

ОБ ЭВЕНТОЛОГИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ К ОПИСАНИЮ ДИНАМИКИ ПРОДАЖ НА ЭЛЕКТРОННОМ РЫНКЕ СЕКТОРА В2С

Изучены некоторые особенности организации продаж на электронном рынке сектора В2С. Предложен эвентологический подход к описанию динамики Интернет-продаж с учетом иррациональности поведения потребителя.

Электронная коммерция завоевывает все большую популярность в мире. Исследование организации продаж с использованием инновационных Интернет-технологий является актуальной задачей при развитии торговли с использованием инновационных Интернет-технологий. В переходной экономике России наибольшее развитие получил электронный рынок сектора В2С - “business-to-consumer”, что в переводе с английского означает “розничные продажи частным лицам”. В данной работе с целью развития предпринимательства и электронного рынка в России проанализированы основные этапы формирования и результаты деятельности торговой Интернет-компании.

1. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ЗАПРОСОВ И ПРОДАЖ В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЕ

Создание торговой компании сектора В2С электронного рынка включает следующие основные этапы: 1 - сбор маркетинговой информации, 2 – выбор предложений для рынка, 3 – создание корпоративного сайта.

Процесс создания Интернет-магазина начинается с использования сети в качестве канала получения маркетинговой информации, для чего организуется постоянный мониторинг рынков, проводится анализ деятельности конкурентов, ценовой анализ и прочее. Для успешной торговли через Интернет-магазин важно найти тематику, которая не охвачена жесткой ценовой конкуренцией. На настоящем уровне развития электронной коммерции такими товарами могут быть не массовые, дорогие, эксклюзивные товары. С другой стороны, можно строить бизнес, ориентированный на массовый спрос и значительные объемы продаж, например Интернет-продажи книг, компакт-дисков, бытовой электроники. Однако последний потребует более искусного управления - при жесткой ценовой конкуренции успех Интернет-фирмы будет зависеть от того, насколько эффективно по сравнению с конкурентами будут работать такие бизнес-процессы, как логистика, реклама, продажи, работа с рекламациями, финансовый и управленческий учет. Не подходящим для Интернет-торговли в секторе В2С является такой товар, как одежда, обувь. Выбрав тематику, далее для развития Интернет-магазина необходимо создать сайт и привлечь на него наибольшее число целевых посетителей - потенциальных покупателей. Создание сайта влечет за собой необходимость рекламы в Интернете, особенности которой рассмотрены, например, в [1]. Важную роль в успешности Интернет-предприятия играет, естественно, и правильный выбор стратегии завоевания рынка, и удержания конкурентоспособности фирмы [2]. Таковы основные моменты формирования фирмы - Интернет-магазина, использующего инновационные технологии в процессе организации продаж. Перейдем к анализу результатов деятельности Интернет-магазина.

В. Смит привнес в экономический анализ методику лабораторных исследований [3]. Следует отметить, что в описываемом в данной работе случае - изучении динамики запросов потребителем определенной категории товара и объема продаж в Интернет-магазине - мы имеем дело в некотором роде с “чистым” экономи-

* © О.Ю. Воробьев, Институт вычислительного моделирования СО РАН, vorob@akadem.ru; С.Г. Петраковский, Красноярский государственный университет, 2006.

ческим экспериментом, в котором участники вели себя естественным образом, они не были обременены сознанием участия в опыте.

Изучая экономическую систему - Интернет-магазин, работа которого характеризуется совокупностью различного вида непростых зависимостей между его характеристиками, полученных на реальной статистике экономического объекта, использующего Интернет-технологии при организации продаж (Интернет-магазин Rumatag.ru, г. Москва), можно акцентировать внимание на некоторых экспериментальных данных. На рис. 1 - 3 приведены зависимости, характеризующие динамику запросов товара и количество продаж в исследуемом Интернет-магазине по различным товарным категориям.

Как видно из рис. 1-3, зависимости имеют сложный характер. Они различны для различных категорий товаров. Многие факторы, одновременно оказывающие действие на поведение потребителя в момент принятия решения, дают вклад в эти кривые. Прослеживается, например, зависимость от степени спроса на данную категорию товара в определенный промежуток времени, определяемую, в частности, временем года.

