

**Кучина Татьяна Николаевна**

магистрант

Научный руководитель

**Гольцова Ольга Борисовна**

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный

технический университет им. М.Т. Калашникова»

г. Ижевск, Удмуртская Республика

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ОДНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ НА САЙТ**

***Аннотация:** в публикации рассмотрен вопрос об измерении затраченных средств на привлечение пользователей на сайт с помощью математических формул. В настоящее время организациям необходимо грамотно устанавливать диапазон затрат на те или иные ресурсы. Это позволяет оставаться конкурентоспособной организацией в условиях все нарастающей потребности в завоевании внимания потенциальных пользователей. Но, помимо расчета средств для привлечения одного человека на сайт, необходимо учитывать периоды времени, в течение которых велись какие-либо изменения по затратам. Это необходимо для того, чтобы на графиках отслеживать оптимальные соотношения между критериями. При нахождении такого соотношения можно сказать, что организация работает эффективно. Следовательно, для «прозрачного» процесса привлечения пользователей необходимо четко определить критерии, по которым организация будет производить привлечение пользователей. Только так можно определить, какие критерии имеют наибольший вес и эффективны в использовании.*

***Ключевые слова:** математическая модель, целевая установка, жизненная ценность пользователя.*

***Введение.***

В публикации рассматривается математическая модель для расчета стоимости привлечения одного пользователя. Это касается тех организаций, которые ведут свою коммерческую деятельность через Интернет [1].

При составлении математической модели следует отталкиваться от целевой установки организации, которая приведена ниже.

*Целевая установка* – повышение информативности статистического анализа выборочной информации в задачах контроля состояния сложных информационных систем.

Следовательно, организация должна использовать формулу, которая бы отражала количество пользователей, зависящих от переменных: затраты на рекламу, затраты на качество контента, затраты на скорость обработки запросов. Именно эти переменные обеспечат организации привлечение новых клиентов/пользователей при оптимально найденных соотношениях.

*Математическая модель.*

Запись математической модели представлена в виде элементарного кортежа, формула 1:

$$N = [CA_i CA_j CA_n], \quad (1)$$

где  $i \in \overline{1, n}$ ,  $n = 3$ ,  $CA_i$  (количество привлеченных пользователей) [2].  $CA_i$  можно представить в виде множества, формула 2:

$$N[CA_1 CA_2 CA_3] = \frac{C + S + O + W}{CAC_1} + \frac{Q + F}{CAC_2} + \frac{R + M}{CAC_3}, \quad (2)$$

где

$$CA_1 \in \frac{C + S + O + W}{CAC_1}, \quad CA_2 \in \frac{Q + F}{CAC_2}, \quad CA_3 \in \frac{R + M}{CAC_3}.$$

Все остальные переменные в формулах будут рассмотрены поочередно.

1.  $CA_1$  – затраты компании на проведение рекламных действий, такие как: распространение рекламы через средства массовой информации, участие в форумах операторов ЭДО (электронный документооборот), оформление брошюр и мерча, формула 3. *Размерность [рубли]*.

$$CA_i = \frac{C + S + O + W}{CAC_i} \quad (3)$$

$CAC$  – стоимость привлечения клиента, находящаяся в определенном диапазоне затрат, который выбирает руководство.  $CAC$  определяется организацией самостоятельно.

Затраты на рекламу через средства массовой информации включают в себя:

- 1)  $C$  – общая сумма средств на проведение таргетированной рекламы;
- 2)  $S$  – аренду «площадок» для размещения на интернет-сайтах;
- 3)  $O$  – накладные расходы;
- 4)  $W$  – оплата специалистов, за проведение анализа таргетированной рекламы, то есть определение целевой аудитории через различные группы пользователей, представленные на рисунке 1.



Рис. 1. Определение аудитории для проведения таргетированной рекламы

Очень важно грамотно разделить направленность рекламы на различные группы пользователей, так как если реклама направлена на «всех» – ее результаты не дают никакой информации, по которой нельзя провести анализ. Следовательно, необходимо тщательно сегментировать аудиторию.

Для всех  $CA_i$  организация должна строить график по истечении периода, в течение которого уже были произведены какие-то затраты на привлечение пользователей, и делать корректировки [3].

На рисунке 2 приведен «идеальный» график (сигмоида) для переменной «затраты». Именно к такому виду графика организация должна прийти после экспериментального подбора входящих переменных в формулу 2 затрат.

График рассчитывается по формуле  $y = 1/(1 + \exp^{-t})$ , где коэффициент  $t$  это  $CAC_1$ .



Рис. 2. График для затрат

2.  $CA_2$  – качество подготовленного контента (это общее впечатление пользователей от качества проработанности брошюр, а также на визуальное сопровождение, связанное с выступлением организации в различных мероприятиях), формула 4 [4]:

$$CA_2 \in \frac{Q + F}{CAC_2} \quad (4)$$

1)  $Q$  – здесь учитываются затраты на работу графического дизайнера;

2)  $F$  – участие в форумах (это проводится в обязательном порядке, в режиме проведения форумов по ЭДО). Сюда входят затраты на осуществление выступления на форуме.

График зависимости качества от привлеченных пользователей приведен на рисунке 3. *Размерность [рубли]*.

Данную зависимость отражает прямопропорциональный график:  $y = k * x$ .

