

# **Отчет по лабораторной работе № 7.**

**дисциплина: Математическое моделирование**

Абдуллоев Сайидазизхон Шухратович

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>4</b>
2.1	Краткая теоретическая справка . . . . .	4
2.2	Формулировка задачи. . . . .	5
2.3	Решение задачи . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Вывод</b>	<b>9</b>

# 1 Цель работы

Научиться моделировать модель рекламной кампании.

## 2 Выполнение лабораторной работы

### 2.1 Краткая теоретическая справка

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,  $\frac{\partial n}{\partial t}$  - 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:

$$\frac{\partial n}{\partial t} = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t)).$$

## 2.2 Формулировка задачи.

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

$$1. \frac{\partial n}{\partial t} = (0.288 + 0.000018n(t))(N - n(t))$$

$$2. \frac{\partial n}{\partial t} = (0.000018 + 0.377n(t))(N - n(t))$$

$$3. \frac{\partial n}{\partial t} = (0.1t + 0.4 \cos tn(t))(N - n(t))$$

При этом объем аудитории  $N = 3030$ , в начальный момент о товаре знает 24 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение

## 2.3 Решение задачи

Параметры для задач нам даны в варианте ( $x_0 = 24$ ,  $N = 3030$ ).

1. Напишем программный код для решения задачи 1 и построим график (рис. -fig. 2.1).

```
model lab7_1
parameter Real a1 = 0.228;
parameter Real a2 = 0.000018;
```

```

parameter Real N = 3030;
parameter Real n0 = 24;

Real n(start=n0);
equation
der(n) = (a1+a2*n) * (N-n);
end lab7_1;

```

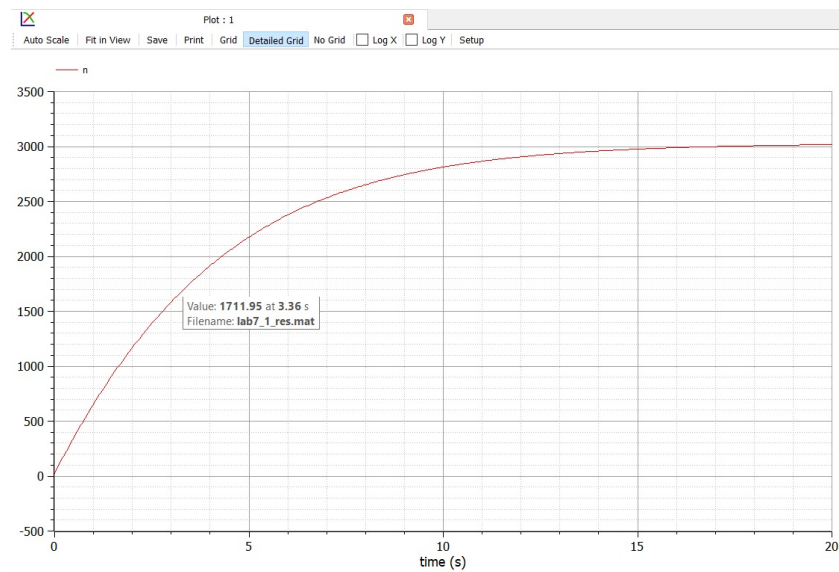


Figure 2.1: График решения уравнения для 1-ой модели

2. Напишем программный код для решения задачи 2 и построим график (рис. -fig. 2.2).

```

model lab7_2
parameter Real a1 = 0.000018;
parameter Real a2 = 0.377;
parameter Real N = 3030;
parameter Real n0 = 24;

Real n(start=n0);

