

# Математическое моделирование

## Лабораторная работа №7

---

Матюшкин Д. В.

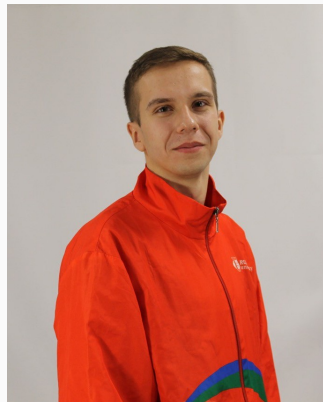
22 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Матюшкин Денис Владимирович
- студент 3-го курса
- группа НПИбд-02-21
- Российский университет дружбы народов
- 1032212279@pfur.ru
- <https://stifell.github.io/ru/>



## Цель работы

---

- Построение простейшей модели эффективности рекламы.

## Задание

---

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

1.  $\frac{dn}{dt} = (0.66 + 0.00006n(t))(N - n(t))$

2.  $\frac{dn}{dt} = (0.000066 + 0.6n(t))(N - n(t))$

3.  $\frac{dn}{dt} = (0.66t + 0.6tn(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории  $N = 2010$ , в начальный момент о товаре знает 29 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

## Выполнение лабораторной работы

---



```
using Plots
using DifferentialEquations

a = 0.66
b = 0.00006
N = 2010
tmax = 5
tspan = (0, tmax)
t = collect(LinRange(0, tmax, 500))
n = 29

function syst(dy, y, p, t)
    dy[1] = (a+b*y[1])*(N-y[1])
end
```

```
prob = ODEProblem(syst, [n], tspan)
sol = solve(prob, saveat=t)
plot(sol)
savefig("01.png")
```

```
a = 0.000066
b = 0.6
N = 2010
tmax= 0.03
tspan = (0, tmax)
t = collect(LinRange(0, tmax, 500))
n = 29
```

```
function syst(dy, y, p, t)
    dy[1] = (a+b*y[1])*(N-y[1])
end

prob = ODEProblem(syst, [n], tspan)
sol = solve(prob, saveat=t)
plot(sol)
savefig("02.png")

a = 0.66
b = 0.6
N = 2010
```

```
tmax = 0.03  
tspan = (0, tmax)  
t = collect(LinRange(0, tmax, 500))  
n = 29
```

```
function syst(dy, y, p, t)  
    dy[1] = (a*t+b*t*y[1])*(N-y[1])  
end
```

```
prob = ODEProblem(syst, [n], tspan)  
sol = solve(prob, saveat=t)  
plot(sol)  
savefig("03.png")
```

```
model lab7_1
parameter Real a = 0.66;
parameter Real b = 0.00006;
parameter Real N = 2010;

Real n(start=29);

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

end lab7_1;
```

```
model lab7_2
parameter Real a = 0.000066;
parameter Real b = 0.6;
parameter Real N = 2010;

Real n(start=29);

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

end lab7_2;
```

```
model lab7_3
parameter Real a = 0.66;
parameter Real b = 0.6;
parameter Real N = 2010;

Real n(start=29);

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

end lab7_3;
```

## Результаты работы

---



Результаты на Julia (рис. 1, 2 и 3).

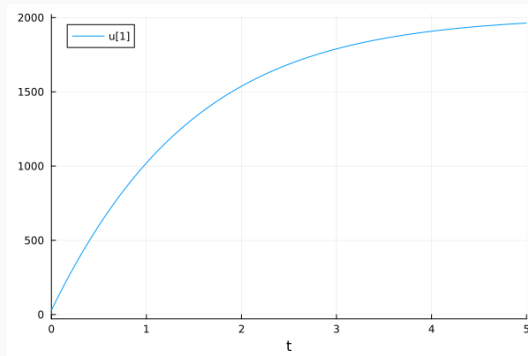


Рис. 1: График для случая 1 (Julia)