Переменная  $k$  это  $CAC_2$ . Другими словами, затраты, по изменению которых можно делать о вероятности роста или спада спроса на продукт/услугу.



Рис. 3. График для качества

3.  $CA_3$  – скорость обработки запросов, формула 5:

$$CA_3 \in \frac{R + M}{CAC_3} \quad (5)$$

Сюда входят затраты на расширение электронной базы хранения запросов, затраты на создание новых алгоритмов обработки поступающих запросов. *Размерность [рубли]*.

Подробнее:

1) Q – затраты на работу DevOps-инженера по настройке дополнительного места хранения поступающей информации с помощью увеличения памяти на серверах или покупке дополнительных пространств в облачных серверах;

2) F – затраты на проведение собраний отдела по выявлению оптимального алгоритма ведения учета поступающих запросов.

Эту зависимость отражает экспонента:  $y = e^x$ . График приведен на рисунке 4.

Переменная  $x$  это  $CAC_3$  – затраты, по изменению которых можно делать вывод о вероятности роста или спада спроса на продукт/услуги. Стоит отметить, что чем ниже  $x$ , тем ближе к оси  $x$  будет график, соответственно, рост потенциальных пользователей будет возрастать очень медленно. И наоборот.

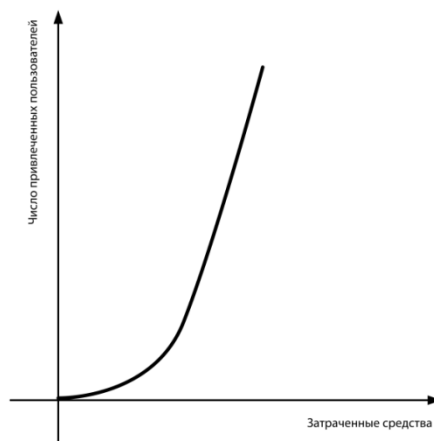


Рис. 4. График для скорости обработки запросов

*Сведение результатов.*

Следующим шагом для организации станет сведение результатов графиков за один и тот же период на одной декартовой плоскости. Это позволит оценить вклад той или иной переменной в течение ограниченного временного процесса по привлечению пользователей. Другими словами, важно отслеживать изменение графика при внесенных затратах, так как в будущем все новые затраты могут перестать быть результативными и приносить убыток. Именно поэтому графики являются наглядным представлением текущего состояния, а также позволяют в кратчайшие сроки вносить изменения в закладываемый бюджет [5].

*Жизненная ценность пользователя.*

Важная часть при анализе полученных результатов это их сопоставление с LTV (жизненная ценность пользователя). С помощью нее можно оценить эффективность проведения мероприятий по привлечению новых пользователей на сайт.

$LTV = T * A$  – жизненная ценность клиента, то есть какую прибыль получит организация от клиента за все время работы с ним:

- 1)  $T$  – доход от пользователя;
- 2)  $A$  – затраты на привлечение пользователя.

Когда рассчитаны LTV и CAC необходимо получить пропорцию. Пропорция приведена в таблице – зависимости LTV от CAC.

Таблица

## Зависимость LTV от CAC (Table – Dependence of LTV on CAC)

<i>Соотношение LTV к CAC</i>	<i>Значение</i>
1:1	Бизнес-модель абсолютно не эффективна. При отсутствии каких-либо действий по улучшению ситуации, организацию ждет провал
2:1	Затраты на привлечение клиентов практически не окупаются
3:1	Бизнес-модель работает продуктивно. Имеющееся соотношение можно назвать оптимальным, к нему необходимо стремиться
4:1	Бизнес-модель выстроена эффективно и имеет все шансы стать лучше при участии дополнительных маркетинговых кампаний

Исходя из полученных значений, организация оценивает эффективность проделанной работы и в случае отрицательных результатов – проводит корректировки.

*Заключение.*

В данной статье была рассмотрена математическая модель, которая позволит организации рассчитывать и корректировать прибыль для привлечения пользователей на сайт при изменении различных переменных, входящих в общую формулу. За счет этого повышается «прозрачность» процесса, так как организация напрямую сможет наблюдать, как при изменении тех или иных параметров меняется число привлеченных пользователей.

*Список литературы*

1. Беспалов Н.М. Организация рекламной деятельности и продвижения продукции предприятий в социальных сетях / Н.М. Беспалов // Наука без границ. – 2017. – №5 (10). – С. 27–31.
2. Воронцов Ю.А. Математические модели и методы расчётов задержки, надежности и экономической эффективности корпоративных сетей / Ю.А. Воронцов, Д.А. Гатилов, А.Г. Ерохин // Научные технологии. – 2003. – №3. – С. 64–73.
3. Демина Д.С. Инструментарий и стратегии продвижения интернет-маркетинга / Д.С. Демина, М.В. Коноплева, И.В. Смагина // Экономическая среда. – 2016. – №3 (17). – С. 610.

4. Кимилоглу Х. Как оценить успешность онлайн-управления взаимоотношениями с клиентами? (Часть 2) / Х. Кимилоглу, Х. Зарали // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2011. – Вып. 04 (28). – С. 270–280.

5. Обухов О.В. Методология оценки эффективности маркетинговой деятельности в интернет-ориентированной среде: е-маркетинговая ориентация компаний / О.В. Обухов, Г.А. Корнилов. – Екатеринбург; СПб., 2016. – 193 с.