```

equation

```
der(n) = (a1+a2*n) * (N-n);
```

```
end lab7_2;
```

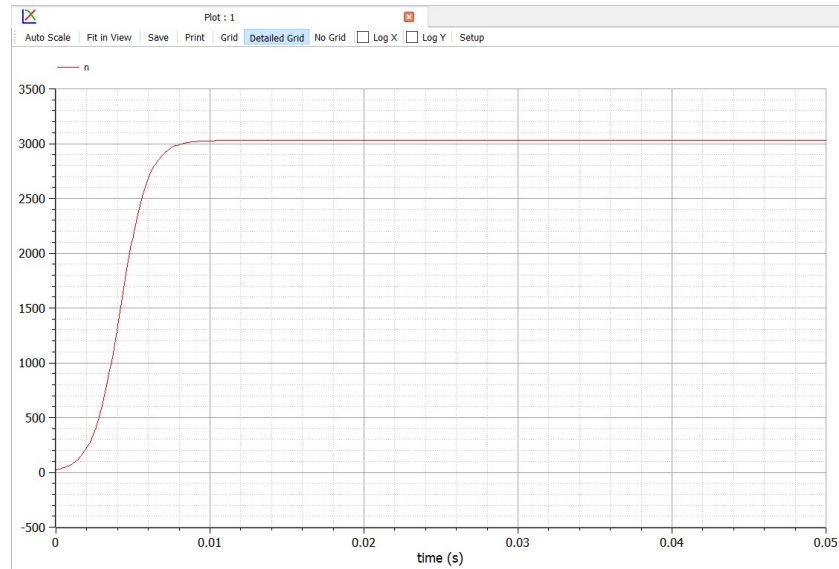


Figure 2.2: График решения уравнения для 2 модели

Построив график  $\frac{dn}{dt}$ , смог определить, в какой момент времени (0,0042 s) скорость распространения рекламы имеет максимальное значение (рис. -fig. 2.3).

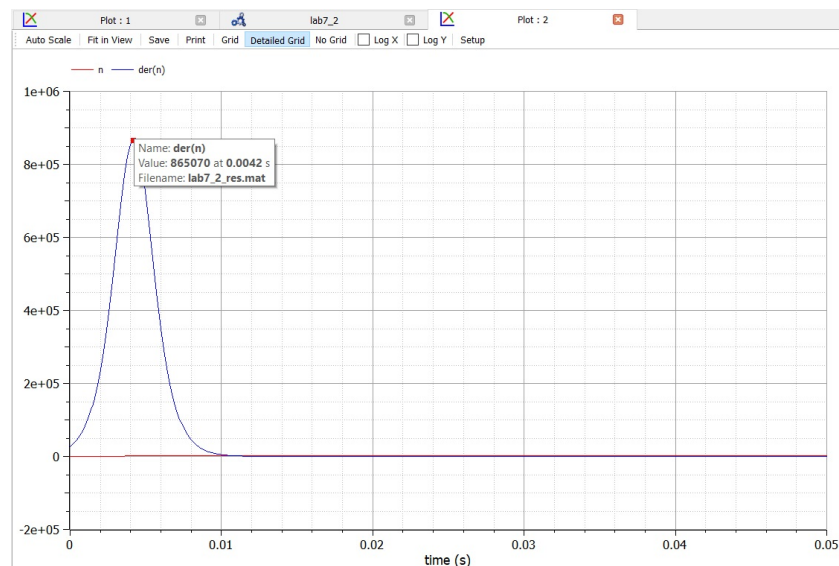


Figure 2.3: Максимальная скорость распространения рекламы

3. Напишем программный код для решения задачи 3 и построим график (рис. -fig. 2.4).

```
model lab7_3
parameter Real a1 = 0.1;
parameter Real a2 = 0.4;
parameter Real N = 3030;
parameter Real n0 = 24;

Real n(start=n0);
equation
der(n) = (a1*(time)+a2*Modelica.Math.cos(time)*n) * (N-n);
end lab7_3;
```

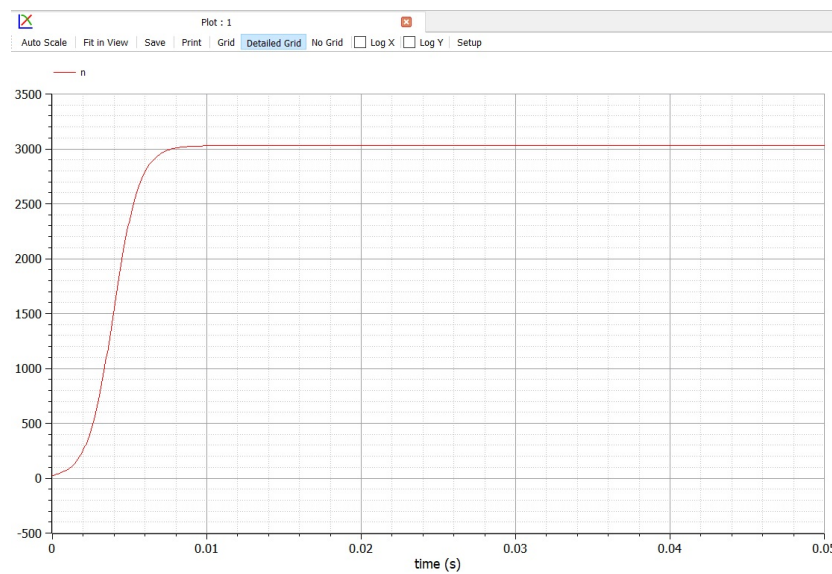


Figure 2.4: График решения уравнения для 3 модели



## **3 Вывод**

В ходе лабораторной работы я научился моделировать модель рекламной кампании.