

Лабораторная работа №7

Эффективность рекламы. Вариант 13

Жижченко (Ветошкина) Валерия Викторовна

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Выполнение лабораторной работы	6
4	Выводы	12

List of Figures

3.1	График решения уравнения модели Мальтуса	7
3.2	График логистической кривой	8
3.3	График для первого случая	9
3.4	График для второго случая	10
3.5	Скорость распространения рекламы для второго случая	10
3.6	График для третьего случая	11

1 Цель работы

Рассмотреть задачу об эффективности рекламы, как пример одной из задач построения математических моделей.

2 Задание

Построить график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующими уравнениями:

1. $\frac{dn}{dt} = (0.77 + 0.00017n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.000017 + 0.57n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.7\sin(2t) + 0.5\cos(4t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 667$, в начальный момент о товаре знает 6 человек. Для случая 2 определить в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

3 Выполнение лабораторной работы

Организуется рекламная кампания нового товара или услуги. Необходимо, чтобы прибыль будущих продаж с избытком покрывала издержки на рекламу. Вначале расходы могут превышать прибыль, поскольку лишь малая часть потенциальных покупателей будет информирована о новинке. Затем, при увеличении числа продаж, возрастает и прибыль, и, наконец, наступит момент, когда рынок насытится, и рекламировать товар станет бесполезным.

Предположим, что торговыми учреждениями реализуется некоторая продукция, о которой в момент времени t из числа потенциальных покупателей N знает лишь n покупателей. Для ускорения сбыта продукции запускается реклама по радио, телевидению и других средств массовой информации. После запуска рекламной кампании информация о продукции начнет распространяться среди потенциальных покупателей путем общения друг с другом. Таким образом, после запуска рекламных объявлений скорость изменения числа знающих о продукции людей пропорциональна как числу знающих о товаре покупателей, так и числу покупателей о нем не знающих.

Модель рекламной кампании описывается следующими величинами. Считаем, что $\frac{dn}{dt}$ – скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить, t – время, прошедшее с начала рекламной кампании, $n(t)$ – число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом:

$\alpha_1(t)(N - n(t))$, где N – общее число потенциальных платежеспособных покупателей, $\alpha_1(t) > 0$ – характеризует интенсивность рекламной кампании (зависит от затрат на рекламу в данный момент времени). Помимо этого, узнавшие о товаре потребители также распространяют полученную информацию среди потенциальных покупателей, не знающих о нем (в этом случае работает т.н. сарафанное радио). Этот вклад в рекламу описывается величиной $\alpha_2(t)n(t)(N - n(t))$, эта величина увеличивается с увеличением потребителей узнавших о товаре. Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

$$\frac{dn}{dt} = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t)) \quad (3.1)$$

При $\alpha_1(t) \gg \alpha_2(t)$ получается модель типа модели Мальтуса, решение которой имеет вид:

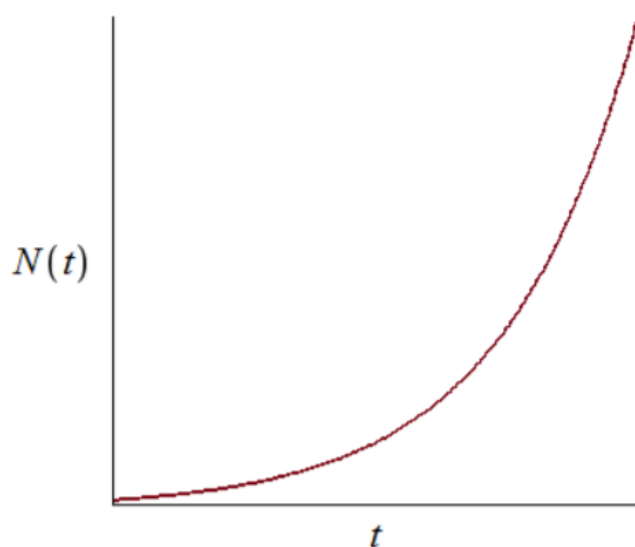


Figure 3.1: График решения уравнения модели Мальтуса

В обратном случае, при $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$ получаем уравнение логистической кривой:

