

Отчет по лабораторной работе №7

Дисциплина: Математическое моделирование

Лобанова Полина Иннокентьевна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	14
	Список литературы	15

Список иллюстраций

3.1	Код на языке Julia для случая 1	7
3.2	График распространения рекламы (случай 1)	7
3.3	Код на языке OpenModelica для случая 1	8
3.4	График распространения рекламы (случай 1)	8
3.5	График распространения рекламы (случай 2)	9
3.6	Код на языке OpenModelica для случая 2	9
3.7	График распространения рекламы (случай 2)	10
3.8	Код на языке Julia для вычисления максимального значения	10
3.9	График распространения рекламы (случай 2) и максимальное значение	11
3.10	Код на языке Julia для случая 3	11
3.11	График распространения рекламы (случай 3)	12
3.12	Код на языке OpenModelica для случая 3	12
3.13	График распространения рекламы (случай 3)	13

Список таблиц

1 Цель работы

Построить график распространения рекламы.

2 Задание

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

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

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

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

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.

3 Выполнение лабораторной работы

1. Написала программу для построения графика первого случая на языке Julia.

```
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. 3.1: Код на языке Julia для случая 1

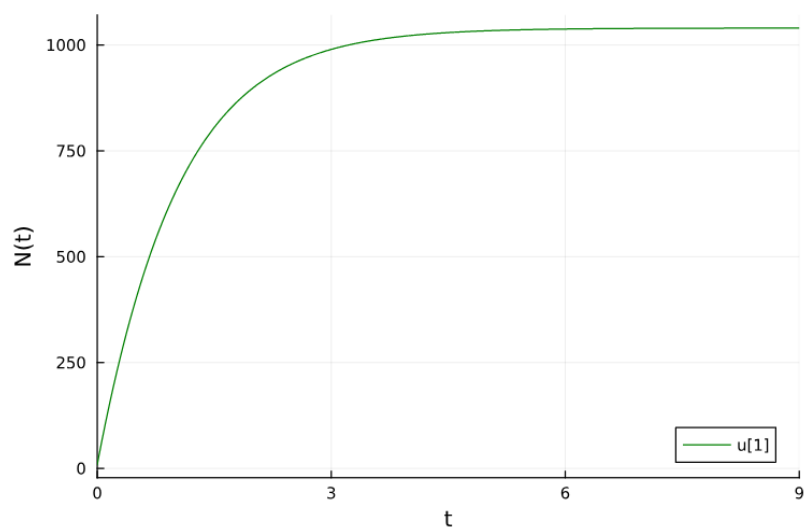


Рис. 3.2: График распространения рекламы (случай 1)

2. Написала программу для построения графика первого случая на языке OpenModelica.

```

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. 3.3: Код на языке OpenModelica для случая 1

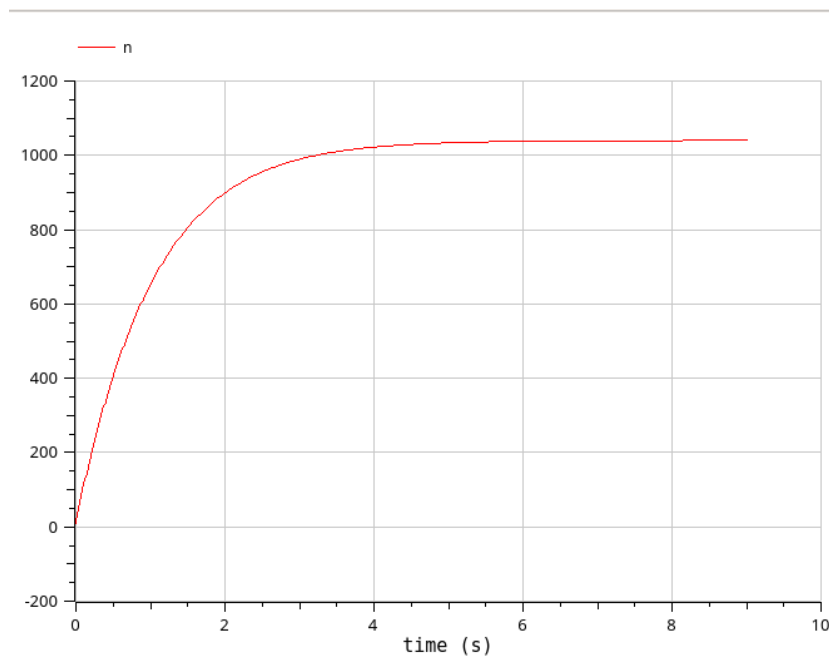


Рис. 3.4: График распространения рекламы (случай 1)

3. Написала программу для построения графика второго случая на языке Julia.

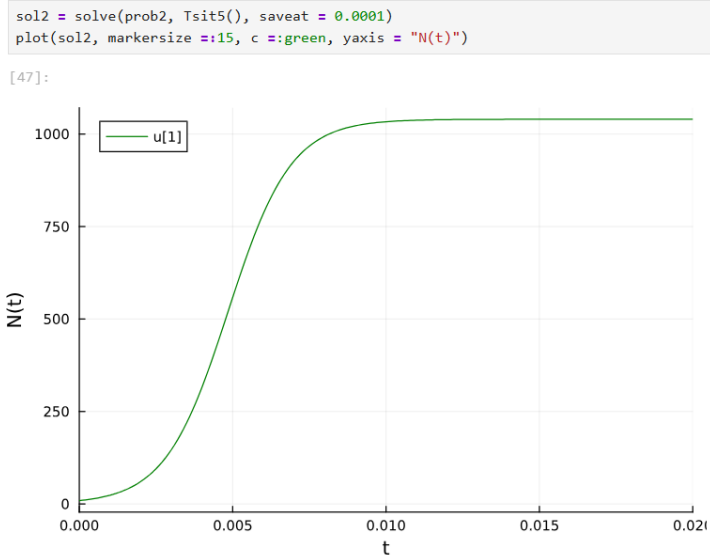


Рис. 3.5: График распространения рекламы (случай 2)

4. Написала программу для построения графика второго случая на языке OpenModelica.

```
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. 3.6: Код на языке OpenModelica для случая 2

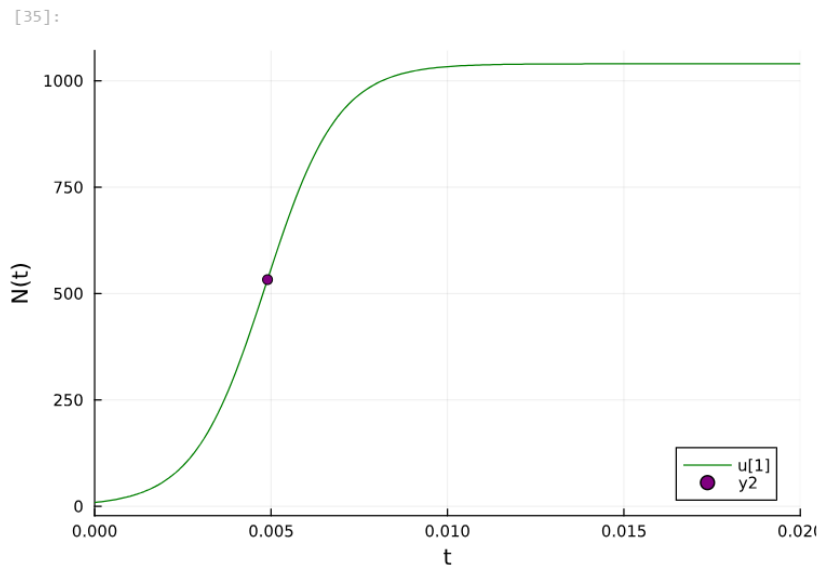


Рис. 3.7: График распространения рекламы (случай 2)

5. Для случая 2 определила в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

```

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. 3.8: Код на языке Julia для вычисления максимального значения

