплексов авторами показано, что данный подход к оцениванию потребительской привлекательности объектов коммерческой недвижимости позволяет более точно прогнозировать посещаемость исследуемых объектов. На основании этого в данной работе будет применяться подход, основанный на модифицированной модели Хаффа (2).

В отличие от торгово-развлекательных комплексов МШД ориентированы на покупателей, проживающих в непосредственной близости, и время корреспонденции оказывает существенное влияние на выбор потребителей. Поэтому  $\lambda_k$  принимаем равным 1 [13].

Для оценки качества МШД предлагается использовать аддитивно-балльную свертку, где наличию той или иной характеристики соответствует 1 балл, а отсутствию – 0:

$$Q = \sum_{l=1}^L x_l, x_l = \{0,1\}, l = [1, L] \quad (3)$$

Параметр  $Q$  является функцией многих переменных, набор которых индивидуален для каждого типа коммерческой недвижимости. В данном исследовании этот параметр предлагается определять как набор восьми характеристик, представленных в магазине шаговой доступности (таблица): чистота помещения магазина ( $x_1$ ); полнота ассортимента товаров, представленных в магазине ( $x_2$ ); вежливые продавцы ( $x_3$ ); возможность самообслуживания ( $x_4$ ); наличие в продаже алкоголя/сигарет ( $x_5$ ); наличие в продаже хозяйственных товаров ( $x_6$ ); свежесть продуктов ( $x_7$ ); возможность оплаты картой ( $x_8$ ).

Параметр  $T_{ij}$  – время корреспонденции, в данном исследовании имеет вид  $T_{hij}$  – время, затрачиваемое покупателем  $i$  из дома  $h$  на путь до объекта  $j$ , определяемое по формуле

$$T_{hij} = \frac{S_{hij}}{v}, \quad (4)$$

где  $S_{hij}$  – это путь от потенциального покупателя  $i$  из дома  $h$  до магазина шаговой доступности  $j$ , выраженный в метрах, вычисляется по формуле (5);  $v$  – это средняя скорость движения человека, принятая равной 4 км/ч (66,7 м/мин). При вычислении времени движения человека, путь от места жительства покупателя до магазина шаговой доступности мы принимаем в качестве прямой линии и поэтому можем использовать следующее выражение для его определения:

$$S_{hij} = \sqrt{(x_{hi} - x_j)^2 + (y_{hi} - y_j)^2}, \quad (5)$$

где  $x_h$  – координата жилого дома  $h$  по оси  $X$ ;  $x_j$  – координата  $j$ -го магазина по оси  $X$ ;  $y_h$  – координата дома  $h$  по оси  $Y$ ;  $y_j$  – координата  $j$ -го магазина по оси  $Y$ .

### Оценка качества ( $Q$ ) МШД

Номер магазина	Чистота	Полнота ассортимента	Продавцы	Самообслуживание	Наличие алкоголя/сигарет	Наличие хозяйственных товаров	Свежесть продуктов	Возможность оплаты картой	Качество магазина ( $Q$ )
1	0	0	1	1	1	1	0	1	5
2	0	0	1	0	0	0	1	0	2
3	1	0	0	1	1	0	1	1	5
4	1	0	0	0	1	0	1	0	3
5	0	1	1	1	1	1	1	1	7
6	1	0	0	0	1	1	1	0	4
7	1	1	0	0	1	0	1	1	5
8	0	1	1	1	1	1	1	1	7
9	0	0	0	0	1	0	0	0	1
10	1	0	1	0	0	0	1	1	4
11	0	0	1	0	1	0	1	0	3
12	0	1	1	1	1	1	1	1	7
13	1	1	0	1	1	1	1	1	7
14	0	0	1	0	1	0	1	0	3
15	1	1	1	0	1	0	1	0	5
16	1	1	1	1	1	1	1	1	8
17	0	1	1	1	1	1	1	1	7
18	1	0	1	0	0	0	1	1	4
19	0	1	1	0	1	0	1	1	5
20	0	0	0	1	0	0	0	1	2
21	0	1	0	1	1	0	0	0	3
22	0	0	0	1	0	0	1	0	2
23	1	0	0	1	1	0	0	1	4
24	1	1	1	1	1	1	1	0	7

*Примечание.* Ноль означает отсутствие данной характеристики в исследуемом магазине; единица – ее наличие.