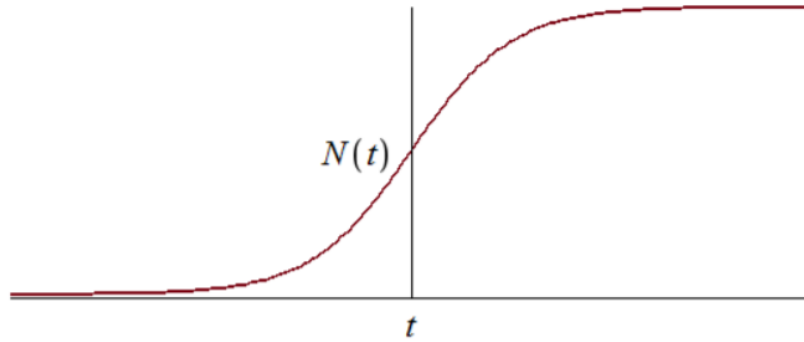


Figure 3.2: График логистической кривой

Код для первого случая на языке Modelica

```
model lab07
parameter Real a = 0.77;
parameter Real a2 = 0.00017;

parameter Integer N = 667;

Real n(start = 6);
equation
der(n) = (a + a2 * n) * (N - n);
end lab07;
```

Код для второго случая на языке Modelica

```
model lab07_2
parameter Real a = 0.000017;
parameter Real a2 = 0.57;

parameter Integer N = 667;

Real n(start = 6);
```



```
equation
der(n) = (a + a2 * n) * (N - n);
end lab07_2;
```

Код для третьего случая на языке Modelica

```
model lab07_3
parameter Real a = 0.7;
parameter Real a2 = 0.5;

parameter Integer N = 667;

Real n(start = 6);
equation
der(n) = (a * sin(2 * time) + a2 * cos(4 * time) * n) * (N - n);
end lab07_3;
```

График для первого случая можно видеть на рис. 3.3.

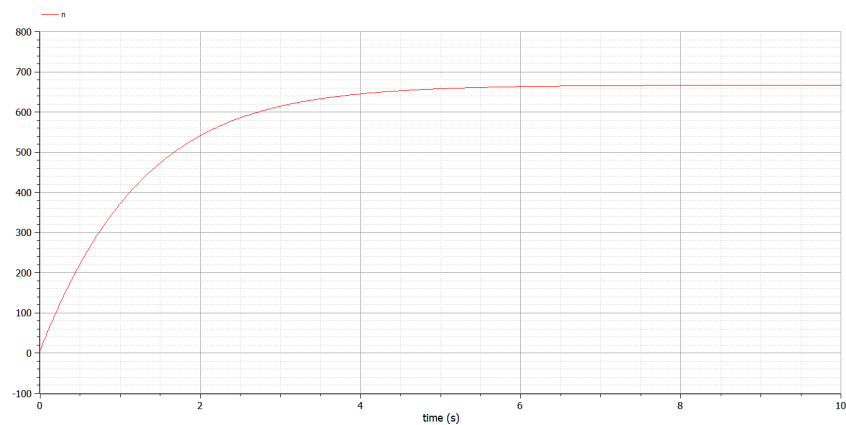


Figure 3.3: График для первого случая

График и скорость распространения рекламы для второго случая можно видеть на рис. 3.4 и 3.5 соответственно.

