

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАНЖИРОВАНИЯ ВИДОВ РЕКЛАМЫ ПРИ ПРОДВИЖЕНИИ КЛИНИНГОВОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИМНОЖЕСТВ

Снежок К.В., Вовк О.Л.

Донецкий национальный технический университет

На сегодняшний день владельцы и арендаторы коммерческой недвижимости, обеспокоенные вопросом максимальной прибыли от собственного бизнеса, часто забывают о том, что важной составляющей этих процессов является ухоженный внешний вид здания и чистота его помещений. Для того, чтобы объект коммерческой недвижимости эксплуатировался и приносил максимальные прибыли как можно дольше, требуется профессиональный уход за всеми его составляющими: фасадом, крышей, декоративной отделкой помещений, оборудованием, отдельными предметами интерьера и т.д.[1]

Чистота и ухоженность помещений в торгово-развлекательных комплексах, гостиницах или ресторанах является важной составляющей, способствующей увеличению потоков посетителей и потенциальных арендаторов; в офисных центрах – необходимым условием успешного и эффективного развития бизнеса. Естественно, что с большим объемом работ, объединенных понятием «клининговые услуги», вряд ли смогут качественно управиться штатные сотрудники для уборки помещений, тем более что каждая сфера клининга требует профессионального подхода, использования высокотехнологичного оборудования, а зачастую – и значительных временных затрат. К примеру, мытье окон в высотном объекте со светопрозрачным фасадом может занимать больше недели.

С появлением на украинском рынке зарубежных организаций, формирующих спрос на коммерческие помещения, отечественные игроки стали перенимать международный опыт управления объектами, в частности, передачу на аутсорсинг специализированных направлений деятельности, таких как клининг. Международные компании давно не используют труд штатных работников для уборки помещений, а подписывают долгосрочные контракты о партнерстве с профессиональными клининговыми компаниями.

Сегодня украинский рынок клининговых услуг находится на стадии формирования. Несмотря на то, что первые фирмы, специализирующиеся на профессиональной уборке, появились в Украине в конце 1990-х годов, но их услуги используются в 15% недвижимости страны.

Сейчас в Украине наблюдается период переосмысления владельцами объектов недвижимости и арендаторами понятия «клининг», его влияния на успешность развития бизнеса, эффективность рабочего процесса, длительность эксплуатации любого здания, а также отдельных предметов интерьера и экстерьера. В связи с постепенным повышением уровня качества реализующихся проектов и требований к уже реализованным объектам со стороны арендаторов, ужесточаются требования к технологическим решениям фасадных конструкций и инженерных систем здания, оформлению интерьеров, качеству материалов, используемых при отделке помещений, и многому другому. Соответственно, изменяются требования по уходу за дорогими качественными материалами, оборудованием и мебелью. Таким образом, услуги профессиональных клининговых компаний становятся все актуальнее и выгоднее как для арендодателей, так и для арендаторов коммерческих помещений.

За неполные десять лет своего существования в Украине рынок клининговых услуг прошел динамичный путь развития. Назовем только наиболее ярко выраженные тенденции его функционирования:

- сформировался новый тип клининговых компаний, предоставляющих качественные услуги профессиональной уборки и способных обслуживать крупных корпоративных заказчиков;
- изменился тип заказчика (теперь последний заинтересован в аутсорсинге клининговых услуг и заключении долгосрочных контрактов по ежедневному обслуживанию);
- постепенно начал внедряться международный опыт в формировании корпоративного стандарта клининга;
- появилось новое профессиональное высокотехнологичное оборудование и качественные химические средства.

Сегодня фирмы уже отмечают наличие конкуренции в клининговом бизнесе, что, несомненно, является показателем его качественного развития, ведь чем сильнее конкуренция, тем выше качество предоставляемых услуг.

Среди конкурентных преимуществ в сфере клининга, по словам специалистов, можно назвать эффективную систему подбора и обучения персонала, четко организованную структуру управления, плановую организацию всех процессов уборки, жесткое соблюдение технологических программ, наличие профессиональной техники, инвентаря и химических средств, трехуровневый контроль качества работ и многое другое.

Однако, существуют клининговые фирмы, которые только начали свой путь, и устоять при достаточно высокой конкуренции они смогут лишь за счет завоевания рынка услуг. А достигнуть этого они могут лишь за счет осведомленности потребителей, что достигается за счет рекламы.

Проанализируем виды рекламы, а также оценки ее эффективности и практичности для новой фирмы на рынке[2].