С учетом принятых допущений модифицированная модель Хаффа применительно к формату МШД примет вид

$$A_{hj} = \frac{\sum_{l=1}^L x_{lj}}{\sqrt{(x_{hi} - x_j)^2 + (y_{hi} - y_j)^2}}. \quad (6)$$

И оригинальная, и модифицированная модели Хаффа используются для определения вероятности выбора потребителем того или иного объекта, что в данном случае будет определяться согласно формуле

$$P_{hij} = \frac{A_{hj}}{\sum_j A_{hj}}, \quad (7)$$

где  $i$  – порядковый номер жителей (домохозяйств);  $h$  – порядковый номер многоквартирного или индивидуального жилого дома.

Зная количество жителей (домохозяйств), проживающих в каждом доме, и вероятность выбора ими того или иного объекта  $j$ , можно определить ожидаемое количество посетителей магазина  $N_j$  по формуле (с округлением до целых чисел)

$$N_j = \sum_h \sum_i N_{hij} = \sum_h \sum_i \lfloor P_{hij} \times n_h \rfloor, i = \overline{1, I_h}, h = \overline{1, H}, \quad (8)$$

где  $I_h$  – число жителей (домохозяйств) в доме  $h$ ;  $H$  – количество домов (многоквартирных или индивидуальных жилых).

Критерием эффективности открытия МШД будем считать максимум ожидаемого количества посетителей в предположении, что максимум посетителей обеспечат максимум прибыли собственнику МШД. Поэтому задачу поиска местоположения целесообразно формулировать как задачу оптимизации с ограничениями на множествах допустимых значений переменных

$$\begin{cases} N_j(x_j; y_j; \{x_{lj}\}) \rightarrow \max, \\ x_j \in X = [0; \overline{X}], y_j \in Y = [0; \overline{Y}], x_{lj} = \{0, 1\}. \end{cases} \quad (9)$$

С учетом принятых в данной работе допущений и обозначений, после подстановки (6) в (7), а (7) в свою очередь в (8) целевая функция для задач классов М (где расположить объект коммерческой недвижимости?), МК (где расположить объект коммерческой недвижимости и какого качества он должен быть?) примет вид

$$N_j(x_j; y_j; \{x_{lj}\}) = \sum_{h=1}^H n_h \cdot \frac{\frac{\sum_{l=1}^L x_{lj}}{\sqrt{(x_h - x_j)^2 + (y_h - y_j)^2}}}{\sum_{m=1}^M \frac{\sum_{l=1}^L x_{lm}}{\sqrt{(x_h - x_j)^2 + (y_h - y_j)^2}}} \quad (10)$$

Решением задачи выбора места для открытия и/или строительства МШД являются координаты  $x^* \in X$  и  $y^* \in Y$ , совокупность которых определяет конкретное местоположение в микрорайоне:

$$x^* = \arg \sup_{j \in K} \left( N_j(x_j; y_j; \{x_{lj}\}) \right), \quad (11)$$

$$y^* = \arg \sup_{j \in K} \left( N_j(x_j; y_j; \{x_{lj}\}) \right), \quad (12)$$

где индекс  $j$  принадлежит множеству  $K$ , образованному декартовым произведением множеств  $X$  и  $Y$ . Другими словами, любой паре  $\{x, y\}$  соответствует некоторый индекс  $j$ , что позволяет сделать запись решения более удобной:

$$j^* = \text{Ind} \sup_{j \in K} \left( N_j(x_j; y_j; \{x_{lj}\}) \right). \quad (13)$$

Менее трудоемким является поиск жилого дома, в котором можно выкупить или арендовать помещения первого или подвального этажей с целью открытия магазина. В этом случае в качестве  $j$  необходимо использовать элементы множества  $H \subset K$ , которые определяют совокупность координат многоквартирных домов:

$$j^* = \text{Ind} \sup_{j \in H} \left( N_j(x_j; y_j; \{x_{lj}\}) \right). \quad (14)$$

Пожалуй, самой простой задачей, с точки зрения количества вычисления, является задача, где в качестве  $j$  используются элементы множества  $M \subset K$ , которые определяют совокупность координат существующих магазинов

$$j^* = \text{Ind} \sup_{j \in M} \left( N_j(x_j; y_j; \{x_{lj}\}) \right). \quad (15)$$

Данные задачи могут быть решены с помощью надстройки «Поиск решения» в MSExcel или даже путем перебора вариантов при исследовании небольшого микрорайона.

