

# **Лабораторная работа №7. Эффективность рекламы**

**Вариант 28**

Смородова Дарья Владимировна

2022 March 26th

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Список литературы</b>	<b>16</b>

## List of Tables

# List of Figures

3.1	График решения уравнения модели Мальтуса . . . . .	8
3.2	График логистической кривой . . . . .	9
4.1	Код программы . . . . .	10
4.2	График распространения рекламы для первого случая . . . . .	11
4.3	График распространения рекламы для второго случая . . . . .	12
4.4	График распространения рекламы для третьего случая . . . . .	13
4.5	График изменения скорости распространения рекламы для второго случая . . . . .	14

# 1 Цель работы

Целью данной лабораторной работы является изучение задачи об эффективности рекламы, написание кода и построение графика распространения рекламы в трёх случаях, а также определение для второго случая, в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

## 2 Задание

Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

1.  $\frac{dn}{dt} = (0.48 + 0.000081n(t))(N - n(t))$
2.  $\frac{dn}{dt} = (0.000049 + 0.82n(t))(N - n(t))$
3.  $\frac{dn}{dt} = (0.6t + 0.3\sin(3t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории  $N = 1655$ , в начальный момент о товаре знает 18 человек. Для случая 2 определите, в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

### 3 Теоретическое введение

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.<sup>1</sup>

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  $dn/dt$  - 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

---

<sup>1</sup>Кулябов Д.С. Эффективность рекламы.

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 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 (1):

$$dn/dt = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t))$$

При  $\alpha_1(t) \gg \alpha_2(t)$  получается модель типа модели Мальтуса, решение которой имеет вид (рис.3.1):

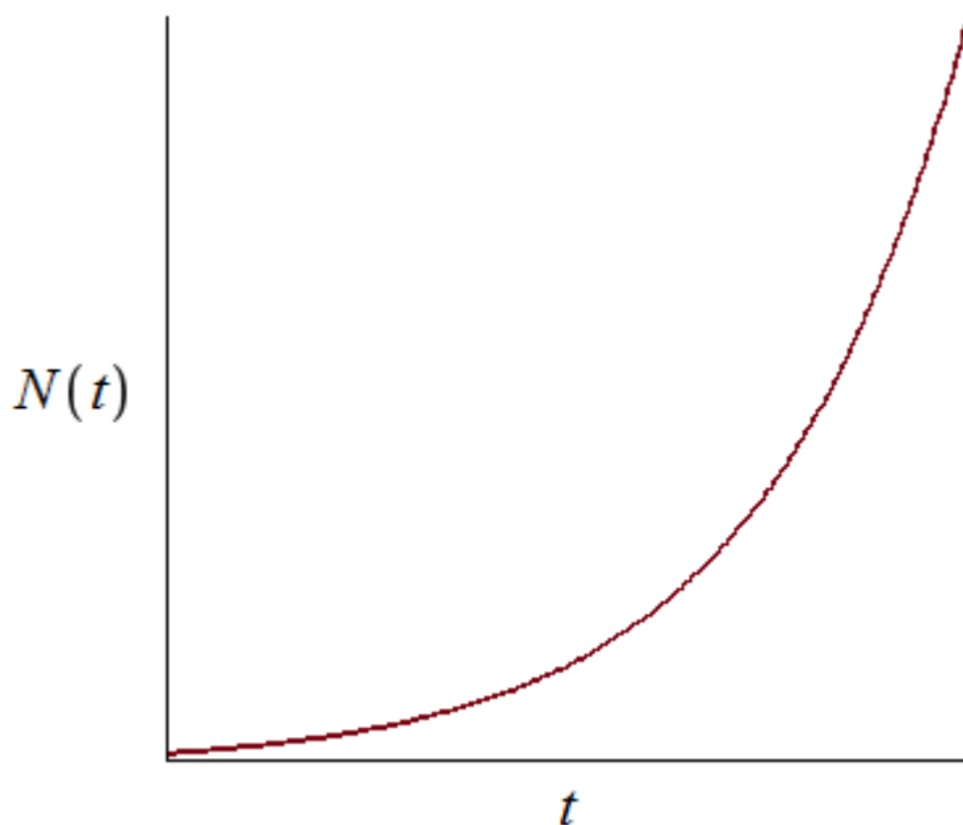


Figure 3.1: График решения уравнения модели Мальтуса



В обратном случае, при  $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$  получаем уравнение логистической кривой (рис.3.2):

