

УДК 519.71;338.26

**В.А. ТИМОФЕЕВ, Н.Б. ИВЧЕНКО, В.С. КОВТУН***Харьковский национальный университет радиоэлектроники***МОДЕЛЬ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

*Рассматривается математическая модель, позволяющая определить показатели необходимые для проведения маркетинговых исследований. Приведен пример использования модели для определения показателей организации как системы массового обслуживания и расчет объема выборки, необходимой для проведения маркетинговых исследований с заданной точностью. Решение примера получено с помощью компьютерной программы, разработанной в среде Borland Delphi 7.*

**Ключевые слова:** *маркетинговые исследования, система массового обслуживания, целевая аудитория, выборка.*

**Введение**

Маркетинг – это наука. Без неё на предприятии сегодня не обойтись. Это дело непростое и очень важное, заниматься им необходимо серьёзно. Без качественного маркетинга предприятие не может рассчитывать на успех.

Прежде чем решиться заняться тем или иным бизнесом, необходимо провести маркетинговые исследования и точно определить, что происходит на том конкретном рынке, где предполагается действовать. Однако маркетинговые исследования проводятся не только в этих целях, так как их применение весьма разносторонне.

Маркетинговые исследования – это систематический сбор, обработка и анализ данных с целью принятия обоснованных маркетинговых решений [1]. Для проведения маркетинговых исследований можно использовать следующие методы: традиционный анализ, контент-анализ, опрос,

эксперимент, наблюдение, фокус-группы и другие [2 – 4].

Проблема маркетинговых исследований является достаточно освещенной, однако высветлена она преимущественно с одной стороны – теоретической. В настоящее время существует множество вербальных моделей маркетинговых исследований, но математических моделей нет. Ниже приведена модель маркетинговых исследований, что показывает другую сторону маркетинговых исследований – практическую.

## 1. Постановка задачи

Необходимо разработать математическую модель маркетинговых исследований. Пусть модель состоит из двух частей: первая часть модели рассматривает организацию как систему массового обслуживания и определяет объем целевой аудитории, а вторая – определяет объем выборки двумя способами, в зависимости от располагаемых исходных данных, необходимой для получения достоверных данных, на основании использования размера целевой аудитории.

Исходными данными задачи являются наблюдения за посещаемостью организации, а именно, количество посетителей, которые обращаются в организацию в течение часа, и среднее время обслуживания одного клиента. А также величина доверительной вероятности (точности) и величина доверительного интервала (погрешности).

Конечной информацией разработанной модели являются данные о времени, которое необходимо затратить посетителю для удовлетворения своего запроса, размер целевой аудитории и размер выборки на основании использования размера целевой аудитории. Таким образом определяется число посетителей, которое необходимо опросить.

Для решения данной задачи используется аппарат математической статистики и теория массового обслуживания.

Математическая модель включает формулы:

Интенсивность обслуживания заявок:

$$\mu = \frac{1}{t_{об}} , \quad (1)$$

где  $t_{об}$  – среднее время обслуживания одного клиента.

Интенсивность загрузки точки обслуживания:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}, \quad (2)$$

где  $\lambda$  – интенсивность входного потока заявок, поступающих в систему.

Относительная пропускная способность (вероятность того, что точка обслуживания свободна):

$$\rho_0 = \frac{\mu}{\lambda + \mu}. \quad (3)$$

Абсолютная пропускная способность:

$$A = \rho_0 \cdot \lambda. \quad (4)$$

Вероятность занятости точки обслуживания:

$$P = 1 - \rho_0. \quad (5)$$

Среднее число заявок в очереди:

$$L_{\text{оч}} = \frac{\rho^2}{1 - \rho}. \quad (6)$$

Среднее число заявок в системе:

$$L_{\text{смо}} = L_{\text{оч}} + \rho. \quad (7)$$

Среднее время ожидания обслуживания в очереди:

$$T_{\text{оч}} = \frac{L_{\text{оч}}}{\lambda}. \quad (8)$$

Среднее время пребывания заявки в системе:

$$T_{\text{смо}} = \frac{L_{\text{смо}}}{\lambda}. \quad (9)$$

Затраты времени клиента на посещение точки обслуживания:

$$T_{\text{п}} = T_{\text{оч}} + T_{\text{смо}}. \quad (10)$$

Объем целевой аудитории определяется по формуле:

$$N_{\text{цц}} = \lambda \cdot t \cdot m, \quad (11)$$

где  $t$  – количество приемных часов в день;

$m$  – количество рабочих дней в месяц.

