

# Лабораторная работа 7

Купцов Максим Ахмедович

# Содержание

Цель работы	5
Задание	6
Теоретическое введение	7
Выполнение	8
Уравнение 1 . . . . .	8
Уравнение 2 . . . . .	9
Уравнение 3 . . . . .	11
Выводы	13
Библиография	14

## Список таблиц

# Список иллюстраций

1	График 1 . . . . .	8
2	График 1 . . . . .	9
3	График 2 . . . . .	10
4	График 2 . . . . .	11
5	График 3 . . . . .	11
6	График 3 . . . . .	12

## Цель работы

Целью данной работы является построение модели распространения рекламы.

## Задание

Построить графики распространения рекламы для трех случаев. При этом объем аудитории  $N = 1225$ , в начальный момент о товаре знает 8 человек. Для случая 2 определить, в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

# Теоретическое введение

Мальтузианская модель роста (@wiki:Malthusian\_growth\_model), также называемая моделью Мальтуса — это экспоненциальный рост с постоянным темпом. Модель названа в честь английского демографа и экономиста Томаса Мальтуса.

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 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.

# Выполнение

## Уравнение 1

1. Напишем код на julia, которое решает первое уравнение варианта 62.

$N = 1225$

$n_0 = 8$

```
function ode_fn(du, u, p, t)
    (n) = u
    du[1] = (0.815 + 0.000033*u[1])*(N - u[1])
end
```

2. Сохраним результаты нашего решения в график и увидим следующее (@fig:001)

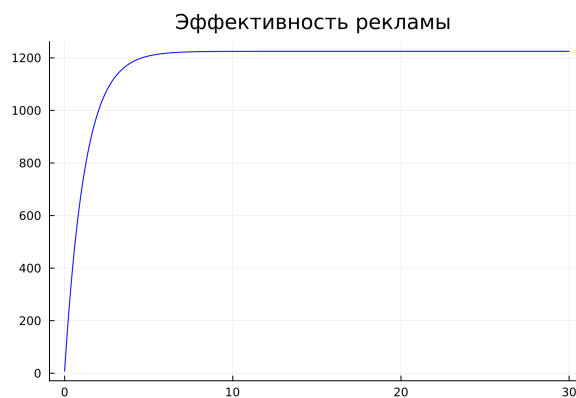


Рис. 1: График 1



3. Теперь напомним код на языке Modelica.

```
model lab07_1
  Real N = 1225;
  Real n;
initial equation
  n = 8;
equation
  der(n) = (0.815 + 0.000033*n)*(N-n);
end lab07_1
```

4. Запустим симуляцию и увидим следующее (@fig:002)

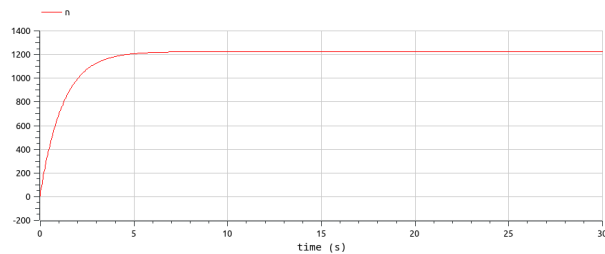


Рис. 2: График 1

## Уравнение 2

1. Напишем код на Julia, которое решает второе уравнение варианта 62.

```
N = 1225
n0 = 8

function ode_fn(du, u, p, t)
  (n) = u
  du[1] = (0.000044 + 0.27*u[1])*(N - u[1])
end
```

2. Сохраним результаты нашего решения в график и увидим следующее (@fig:003).

Момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение также указан на графике.

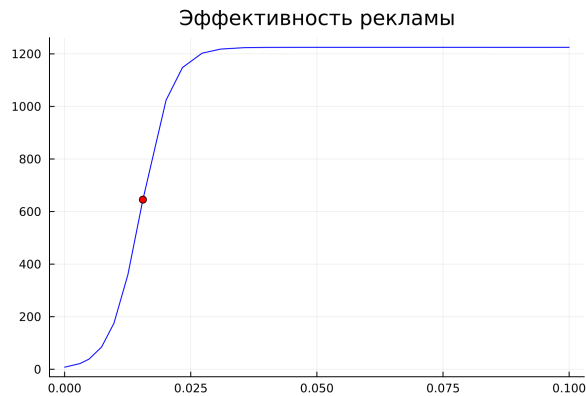


Рис. 3: График 2

3. Теперь напомним код на языке Modelica.

```
model lab07_2
  Real N = 1225;
  Real n;
  initial equation
    n = 8;
  equation
    der(n) = (0.000044 + 0.27*n)*(N-n);
end lab07_2;
```

4. Запустим симуляцию и увидим следующее (@fig:004)

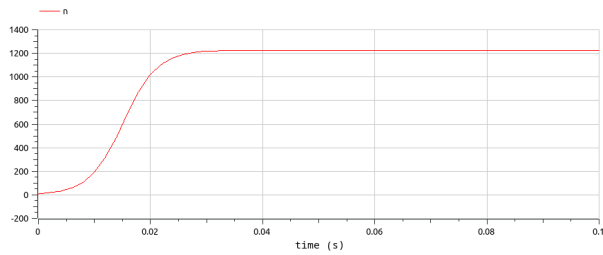


Рис. 4: График 2

## Уравнение 3

1. Напишем код на `julia`, которое решает третье уравнение варианта 62.

`N = 1225`

`n0 = 8`

`function ode_fn(du, u, p, t)`

`(n) = u`

`du[1] = (0.5*t + 0.8*cos(t)*u[1])*(N - u[1])`

`end`

2. Сохраним результаты нашего решения в график и увидим следующее (@fig:005)



Рис. 5: График 3

3. Теперь напишем код на языке Modelica.

```
model lab07_3
Real N = 1225;
Real n;
initial equation
n = 8;
equation
der(n) = (0.5 + 0.8*cos(time)*n)*(N-n);
end lab07_3;
```

4. Запустим симуляцию и увидим следующее (@fig:006)

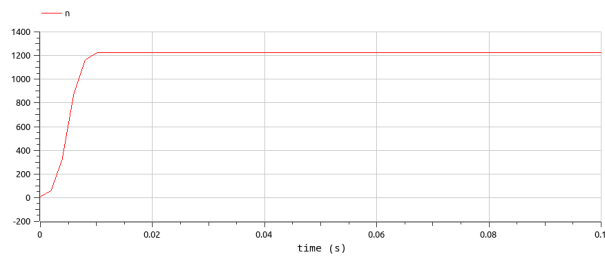


Рис. 6: График 3

## Выводы

В итоге проделанной работы мы построили графики распространения рекламы для трех случаев на языках Julia и OpenModelica.

## Библиография