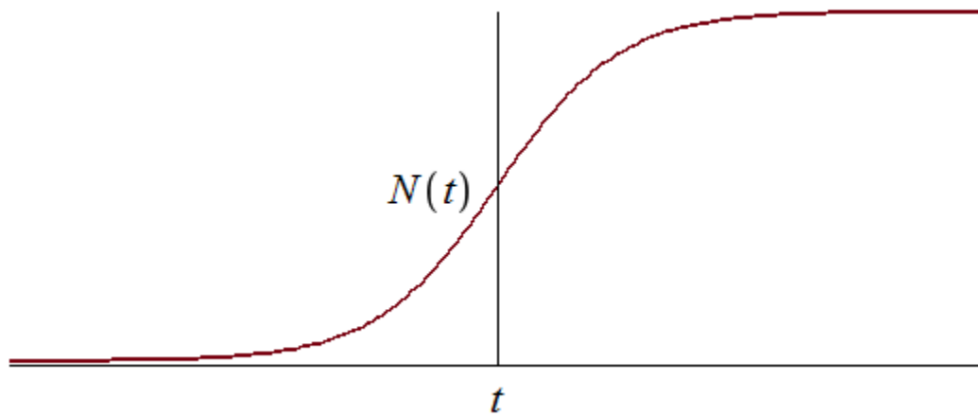


Figure 3.2: График логистической кривой

## 4 Выполнение лабораторной работы

1. Выполнять данную лабораторную работу я буду в программе OpenModelica.
2. Напишем программу для построения графиков распространения рекламы (рис.4.1):

```
1 model lab07
2
3 parameter Real N = 1655;
4 parameter Real n0 = 18;
5
6 Real n1(start = n0);
7 Real n2(start = n0);
8 Real n3(start = n0);
9
10 equation
11
12 der(n1) = (0.48 + 0.000081*n1) * (N - n1);
13 der(n2) = (0.000049 + 0.82*n2) * (N - n2);
14 der(n3) = (0.6 * time + 0.3*sin(3*time)*n3) * (N - n3);
15
16 end lab07;
```

Figure 4.1: Код программы

3. Получим график распространения рекламы для первого случая (рис.4.2):

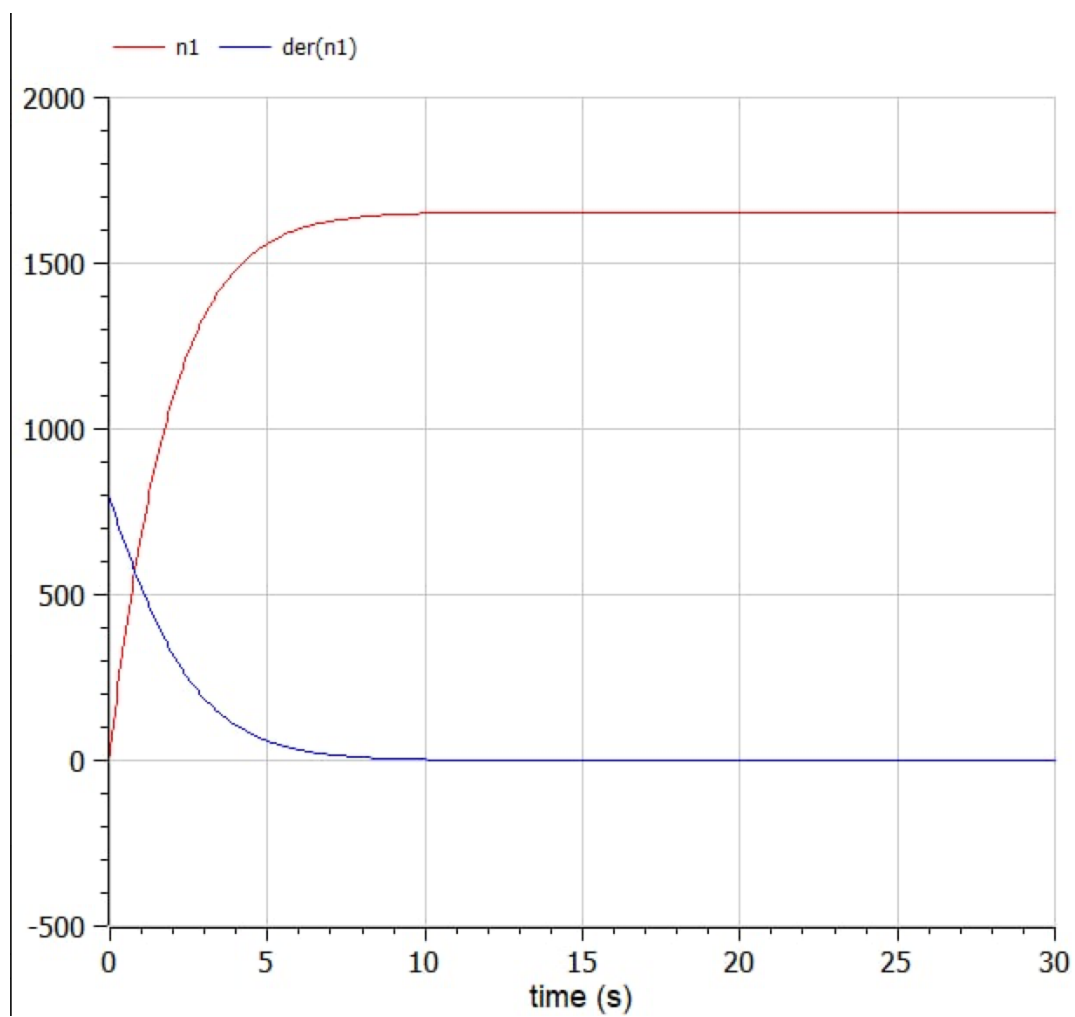


Figure 4.2: График распространения рекламы для первого случая

4. Получим график распространения рекламы для второго случая (рис.4.3):