Для определения размера выборки используется два способа.

Расчет размера выборки (способ 1-й):

$$n = \frac{t^2 \cdot p \cdot (1-p)}{\Delta^2}, \quad (12)$$

где n – размер необходимой выборки;

t – коэффициент доверия (определяется по доверительной вероятности);

p – процент интересующих респондентов или ответов;

$\Delta$  – доверительный интервал (погрешность).

$$n_{\text{кор}} = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}, \quad (13)$$

где N – объем целевой аудитории (генеральной совокупности).

Расчет размера выборки (способ 2-й):

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot \sigma^2}{N \cdot \Delta^2 + t^2 \cdot \sigma^2}, \quad (14)$$

где  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение.

## 2. Результаты

Данная модель апробирована для государственного учреждения города Харькова при следующих значениях исходных данных, представленных в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные

Параметр	Значение параметра
Количество посетителей, которые приходят в течение часа	3 человека
Среднее время обслуживания одного клиента	0,25 часа
Доверительная вероятность	95,4%
Доверительная интервал	5%

Прикладная программа, позволяющая автоматизировать вычисления по данной модели, разработана для ЭВМ типа IBM-совместимых компью-

теров с установленной операционной системой Windows 2000, XP в Borland Delphi Enterprise Version 7.0 (Build 4.4553).

Структура данного программного продукта имеет следующий вид: экранная форма 1 «Расчет показателей казначейства как системы массового обслуживания» (рис. 1) – служит для введения исходной информации и отображения расчетов показателей организации как системы массового обслуживания. Результирующим показателем является «среднее время итога», который показывает время, которое необходимо затратить клиенту для выполнения своего запроса; форма 2 «Расчет объема выборки» (рис. 2) – служит для введения исходной информации и отображения расчетов показателей выборки. Результирующим показателем является непосредственно размер выборки, необходимым для получения данных с заданными показателями точности в результате проведения маркетинговых исследований.

Расчет показателей казначейства как системы массового обслуживания (одно отделение)

Форма 2 О программе

### Расчет показателей СМО

Таблица исходных данных

Время обслуживания	Количество клиентов
0,25	3

ПРИМЕЧАНИЕ: ЕСЛИ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ НЕ ЦЕЛОЧИСЛЕННЫ, ТО ИХ СЛЕДУЕТ ВВОДИТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТЫЮ, А НЕ ТОЧКУ

Расчет

Таблица промежуточных и результирующих данных

Интенсивность обслуживания	4	
Интенсивность загрузки ТО	0,75	посетителей в час
Интенсивность(относительная) обслуживания	0,571	
Интенсивность(абсолютная) обслуживания	1,71	
Вероятность занятости ТО	0,429	заявок в час
Среднее число заявок в очереди	2,25	заявок в очереди
Среднее число заявок в системе	3	заявок в системе
Среднее время ожидания в очереди	0,75	ч.
Среднее время выполнения заявки	1	ч.
Среднее время итога	1,75	ч.

