

УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС

УДК 378.1

О.И. Антамошкина, А.О. Сёмина

АЛГОРИТМ ПОИСКА НИШИ НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

В работе представлен алгоритм поиска рыночной ниши методом «сверху вниз», в котором сегментирование потребителей является отправной точкой. Для сегментации потребителей образовательных услуг используется метод k-средних. Предложенная методика позволяет разделить потенциальных потребителей образовательных услуг на однородные группы, для формирования маркетинговой стратегии вуза.

Ключевые слова: сегментация, образовательные услуги, рыночная ниша, потенциальные потребители.

O.I. Antamoshkina, A.O. Syomina

SEARCH ALGORITHM NICHE IN THE EDUCATIONAL MARKET

The paper presents an algorithm to search for a market niche by "top down", in which the segmentation of consumers is the starting point. For segmenting consumers of educational services is k-means used. The proposed method makes it possible to divide the potential consumers of educational services into homogeneous groups, to form a marketing strategy of the university.

Key words: segmentation, educational services, niche market, potential consumers.



Современная рыночная конъюнктура характеризуется насыщенностью и фрагментацией рынков, высокой степенью конкуренции в каждом сегменте и постоянно растущими требованиями потребителей к качеству продукции. При таких условиях любая компания должна изменяться, совершенствоваться, постоянно пытаться предложить покупателю новое, лучшее качество по более выгодной цене, нежели конкуренты.

Ни одна организация не может вечно полагаться на свои нынешние товары и рынки, это относится и к государственным вузам. Университеты также вступают в конкурентную борьбу за абитуриентов.

И как показывает практика, общепринятые подходы к маркетинговой деятельности становятся все менее эффективными и приводят к усилению конкуренции и снижению отдачи инструментов комплекса маркетинга. Необходимы новые идеи, которые приносили бы более высокий доход по сравнению с традиционными методами конкурентной борьбы [3].

Одним из способов постоянно быть на шаг впереди конкурентов является поиск новых ниш на рынке, не занятых конкурентами. При этом ниша выступает не просто как сегмент рынка, на котором данному предприятию удобнее работать. Она часто является результатом инноваций, стимулирующих скрытый, потенциальный спрос, в результате чего компания, осваивая новый рынок, уклоняется от интенсивной конкуренции и получает более высокую норму прибыли.

В работе представлен метод выделения рыночной ниши с помощью подхода «Сверху вниз». Данный подход подразумевает поиск своего «места под солнцем» в соответствии с традиционным в маркетинге сегментированием покупателей, который осуществляется в следующем порядке: сегментация, выбор сегмента, позиционирование. Традиционно считается, что сегментация является отправной точкой формирования ниши рынка (рис.).



Формирование рыночной ниши

В работе для сегментирования потенциальных потребителей на рынке образовательных услуг (абитуриентов) используется метод k -средних (k -means).

Метод k -средних – популярный алгоритм кластерного анализа. Для применения метода весь набор данных должен быть представлен в виде множества d -мерных векторов. Суть метода сводится к нахождению k точек (центров) в d -мерном пространстве, таких, что сумма квадратов расстояний от векторов-экземпляров выборки до ближайшего из центров достигает минимума [1]

$$\mathop{\text{arg min}}_{X_1, \dots, X_k \in \mathbb{R}^d} \sum_{i=1}^N \min_{j \in \{1, k\}} \|A_i - X_j\|^2.$$

Здесь A_i – векторы, которыми представлены экземпляры выборки; N – объем выборки; k – число сегментов (выделяемых в выборке групп); $X_1 \dots X_k$ – искомые точки (центры).

В нашем случае векторами в 3-мерном пространстве представлены следующие параметры абитуриентов:

1. Место жительства (1 – г.Красноярск, 2 – другие города, 3 – сельская местность).

2. Оценка уровня доходов (1 – низкий, 2 – средний, 3 – высокий).

3. Результаты ЕГЭ.

Следует отметить, что разброс значений этих четырех параметров различен. Так, разброс значений оценки уровня доходов (максимальное расстояние между крайними векторами по этому параметру) составляет 2, по среднему баллу – более 30. Таким образом, если в методе k -средних вычислять расстояние между векторами, как евклидово расстояние, практически единственным значащим параметром будет именно средний балл (вклад других параметров в расстояние между векторами будет по сравнению с ним незначительным). Для нивелирования данного эффекта при исчислении расстояний между векторами применены нормализованные евклидовы расстояния

$$\|A_i - X_j\| = \sqrt{\sum_{p=1}^d (a_{i,p} - x_{j,p})^2 / \sigma_p^2}.$$

Здесь σ_p – среднеквадратичное отклонение p -го параметра

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N (a_{i,p} - \bar{a}_p)^2 / N}.$$

Здесь \bar{a}_p – среднее значение p -го параметра.

Стандартная процедура k -средних

1. Из числа векторов A_i некоторым образом выбираются k векторов. Условно считаем, что центры $C_j = (c_{j,1}, \dots, c_{j,d})$ сегментов совпадают с выбранными векторами.

2. Для каждого из центров C_j находим подмножество S_j векторов A_i , для которых данный центр является ближайшим.