Объектом для апробации предложенной модели стал Октябрьский микрорайон г. Перми. Большая территория данного микрорайона занята жилыми постройками (76 %), также имеются объекты коммерческой недвижимости (8 %), здания административного назначения (10 %), территории производственного назначения (6 %). Жилая застройка также отличается разнообразием: на территории есть как современные жилые комплексы, так и застройка, которой более 50 лет; также сильно различается этажность зданий (от 2 до 17 этажей). Периметр территории составляет 4,7 км, площадь – 1,35 км<sup>2</sup>.

На карту микрорайона была нанесена система координат  $XU$ , где ось ординат проходила по улице Сергинской, а абсцисс – по Новосибирской. Каждому жилому дому был присвоен порядковый номер и определены его координаты. Совокупность жилых домов образовала множество  $H=[1, 177]$ , где каждому элементу соответствуют координаты домов.

Аналогичная работа была проделана и с магазинами шаговой доступности, образовавшими множество  $M=[1, 24]$ . В данном микрорайоне расположено 24 продуктовых МШД. Каждому из 24 магазинов после «полевых» исследований было присвоено определенное количество баллов, согласно оценке учитываемых параметров.

Далее, изучив этажность и планировку домов и приняв допущение, что в каждой квартире проживает в среднем 4 человека, вычислили приблизительное количество людей, проживающих в каждом доме. Общая численность населения микрорайона Октябрьский составила примерно 20 тысяч человек.

Как отмечено выше, результатом решения задачи выбора оптимального места для открытия МШД являются координаты местоположения, порядковый номер многоквартирного дома или порядковый номер существующего магазина. Каждое решение будет описано ниже.

Все дома были разделены на 3 группы, согласно полученным данным: низкая, средняя и высокая посещаемость (рисунок). Так, магазины с низкой посещаемостью будут в домах: 1–3, 12, 17, 22, 24, 25, 43, 59–63, 77–86, 88–92, 95–97, 100–102, 104–114, 116–118, 120, 121, 123–124, 126, 163, 173–175, 177; магазины со средней посещаемостью: 4, 10, 11, 14–16, 18, 19, 21, 23, 26, 42, 44–48, 57, 58, 64–76, 87, 93, 94, 98, 99, 103, 115, 119, 122, 125, 127, 128–131, 134–136, 140, 158, 162, 164, 165, 167, 171, 172, 176; магазины с высокой посещаемостью в день – все остальные магазины.

Аналогичным образом было найдено решение задачи (14), целью которой являлся выбор оптимального помещения для открытия МШД среди существующих магазинов. Так, магазины, в которых посещаемость низ-

кая, – 1, 3, 24, 23, 2, 9, 14, 13; магазины, в которых посещаемость в день средняя, – 4, 10, 12, 20, 17, 5, 18, 19; магазины, в которых посещаемость высокая, – 16, 8, 24, 17, 3, 1, 5, 11, 6, 22, 7, 8, 16, 15, 21.



Рис. Зонирование микрорайона Октябрьский г. Перми по целесообразности открытия и/или строительства магазина шаговой доступности с учетом сложившейся конкуренции

Стоит отметить что магазины, расположенные на границе исследуемого микрорайона, например 17–20, попали в группу магазинов со средней посещаемостью. Это объясняется тем, что для анализа этих объектов не учитываются жители соседних микрорайонов, в частности, жители многоквартирных домов, проживающие там и способные посещать исследуемые объекты, а также не учитываются МШД, расположенные в соседних мик-



рорайонах, которые образуют реальную альтернативу для жителей исследуемого микрорайона. Описанные обстоятельства являются источником погрешности решения математической задачи. Для решения этой проблемы авторами предлагается в качестве границ исследуемого микрорайона принимать не административные границы, а временные. Исследованию данной погрешности будут посвящены будущие работы авторов.

На рисунке можно видеть согласованность полученных решений: наиболее посещаемые магазины расположены в зоне с наибольшей перспективностью для открытия магазина.

Описанная в работе методика может быть использована специалистами по подбору объектов недвижимости, а также собственниками или управляющими магазинов для анализа конкурентной среды, определения возможностей и перспектив для открытия новых магазинов и т.п. Не менее важной для собственников бизнеса является задача обоснования решения о закрытии или переносе магазина, например, из менее перспективной зоны в более перспективную. С помощью описанной методики может быть исследовано, при каких условиях ситуация может измениться. Это позволяет осуществлять сценарное моделирование и прогнозирование.

