

# Презентация Лабораторной работы №7

По дисциплине Математическое моделирование

Прокошев Н.Е.

25 марта 2023

## Информация

### Докладчик

- Прокошев Никита Евгеньевич
- студент НФИбд-02-20
- Факультет Физико-Математических и Естественных наук
- Российский университет дружбы народов
- 1032202460@rudn.ru
- <https://github.com/neprokoshev>

## Вводная часть

### Объект и предмет исследования

- Модель эффективности рекламы
- Язык программирования Julia
- Программное обеспечение OpenModelica

### Цели и задачи

Цель: изучить задачу о модели эффективности рекламы.

Задание: 1. Изучить теоретическую составляющую модели эффективности рекламы. 2. Изучить решение данной задачи. 3. Перевести решение в программу на языке программирования Julia. 4. Перевести решение в программу в программном обеспечении OpenModelica.

## Выполнение лабораторной работы

1. Переходим к программированию модели на языке программирования Julia. Для этого переходим в директиву лабораторной работы, создаём

файл lab71.jl и пишем код программы (Рис. @pic:001).

```
1 using InteractiveUtils
2 using DifferentialEquations
3 using LaTeXStrings
4 using Plots
5
6 function F!(du, u, p, t)
7     du[1] = (0.14 + 0.00004*u[1]) * (N-u[1])
8 end
9
10 N = 805
11 u0 = [3, 0]
12 T = (0.0, 100.0)
13 prob = ODEProblem(F!, u0, T)
14
15 sol = solve(prob, dtmax = 0.05)
16
17 Time = sol.t
18 const X = Float64[]
19 for u in sol.u
20     x, y = u
21     push!(X, x)
22 end
23 X
24
25 plt = plot(
26     layout = (1),
27     dpi = 150,
28     grid = :xy,
29     size = (800, 400),
30     plot_title = "Модель эффективности рекламы",)
31
32 plot!(
33     plt[1],
34     Time,
35     X,
36     xlabel = L"$t$",
37     ylabel = L"$n(t)$",
38     color = :red,
39     label = L"$n(t)$",)
40
41 savefig(plt, "pic71.png")
```

Рис. 1: Рис. 1. Код программы lab71.jl

2. Получаем модель эффективности рекламы (1 случай) (Рис. @pic:002).
3. Создаём второй файл — lab72.jl и пишем код программы (Рис. @pic:003).
4. Получаем модель эффективности рекламы (2 случай) (Рис. @pic:004).
5. Создаём третий файл — lab73.jl и пишем код программы (Рис. @pic:005).
6. Получаем модель эффективности рекламы (3 случай) (Рис. @pic:006).
7. Переходим к моделированию эффективности рекламы в OpenModelica. Для этого создаём файл lab71.mo и пишем код программы (Рис.

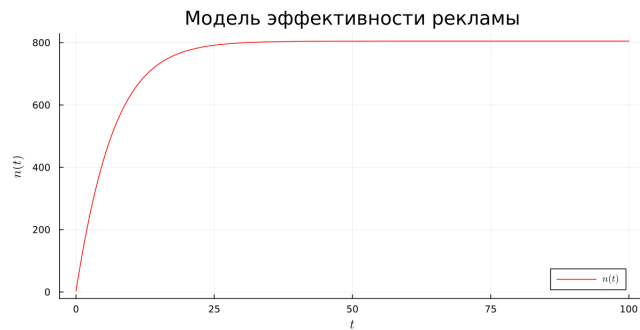


Рис. 2: Рис. 2. Результат выполнения программы lab71.jl

```

1 using InteractiveUtils
2 using DifferentialEquations
3 using LaTeXStrings
4 using Plots
5
6 function F!(du, u, p, t)
7     du[1] = (0.000015 + 0.29*u[1]) * (N-u[1])
8 end
9
10 N = 805
11 u0 = [3, 0]
12 T = (0.0, 0.15)
13 prob = ODEProblem(F!, u0, T)
14
15 sol = solve(prob, dtmax = 0.0015)
16
17 Time = sol.t
18 const X = Float64[]
19 for u in sol.u
20     x, y = u
21     push!(X, x)
22 end
23 X
24
25 plt = plot(
26     layout = (1),
27     dpi = 150,
28     grid = :xy,
29     size = (800, 400),
30     plot_title = "Модель эффективности рекламы",)
31
32 plot!(
33     plt[1],
34     Time,
35     X,
36     xlabel = L"$t$",
37     ylabel = L"$n(t)$",
38     color = :red,
39     label = L"$n(t)$",)
40
41 savefig(plt, "pic72.png")