В большинстве случаев замечено некоторое совпадение характера зависимости объема продаж от времени и кривой, характеризующей динамику запросов. Это может быть связано с тем, что в большинстве случаев вслед за запросом следует событие покупки, что в значительной степени стимулировалось тем, что компания, результаты работы которой анализируются, придерживалась ценовой стратегии, ориентированной на понижение цен [2]. Возможно, что покупатель находил нужный товар, а дальнейшие попытки поиска и не предпринимал. Кроме того, анализируя зависимости рис. 1-3, можно проследить влияние большого города (Москва), где потребители, по-видимому, существенно ценят время, удобства Интернет-услуг, обеспечиваемые Интернет-фирмой Rumatag.ru (например, экономия времени за счет доставки товара потребителю). Скорее всего, велико и влияние на вид зависимостей эффекта иррациональности в поведении потребителя при выборе решения.

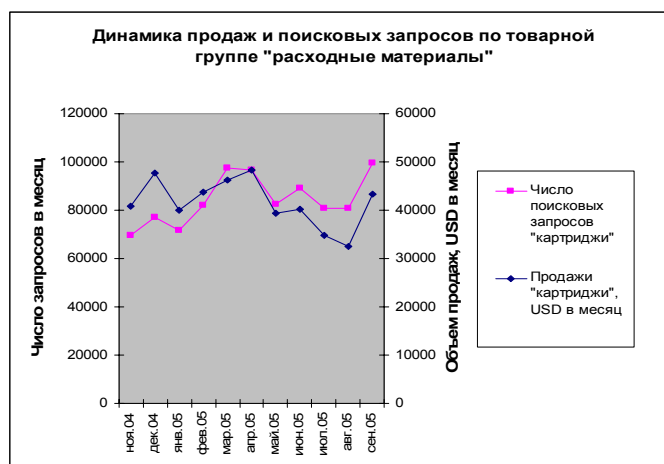


Рис. 1. Динамика запросов и продаж картриджей в Интернет-магазине (Rumatag.ru) с ноября 2004 – до октября 2005. По оси ординат отложено число запросов (слева) и объем продаж (справа), а по оси абсцисс – время наблюдения

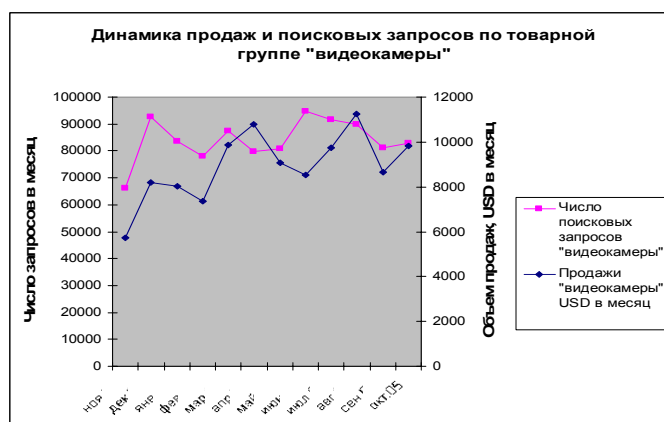


Рис. 2. Динамика запросов и продаж видеокамер в Интернет-магазине (Rumatag.ru) с ноября 2004 – до октября 2005. По оси ординат отложено число запросов (слева) и объем продаж (справа), а по оси абсцисс – время

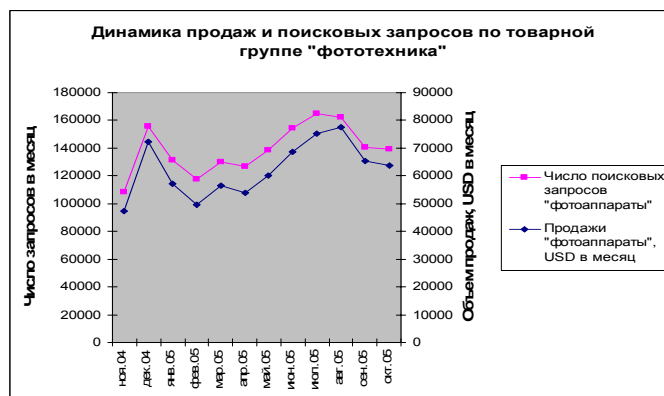


Рис. 3. Динамика запросов и продаж фототехники в Интернет-магазине (Rutag.ru) с ноября 2004 – до октября 2005. По оси ординат отложено число запросов (слева) и объем продаж (справа), а по оси абсцисс – время

Вероятно, эти зависимости несут большой объем информации, хотя их анализ довольно сложен. По-видимому, представляет интерес проведение подобных исследований по возможности с максимальной фиксацией хотя бы одного из параметров, от которых существенно меняется динамика запросов и покупки данной категории товара. Представляет, на наш взгляд, интерес и одновременное с изучением динамических характеристик проведение социологических исследований.