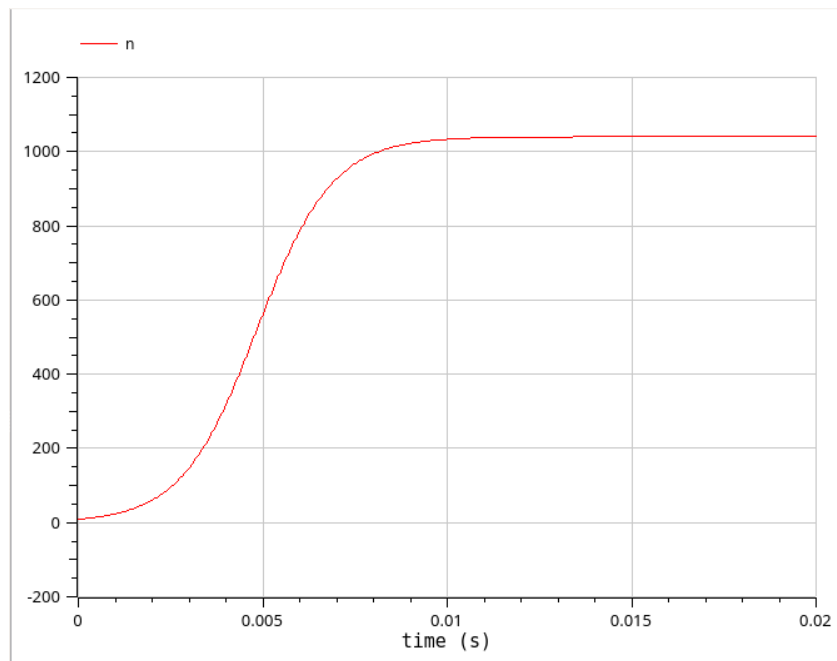


Рис. 3.9: График распространения рекламы (случай 2) и максимальное значение

6. Написала программу для построения графика третьего случая на языке Julia.

```
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. 3.10: Код на языке Julia для случая 3

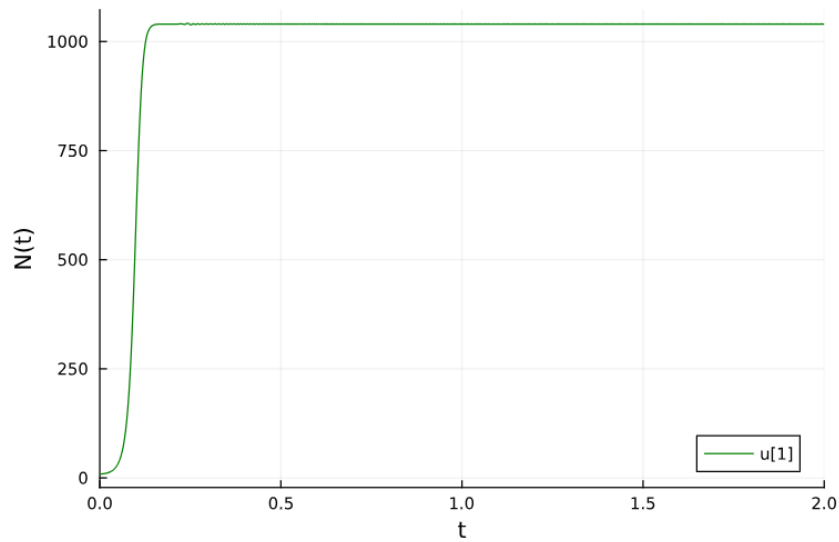


Рис. 3.11: График распространения рекламы (случай 3)

7. Написала программу для построения графика третьего случая на языке OpenModelica.

```

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. 3.12: Код на языке OpenModelica для случая 3

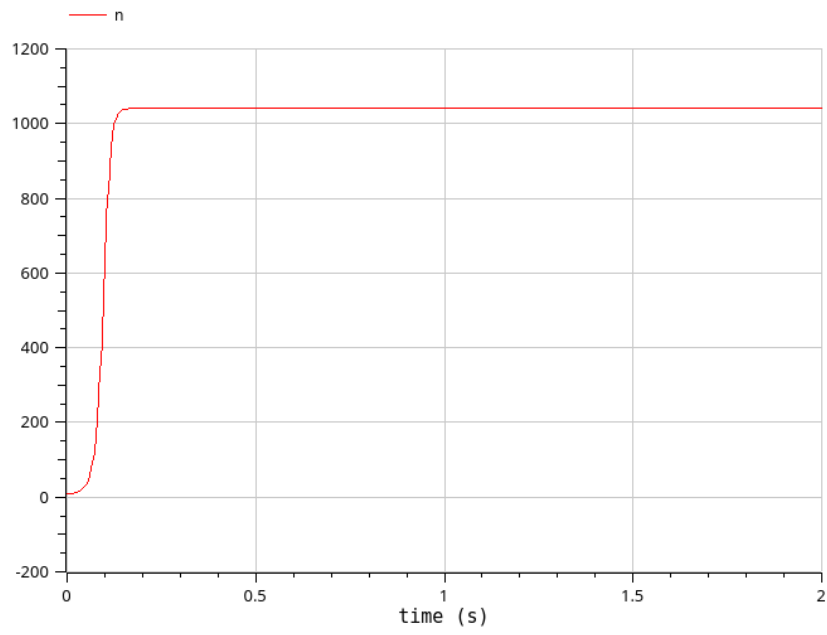


Рис. 3.13: График распространения рекламы (случай 3)

4 Выводы

Я построила график распространения рекламы.

Список литературы