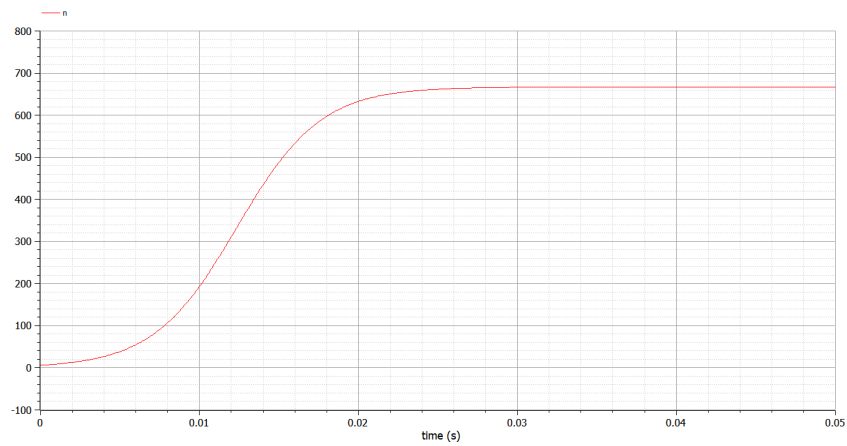


Figure 3.4: График для второго случая

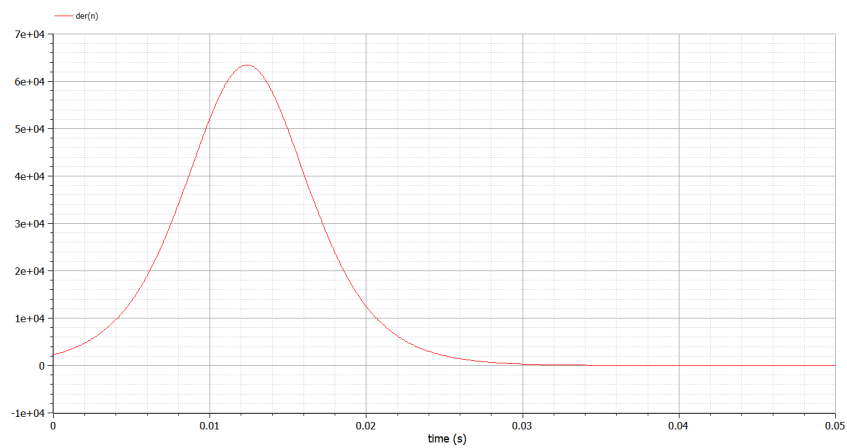


Figure 3.5: Скорость распространения рекламы для второго случая

График для третьего случая можно видеть на рис. 3.6.

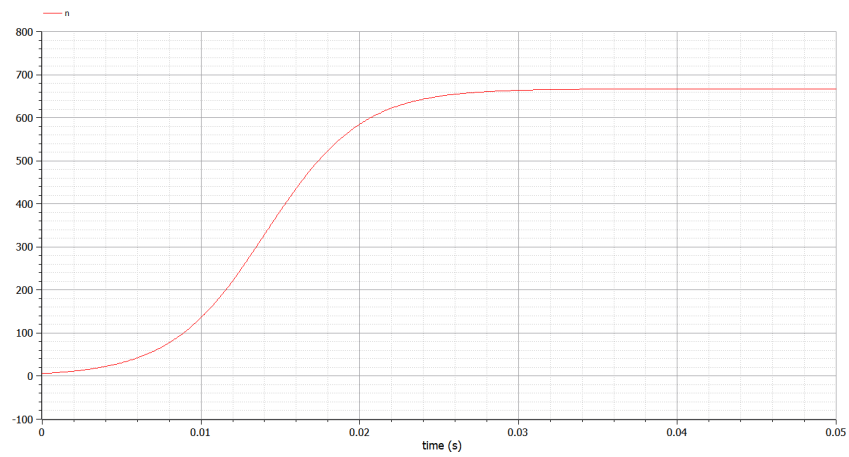


Figure 3.6: График для третьего случая

4 Выводы

Рассмотрели задачу об эффективности рекламы. Провели анализ и вывод дифференциальных уравнений.