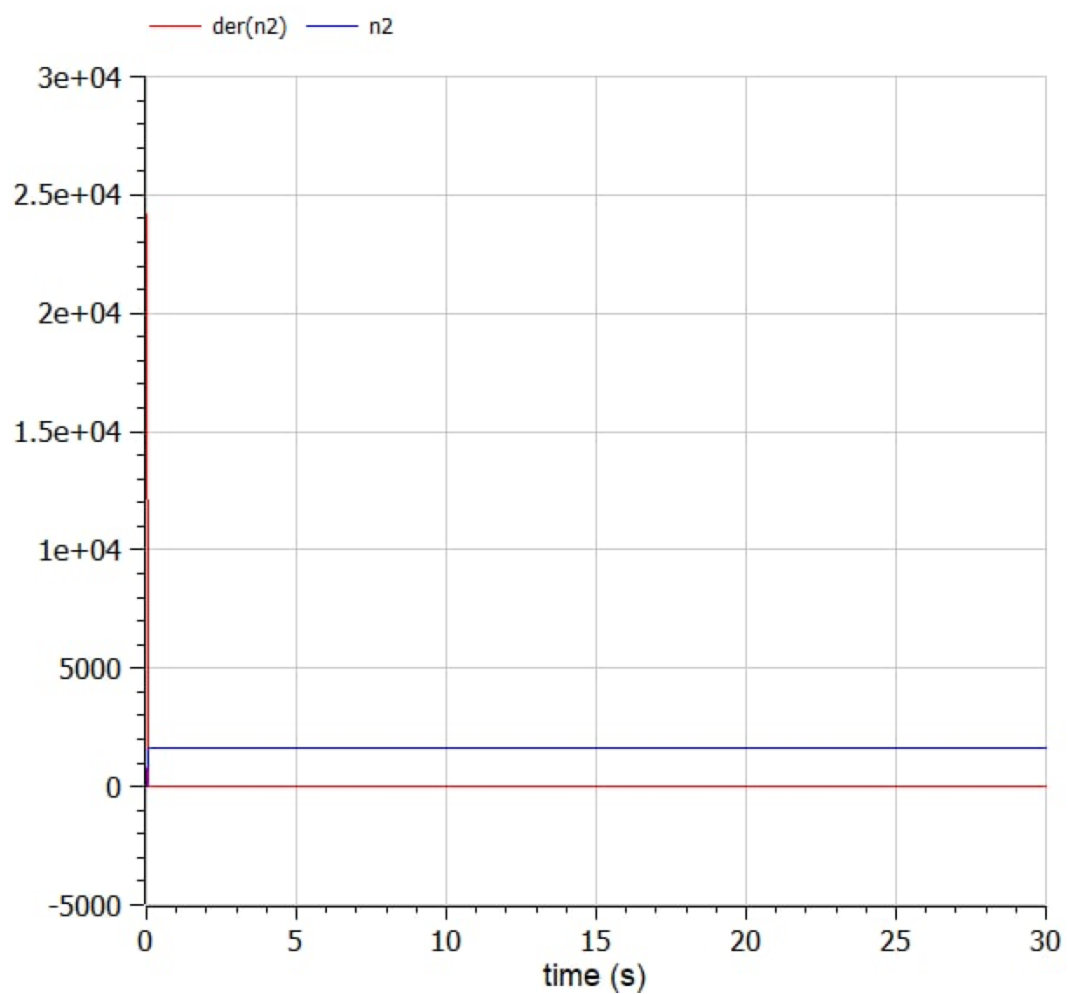


Figure 4.3: График распространения рекламы для второго случая

5. Получим график распространения рекламы для третьего случая (рис.4.4):

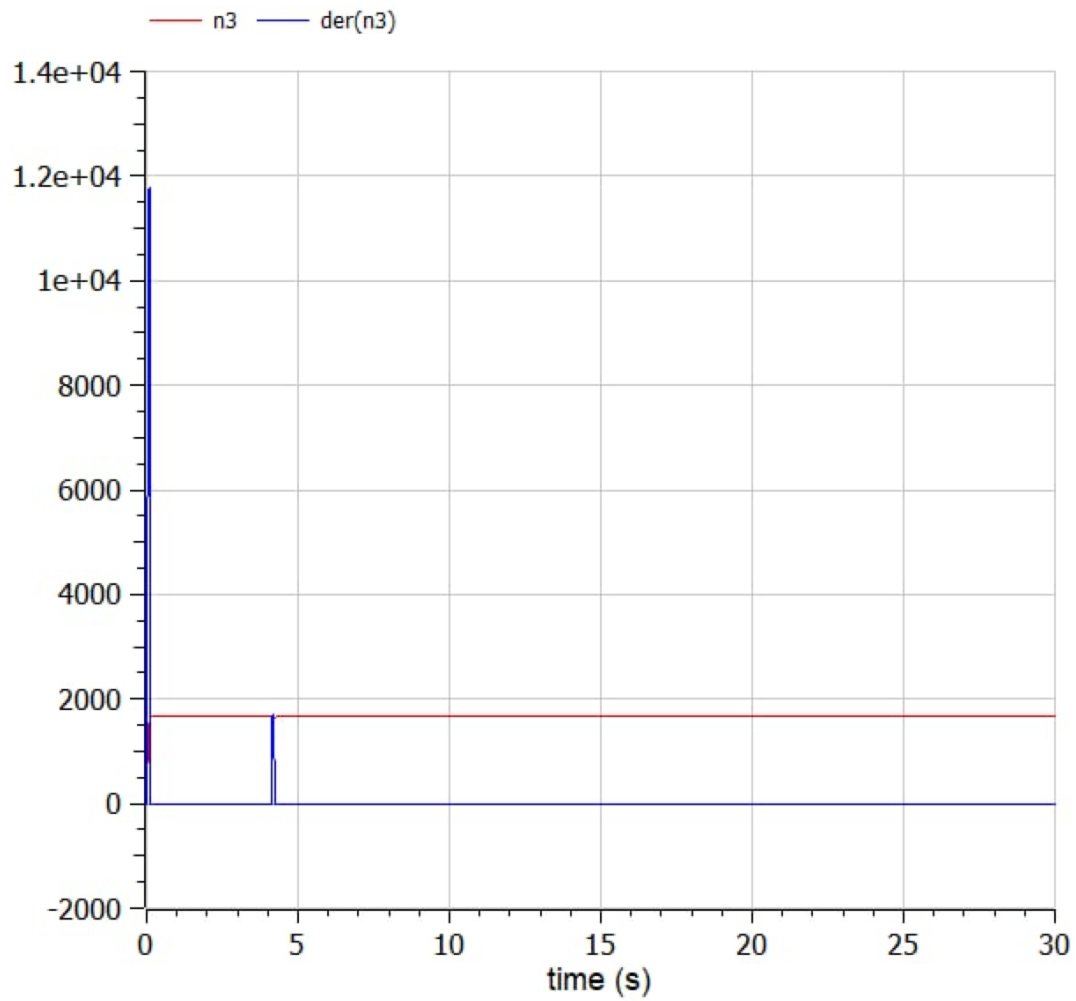


Figure 4.4: График распространения рекламы для третьего случая

- Получим график изменения скорости распространения рекламы для второго случая (рис.4.5):

