

Кондаурова И.А., Шумаков С.Ю. Моделирование зависимости реализации продукции от интенсивности рекламы [Текст] /И.А. Кондаурова, Шумаков С.Ю. // Економіко-правова парадигма розвитку сучасного суспільства: збірник наукових праць за підсумками II Міжнародної науково-практичної конференції викладачів, аспірантів і студентів (м. Донецьк–Лондон, 6 грудня 2013 року). – Донецьк, 2013. – С.54-57.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ РЕКЛАМЫ

И.А. Кондаурова, к.э.н., доцент
С.Ю. Шумаков

Донецкий национальный технический университет, Донецк

В условиях рыночной экономики реклама выступает основным средством сбыта, информирования и привлечения потребителей. Поэтому от степени ее эффективности и насыщенности зависят все основные показатели деятельности предприятия, в частности, объемы продаж продукции. Однако, в настоящий момент существует проблема количественного прогноза отдачи от рекламы независимо от отрасли производства товара. Несмотря на актуальность, в научной периодике эта тема исследована недостаточно глубоко. Все это обусловило цель данного исследования – анализ зависимости объемов реализации от интенсивности рекламы продукции с применением методов экономико-математического моделирования.

Рассмотрим базовую экономико-математическую модель рекламы с учетом некоторых особенностей. Модель является дополнением и адаптацией для уже построенного прогноза продаж, основанном на сезонности предыдущих периодов. В процессе прогнозирования применен метод Хольта-Уинтерса. Выбор данного метода из ряда других, учитывающих сезонность, обусловлен высокой степенью его научной новизны. Адаптация реализована через построение функции принадлежности коэффициентов интенсивности k_1 и k_2 в виде произведений сигмоидных функций с подбором параметров α_1 , α_2 , c_1 и c_2 в соответствии с сезонностью. Также, помимо реализации непосредственно модели рекламной кампании, была построена функция ее безубыточности, что позволило определить экономический эффект в целом.

Рост продаж рассматриваемого товара традиционно приходится на период с ноября по февраль. Для достижения максимальной отдачи от рекламной кампании, ее необходимо проводить именно в этот период. Таким образом, все расчеты произведены с учетом интервала $[0;4]$.

Допустим, что $\frac{dN}{dt}$ – изменение числа покупателей (N) с течением времени (t), которое пропорционально величине $[k_1(t) + k_2(t)N(t)] \cdot (N_0 - N(t))$, где N_0 – захватываемый сегмент рынка, $k_1(t) > 0$ – интенсивность рекламной кампании, $k_2(t) > 0$ – эффект “сарафанного радио”. Исходя из этого, получим уравнение:

Кондаурова И.А., Шумаков С.Ю. Моделирование зависимости реализации продукции от интенсивности рекламы [Текст] /И.А. Кондаурова, Шумаков С.Ю. // Економіко-правова парадигма розвитку сучасного суспільства: збірник наукових праць за підсумками II Міжнародної науково-практичної конференції викладачів, аспірантів і студентів (м. Донецьк–Лондон, 6 грудня 2013 року). – Донецьк, 2013. – С.54-57.

$$\frac{dN}{dt} = [k_1(t) + k_2(t)N(t)] \cdot (N_0 - N(t)) \quad (1)$$

Коэффициенты k_1 и k_2 сами по себе являются нечеткими множествами, представим их как функции принадлежности в виде произведений сигмоидных функций:

$$\mu(k) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha_1(k-c_1)}} \cdot \frac{1}{1 + e^{-\alpha_2(k-c_2)}} \quad (2)$$

Для $\mu(k_1)$ подобраны параметры, соответствующие тенденции, аналогичной сезонности продаж рассматриваемого товара. Таким образом, затраты на рекламу будут иметь максимальную отдачу.

$$\mu(k_1) \quad \alpha_1 = 0.8 \quad \alpha_2 = -0.05 \quad c_1 = 2.1 \quad c_2 = -9.5$$

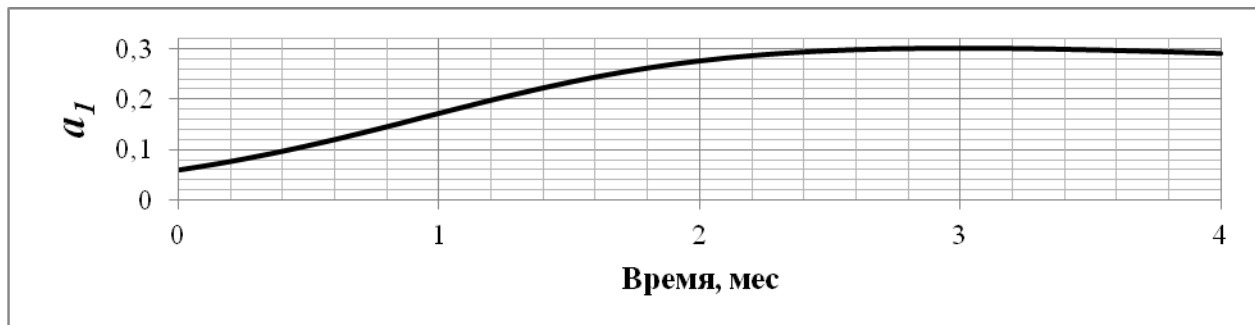


Рисунок 1 – Интенсивность рекламы

Для функции $\mu(k_2)$ подобраны параметры, позволяющие максимально отразить модель поведения среднестатистического потребителя. В начальных периодах происходит ознакомление покупателя с товаром, и он соответственно, не готов еще никому его порекомендовать, но с течением времени (если товар конкурентоспособный) вероятность этого события возрастает. В последнем месяце наблюдается начало спада, так как функция $\mu(k_2)$ построена также с учетом сезонности и в это время года рассматриваемый товар начинает терять актуальность. Спад на этом графике более отчетливый, так как $\mu(k_2)$ является более чувствительной функцией, чем $\mu(k_1)$.

$$\mu(k_2) \quad \alpha_1 = 0.9 \quad \alpha_2 = 6.1 \quad c_1 = -0.25 \quad c_2 = -8.5$$

Кондаурова И.А., Шумаков С.Ю. Моделирование зависимости реализации продукции от интенсивности рекламы [Текст] /И.А. Кондаурова, Шумаков С.Ю. // Економіко-правова парадигма розвитку сучасного суспільства: збірник наукових праць за підсумками II Міжнародної науково-практичної конференції викладачів, аспірантів і студентів (м. Донецьк–Лондон, 6 грудня 2013 року). – Донецьк, 2013. – С.54-57.



Рисунок 2 – Эффект “Сарафанного радио”

Таким образом, $N(t)$ примет следующий вид:



Рисунок 3 – Прогноз количества покупателей $N(t)$

Для нахождения функции, отражающей влияние рекламы на итоговый объем продаж, на заранее построенный прогноз Хольта-Уинтерса наложен массив $P(t)$, который отображает прогнозируемый доход от реализации продукции для аудитории $N(t)$.

$$P(t) = pN(t) = pN_0 \int_0^t (k_1(t) + k_2(t))dt \quad (3)$$

где:

p - доход от единичной продажи.

Однако, следует отметить, что для принятия решения о целесообразности проведения рекламной кампании одного лишь показателя

Кондаурова И.А., Шумаков С.Ю. Моделирование зависимости реализации продукции от интенсивности рекламы [Текст] /И.А. Кондаурова, Шумаков С.Ю. // Економіко-правова парадигма розвитку сучасного суспільства: збірник наукових праць за підсумками II Міжнародної науково-практичної конференції викладачів, аспірантів і студентів (м. Донецьк–Лондон, 6 грудня 2013 року). – Донецьк, 2013. – С.54-57.

объема продаж недостаточно, так как реклама может дорогостоящей и это мероприятие, в конечном счете, окажется нерентабельным. Для обоснования этого необходимо вычесть функцию затрат из функции дохода. Функцию затрат представим, как:

$$S(t) = l + sN_0 \int_0^t k_1(t) dt \quad (4)$$

где:

l – затраты на маркетинг в нулевой точке;

s – затраты на маркетинг в расчете на одну единицу продукции, входит в стоимость p .

Таким образом, функция расчета безубыточности примет вид:

$$D(t) = P(t) - S(t) \quad (5)$$

Функции $P(t)$, $S(t)$ и $D(t)$ представлений на рисунке 4.

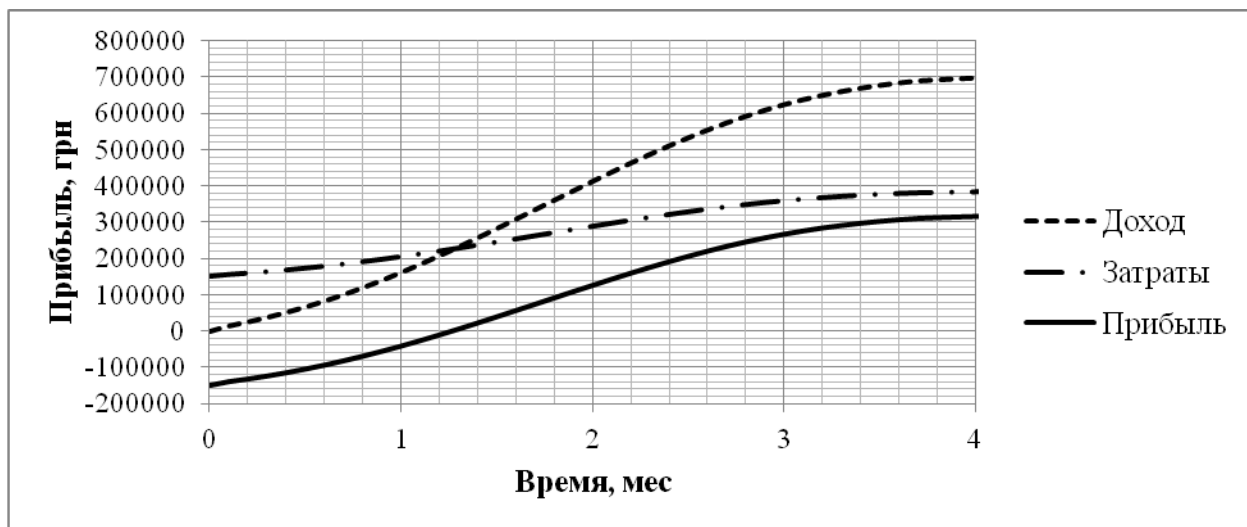


Рисунок 4 – Анализ безубыточности

В ходе исследования реализована адаптивная модель рекламной кампании для уже существующего прогноза продаж. С помощью построения функции безубыточности произведен расчет экономического эффекта в целом. Таким образом, варьирование переменных и параметров модели позволяет предприятию получить максимально эффективное соотношение затрат на рекламу к ее отдаче.

Кондаурова И.А., Шумаков С.Ю. Моделирование зависимости реализации продукции от интенсивности рекламы [Текст] /И.А. Кондаурова, Шумаков С.Ю. // Економіко-правова парадигма розвитку сучасного суспільства: збірник наукових праць за підсумками II Міжнародної науково-практичної конференції викладачів, аспірантів і студентів (м. Донецьк–Лондон, 6 грудня 2013 року). – Донецьк, 2013. – С.54-57.

Литература

1. Л.Ф. Вьюненко Модели рекламной кампании по предоставлению образовательных услуг // Обозрение прикладной промышленной математики. - Спб: Редакция журнала «ОПиПМ», 2012. Том 19. Вып. 3.
2. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. – М., – 2006. – № 5. – С. 112-118.