

# Лабораторная работа 7

Никитин Александр Владимирович, НФИбд-03-19

## Содержание

Цель работы .....	1
Теоретическое введение .....	1
Условия задачи .....	2
Выполнение лабораторной работы .....	2
Выводы .....	5
Список литературы .....	5

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №7

дисциплина: Математическое моделирование

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Студент: Никитин Александр Владимирович

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2022 г.

## Цель работы

Построение модели эффективности рекламы.

## Теоретическое введение

Для продажи своей продукции компания запускает рекламную кампанию 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.

Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

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

*photo1. Математическая модель распространения рекламы*

где  $dn/dt$  - 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,  $N$  - 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  $\alpha_2(t)n(t)(N-n(t))$ .

При  $\alpha_1(t) \geq \alpha_2(t)$  получается модель типа модели Мальтуса. В обратном случае, получаем уравнение логистической кривой.

## Условия задачи

*Вариант 37*

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

1.  $\frac{dn}{dt} = (0.13 + 0.000013n(t))(N - n(t))$
2.  $\frac{dn}{dt} = (0.000031 + 0.31n(t))(N - n(t))$
3.  $\frac{dn}{dt} = (0.13 \cdot t + 0.31 \cos(t)n(t))(N - n(t))$

*photo3. Уравнения для модели варианта-37*

При этом объем аудитории  $N = 901$ , в начальный момент о товаре знает 9 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

## Выполнение лабораторной работы

**Построение модели эффективности рекламы**

Уравнения для модели варианта-37:

1.  $\frac{dn}{dt} = (0.13 + 0.000013n(t))(N - n(t))$
2.  $\frac{dn}{dt} = (0.000031 + 0.31n(t))(N - n(t))$
3.  $\frac{dn}{dt} = (0.13 \cdot t + 0.31\cos(t)n(t))(N - n(t))$

*photo3. Уравнения для модели варианта-37*

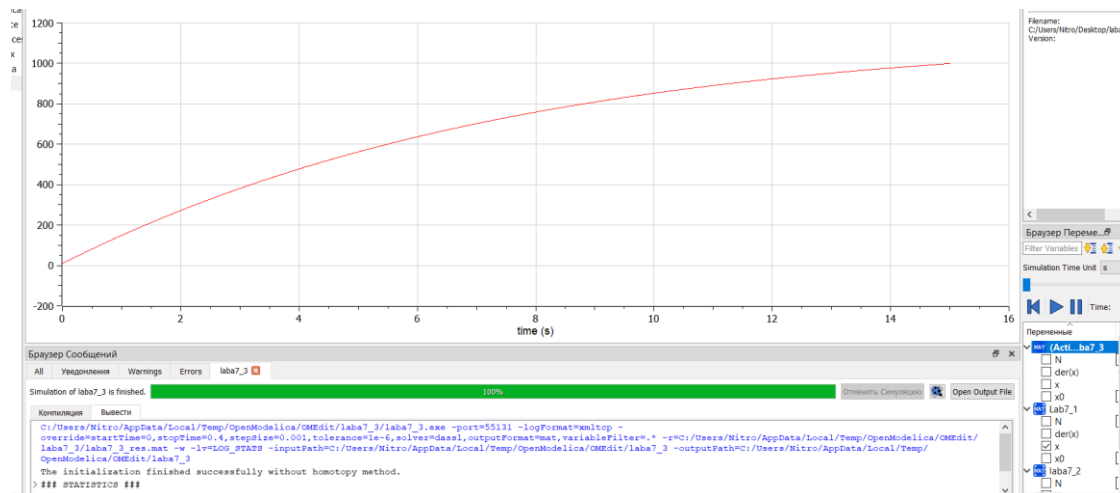
Чтобы построить график распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио для первого уравнения, я написал следующий код:

```

1 model Lab7_1
2 // time [0:0.01:15]
3 parameter Integer x0 = 10; // Начальное число знающих о товаре
4 parameter Integer N = 1140; // максимальное число людей, которых может заинтересовать товар
5 Real x(start=x0);
6 equation
7   der(x) = (0.13 + 0.000013*x) * (N-x);
8
9 end Lab7_1;

```

*photo5. Код для построения графика модели распространения рекламы в варианте и получил график:*



*photo6. График модели распространения рекламы для первого уравнения*

Чтобы построить график распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио для второго уравнения, я написал следующий код:

```

1 model laba7_2
2 // time [0:0.001:1]
3 parameter Integer x0 = 10; // Начальное число знающих о товаре
4 parameter Integer N = 1140; // максимальное число людей, которых может заинтересовать товар
5 Real x(start=x0);
6 equation
7   der(x) = (0.000031 + 0.31*x) * (N-x);
8
9 end laba7_2;