ЗАКРЫТЬ

Рис. 1. Экранная форма с рассчитанными показателями СМО

## Выводы

С помощью разработанного программного продукта была проведена оценка количества выборки для проведения интересующего маркетингового исследования учреждения с предварительным определением целевой

**Расчет объема выборки**

Форма 1 О программе

**Расчет выборки**

Доверительная вероятность

- 63,8%
- 95,4%
- 99,7%
- 99,9%

ПРИМЕЧАНИЕ: ПРИ РАСЧЕТЕ ПЕРВОМ СПОСОБОМ ПОГРЕШНОСТЬ НЕОБХОДИМО УКАЗЫВАТЬ В %, А ВО ВТОРОМ В НАТУРАЛЬНЫХ ВЕЛИЧИНАХ. ВО ВТОРОМ СПОСОБЕ СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ТАКЖЕ УКАЗЫВАЕТСЯ В НАТУРАЛЬНЫХ ВЕЛИЧИНАХ

Таблица исходных данных для 1-го способа расчета выборки

Генеральная совокупность	Допустимая погрешность
576	5

Таблица исходных данных для 2-го способа расчета выборки

Генеральная совокупность	Допустимая погрешность	Среднее квадратическое отклонение
576		

Расчет 1-м способом

Расчет 2-м способом

Результаты расчета для 1-го способа

Размер выборки	400
Скорректированный размер выборки	236

Результаты расчета для 2-го способа

Размер выборки	
----------------	--

ЗАКРЫТЬ

Рис. 2. Экранная форма с рассчитанной выборкой

аудитории и показателей учреждения, как системы массового обслуживания.

Используя для расчета указанные исходные данные, получили следующие результаты:

- время обслуживания клиента составляет 1 час и 45 минут (с учетом ожидания в очереди);
- размер целевой аудитории – 576 человек;
- размер выборки – 236 человек.

Полученные результаты говорят о том, что возможно следует организовать еще один пункт обслуживания клиентов, а также о том, что всего в обслуживании у данной организации находится 576 человек, а для сбора необходимых данных с заданной точностью нужно опросить 236 человек.

## Литература

1. Котлер Ф. Основы маркетинга: Пер. с англ. / Ф. Котлер; Общ. ред. и вступ. ст. Е.М. Пеньковой. – М.: Прогресс, 2000. – 736 с.
2. Аакер Д. Маркетинговые исследования. 7-е издание / Д. Аакер, В. Кумар, Дж. Дэй. – СПб.: Питер, 2004. – 848 с.
3. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования. Теория, методология и практика. / Е.П. Голубков. – М.: Финпресс, 2003. – 496 с.

4. Гаркавенко С.С. *Маркетинг: підручник.* / С.С. Гаркавенко. – К.: Лібра, 2002. – 712 с.

**Рецензент:** д-р екон. наук, проф., проф. каф. економічної кібернетики Ю.Д. Костин, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків.

## МОДЕЛЬ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ

*В.О. Тимофєєв, Н.Б. Івченко, В.С. Ковтун*

Розглядається математична модель, що дозволяє визначити показники необхідні для проведення маркетингових досліджень. Наведено приклад використання моделі для визначення показників організації як системи масового обслуговування та розрахунку об'єму вибірки, необхідної для проведення маркетингових досліджень з вказаною точністю. Рішення прикладу отримано за допомогою комп'ютерної програми, розробленої в середовищі Borland Delphi 7.

**Ключові слова:** маркетингові дослідження, система масового обслуговування, цільова аудиторія, вибірка.

## THE MODEL OF MARKETING RESEARCH AND ITS USE

*V.A. Timofeev, N.B. Ivchenko, V.S. Kovtun*

The mathematical model that's considered, allow us to determine the necessary indicators to carry out the marketing researches. Provided example of the model's use for determination of necessary indicators in the organization of mass services, and for the calculation of the sample volume, needed for carrying out the marketing researches with preset accuracy. The software used for the calculations is developed using the Borland Delphi 7 software engineering environment.

**Keywords:** marketing research, mass services, target group, sample.

**Тимофєєв Владимир Александрович** – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой економічної кібернетики, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків.

**Івченко Наталия Борисовна** – канд. техн. наук, проф. кафедри економічної кібернетики, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків.

**Ковтун Виталий Сергеевич** – стажер-исследователь кафедры економічної кібернетики, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків.