

УДК 111.11

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ КАК СПОСОБ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕКЛАМНЫХ ПРОЦЕССОВ

Кузнецова М. А., Кореева Е. Б.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Рекламная кампания является одной из основных сил по продвижению инновационного товара на рынок. Многие предприниматели утверждают, что бизнес без рекламы не может существовать, поэтому её необходимо постоянно отслеживать, проводить анализ эффективности и т.д.

Попробуем на примерах смоделировать рекламную кампанию.

Воспользуемся моделью Нерлова-Эрроу. Её можно описать следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{dA}{dt} = bq(t) - kA, (1)$$

где b – некоторая постоянная, которая описывает эффективность рекламы, k – константа, которая соответствует скорости «забывания».

Видим, что предложенное уравнение содержит два члена в правой части. Слагаемое $bq(t)$ отвечает за линейный рост осведомлённости потребителей после воздействия на них рекламы. kA описывает процесс забывания о рекламируемом продукте.

Получим формулу общего решения уравнения:

$$A(t) = \frac{b \int q(t) e^{kt} + C}{e^{kt}}, (2)$$

C – постоянная интегрирования, которая определяется из начального условия $A(t_0) = A_0$.

Далее рассмотрим на конкретных примерах как осведомленность потребителей $A(t)$ зависит от режима рекламирования. По первой предложенной нами задаче сделаем вывод: если реклама будет постоянной, то число потенциальных покупателей (абитуриентов Самарского Университета) растёт нелинейно, приближаясь к максимальному значению, которое равно:

$$A_{max} = \frac{bq_0}{k} = 2000000 (3)$$

В ходе преобразований во второй задаче получаем общее решение уравнения в виде системы:

$$A(t) = \begin{cases} 4000000 \left(1 - e^{-\frac{t}{4}}\right), & 0 \leq t \leq 6 \\ 3107500 e^{-\frac{t-6}{4}}, & 7 \leq t \leq 12 \end{cases} (4)$$

В данной задаче осведомлённость покупателей к концу года будет ниже, чем в режиме постоянной рекламы в течение года (как в первой задаче). Заметим, что среднее значение A в течение года больше во второй задаче.

Анализируя два приведенных нами примера, сделаем следующий вывод: объём продаж пропорционален осведомленности покупателей (в нашем случае абитуриентов Самарского университета) о новом продукте, поэтому режим ступенчатого рекламирования (при одинаковом рекламном бюджете) является более выгодным.

Библиографический список

1. Светличная В. Б. и др. Разные способы решения линейного дифференциального уравнения // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5 (2). – С. 195-196.
2. Чикризова Е.В., Черская М.Э., Зотова С.А., Агишева Д.К., Светличная В.Б. Аппарат дифференциальных уравнений в экономике // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-4. – С. 512-512.