

Презентация Лабораторной работы №6

По дисциплине Математическое моделирование

Прокошев Н.Е.

18 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 эпидемии
- Язык программирования Julia
- Программное обеспечение OpenModelica

Цели и задачи

Цель: изучить задачу об эпидемии.

Задание: 1. Изучить теоретическую составляющую задачи об эпидемии. 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 и создаём файл lab61.jl и Пишем код программы (Рис. @pic:001).
2. Получаем модель эпидемии при $I \leq I^*$ (Рис. @pic:002).
3. Создаём второй файл — lab62.jl и пишем код программы (Рис. @pic:003).

```

using InteractiveUtils
using DifferentialEquations
using LaTeXStrings
using Plots

function F!(du, u, p, t)
    du[1] = -0.01*u[1]
    du[2] = 0.01*u[1] - 0.02*u[2]
    du[3] = 0.02*u[2]
end

u0 = [11469, 280, 51]
T = (0.0, 1000.0)
prob = ODEProblem(F!, u0, T)

sol = solve(prob, dtmax = 0.05)

Time = sol.t
const S = Float64[]
const I = Float64[]
const R = Float64[]
for u in sol.u
    s, i, r = u
    push!(S, s)
    push!(I, i)
    push!(R, r)
end
S, I, R

plt = plot(
    layout = (1),
    dpi = 150,
    grid = :xy,
    size = (800, 500),
    plot_title = "Модель эпидемии",)

plot!(
    plt[1],
    Time,
    [S, I, R],
    xlabel = L"$t$",
    ylabel = L"$S(t)$ $I(t)$ $R(t)$",
    color = [:red :blue :green],
    label = [L"$S(t)$" L"$I(t)$" L"$R(t)$"],)

savefig(plt, "pic61.png")

```

Рис. 1: Рис. 1. Код программы lab61.jl

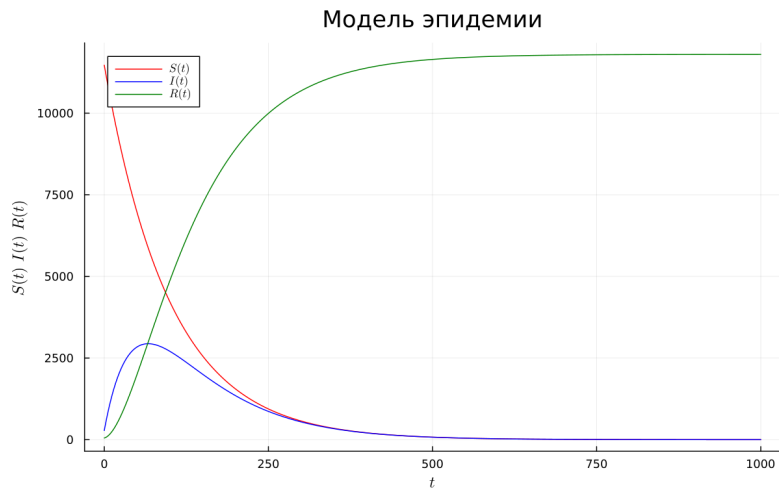


Рис. 2: Рис. 2. Результат выполнения программы lab61.jl

4. Получаем модель эпидемии при $I > I^*$ (Рис. @pic:004).
5. Переходим к моделированию эпидемии в OpenModelica. Для этого создаём файл lab61.mo и пишем код программы (Рис. @pic:005).
6. Получаем модель эпидемии при $I \leq I^*$ (Рис. @pic:006).
7. Создаём файл lab62.mo и пишем код программы (Рис. @pic:007).
8. Получаем модель эпидемии при $I > I^*$ (Рис. @pic:008).

