

Презентация по лабораторной работе №7

Дисциплина: Математическое моделирование

Лобанова П.И.

12 апреля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Лобанова Полина Иннокентьевна
- Учащаяся на направлении “Фундаментальная информатика и информационные технологии”
- Студентка группы НФИбд-02-22
- polla-2004@mail.ru

Цель

Построить график распространения рекламы.

Задание

Задание

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

$$1. \quad \frac{dn}{dt} = (0.94 + 0.000094n(t))(N - n(t))$$

$$2. \quad \frac{dn}{dt} = (0.000094 + 0.94n(t))(N - n(t))$$

$$3. \quad \frac{dn}{dt} = (0.94\sin(t) + 0.94\sin(t)n(t))(N - n(t))$$

При этом объем аудитории $N = 1040$, в начальный момент о товаре знает 9 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Выполнение

```
using DifferentialEquations, Plots;
f(n, p, t) = (p[1] + p[2]*n)*(p[3]-n)
p1 = [0.94, 0.000094, 1040]
p2 = [0.000094, 0.94, 1040]
n_0 = 9
tspan1 = (0.0, 9.0)
tspan2 = (0.0, 0.02)
prob1 = ODEProblem(f, n_0, tspan1, p1)
prob2 = ODEProblem(f, n_0, tspan2, p2)

sol1 = solve(prob1, Tsit5(), saveat = 0.01)
plot(sol1, markersize =:15, c =:green, yaxis = "N(t)")
```

Рис. 1: Код на языке *Julia* для случая 1

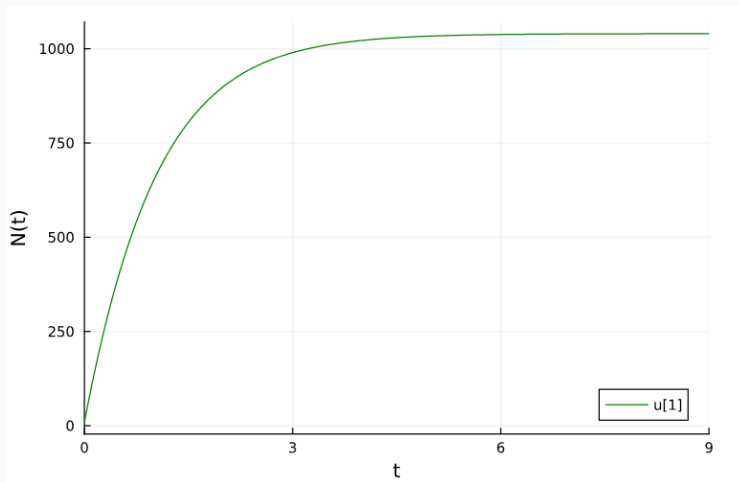


Рис. 2: График распространения рекламы (случай 1)

```
1  model mathmod7
2      parameter Real N = 1040;
3      parameter Real n_0 = 9;
4      parameter Real a1 = 0.94;
5      parameter Real a2 = 0.000094;
6
7      Real n(start=n_0);
8  equation
9      der(n) = (a1+a2*n)*(N-n);
10 end mathmod7;
```

Рис. 3: Код на языке OpenModelica для случая 1

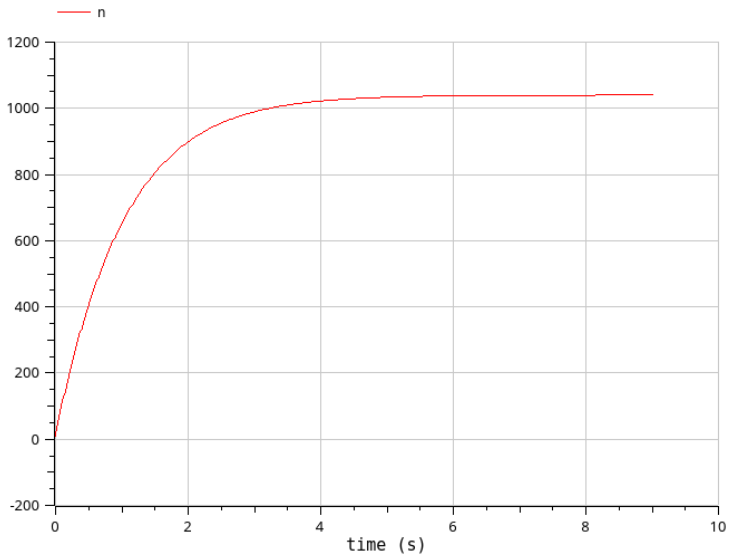


Рис. 4: График распространения рекламы (случай 1)

```
sol2 = solve(prob2, Tsit5(), saveat = 0.0001)  
plot(sol2, markersize = 15, c = :green, yaxis = "N(t)")
```