**2. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПИСАНИЯ
ВЕРОЯТНОСТНОГО ОБЪЕМА ПРОДАЖ ТОВАРА В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЕ
С УЧЕТОМ ИРРАЦИОНАЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

Для анализа зависимостей, характеризующих динамику запросов и продаж в Интернет-магазине (рис. 1-3), в данной работе предлагается использовать эвентологический подход. Эвентология - это новое направление теории вероятностей, изучающее движение случайно-нечетких событий как изменение эвентологических распределений [4, 5].

В рамках теории случайных процессов в качестве модели потока запросов товара в Интернет-магазине предлагается рассматривать процесс пуассоновских событий – случайный процесс, описывающий последовательность моментов наступления событий. Пуассоновский поток событий удовлетворяет некоторым предположениям. Допустим, что вероятность P событий k , наступивших за интервал времени $[t, (t+ \Delta t)]$,

$$P \{X(t, \Delta t) = k\} = 0, \quad \text{если } k < 0; \tag{1}$$

$$P \{X(t, \Delta t) = k\} = 1 - \lambda \Delta t + o(\Delta t), \quad \text{если } k = 0; \tag{2}$$

$$P \{X(t, \Delta t) = k\} = \lambda \Delta t + o(\Delta t), \quad \text{если } k = 1; \tag{3}$$

$$P \{X(t, \Delta t) = k\} = o(\Delta t), \quad \text{если } k > 1; \tag{4}$$

где $o(\Delta t) / \Delta t \rightarrow 0$ при $\Delta t \rightarrow 0$. Случайный процесс $\{X(t, \Delta t), t \in T\}$, удовлетворяющий условиям (1 - 4), называется Пуассоновским процессом. Из свойств Пуассоновского процесса следует, что при любом t и любом $\Delta t > 0$ число событий во временном интервале от t до $(t + \Delta t)$ принимает значения $k = 0, 1, \dots$ с вероятностями [6]:

$$P \{X(t, \Delta t) = k\} = (\exp(-\lambda \Delta t)) (\lambda \Delta t)^k / k!, \tag{5}$$

где $k! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot k$, причем $0! = 1$. Интервал времени между наступлениями соседних событий – это случайная величина τ , распределенная по экспоненциальному закону с функцией распределения

$$F(t) = P(\tau \leq t) = 1 - \exp(-\lambda t) \tag{6}$$

и плотностью

$$f(t) = F'(t) = \lambda \exp(-\lambda t). \tag{7}$$

Пуассоновский процесс характеризуется интенсивностью λ , равной среднему числу запросов данной категории товара K_T за единицу времени t , причём

$$\lambda = \lambda(K_T, \beta, t), \tag{8}$$

где β - величина, характеризующая эффективность деятельности фирмы $\beta = \beta(V_0)$.

Таким образом, предложена математическая модель, описывающая события – запросы товара, происходящие при организации продаж с помощью Интернета в секторе электронного рынка B2C, в которой впер-

вые применены *эвентологические пуассоновские процессы зависимых событий*. Согласно эвентологической теории [4, 5], эти события можно рассматривать как последовательности событий-террасок, порожденных фиксированным множеством событий X - запросов товара в Интернет-магазине. Объединение событий наступает с интенсивностью λ . Сами же события-терраски наступают реже, с частными интенсивностями λ_i , причем, $\sum_i \lambda_i = \lambda$. Применение эвентологической модели позволяет описать поток событий-запросов, харак-

теризующийся произвольной эвентологической структурой зависимостей, параметры которой могут быть оценены по экспериментальным данным. Эвентологический подход открывает возможность детального исследования механизмов формирования потока событий-запросов и их связи с эвентологическими распределениями вкусов и предпочтений потребителей.

