

## **Задача оптимального распределения средств на рекламные мероприятия с учетом специфики вуза**

### **1. Постановка задачи**

За последние десятилетия рынок образовательных услуг получил значительное развитие. Появилась и продолжает усиливаться конкурентная борьба между различными образовательными учреждениями за привлечение абитуриентов.

Одним из важнейших аспектов планирования рекламной кампании вуза является оценка эффективности проводимых рекламных мероприятий.

Традиционные методы оценки эффективности рекламных вложений учитывают, прежде всего, влияние рекламы на изменение объемов сбыта и выручки предприятия. Поэтому использование этих методов в случае рассмотрения рекламной кампании вуза затруднено или вообще не представляется возможным.

В данной работе для оценки показателей эффективности рекламных мероприятий вуза предлагается использовать оптимизационный подход, при этом предлагается учитывать статистические данные о результатах рекламных кампаний прошлых лет.

Такой подход к распределению рекламного бюджета позволяет перераспределить затраты на различные виды рекламы, используемые вузом, с целью повышения общей эффективности рекламной кампании. При этом для каждого конкретного вуза решается своя задача. Полученное решение позволяет учитывать характерные особенности данного учебного заведения, такие как рейтинг вуза, его местоположение, размер вуза, наличие филиалов и т.п.

Анализ решения данной задачи оптимизации позволяет повысить эффективность распределения выделенных на рекламу средств с учетом специфики рассматриваемого учебного заведения.

### **2. Математическая модель**

Рассмотрим задачу оптимизации [1,3], решение которой позволяет распределять рекламные расходы по различным каналам таким образом,

чтобы максимизировать суммарную эффективность затрат на рекламную кампанию в целом. При этом учитываются ограничения на рекламный бюджет и на средства, выделяемые на каждое отдельное рекламное мероприятие, а также статистика проведения рекламных кампаний прошлых лет.

Для описания математической модели введем следующие обозначения.

Пусть  $y_{ij}^k$  - число абитуриентов, которые указали в анкете, что заинтересовались вузом после проведения  $j$ -ого рекламного мероприятия в  $i$ -том квартале  $k$ -го года,  $M$  – количество проводимых вузом рекламных мероприятий,  $N$  – количество лет, за которые имеются статистические данные. Вычислим показатели эффективности каждого рекламного мероприятия. В нашей модели этот показатель поквартальный и будет рассчитываться как средняя эффективность  $j$ -ого рекламного мероприятия в  $i$ -ом квартале. Эффективность каждого рекламного мероприятия будет определяться на основе расчета относительного отклика на него (доля абитуриентов, указавших в анкете данное рекламное мероприятие, от общего количества абитуриентов, зарегистрировавшихся на сайте института). Обозначим этот показатель через  $\alpha_{ij}$ . Запишем формулу для расчета среднего поквартального показателя эффективности:

$$\alpha_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{y_{ij}^k}{\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^M y_{ij}^k}.$$

Теперь сформулируем критерий эффективности рекламной кампании в течение года. Чем больше показатель эффективности определенной рекламы, тем больше необходимо вкладывать денег в эту рекламу.

Обозначим через  $x_{ij}$  - затраты на проведение  $j$ -го рекламного мероприятия в  $i$ -ом квартале. Тогда критерий эффективности всей рекламной кампании можно записать в следующем виде:

$$\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^M \alpha_{ij} x_{ij} \rightarrow \max_{x_{ij}} \quad (1)$$

Естественно, что бюджет рекламной кампании вуза ограничен. Он определяется в зависимости от целей рекламной кампании. Пусть на рекламу вуза выделены средства в размере  $X$ , тогда ограничение имеет вид:

$$\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^M x_{ij} \leq X \quad (2)$$

Исходя из экономического смысла следует ввести ограничение, согласно которому, затраты не могут принимать отрицательных значений:

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1,4}, \quad j = \overline{1,M}.$$

Очевидно, что существует минимально допустимая стоимость того или иного рекламного мероприятия. Кроме того, некоторые виды рекламы должны существовать как поддерживающая реклама. Запишем эти ограничения следующим образом:

$$x_{ij} \geq \gamma_{ij}, \quad i = \overline{1,4}, \quad j = \overline{1,M}, \quad (3)$$

где  $\gamma_{ij}$  – минимальный размер рекламных вложений

Также могут существовать ограничения сверху на отдельные виды затрат (например, при размещении баннера в каком-либо разделе сайта). Конечно, если полученное ограничение не превышает бюджет (т.е. эффективно), то оно принимает вид:

$$x_{ij} \leq \beta_{ij}, \quad \forall i, j: \beta_{ij} < X, \quad i = \overline{1,4}, \quad j = \overline{1,M}, \quad (4)$$

где  $\beta_{ij}$  – максимальный размер рекламных вложений

Итак, математическая постановка задачи для нахождения оптимального распределения бюджета вуза - это задача максимизации целевой функции (1) при ограничениях (2) – (4). Ограничения (2) – (4) определяют допустимое множество решений задачи.

