

# **Отчет по лабораторной работе №7**

**Модель распространения рекламы - вариант 48**

Казаков Александр НПИбд-02-19

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
3.1	Теоретические сведения . . . . .	6
3.2	Задача . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>12</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>13</b>

# List of Figures

3.1	График решения уравнения модели Мальтуса . . . . .	7
3.2	График логистической кривой . . . . .	8
3.3	График распространения рекламы для случая 1 . . . . .	9
3.4	График распространения рекламы для случая 2 . . . . .	10
3.5	График распространения рекламы для случая 3 . . . . .	11

# 1 Цель работы

Изучить модель эффективности рекламной кампании

## 2 Задание

1. Изучить модель эффективности рекламной кампании.
2. Построить графики распространения рекламы по заданным математическим моделям.
3. Определить для случая 2 момент времени, в который скорость распространения рекламы будет максимальной.

## 3 Выполнение лабораторной работы

### 3.1 Теоретические сведения

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,  $N$  - общее число потенциальных платежеспособных покупателей,  $n(t)$  - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна чис-

лу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом  $\alpha_1(t)(N - n(t))$ , где  $\alpha_1 > 0$  - 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:

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

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

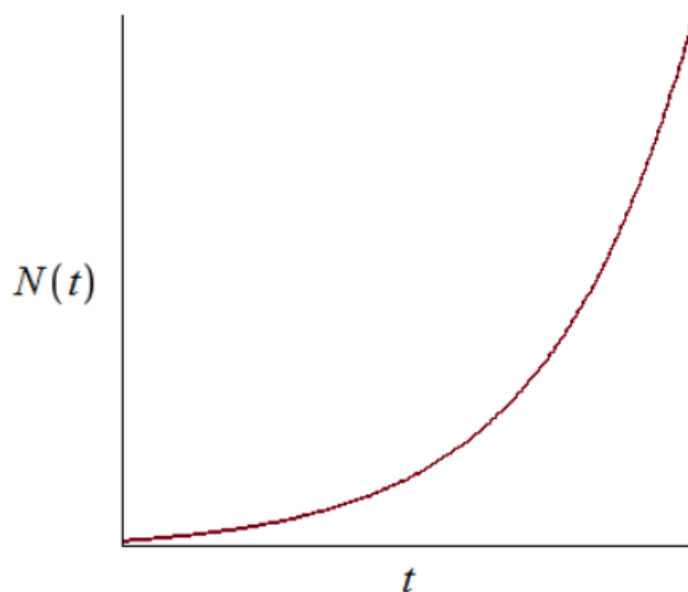


Figure 3.1: График решения уравнения модели Мальтуса

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

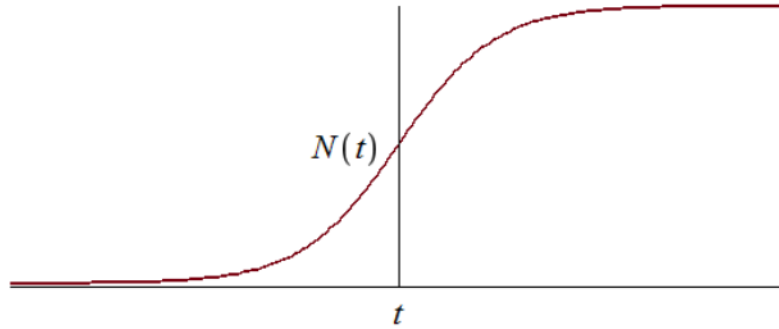


Figure 3.2: График логистической кривой

## 3.2 Задача

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

1.  $\frac{dn}{dt} = (0.766 + 0.000082n(t))(N - n(t))$
2.  $\frac{dn}{dt} = (0.0000866 + 0.7n(t))(N - n(t))$
3.  $\frac{dn}{dt} = (0.95 \sin(t) + 0.32 \cos(9t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории  $N = 1930$ , в начальный момент о товаре знает 27 человек.

Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

```
model lab7_1
```

```
parameter Real a = 0.766;
parameter Real b = 0.000082;
parameter Real N = 1930;
```

```
Real n(start = 27);
```



```
equation
```

```
der(n) = (a + b * n) * (N - n);
```

```
annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 10, Interval = 0.05));
```

```
end lab7_1;
```

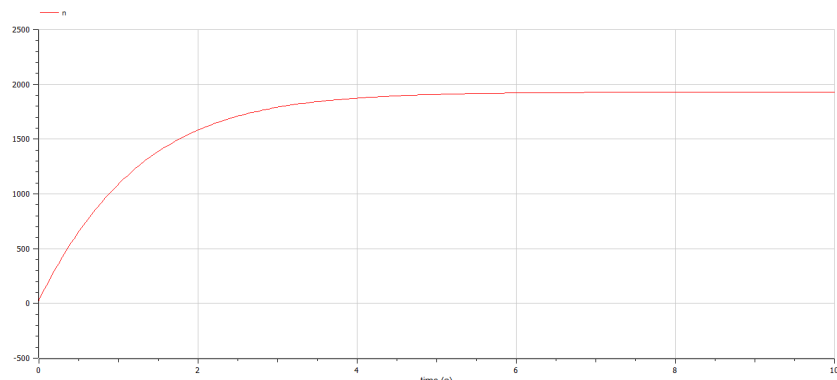


Figure 3.3: График распространения рекламы для случая 1

```
model lab7_2
```

```
parameter Real a = 0.0000866;
```

```
parameter Real b = 0.7;
```

```
parameter Real N = 1930;
```

```
Real n(start = 27);
```

```
equation
```

```
der(n) = (a + b * n) * (N - n);
```

```
annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 0.1, Interval = 0.05));
```

```
end lab7_2;
```

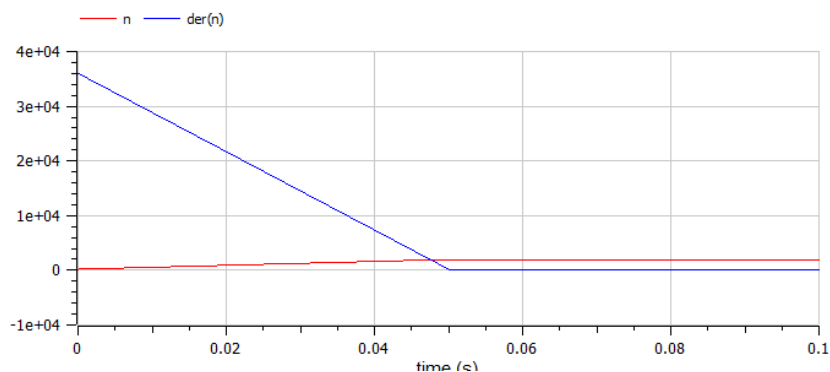


Figure 3.4: График распространения рекламы для случая 2

Максимальная скорость распространения рекламы достигается при  $t = 0$

```
model lab7_3
```

```
parameter Real a = 0.95;
```

```
parameter Real b = 0.95;
```

```
parameter Real N = 1930;
```

```
Real n(start = 27);
```

```
equation
```

```
der(n) = (a * sin (1 * time) + b * cos (9 * time) * n) * (N - n);
```

```
annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 0.1, Interval = 0.05));
```

```
end lab7_3;
```

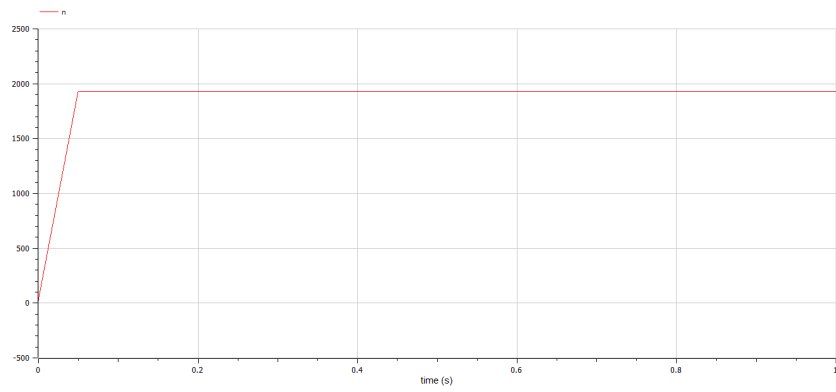


Figure 3.5: График распространения рекламы для случая 3

## 4 Выводы

Изучена модель эффективности рекламы, построены графики распространения рекламы.

## Список литературы

1. Документация по системе Modelica – Режим доступа: <https://www.modelica.org/>
2. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер [и др.]; Под ред. П.В. Трусова. - Электронные текстовые данные. - М. : Логос, 2015. - 440 с. : ил. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 978-5-98704-637-1.