Пусть $A = \{A_i, \dots, A_k\}$ - совокупность видов рекламы, которые необходимо оценить. Виды рекламы оцениваются n -экспертами для получения оценки по m критериям Q_1, \dots, Q_m . Критериями оценки будут выступать показатели, характеризующие эффективность и практичность рекламы. Критерии оценки разделяются на два класса: количественные и качественные.

Каждый критерий имеет шкалу количественных или качественных оценок $q_s^{e_s}, e_s = 1, \dots, h_s, s = 1 \dots m$. Критерии оценки сортируются от лучшего к худшему, как $q_s^1 > q_s^2 > \dots > q_s^{h_s}$. Цель – сортировка всех видов рекламы от лучшего к худшему по уровню эффективности и практичности, на основе многокритериальных оценок.

Рассмотрим объект A_i как мультимножество вида

$$A_i = \{k_{A_i}(q_1^1) \cdot q_1^1, \dots, k_{A_i}(q_1^{h_1}) \cdot q_1^{h_1}, \dots, k_{A_i}(q_m^1) \cdot q_m^1, \dots, k_{A_i}(q_m^{h_m}) \cdot q_m^{h_m}\}, \quad (1)$$

где $k_{A_i}(q_s^{e_s})$ - соответствует числу экспертов, давших объекту A_i оценку $q_s^{e_s}$ по критерию Q_m . A_i является мультимножеством над доменом $G = \{Q_1, \dots, Q_m\}$, являющемся множеством критериальных оценок, в метрическом пространстве мультимножеств, например, с основной метрикой типа Хемминга, которая задаётся следующим соотношением:

$$d_1(A, B) = m(A \Delta B) = \sum_{s=1}^m \omega_s \sum_{e_s=1}^{h_s} k_A(q_s^{e_s}) - k_B(q_s^{e_s}), \quad (2)$$

где $\omega_s > 0$ - коэффициент относительной важности критерия Q_s . Наилучшему и наихудшему виду рекламы соответствуют следующие мультимножества:

$$A_{\max} = \{n \cdot q_1^1, 0, \dots, 0, n \cdot q_2^1, 0, \dots, 0, \dots, n \cdot q_m^1, 0, \dots, 0\}, \quad (3)$$

$$A_{\min} = \{0, \dots, 0, n \cdot q_1^h, 0, \dots, 0, n \cdot q_2^h, \dots, 0, \dots, 0, n \cdot q_m^h\}. \quad (4)$$

A_{\max} и A_{\min} принято называть, соответственно, идеальными и антиидеальными решениями. Будем сравнивать виды рекламы, в дальнейшем объекты, по их близости к идеальному решению A_{\min} и говорить, что объект A_i лучше объекта A_j ($A_i > A_j$), если он находится ближе к идеальному решению A_{\max} , т.е. выполняется условие

$$d_1(A_{\max}, A_i) < d_1(A_{\max}, A_j). \quad (5)$$

Если $d_1(A_{\max}, A_i) = d_1(A_{\max}, A_j)$, то объекты A_i и A_j эквивалентны или несравнимы. Следовательно, полученное ранжирование объектов является нестрогим. Расстояние $d_1(A_{\max}, A_i)$ может быть представлено, как

$$d_1(A_{\max}, A_i) = 2 \sum_{s=1}^m \omega_s [n - k_{A_i}(q_s^1)] \quad (6)$$

Условие сравнения многопризнаковых объектов будет выглядеть, тогда следующим образом: объект A_i лучше объекта A_j , если

$$\sum_{s=1}^m \omega_s k_{A_i}(q_s^1) > \sum_{s=1}^m \omega_s k_{A_j}(q_s^1) \quad (7)$$

Таким образом, правило упорядочивания многопризнаковых объектов сводится к сравнению взвешенных сумм $S_{A_i}^1 = \sum \omega_s k_{A_i}(q_s^1)$ первых (наилучших) оценок объектов по всем критериям Q_s . Лучшим будет тот объект A_i , у которого эта сумма $S_{A_i}^1$ будет больше.

Для анализа эффективности и практичности рекламы мы используем аппарат мультимножеств, который позволяет задавать объекты, характеризующиеся разнородными противоречивыми признаками, а также оценки не только количественных, но и качественных характеристик.

В основе анализа лежит оценка экспертов некоторых видов рекламы по определенным критериям [3].

