

Отчёт Лабораторной работы №7

По дисциплине Математическое моделирование

Прокошев Никита Евгеньевич

Содержание

Цель работы	5
Задание	6
Выполнение лабораторной работы	7
Выводы	17
Список литературы	18

Список таблиц

Список иллюстраций

1	Рис. 1. Код программы lab71.jl	8
2	Рис. 2. Результат выполнения программы lab71.jl	9
3	Рис. 3. Код программы lab72.jl	10
4	Рис. 4. Результат выполнения программы lab72.jl	11
5	Рис. 5. Код программы lab73.jl	12
6	Рис. 6. Результат выполнения программы lab73.jl	13
7	Рис. 7. Код программы lab71.mo	13
8	Рис. 8. Результат выполнения программы lab71.mo	14
9	Рис. 9. Код программы lab72.mo	14
10	Рис. 10. Результат выполнения программы lab72.mo	15
11	Рис. 11. Код программы lab73.mo	15
12	Рис. 12. Результат выполнения программы lab73.mo	16

Цель работы

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).

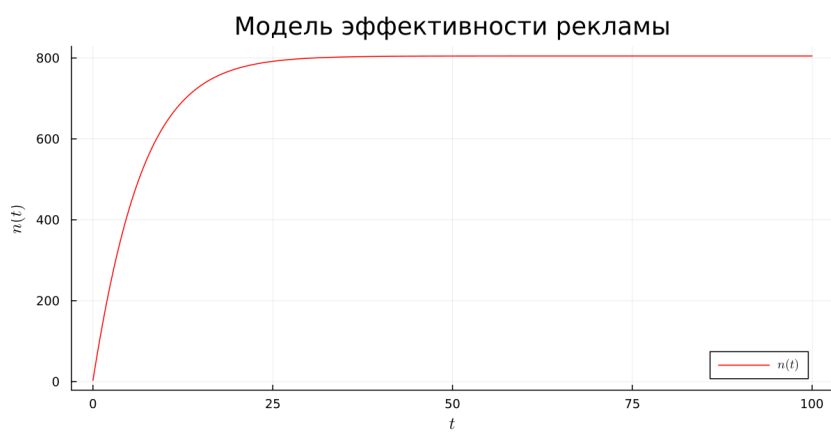


Рис. 2: Рис. 2. Результат выполнения программы lab71.jl

3. Создаём второй файл — lab72.jl и пишем код программы (Рис. @pic:003).

```

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

4. Получаем модель эффективности рекламы (2 случай) (Рис. @pic:004).

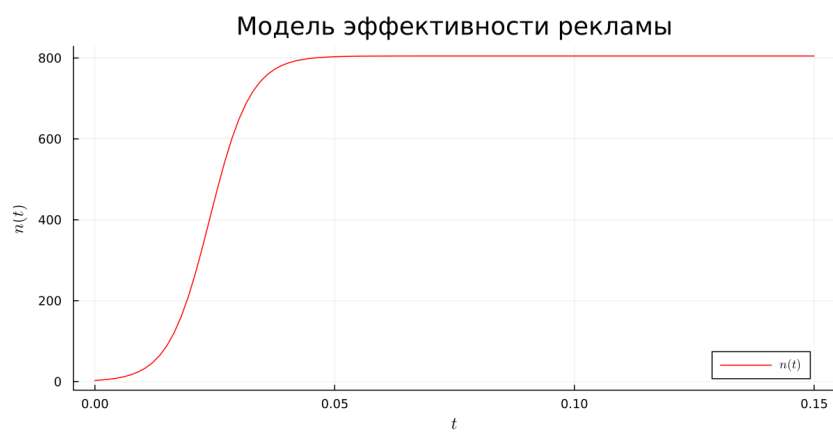


Рис. 4: Рис. 4. Результат выполнения программы lab72.jl

5. Создаём третий файл — lab73.jl и пишем код программы (Рис. @pic:005).

```

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

6. Получаем модель эффективности рекламы (3 случай) (Рис. @pic:006).

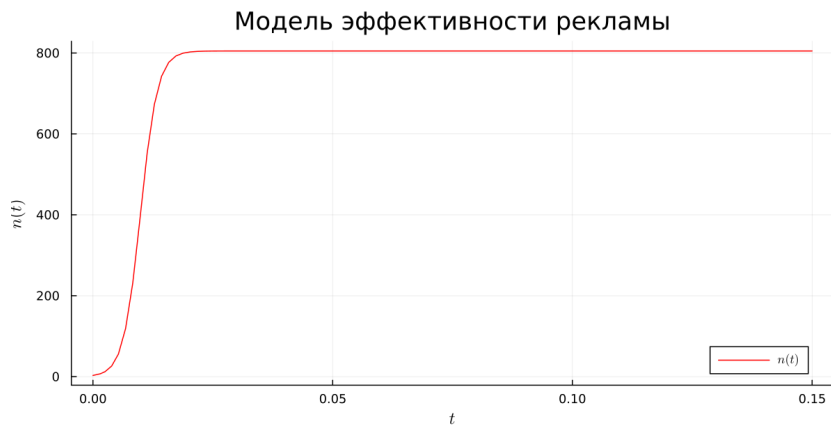


Рис. 6: Рис. 6. Результат выполнения программы lab73.jl

7. Переходим к моделированию эффективности рекламы в OpenModelica. Для этого создаём файл lab71.mo и пишем код программы (Рис. @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).

