

# Лабораторная работа №7

## Эффективность рекламы

---

Танрибергенов Эльдар

2023 г.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Рассмотреть модель рекламной компании.

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

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

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

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

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

- Julia
- OpenModelica

## Выполнение работы

---

## Написание кода для первого случая

Фрагмент кода на Julia

```
#подключаем модули
using Plots
using DifferentialEquations

#задаем начальные условия
N = 3030
n0=24
a1=0.288
a2=0.000018

#состояние системы
u0 = [n0]
#отслеживаемый промежуток времени
time = [0.0, 30.0]

#сама система
function M!(du, u, p, t)
    du[1] = (a1+a2*u[1])*(N-u[1])
end
```

Код на OpenModelica

```
model lr71

    constant Integer N = 3030;
    constant Integer n0 = 24;
    constant Real a1 = 0.288;
    constant Real a2 = 0.000018;

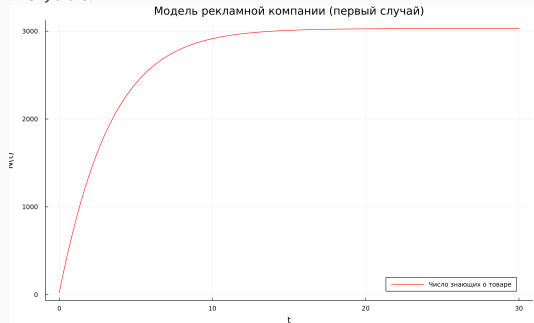
    Real n(start=n0);

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

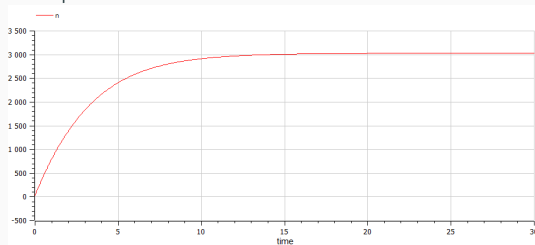
end lr71;
```

# Результаты для первого случая

Из Julia



Из OpenModelica



## Написание кода для второго случая

Фрагмент кода на Julia

```
#подключаем модули
using Plots
using DifferentialEquations

#задаем начальные условия
N = 3030
n0=24
a1=0.000018
a2=0.377
max=[0.0]
max_t=0

#состояние системы
u0 = [n0]
#отслеживаемый промежуток времени
time = [0.0, 0.5]

#сама система
function M!(du, u, p, t)
    du[1] = (a1+a2*u[1])*(N-u[1])
    if du[1]>max[1]
        max[1]=du[1]
        max_t=t
    end
end
```

Код на OpenModelica

```
model lr72
  constant Integer N = 3030;
  constant Integer n0 = 24;
  constant Real a1 = 0.000018;
  constant Real a2 = 0.377;

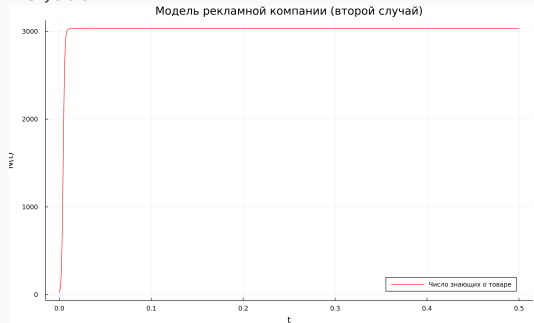
  Real n(start=n0);

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

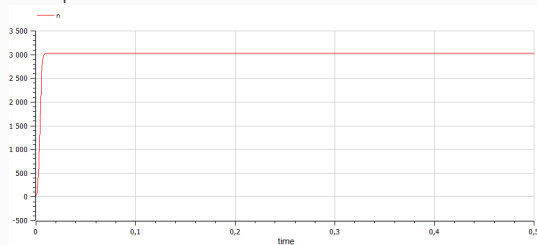
end lr72;
```

# Результаты для второго случая

Из Julia

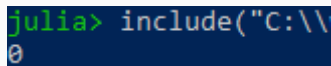


Из OpenModelica





Время, где достигается наибольший рост

A screenshot of a terminal window with a dark blue background. The text 'julia> include("C:\\\\' is written in a green monospace font, and a red cursor is positioned at the end of the line.

```
julia> include("C:\\\\  
0
```

Рис. 1: Время макс. роста

## Написание кода для третьего случая

Фрагмент кода на Julia

```
#подключаем модули
using Plots
using DifferentialEquations

#задаем начальные условия
N = 3030
n0=24
a1=0.1
a2=0.4

#состояние системы
u0 = [n0]
#отслеживаемый промежуток времени
time = [0.0, 0.5]

#сама система
function M!(du, u, p, t)
    du[1] = (a1+a2*cos(t)*u[1])*(N-u[1])
end
```

Код на OpenModelica

```
model lr73
  constant Integer N = 3030
  constant Integer n0 = 24;
  constant Real a1 = 0.1;
  constant Real a2 = 0.4;

  Real n(start=n0);

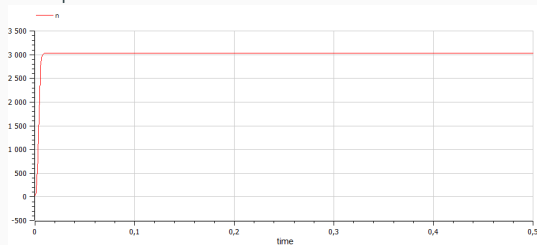
  equation
    der(n) = (a1+a2*cos(time)*n)*(N-n);
end lr73;
```

# Результаты для третьего случая

Из Julia



Из OpenModelica



## Результаты

---

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

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

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

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

Для случая 2 определено в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение = 0.

## Вывод

---

Я рассмотрел модель рекламной компании. Выполнил задание согласно варианту: построил график распространения рекламы, математическая модель которой описывается заданным уравнением (три случая), определил в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.