В качестве типов рекламы для анализа A предлагаются следующие виды:

- A_1 – расклейка объявлений ;
- A_2 – раздача листовок;
- A_3 – раздача флаеров;
- A_4 – реклама на бигбордах;
- A_5 – объявления в газетах;
- A_6 – радиореклама;

- A_7 – телереклама;
- A_8 – почтовая.

Введем множество Q – множество критериев оценки эффективности и практичности рекламы:

- Q_1 - быстрота действия (возможные ответы: $q_1^1 =$ низкая, $q_1^2 =$ высокая);
- Q_2 - привлечение мелких заказчиков (договор – 1–2 т.грн.) (возможные ответы: $q_2^1 =$ да, $q_2^2 =$ нет);
- Q_3 - привлечение средних заказчиков (договор – 2–10 т.грн.) (возможные ответы: $q_3^1 =$ да, $q_3^2 =$ нет);
- Q_4 - привлечение крупных заказчиков (договор – 10–...т.грн.) (возможные ответы: $q_4^1 =$ да, $q_4^2 =$ нет);
- Q_5 - стоимость рекламы (возможные ответы: $q_5^1 =$ высокая, $q_5^2 =$ средняя, $q_5^3 =$ низкая);
- Q_6 - качество составления рекламы (возможные ответы: $q_6^1 =$ низкое, $q_6^2 =$ высокое).
- Q_7 - количество вторичной аудитории (возможные ответы: $q_7^1 =$ низкое, $q_7^2 =$ высокое).

Кроме оценки каждой из предлагаемых реклам множества A по критериям множества Q каждому эксперту предлагалось отнести каждую дисциплину к одному из множеств X_a (r_a = реклама, необходимая при продвижении фирмы) или X_b (r_b = реклама, которая не нужна при продвижении фирмы).

В следствии оценки экспертов различных видов рекламы мы получаем таблицу.

Объединим объекты A_i , относящиеся к заданным классам X_a и X_b . Получим преобразованную таблицу решений, строки которой соответствуют мультимножествам X_a и X_b . Считаем, что дисциплина A_i относится к классу X_a , если $r_a(A_i) > r_b(A_i)$, иначе дисциплина относится к классу X_b , для $i \in [1,8]$.

Рассчитаем расстояние d_1 для каждого критерия согласно формулам:

$$d_1(Q_{sa}^*, Q_{sb}^*) = \sum_{x \in Q_s^*} |k_{Xa}(x_j) - k_{Xb}(x_j)|, \quad (8)$$

$$d_1(R_a, R_b) = \sum_{x \in R} |k_{Xa}(x_j) - k_{Xb}(x_j)|. \quad (9)$$

Оценим точность аппроксимации по s -ой группе признаков ($s \in [1,7]$):

$$\rho_s = d(Q_{sa}^*, Q_{sb}^*) / d(R_a, R_b). \quad (10)$$

Выберем аппроксимирующие признаки q_s^* для каждого критерия (аппроксимирующим считаем тот признак, для которого выполняется условие для данных таблицы 2 $X_a(q_s^*) > X_b(q_s^*)$):

$$\{q_s^*\} = \{q_1^1, q_2^1, q_3^1, q_4^1, q_5^1, q_6^1, q_7^1\}. \quad (11)$$

Упорядочим аппроксимирующие признаки q_s^* по убыванию точности аппроксимации ρ_s .

Ранжирование аппроксимирующих признаков по величине расстояния d_1 показывает наиболее важный при выборе рекламы критерий оценки эффективности и практичности рекламы.

Задача оценки видов рекламы, а также их эффективности и практичности является актуальной (не только для фирм, которые только вышли на рынок, но также и

для давно существующих фирм, целью которых является удержания своих позиций на рынке) и сложной задачей ранжирования объектов, заданных противоречивыми признаками. В данной работе предлагается решение данной задачи на основе совокупности количественных и качественных показателей. Причем учет качественных показателей предлагается проводить с помощью аппарата мультимножеств.

В дальнейшем планируется экспериментальное исследование предложенного метода оценки видов рекламы, а также их эффективности и практичности на реальных данных.

Литература

- [1] Марина Сугак Commercial Property №8(48), август 2007
<http://commercialproperty.ua/analytics>
- [2] Петровский А.Б. Упорядочение и классификация объектов с противоречивыми признаками // Новости искусственного интеллекта. – 2003. – №4. – 17 с.
- [3] Петровский А.Б. Пространства множеств и мультимножеств. – Москва: Едиториал УРСС, 2003. – 248 с.