```

Рис. 3: Рис. 3. Код программы lab72.jl

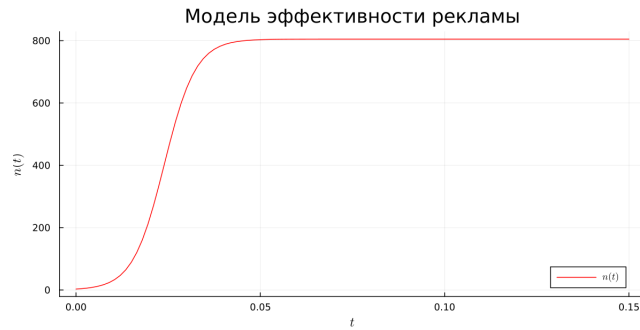


Рис. 4: Рис. 4. Результат выполнения программы lab72.jl

```

1 using InteractiveUtils
2 using DifferentialEquations
3 using LaTeXStrings
4 using Plots
5
6 function F!(du, u, p, t)
7     du[1] = (0.5*sin(0.5*t) + 0.7*cos(0.7*t)*u[1]) * (N-u[1])
8 end
9
10 N = 805
11 u0 = [3, 0]
12 T = (0.0, 0.15)
13 prob = ODEProblem(F!, u0, T)
14
15 sol = solve(prob, dtmax = 0.0015)
16
17 Time = sol.t
18 const X = Float64[]
19 for u in sol.u
20     x, y = u
21     push!(X, x)
22 end
23 X
24
25 plt = plot(
26     layout = (1),
27     dpi = 150,
28     grid = :xy,
29     size = (800, 400),
30     plot_title = "Модель эффективности рекламы",)
31
32 plot!(
33     plt[1],
34     Time,
35     X,
36     xlabel = L"$t$",
37     ylabel = L"$n(t)$",
38     color = :red,
39     label = L"$n(t)$",)
40
41 savefig(plt, "pic73.png")

```

Рис. 5: Рис. 5. Код программы lab73.jl

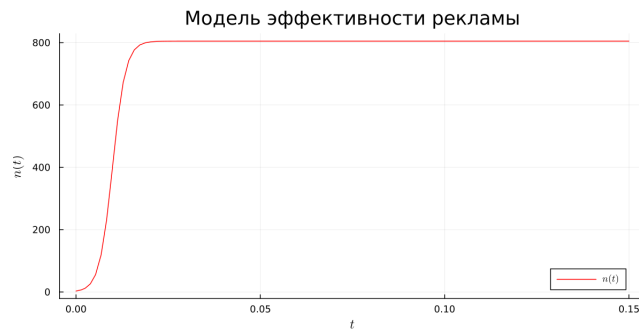


Рис. 6: Рис. 6. Результат выполнения программы lab73.jl

@pic:007).

```

1 model lab71
2 Real n;
3 Real N = 805;
4 Real t = time;
5 initial equation
6 n = 3;
7 equation
8 der(n) = (0.14 + 0.00004*n) * (N-n);
9 end lab71;|

```

Рис. 7: Рис. 7. Код программы lab71.mo

8. Получаем модель эффективности рекламы (1 случай) (Рис. @pic:008).
9. Создаём файл lab72.mo и пишем код программы (Рис. @pic:009).
10. Получаем модель эффективности рекламы (2 случай) (Рис. @pic:010).
11. Создаём файл lab73.mo и пишем код программы (Рис. @pic:011).
12. Получаем модель эффективности рекламы (3 случай) (Рис. @pic:012).

## Выводы

В ходе данной лабораторной работы мы изучили модель эффективности рекламы и программирование данной задачи на языке программирования Julia и в программном обеспечении OpenModelica.