[47]:

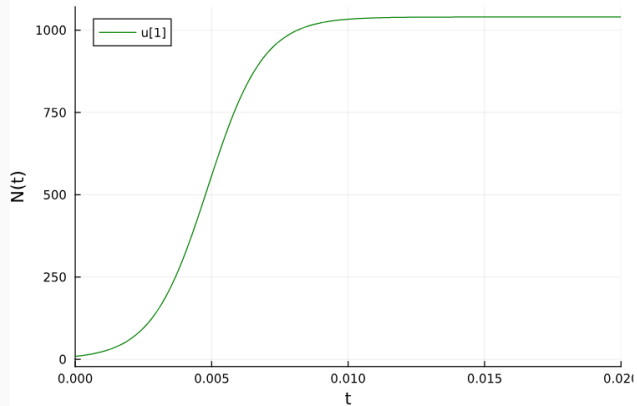


Рис. 5: График распространения рекламы (случай 2)

```
dev = [sol2(i, Val{1}) for i in 0:0.0001:0.02]  
maximum(dev)
```

[33]:

254002.90684480514

[34]:

```
findall(x -> x == 254002.90684480514, dev)
```

[34]:

1-element Vector{Int64}:
 50

[35]:

```
x = sol2.t[50]  
y = sol2.u[50]  
scatter!((x, y), c=:purple, leg =:bottomright)
```

Рис. 6: Код на языке OpenModelica для случая 2

[35]:

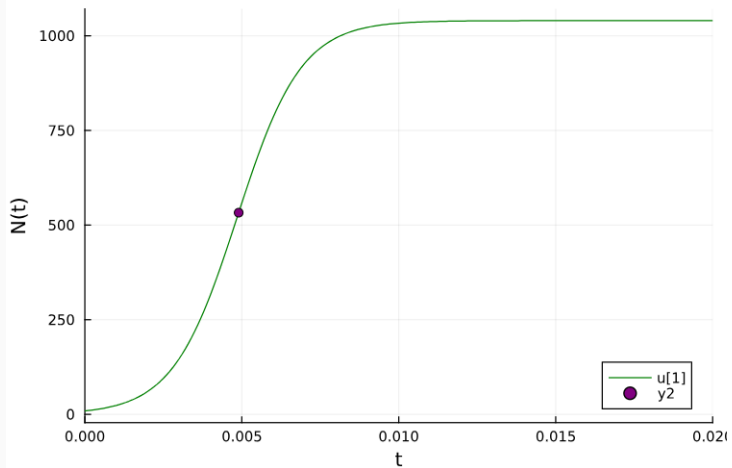


Рис. 7: График распространения рекламы (случай 2)

```
1 model mathmod7_2
2   parameter Real N = 1040;
3   parameter Real n_0 = 9;
4   parameter Real a1 = 0.000094;
5   parameter Real a2 = 0.94;
6
7   Real n(start=n_0);
8   equation
9     der(n) = (a1+a2*n)*(N-n);
10  end mathmod7_2;
```

