

# Применение мультимножеств для оценки конкурентоспособности предприятия

Вовк О. Л., к.т.н., Гайдукова О.А., Беличенко А.Ф.  
Донецкий национальный технический университет, г. Донецк  
olga-gaidukova@mail.ru

## **Abstract**

*Vovk O.L., Gaidukova O.A. Estimation of firm competitiveness using a multiset approach. New approach to the task solution of the Estimation of firm competitiveness is proposed and viewed.*

## **Введение**

При принятии маркетинговых решений часто возникают задачи, требующие применения многофакторного анализа. Развитие производственной сферы, предпринимательства, банковской системы нуждается в формализации задач принятия решений. При этом принимаемые решения должны быть объективными, аргументированными, поскольку ошибки в выводах могут привести к убыткам или недополучению прибыли.

Целью работы является формулировка подхода к решению проблемы принятия решений в многофакторной окружающей среде путём применения математического аппарата мультимножеств. Одной из наиболее важных задач, решаемых при выработке маркетинговой стратегии, является задача оценки конкурентоспособности предприятия.

Фирма, выходящая на рынок, либо желающая занять новый сегмент рынка, сталкивается со множеством проблем, главной из которых является преодоление конкурентного барьера. По статистике, в первый год существования закрываются до 70% фирм. В последующие 4 года – ещё до 30%. Поэтому перед освоением нового рынка фирме необходимо оценить своё положение по сравнению с потенциальными конкурентами, т.е. решить задачу оценки собственной конкурентоспособности.[1]

Важнейшей информационной составляющей для принятия решений в области конкурентоспособности является информация о поведении конкурентов, об их конкурентных позициях. Наибольший интерес при этом представляет возможность выделения наиболее характерных составляющих той информации, которая окажется полезной при создании информационной системы управления конкурентоспособностью.

Существует ряд методик определения и оценки конкурентоспособности предприятия. В работе [2] для оценки конкурентоспособности предлагается использовать комплексную оценку, включающую определение группового и единичных показателей конкурентоспособности предприятия. Предложенная методика позволяет установить количественные значения показателей, провести их ранжирование по значимости, выявить резервы и получить картину положения предприятия на отраслевом рынке.

Автор [3] рассматривает оценку собственной конкурентной позиции на рынке на основе теории эффективной конкуренции. Согласно этой теории наиболее конкурентоспособными являются те предприятия, где наилучшим образом организована работа всех подразделений и служб. На эффективность деятельности каждой из служб оказывает влияние множество факторов - ресурсов фирмы. Оценка эффективности работы каждого из подразделений предполагает оценку эффективности использования им этих ресурсов. В основе метода лежит оценка четырёх групповых показателей или критериев конкурентоспособности. Данная оценка конкурентоспособности предприятия охватывает все наиболее важные оценки хозяйственной деятельности, исключает дублирование отдельных показателей, позволяет быстро и объективно получить картину положения предприятия на отраслевом рынке. Использование в ходе оценки сравнения показателей за разные промежутки времени дает возможность применять этот метод как вариант оперативного контроля отдельных служб.

Принципиально все применяемые методы определения и оценки уровня конкурентоспособности предприятия могут быть объединены в следующие группы [2]:

- методы, основанные на анализе сравнительных преимуществ;
- методы, базирующиеся на теории равновесия фирмы и отрасли;
- методы, построенные на основе теории эффективной конкуренции;
- методы, основанные на теории качества товара;
- матричные методы оценки конкурентоспособности;
- интегральный метод;
- метод, основанный на теории мультипликатора;
- метод определения позиции в конкуренции с точки зрения стратегического потенциала предприятия;
- методы, основанные на сравнении с эталоном.

Проанализировав существующие методики оценки конкурентоспособности предприятия, можно заметить, что математический аппарат, применяемый в данных методиках, не позволяет в полной мере учесть качественные характеристики показателей конкурентоспособности. В связи с этим для оценки конкурентоспособности предприятия с использованием не только

количественных, но и качественных характеристик, таких как эффективность рекламы, качество продукции и т.п., целесообразно рассмотреть применение математического аппарата мультимножеств, который позволяет задавать объекты, характеризующиеся разнородными противоречивыми признаками.

Рассмотрим практическую задачу сортировки многопризнаковых объектов. Прежде, чем предприятие выходит на интересующий его рынок, проводится маркетинговый анализ выбранного сегмента, исходя из результатов которого, принимается решение о целесообразности работы в этом сегменте. Определим критерии конкурентоспособности, по которым будет оцениваться общая конкурентоспособность предприятия на определенном сегменте рынка. Если хотя бы по одному критерию будет получена отрицательная оценка, то выход на данный рынок будет сопровождаться значительным риском. В экономической литературе нет чёткой системы показателей конкурентоспособности. Среди количественных показателей, характеризующих конкурентоспособность предприятия по сравнению с другими участниками рынка, можно выделить следующие[5]:

- показатель значимости рынка
- уровень конкурентоспособности товара на данном рынке
- объём продаж товара на данном рынке
- удельный вес товара в объёме продаж.