:::

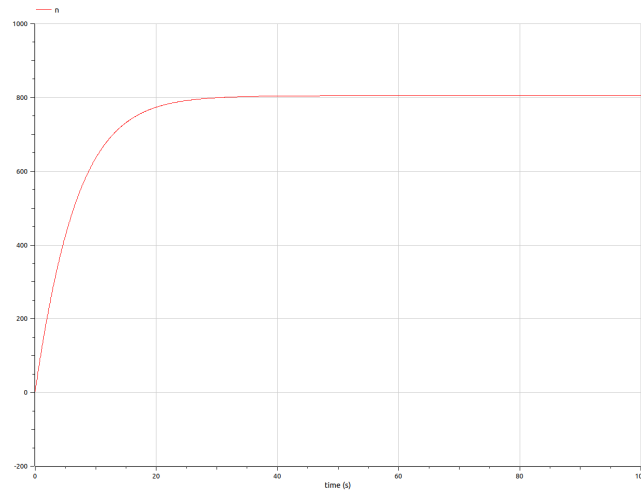


Рис. 8: Рис. 8. Результат выполнения программы lab71.mo

```

1  model lab72
2  Real n;
3  Real N = 805;
4  Real t = time;
5  initial equation
6  n = 3;
7  equation
8  der(n) = (0.000015 + 0.29*n) * (N-n);
9  end lab72;
```

Рис. 9: Рис. 9. Код программы lab72.mo

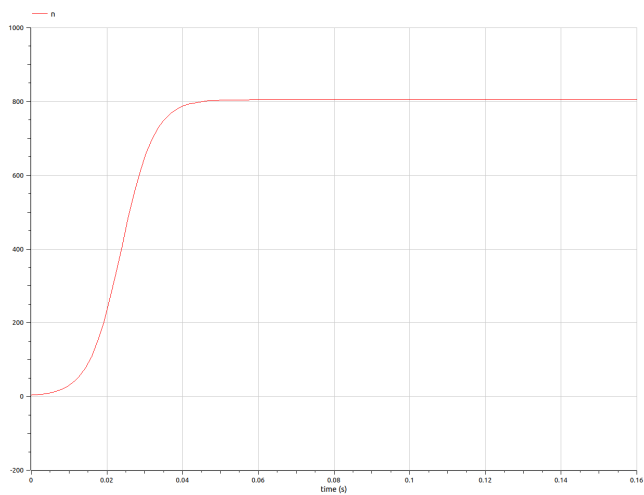


Рис. 10: Рис. 10. Результат выполнения программы lab72.mo

```

1 model lab73
2 Real n;
3 Real N = 805;
4 Real t = time;
5 initial equation
6 n = 3;
7 equation
8 der(n) = (0.5*sin(0.5*t) + 0.7*cos(0.7*t)*n) * (N-n);
9 end lab73;

```

Рис. 11: Рис. 11. Код программы lab73.mo

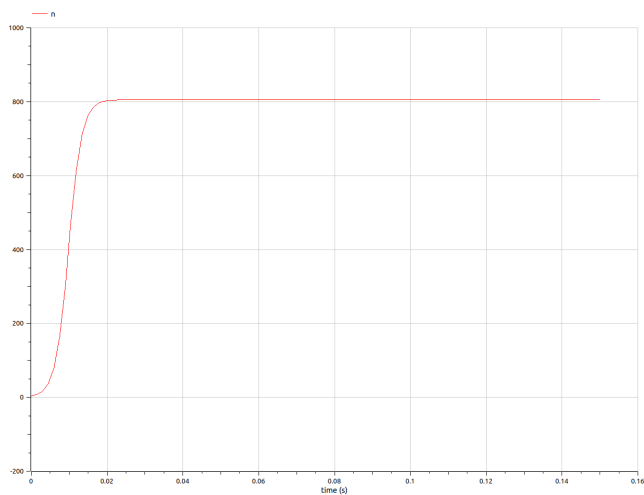


Рис. 12: Рис. 12. Результат выполнения программы lab73.mo