#### Библиографический список

1. Крамарева М.А. Обеспечение конкурентоспособности розничных торговых предприятий шаговой доступности: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / С.-Петербург. гос. ун-т сервиса и экономики. – СПб., 2013. – 28 с.
2. Калашников С.А., Жукова Е.В. Современные розничные торговые форматы и их конкурентные преимущества // Вестник Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. – 2009. – № 25. – С. 123–126.
3. Шаинян Б.Р. Организация комплексного бытового обслуживания населения шаговой доступности: на примере г. Москвы: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Моск. гос. ун-т сервиса. – М., 2007. – 26 с.
4. Федосеев А.И. Статистические методы оценки состояния и перспектив развития социально-экономической политики в сфере потребительского рынка товаров и услуг г. Москвы: на примере предприятий шаговой (пешеходной) доступности: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.12. – М., 2005. – 186 с.
5. Коваленко А.И., Полевой А.А. Конкурентные стратегии розничных сетей продуктов питания: классификация и эмпирический анализ // Современная конкуренция. – 2012. – № 5 (35). – С. 60–68.
6. Андреева Е.С. Тенденции развития розничной торговли, как элемента социальной инфраструктуры крупного города // Ученые записки Российского государственного социального университета. – 2011. – № 4 (46). – С. 31–36.
7. Голиков Ю.А., Сульгина Л.Ю. Территория притяжения супермаркета // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2014. – № 1 (25). – С. 114–125.
8. Сульгина Л.Ю. Анализ привлекательности продовольственных предприятий розничной торговли // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2013. – № 4 (24). – С. 80–85.
9. Голиков Ю.А., Сульгина Л.Ю. Картография рынка микрорайона и реальная власть дуополии // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2013. – № 1 (21). – С. 79–87.

10. Сульгина Л.Ю. О возможности построения геоинформационной системы торговой сети поселения // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2014. – № 2 (26). – С. 94–106.
11. Huff D.L. A Probabilistic Analysis of Shopping Center Trade Areas // *Land Economics*. – 1963. – Iss. 39, no. 1. – P. 81–90.
12. Reilly W.J. *The Law of Retail Gravitation*. – New York: Knickerbocker Press, 1931. – 183 p.
13. Алексеев А.О., Спирина В.С., Коргин Н.А. Технология управления объектом коммерческой недвижимости с учетом потребительских предпочтений // *Управление большими системами*. – 2016. – № 62. – С. 124–168.

### References

1. Kramareva M.A. Obespechenie konkurentosposobnosti roznichnyh trgovykh predpriyatij shagovoj dostupnosti [Providing competitiveness of retail trade areas of step availability]. Saint-Petersburg: Saint-Petersburg State Services and Economics University, 2013. 28 p.
2. Kalashnikov S. A., Zhukova E. V., Sovremennyye roznichnye trgovye formaty i ih konkurentnyye preimushchestva [Modern Retail Formats And Their Competitive Advantages]. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo universiteta im. S.A. Esenina*, 2009, no. 25, pp. 123-126.
3. Shainyan B.R. Organizatsiya kompleksnogo bytovogo obsluzhivaniya naseleniya shagovoj dostupnosti: na primere g. Moskvy [Organization of complex consumer services of the population of step availability: on the example of Moscow]. Moscow: Moscow State University of Services, 2007. 26 p.
4. Fedoseev A.I. Statisticheskie metody ocenki sostoyaniya i perspektiv razvitiya so-sial'no-ehkonomicheskoy politiki v sfere potrebitel'skogo rynka tovarov i uslug g. Moskvy: na primere predpriyatij shagovoj (peshekhodnoj) dostupnosti [Statistical evaluation methods of a condition and the prospects of development of social and economic policy in the sphere of the consumer market of goods and services of Moscow: on the example of the entities of step (pedestrian) availability]. Moscow, 2005. 186 p.
5. Kovalenko A.I, Polevoj A.A., Konkurentnyye strategii roznichnykh setej produktov pitaniya: klassifikatsiya i ehmpiricheskij analiz [Competitive Strategies of Food Retail Networks: Classification and Empirical Analysis]. *Sovremennaya konkurenciya*, 2012, iss. 35, no. 5, pp. 60-68.
6. Andreeva E.S. Tendentsii razvitiya roznichnoj trgovli, kak ehlementa social'noj infrastruktury krupnogo goroda [Tendencies of development of retail trade, as element of a social infrastructure of the large city]. *Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo social'nogo universiteta*, 2011, iss. 46, no. 4, pp. 31-36.
7. Golikov Yu.A., Sul'gina L.Yu. Territoriya prityazheniya supermarketa [Supermarket Attraction Area]. *Vestnik SGUGiT (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologij)*, 2014, iss. 25, no. 1, pp. 114-125.
8. Sul'gina L.Yu. Analiz privlekatel'nosti prodovol'stvennykh predpriyatij roznich-noj trgovli [Analysis of Foodstuffs Retailing Companies Appeal]. *Vestnik SGUGiT (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologij)*, 2013, iss. 24, no. 4, pp. 80-85.
9. Golikov Yu.A., Sul'gina L.Yu. Kartografiya rynka mikrorajona i real'naya vlast' duopolii [Mapping the Market District and the Real Power Duopoly]. *Vestnik SGUGiT (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologij)*, 2013, iss. 21, no. 1, pp. 79-87.
10. Sul'gina L.Yu. O vozmozhnosti postroeniya geoinformacionnoj sistemy trgovoj seti poseleniya [Construction of GIS for Local Outlet Chain]. *Vestnik SGUGiT (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologij)*, 2014, iss. 26, no. 2, pp. 94-106.
11. Huff D.L. A Probabilistic Analysis of Shopping Center Trade Areas. *Land Economics*. 1963, Iss. 39, no. 1, pp. 81-90.
12. Reilly W.J. *The Law of Retail Gravitation*. New York: Knickerbocker Press, 1931. 183 p.
13. Alekseev A.O., Spirina V.S., Korgin N.A. Tehnologiya upravleniya ob#ektom kommercheskoj nedvizhimosti s uchetom potrebitel'skih predpochtenij [Commercial real estate management technology taking into account consumer preferences]. *Large-scale Systems Control*, 2016, no. 62, pp. 124-168.