Рис. 8: Код на языке Julia для вычисления максимального значения

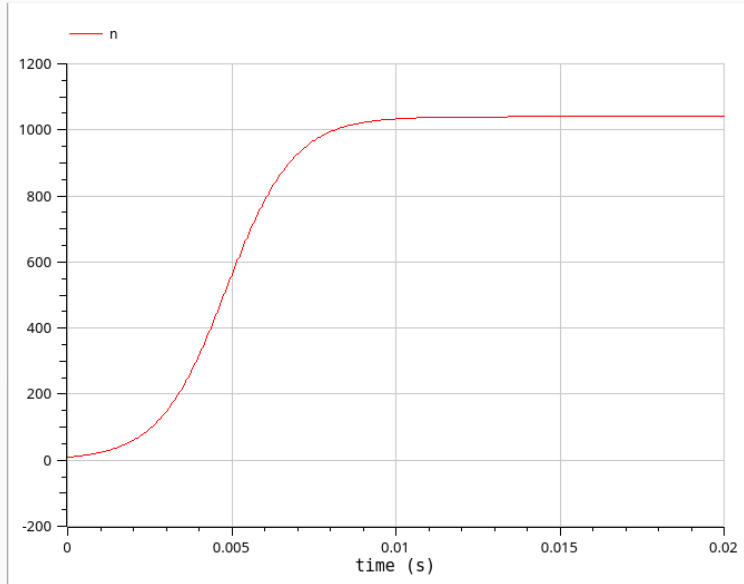


Рис. 9: График распространения рекламы (случай 2) и максимальное значение

```
function f3(u, p, t)
    n = u
    dn = (0.94*sin(t) + 0.94*sin(t)*n)*(1040 - n)
end

u_0 = 9
tspan = (0.0, 2)
prob = ODEProblem(f3, u_0, tspan)
sol = solve(prob, Tsit5(), saveat = 0.001)
plot(sol, markersize =:15, c=:green, yaxis="N(t)")
```

Рис. 10: Код на языке *Julia* для случая 3

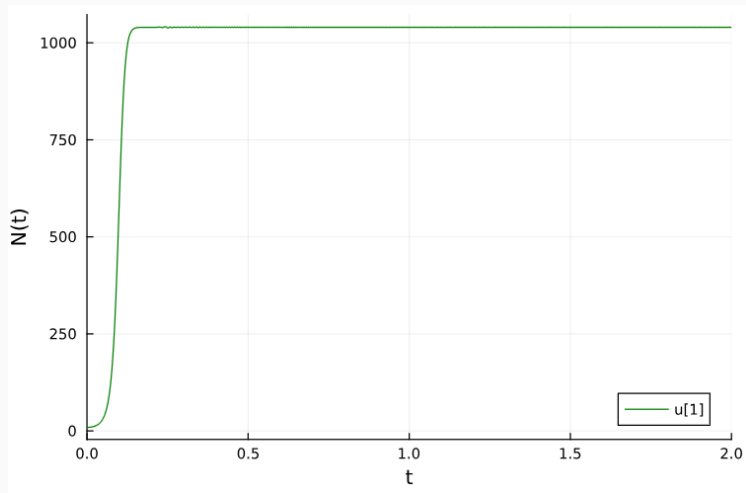


Рис. 11: График распространения рекламы (случай 3)

```

1 model mathmod7_3
2   parameter Real N = 1040;
3   parameter Real n_0 = 9;
4   parameter Real a1 = 0.94;
5   parameter Real a2 = 0.94;
6
7   Real n(start=n_0);
8 equation
9   der(n) = (a1*sin(time)+ a2*sin(time)*n)*(N-n);
10 end mathmod7_3;

```

Рис. 12: Код на языке OpenModelica для случая 3

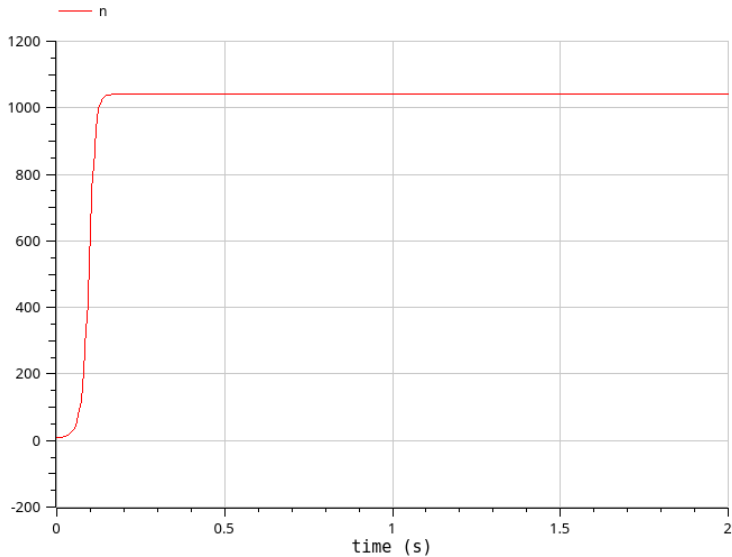


Рис. 13: График распространения рекламы (случай 3)

Вывод

Я построила график распространения рекламы.