3. Для каждого из подмножеств S_j рассчитываем его истинный

центр. Для этого рассчитываем среднее значение каждого из d параметров по этому подмножеству

$$c_{j,p} = \frac{\sum_{Y=(y_1, \dots, y_d) \in S_j} y_p}{|S_j|}$$

для каждого $p \in \{1, \dots, d\}$ (здесь $|S_j|$ – мощность множества).

4. Если на третьем шаге не изменилось значение ни одного из центров, то остановить. Иначе переход к шагу 2 [1].

Данная процедура является алгоритмом локальной оптимизации, ее результат зависит от выбора начальных центров. Для поиска глобального минимума используются различные эвристические алгоритмы, простейшим из которых является многократный запуск описанной выше процедуры с различными случайно выбранными начальными центрами.

В нашем случае с целью повышения точности результата для выбора начальных центров использован генетический алгоритм с жадной эвристикой [2].

Генетический алгоритм с жадной эвристикой для задачи k -средних

1. Заполнить «популяцию» – выбрать случайным образом P множеств векторов S_j , в каждом из которых k векторов. Для каждого из множеств запустить стандартную процедуру k -средних, результаты (суммарный квадрат нормированного евклидова расстояния) записать в переменные f_j .

2. Случайным образом выбрать два индекса множеств p и q . Составить множество $S = S_q \cup S_p$.

3. Если $|S| = k$, то заменить множество S_j наихудшим (наибольшим) значением f_j на множество S .

4. Для каждого $Y_i \in S$: получить множество S' , из которого исключен вектор Y_i , для получившегося множества запустить стандартную процедуру, результат записать в переменную f'_i .

5. Исключить из множества S вектор Y_i с наименьшим значением f'_i . Перейти к шагу 3.

В качестве условия останова алгоритма используется достижение максимального времени работы программы. Для нашей выборки достаточно одной секунды.

Результатом данного или любого другого алгоритма, реализующего метод k -средних, является множество точек (центров) в d -мерном нормированном евклидовом пространстве. Каждый из векторов A_i относится к тому кластеру, центр которого находится к нему ближе всего. Дан-

ный метод удобен еще и тем, что центр представляют собой усредненные значения каждого из параметров кластера.

По результатам расчетов потребители были разделены на 3, 4, 5, 7 групп. Анализ выделенных сегментов показал, что при делении на 4, 5 и 7 групп существенной разницы между ними не наблюдается, поэтому для целей исследования было принято решение выделить 3 сегмента (табл. 1,2).

Таблица 1

Сегментирование потенциальных потребителей

Номер группы	Место жительства (1 – Красноярск, 2 – другие города, 3 – сельская местность)	Уровень дохода (1 – ниже среднего, 2 – средний, 3 – высокий)	Средний балл	Доля опрошенных в выборке, %
1	2,25	1,083	77,543	42
2	1,412	2,529	83,576	20
3	2,03	1,406	74,72	38

Таблица 2

Выделенные целевые сегменты потенциальных потребителей образовательных услуг КрасГАУ

Сегмент А	Сегмент В	Сегмент С
1. Сельская местность и города Красноярского края. 2. Выше среднего результаты ЕГЭ. 3. Ниже среднего уровень дохода семьи	1. г. Красноярск и города Красноярского края. 2. Высокие результаты ЕГЭ. 3. Средний и высокий уровень дохода семьи	1. Красноярский край. 2. Средние результаты ЕГЭ. 3. Ниже среднего уровень дохода семьи

Следует отметить, что в сегментах В и С достаточно высокая конкуренция, поскольку на рынке образовательных услуг Красноярска присутствуют такие крупные и престижные с точки зрения потребителей вузы, как Сибирский федеральный университет и Сибирский аэрокосмический университет. Кроме того, эти вузы проводят активную рекламную кампанию с достаточно высокими затратами.

Емкость сегмента А сравнительно небольшая, абитуриенты, относящиеся к этому сегменту, больше заинтересованы в уникальных специ-

альностях и направлениях, востребованных в сельской местности. Кроме того, низкий уровень дохода часто не дает возможности учиться на очном отделении. Все вышесказанное позволяет определить сегмент А как классическую рыночную нишу на рынке образовательных услуг. КрасГАУ следует активно работать именно с этим сегментом потребителей: активнее информировать абитуриентов обо всех возможностях вуза и предлагать новые инновационные формы обучения.

Наличие уникальных направлений подготовки, востребованных в сельской местности, позволяет университету удовлетворить спрос потребителей в получении высшего образования дистанционно.

Литература

1. *Antamoshkin A., Kazakovtsev L.* (2013). Random Search Algorithm for the p -Median Problem // *Informatica (Ljubljana)*. – 2013. – Vol. 37. – No. 3. – P. 267–278.
2. *MacQueen J.B.* (1967). Some Methods of Classification and Analysis of Multivariate Observations // *Proceedings of the 5th Berkley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. – 1967. – Vol. 1. – P. 281–297.
3. *Левинсон Дж.К.* Маркетинг по-партизански. – М.: Феникс, 2003.