```

photo5. Код для построения графика модели распространения рекламы в варианте и получил график:

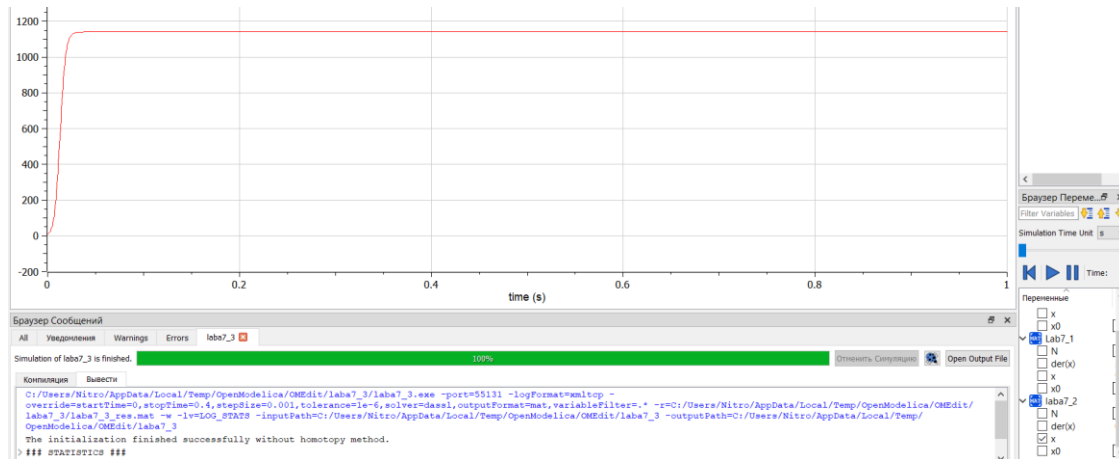


photo6. График модели распространения рекламы для второго уравнения

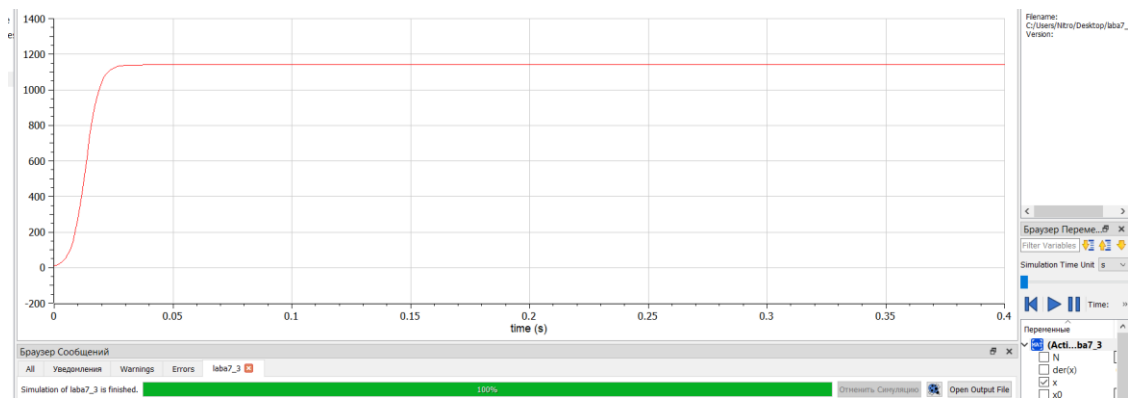
Чтобы построить график распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио для третьего уравнения, я написал следующий код:

```

1 model laba7_3
2 // time [0:0.001:0.4]
3 parameter Integer x0 = 10; // Начальное число знающих о товаре
4 parameter Integer N = 1140; // максимальное число людей, которых может заинтересовать товар
5 Real x(start=x0);
6 equation
7   der(x) = (0.13*time + 0.31*cos(time)*x) * (N-x);
8
9 end laba7_3;

```

photo5. Код для построения графика модели распространения рекламы в варианте и получил график:



*photo6. График модели распространения рекламы для третьего уравнения*

## Выводы

После завершения данной лабораторной работы - я научился выполнять построение модели распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио в OpenModelica.

## Список литературы

1. Кулябов, Д.С. - Эффективность рекламы  
[https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1343893/mod\\_resource/content/2/Лабораторная%37работа%37N%376.pdf](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1343893/mod_resource/content/2/Лабораторная%37работа%37N%376.pdf)