Полученная задача линейного программирования может быть решена средствами пакета Microsoft Excel [4].

### 3. Конкретные примеры решения задачи

Рассмотрим решение поставленной задачи для двух государственных вузов технического профиля.

Вуз 1 расположен на окраине Москвы, характеризуется средним по величине рейтингом, не имеет филиалов, в нем обучается около 10 тыс. студентов.

Вуз 2 расположен в центре Москвы, имеет более высокий рейтинг, филиалы в Подмосковье, в нем обучается около 20 тыс. студентов.

Оба вуза предоставили данные о своих рекламных затратах. Для получения информации о поквартальных показателях эффективности рекламных мероприятий были обработаны данные, собранные в результате анкетирования на днях открытых дверей и при регистрации абитуриентов на сайтах вузов. В анкетах абитуриентами указывался вид рекламных мероприятий, который повлиял на их выбор вуза.

За рассматриваемый промежуток времени анализируемые вузы проводили следующие рекламные мероприятия:

- размещение рекламы на радио ( $x_1$ );
- размещение наружной рекламы ( $x_2$ );
- баннерная реклама на сайте Учеба.ру ( $x_3$ );
- размещение объявлений в журналах и газетах ( $x_4$ );
- реклама в специализированных справочниках ( $x_5$ );
- организация связей с общественностью – поездки по школам, лицам, колледжам ( $x_6$ );
- организация участия в образовательных выставках, конференциях ( $x_7$ );
- распространение сувенирной продукции с символикой вуза, информационного и раздаточного материала ( $x_8$ );
- размещение информационных плакатов в школах ( $x_9$ );
- оптимизация сайта в сети Интернет ( $x_{10}$ );
- организация культурно-массовых мероприятий для абитуриентов ( $x_{11}$ );
- издание собственных газет и журналов ( $x_{12}$ ).

С учетом предоставленных статистических данных об отклике абитуриентов были вычислены средние поквартальные показатели эффективности  $\alpha_{ij}$ , приведенные в табл.1. Для этого был определен относительный отклик на каждый вид размещенной вузом рекламы. Незаполненные позиции в таблице означают, что данное рекламное мероприятие в рассматриваемом квартале не проводилось.

Анализ полученных коэффициентов позволяет сделать вывод о том, какие рекламные мероприятия являлись наиболее эффективными. Перечислим их.

1. Поездки по школам ( $x_6$ ). Проводились только в III квартале, но при этом характеризуются самой большой эффективностью.
2. Организация дней открытых дверей ( $x_{11}$ ). Дни открытых дверей проходили два раза в год во II и IV квартале. Каждый раз были достаточно эффективны.
3. Баннерная реклама вуза в сети Интернет ( $x_3$ ). Подавалась вузом также во II и IV квартале. Характеризуется высокой интенсивностью.
4. Размещение информационных плакатов в школах ( $x_9$ ). Проводилось только во II квартале, и также было достаточно эффективно.

Таблица 1

## Значения показателей эффективности рекламных мероприятий

Вид рекламы	$\alpha_{1j}$	$\alpha_{2j}$	$\alpha_{3j}$	$\alpha_{4j}$
x <sub>1</sub>		0,01		
x <sub>2</sub>				0,08
x <sub>3</sub>		0,10		0,10
x <sub>4</sub>		0,01	0,01	
x <sub>5</sub>	0,04	0,01		
x <sub>6</sub>			0,2	
x <sub>7</sub>	0,01			0,02
x <sub>8</sub>	0,01		0,01	0,01
x <sub>9</sub>		0,08		
x <sub>10</sub>	0,10			
x <sub>11</sub>		0,10		0,10
x <sub>12</sub>			0,01	

Как видно из рис.1, основная часть средств направляется на финансирование рекламных каналов, не обеспечивающих высокого уровня привлечения абитуриентов. Так, на участие в образовательной выставке (x<sub>7</sub>) направляется 66,34% рекламного бюджета. Эффективность данного вида мероприятий небольшая ( $\alpha_{1,7}=0.01$ ,  $\alpha_{4,7} = 0,02$ ) На организацию поездок по школам (x<sub>6</sub>) денег практически не выделялось, хотя эффективность данного мероприятия в 3 квартале значительна  $\alpha_{3,6} = 0,2$ .

Мало расходуется средств и на баннерную рекламу при достаточной эффективности данного вида рекламы ( $\alpha_{2,3} = 0,1$ ;  $\alpha_{4,3} = 0,1$ ).

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что задача эффективного распределения средств на рекламные мероприятия является актуальной для рассматриваемого вуза.