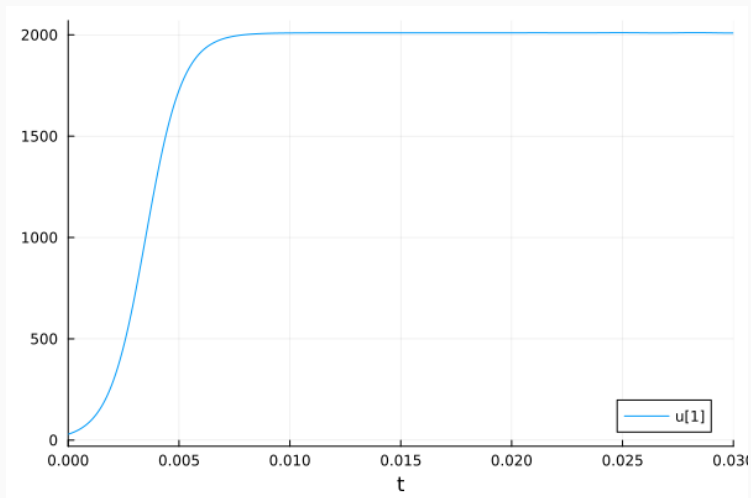


Рис. 2: График для случая 2 (Julia)

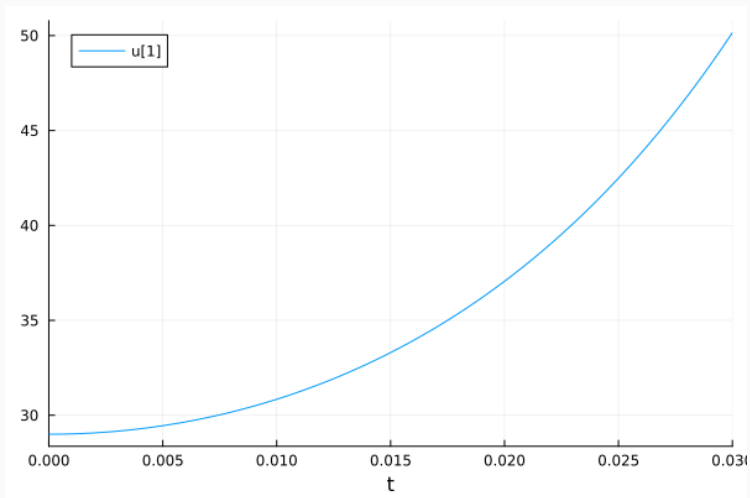


Рис. 3: График для случая 3 (Julia)

Результаты на OpenModelica (рис. 4, 5 и 6).

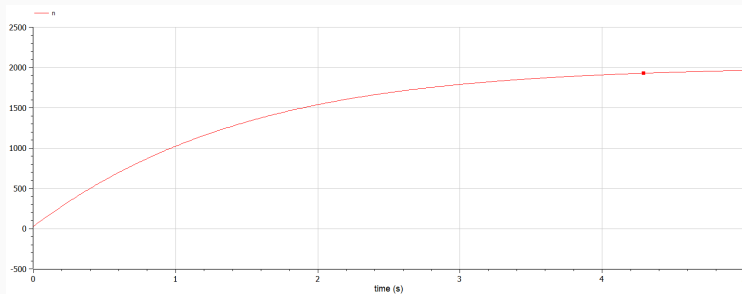


Рис. 4: График для случая 1 (OpenModelica)

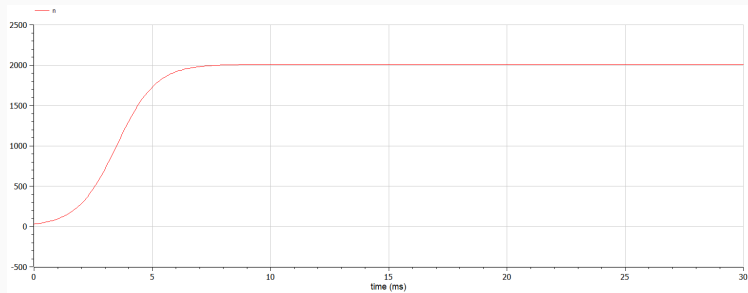


Рис. 5: График для случая 2 (OpenModelica)

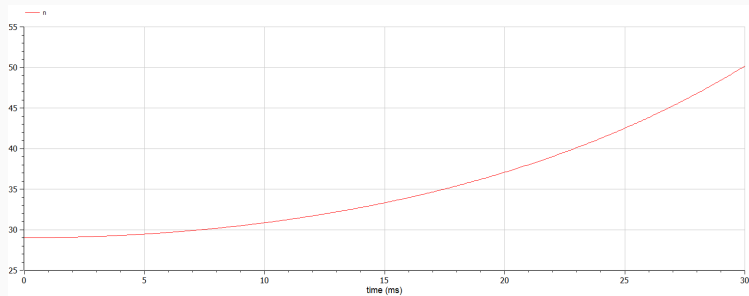


Рис. 6: График для случая 3 (OpenModelica)

- В ходе выполнения лабораторной работы мы построили простейшую модель эффективности рекламы.