До публикации результатов исследований формирования суждений и принятия решений в условиях неопределенности [7-9] считалось, что решения в экономике принимаются на основе материальной заинтересованности и разумного подхода. Согласно теории перспектив (prospect theory) Д. Канемана, А. Тверски, предлагается перейти от модели Homo economicus, на которой построена вся традиционная экономическая теория, к модели человека иррационального, поведение которого формируется на основе собственных вкусов, предпочтений, эмоций и заблуждений [7]. Исследуя особенности процесса принятия человеком решения в условиях неопределенности, авторы доказали, что этот фактор следует учитывать при решении экономической задачи, не полагаясь на принятый ранее подход, основанный на рациональности человеческих решений. Теория перспективы дает объяснение некоторым существенным особенностям, которые наблюдаются в поведении людей при принятии ими решения в условиях неопределенности и риска. Согласно исследованиям, человек в ситуации неопределенности часто полагается на эвристики, в частности, на эвристики репрезентативности и доступности, опровергая своим поведением известные экономические постулаты [9].

Таким образом, вместо классической теории принятия решений Д. Канеман и А. Тверски предложили новую теорию – теорию перспектив, показывая, что принимаемые людьми решения существенно отклоняются от предписанных стандартной экономической моделью, в основе которой лежит предположение о существовании человека разумного (homo economicus).

В рамках теории случайных процессов для описания вероятностного объема продажи товара V_p в Интернет-магазине с учетом иррациональности поведения потребителя в условиях неопределенности и риска допустим:

$$V_p = V_0 W^* P\{X(t, \Delta t) = k\} = V_0 W^* (\lambda \Delta t) k / k! \exp(-\lambda \Delta t), \quad (10)$$

где V_0 - средний объем продаж (характеристика конкретного Интернет-магазина), W^* - некоторый безразмерный параметр, характеризующий степень рациональности поведения потребителя. Введение параметра W^* позволит учесть эффект нерациональности в поведении человека - пользователя Интернет-магазина.

Таким образом, в работе изучены основные этапы формирования простейшей Интернет-компании электронного рынка сектора В2С и проанализированы некоторые результаты ее деятельности. С целью описания вероятностного объема продаж товара в Интернет-магазине предложена модель, основанная на эвентологическом процессе пуассоновских событий – случайном процессе, описывающем последовательность моментов наступления событий, и учитывающая иррациональность поведения потребителей, отмеченную в теории перспектив Канемана и Тверски. Для развития предложенной модели с целью практического ее применения, а также проведения сравнительного анализа с экспериментальными результатами необходимы дальнейшие исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петраковский С.Г. Исследование организации продаж с помощью Интернет-технологий / С.Г. Петраковский, А.Г. Петраковский // V Всероссийская конференция по финансово-актуарной математике и смежным вопросам: тезисы докладов. - Красноярск, 2006. - С.44.
2. Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов/М. Портер. -М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. - 454с.
3. Smith J. Heuristics and Biases: Expertise and Task Realism in Auditing/ J. Smith, T. Kida// Psychological Bulletin. - 1991. - V.109. - P.472-489.
4. Воробьев О.Ю. Введение в эвентологию / О.Ю. Воробьев.- Красноярск: КрасГУ, ИВМ СО РАН, 2006. - 466с.
5. Воробьев О.Ю. Теория случайных событий и ее применение/ О.Ю. Воробьев, Е.Е. Голденко, Т.В. Куприянова, Д.В. Семенова и А.Ю. Фомин.- Красноярск: ИВМ СО РАН, 2002.- 502 с.
6. Королук В.С. Справочник по теории вероятностей и математической статистике/ В.С. Королук, Н.И. Портенко, А.В. Скороход, А.Ф. Турбин.-М.: Наука. Главная редакция физ.-мат. лит., 1985.-640с.

7. Kahneman D. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk / D. Kahneman, A. Tversky//Econometrica. - 1979.- V.47. -P.263-291.
8. Tversky A. Representation of Uncertainty. Journal of Risk and Uncertainty/ A. Tversky, D. Kahneman - 1992. - V.5. –P.297-323.
9. Tversky A. The Disfunction Effect in Choice Under Uncertainty/ A. Tversky, E. Shafir// Psychological Science. - 1992. -V.3.- P.305-309.
10. Рудык Н.Б. Поведенческие финансы или между страхом и алчностью/ Н.Б. Рудык.- Москва: Дело, 2004.- 271с.