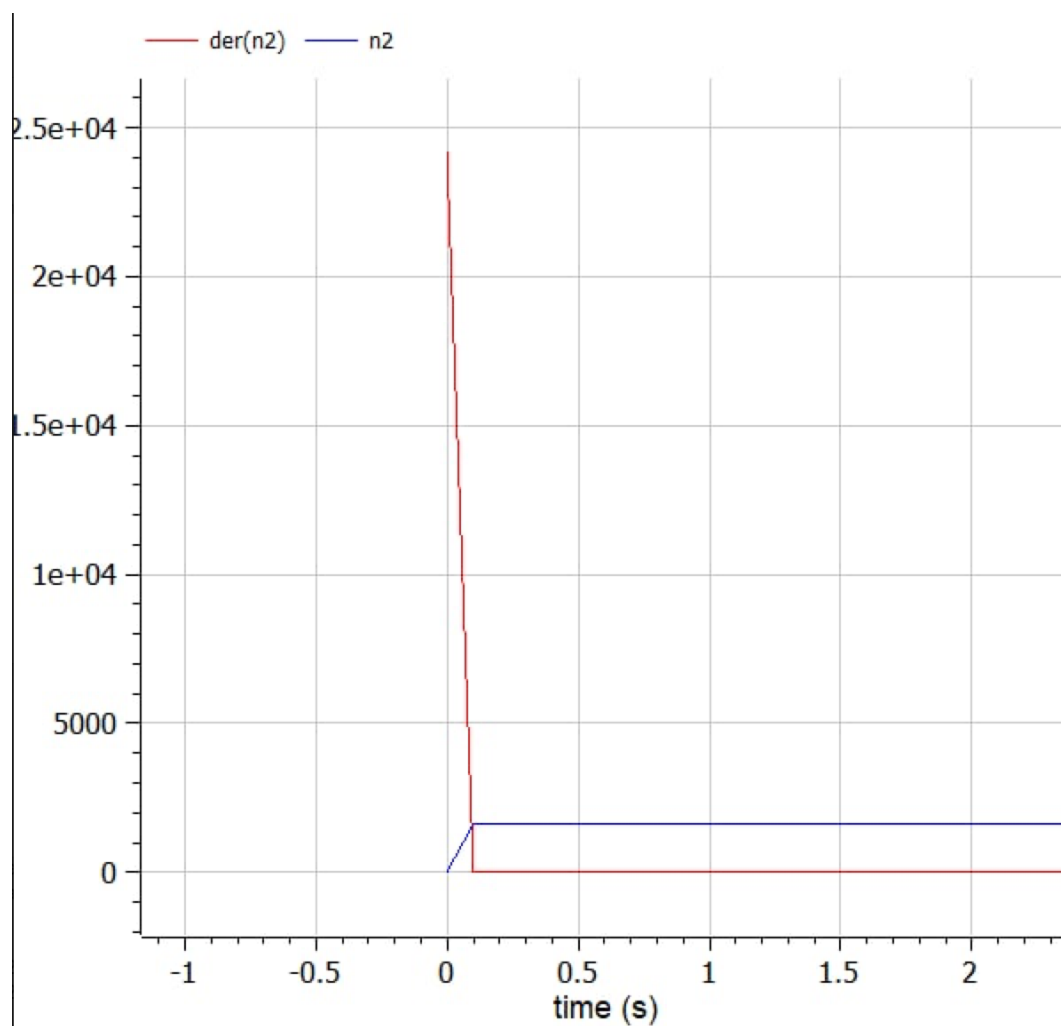


Figure 4.5: График изменения скорости распространения рекламы для второго случая

По графику видно, что значение графика производной максимально в начальный момент времени  $t_0 = 0$ .

## 5 Выводы

В ходе данной лабораторной работы, мы изучили задачу об эффективности рекламы, написали код и построили графики распространения рекламы для трёх случаев, а также определили для второго случая, в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

## **6 Список литературы**

1. Кулябов Д.С. Эффективность рекламы / Д. С. Кулябов. - Москва: - 7 с.