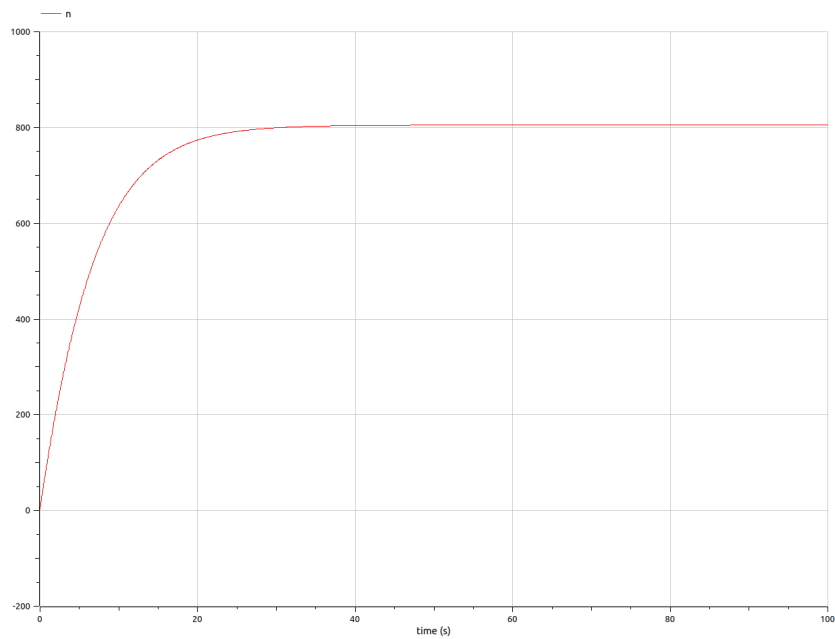


Рис. 8: Рис. 8. Результат выполнения программы lab71.mo

9. Создаём файл lab72.mo и пишем код программы (Рис. @pic:009).

```

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

10. Получаем модель эффективности рекламы (2 случай) (Рис. @pic:010).

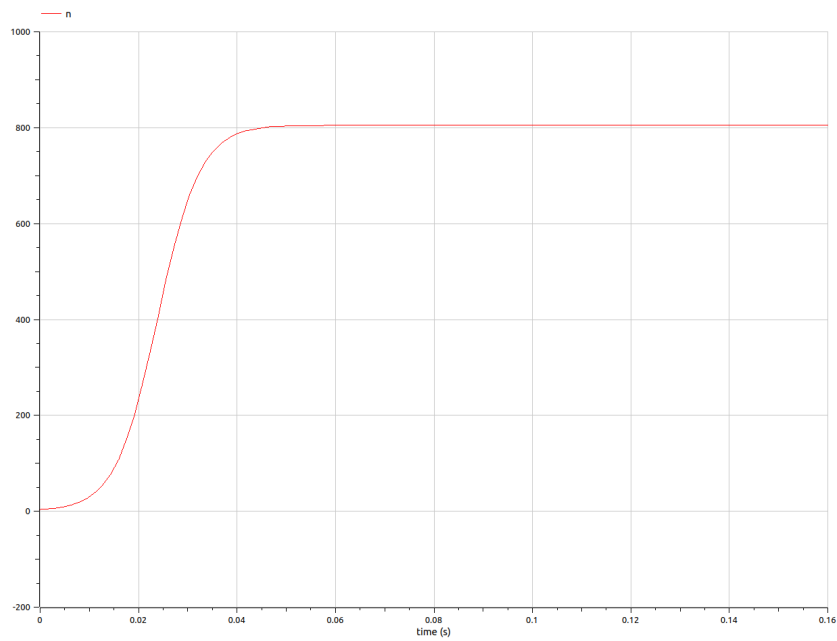


Рис. 10: Рис. 10. Результат выполнения программы lab72.mo

11. Создаём файл lab73.mo и пишем код программы (Рис. @pic:011).

```

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

12. Получаем модель эффективности рекламы (3 случай) (Рис. @pic:012).

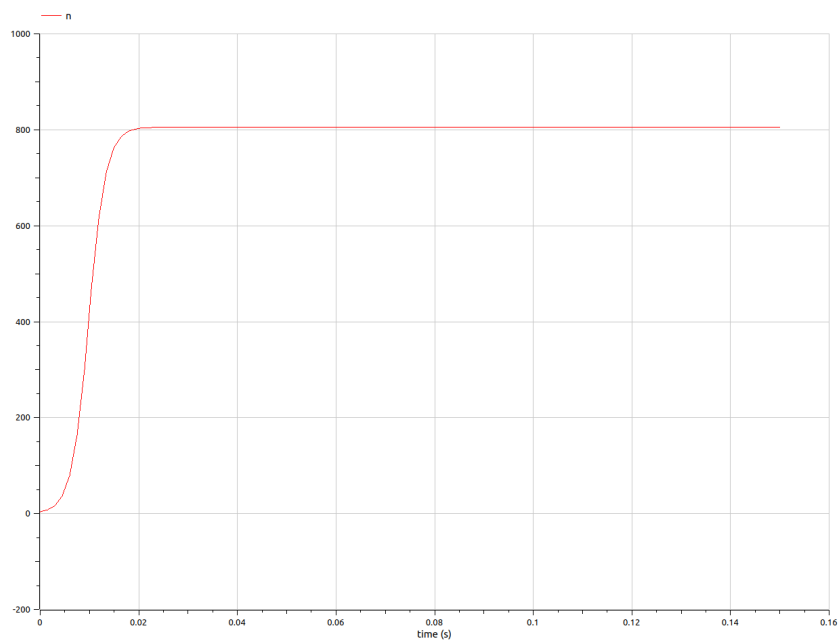


Рис. 12: Рис. 12. Результат выполнения программы lab73.mo

Выводы

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

Список литературы