Конкурентоспособность предприятия определяется с учётом весомости товаров и рынков, на которых они реализуются:

$$K_{opz} = \sum_{i=1}^n a_i b_j \cdot K_{ij} \rightarrow 1,$$

где  $a_i$  - удельный вес  $i$ -го товара предприятия в объёме продаж за анализируемый период, доли единицы,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ ;  $b_j$  - показатель

значимости рынка, на котором представлен товар предприятия. Для промышленно развитых стран значимость рынка рекомендуется принимать равной 0,1, для остальных стран – 0,7, для внутреннего рынка – 0,5;  $K_{ij}$  - конкурентоспособность  $i$ -го товара на  $j$ -ом рынке.

$$K_{ij} = (E_{ij} / E_{л.о.}) \cdot k_1' \cdot k_2' \cdot k_n',$$

где  $E_{ij}$  - эффективность анализируемого образца объекта на конкретном рынке;  $E_{л.о.}$  - эффективность лучшего образца – конкурента,

используемого на данном рынке;  $k'_1 \cdot k'_2 \cdot k'_n$  - корректирующие коэффициенты, учитывающие конкурентные преимущества.

Удельный вес  $i$ -го товара предприятия в объеме продаж определяется следующим образом:

$$a_i = V_i / V,$$

где  $V_i$ - объем продаж  $i$ -го товара за анализируемый период;  $V$  - общий объем продаж предприятия за тот же период.

В рамках данной методики предлагается[5]:

- Уровень конкурентоспособности считать как средневзвешенную величину по показателям конкурентоспособности конкретных товаров на конкретных рынках;
- Отдельно проводить анализ эффективности деятельности предприятия исходя из конкурентоспособности и эффективности каждого товара на каждом рынке;
- Отдельно считать показатель устойчивости функционирования предприятия;
- Прогнозировать перечисленные три комплексных показателя на 5 лет.

Кроме ранее приведенных показателей, использующихся для оценки конкурентоспособности предприятия, существует ряд показателей, которые не могут быть количественно оценены. К ним относятся:

- имидж предприятия
- эффективность рекламы
- эффективность средств стимулирования сбыта
- качество продукции
- уровень гарантийного и сервисного обслуживания продукции на всех этапах жизненного цикла.

### **Методика определения ранга конкурентоспособности предприятия**

Возникает задача определения ранга конкурентоспособности предприятия на основе не только данных количественных характеристик, но и оценок экспертов, данным по вербальным характеристикам.

Процедура ранжирования конкурентов с целью определения ранга конкурентоспособности, на основании аппарата мультимножеств, осуществляется следующим образом.[3,4]

Пусть  $A = \{A_1, \dots, A_k\}$  - совокупность предприятий, желающих оценить конкурентоспособность. Предприятия оцениваются  $n$ -экспертами для получения оценки об уровне конкурентоспособности конкурентов по  $m$  критериям  $Q_1, \dots, Q_m$ . Критериями оценки будут выступать показатели,

характеризующие конкурентоспособность предприятия. Критерии оценки конкурентоспособности разделяются на два класса: количественные и качественные.

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

Рассмотрим объект  $A_i$  как мультимножество вида

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

где  $k_{A_i}(q_s^{e_s})$  - соответствует числу потенциальных конкурентов предприятия, 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:

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

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

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

$$A_{\min} = \{0, \dots, 0, n \cdot q_1^{h_1}, 0, \dots, 0, n \cdot q_2^{h_2}, \dots, 0, \dots, 0, n \cdot q_m^{h_m}\}$$

$A_{\max}$  и  $A_{\min}$  принято называть, соответственно, идеальными и антиидеальными решениями. Будем сравнивать 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

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

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

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

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

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

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.

## **Заключение**

Задача оценки конкурентоспособности предприятия актуальна как для создаваемых предприятий (с целью анализа правильности выбора сегмента рынка), так и для повышения эффективности функционирования предприятий, уже существующих на исследуемом рынке. В данной работе предлагается решение данной задачи на основе совокупности количественных и качественных показателей анализируемого предприятия. Причем учет качественных показателей предлагается проводить с помощью аппарата мультимножеств.

В дальнейшем предполагается экспериментальное исследование предложенного метода оценки конкурентоспособности на реальных данных, а также теоретическая и практическая оценка эффективности построенной модели.

## **Литература**

1. *Рубин Ю.* Конкуренция: 10 правил успешного дебюта (<http://mstrategy.info/pravila>)
2. *Сахненко И.В.* Методика оценки конкурентоспособности предприятий. ([http://www.nbuiv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/VMSU/2007-01/07sivokp.htm](http://www.nbuiv.gov.ua/portal/Soc_Gum/VMSU/2007-01/07sivokp.htm))
3. *Петровский А.Б.* Пространства множеств и мультимножеств. – Москва: Едиториал УРСС, 2003. – 248с.
4. *Alexey B. Petrovsky.* Classifying and Ranking Objects with Inconsistencies and Contradictions: Multiset Approach / V Международная конференция «Интеллектуальный анализ информации ИАИ-2005».: Киев, 17-20 мая 2005г.: Сб.тр.под редакцией Т.А. Таран – К.: Просвіта, 2005. С. 242-246.
5. *Фатхутдинов Р.А.* Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление. – М.: ИНФРА – М. – 2000. – с. 175-178

---

**Гайдукова Ольга Анатольевна.** В 2007 получила диплом магистра по специальности “Экономическая кибернетика” в Донецком национальном техническом университете. С 2007г. работаю ассистентом на кафедре “прикладная математика и информатика”.

Научные интересы: **моделирование, психология.**

---

Дата надходження до редакції 10.10.2008 р.