Выводы

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

...

```

using InteractiveUtils
using DifferentialEquations
using LaTeXStrings
using Plots

function F!(du, u, p, t)
    du[1] = 0
    du[2] = -0.02*u[2]
    du[3] = 0.02*u[2]
end

u0 = [11469, 280, 51]
T = (0.0, 400.0)
prob = ODEProblem(F!, u0, T)

sol = solve(prob, dtmax = 0.05)

Time = sol.t
const S = Float64[]
const I = Float64[]
const R = Float64[]
for u in sol.u
    s, i, r = u
    push!(S, s)
    push!(I, i)
    push!(R, r)
end
S, I, R

plt = plot(
    layout = (1),
    dpi = 150,
    grid = :xy,
    size = (800, 500),
    plot_title = "Модель эпидемии",)

plot!(
    plt[1],
    Time,
    [S, I, R],
    xlabel = L"$t$",
    ylabel = L"$S(t)$ $I(t)$ $R(t)$",
    color = [:red :blue :green],
    label = [L"$S(t)$" L"$I(t)$" L"$R(t)$"],)

savefig(plt, "pic62.png")

```

Рис. 3: Рис. 3. Создание файла lab62.jl

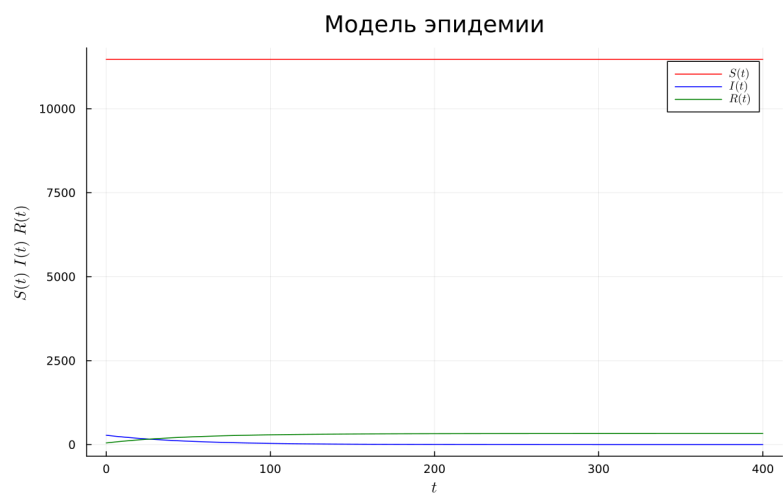


Рис. 4: Рис. 4. Результат выполнения программы lab62.jl

```

model lab61
Real s;
Real i;
Real r;
Real t = time;
initial equation
s = 11469;
i = 280;
r = 51;
equation
der(s) = -0.01*s;
der(i) = 0.01*s - 0.02*i;
der(r) = 0.02*i;
end lab61;

```

Рис. 5: Рис. 5. Код программы lab61.mo

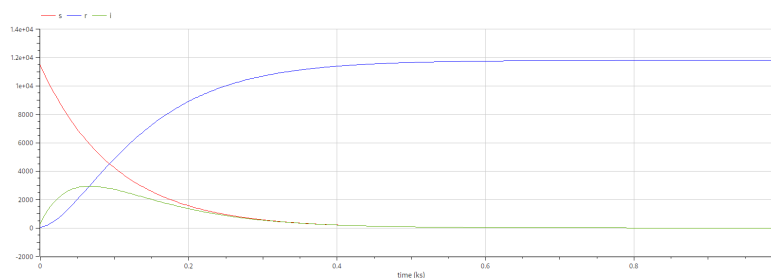


Рис. 6: Рис. 6. Результат выполнения программы lab61.mo

```
model lab62
Real s;
Real i;
Real r;
Real t = time;
initial equation
s = 11469;
i = 280;
r = 51;
equation
der(s) = 0;
der(i) = -0.02*i;
der(r) = 0.02*i;
end lab62;
```

Рис. 7: Рис. 7. Код программы lab62.mo

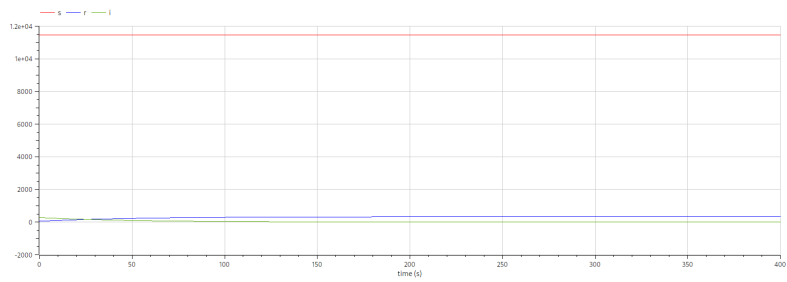


Рис. 8: Рис. 8. Результат выполнения программы lab62.mo