### Поквартальные расходы вуза №1 на рекламные мероприятия, % от рекламного бюджета, 2012 г.

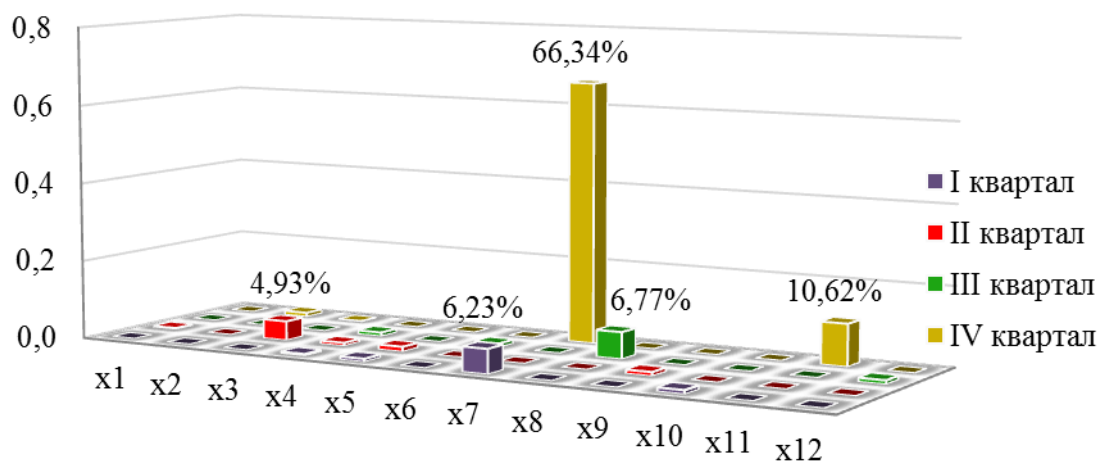


Рис. 1. Реальные поквартальные расходы вуза №1 на рекламные мероприятия, (в процентах от рекламного бюджета).

Решение оптимизационной задачи получено с использованием программного пакета MS Excel. Результаты представлены в табл.2.

Как показывает анализ, в случае небольшого вуза, расположенного на окраине города, наряду с рекламой в Интернете, должно уделяться повышенное внимание к рекламной работе в районных школах и проведению мероприятий с абитуриентами, поскольку эффективность такой деятельности в данном случае высока.

Аналогичное исследование было проведено для вуза 2. По сравнению с вузом 1 данный вуз является более престижным учебным заведением, т.к. он расположен в центре города, поэтому его оптимальная рекламная политика должна существенно отличаться.

Таблица 2

Оптимальное распределение затрат вуза 1 по видам рекламы, (% от рекламного бюджета)

Вид рекламы	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
$x_1$		2,5		
$x_2$				2,5
$x_3$		10,0		10,0
$x_4$		5,0	5,0	
$x_5$	2,5	2,5		
$x_6$			10,0	
$x_7$	5,0			5,0
$x_8$	1,0		1,0	1,0
$x_9$		14,5		
$x_{10}$	10,0			
$x_{11}$		5,0		5,0
$x_{12}$			2,5	

Проведенный анализ показателей эффективности рекламных мероприятий позволил выделить следующие наиболее важные рекламные мероприятия, проводимые вузом 2:

1. Оптимизация сайта в сети Интернет ( $x_{10}$ ),
2. Баннерная реклама ( $x_3$ ),
3. Размещение объявлений в журналах и газетах ( $x_4$ ),
4. Реклама в специализированных справочниках ( $x_5$ ).

Для вуза 2 была также решена задача оптимизации, основные результаты которой представлены в табл.3.

Таблица 3

Оптимальное распределение затрат вуза 2 по основным видам рекламы, (% от рекламного бюджета).

Вид рекламы	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
$x_3$		15		15
$x_4$		5	10	
$x_5$	10	10		
$x_{10}$	15			
Другие виды рекламы	5	5	5	5

Как видно из табл.3, для вуза 2 основные рекламные вложения должны быть сделаны в Интернет-рекламу, т.к. в данном случае она является наиболее эффективной.

Полученные результаты показывают, что применение оптимизационной модели для рассмотренных вузов позволило им увеличить эффективность вложения средств в рекламную деятельность более чем в два раза. Кроме того, на основе полученных решений могут быть разработаны рекомендации по оптимизации распределения рекламного бюджета с целью повышения эффективности вложенных средств.

#### Литература

1. Грачева С.С., Късовска С.В. Модель оптимального распределения рекламного бюджета вуза // Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве. VI Международная научно-практическая конференция. В 2-х частях. Протвино: Управление образования и науки г. Протвино, 2012. - с. 334—336.
2. Грачева С.С., Късовска С.В. Оценка экономической эффективности рекламной стратегии компании // Инновационные информационные технологии: Материалы международной научно-практической конференции. - М.: МИЭМ, 2012. - с. 521-523.
3. Грачева С.С., Късовска С.В. Оптимизация эффективности кампании политики вуза. // Математико-статистический анализ социально-экономических процессов: Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск



10. Московский государственный университет экономики, статистики и информатики.- М., 2013.-с. 29-33.

4. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / Пер. с англ. – М: Айрис-пресс, 2002. – 576 с.

5. Каверина Е.А. Организация рекламной деятельности вуза. Учебное пособие. – СПб.: ООО «Книжный Дом», 2007. – 184 с.