Получено 31.01.2017

**A. Alekseev, A. Klejmenova, V. Spirina**

**SELECTION OF A PLACE FOR THE OPENING  
OF A STORE WITHIN WALKING DISTANCE (BY THE EXAMPLE  
OF OKTYABRSKY MICRODISTRICT OF THE CITY OF PERM)**

The problem of the selection of an optimal location for the opening and/or construction of a store within walking distance is investigated. Solving this problem is a responsibility of experts selecting retail real estate items. The approach based on the assessment of real estate item's consumer appeal using the modified Huff model is applied as a problem-solving procedure. The peculiarity of the modified Huff model is that it is a function of several variables that are different for each type and format of commercial real estate. The adopted parameters for a store within walking distance are cleanliness, the possibility of card payment, the availability of food and household goods, friendliness of staff, the possibility of self-service, and others. We believe that the maximum expected number of visitors is an efficiency criterion of the opening of a store, on the assumption that the maximum number of visitors will ensure maximum profit for the economic entities fulfilling their business activities on the basis of the store within walking distance. Therefore the problem of the selection of location is formulated as a constrained optimization problem with the restrictions on the sets of allowed values of the controlled variables. The objective function is derived, and the assumptions taken into account when solving this problem are given. Solving the problem of the selection of an optimal location for the opening and/or construction of a store within walking distance is demonstrated by the example of Oktyabrskymicrodistrict of the city of Perm. Calculated data is best to be considered using geographic information systems that allow visually comparing the obtained solutions of investigated problems.

**Keywords:** commercial property; store within walking distance; quality evaluation of a store; search of an optimal location; gravitational models.

**Алексеев Александр Олегович** (Пермь, Россия) – канд. экон. наук, доцент кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение», Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: alekseev@cems.pstu.ru).

**Клейменова Александра Андреевна** (Пермь, Россия) – студент магистратуры кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение», Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: for-c.a@yandex.ru).

**Спирина Варвара Сергеевна** (Пермь, Россия) – аспирант кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение», Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: spirina@cems.pstu.ru).

**Alekseev Alexander** (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department «Construction engineering and materials science», Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, Komsomolsky av., 29, e-mail: alekseev@cems.pstu.ru).

**Klejmenova Aleksandra** (Perm, Russian Federation) – Master Student of the Department «Construction engineering and materials science», Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, Komsomolsky av., 29, e-mail: for-c.a@yandex.ru).

**Spirina Varvara** (Perm, Russian Federation) – Postgraduate of the Department «Construction engineering and materials science», Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, Komsomolsky av., 29, e-mail: spirina@cems.pstu.ru).