

# Задача об эпидемии

Лабораторная работа №6

---

Манаева В.Е., 1032201197

2 марта 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- Изучить модель, описывающую задачу об эпидемии;
- Записать на языках OpenModelica и Julia программы, которые бы решали данные задачи с возможностью вносить разные входящие данные;
- Сравнить результат работы данных программ между собой.

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ( $N = 11400$ ) в момент начала эпидемии ( $t = 0$ ) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции)  $I(0) = 250$ , число здоровых людей с иммунитетом к болезни  $R(0) = 47$ . Таким образом, число людей восприимчивых к болезни, но пока здоровых, в начальный момент времени  $S(0) = N - I(0) - R(0)$ . Постройте графики изменения числа особей в каждой из трех групп.

Рассмотрите, как будет протекать эпидемия в случае:

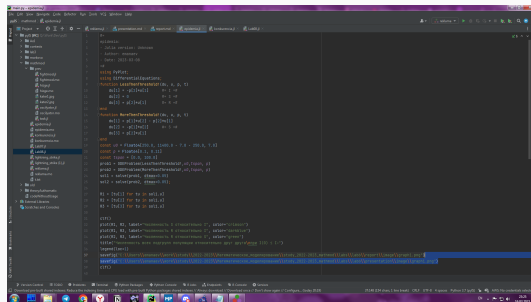
- 1) если  $I(0) \leq I^*$
- 2) если  $I(0) > I^*$

Зададим параметр заболеваемости как 0.1, а параметр выздоровления как 0.11.

## Процесс работы

---

Был написан код на Julia с использованием библиотек PyPlot.jl и DifferentialEquations.jl



```
using PyPlot
using DifferentialEquations

function f(t, y)
    m11 = y[1]^2
    m12 = y[2]
    m21 = y[2]
    m22 = y[3]^2
    return [m11, m12, m21, m22]
end

function solveODE(m11, m12, m21, m22, t)
    u0 = [m11, m12, m21, m22]
    prob = ODEProblem(f, u0, t)
    sol = solve(prob)
    return sol
end

t = 0.0:0.1:1.0
m11 = 1.0
m12 = 0.0
m21 = 0.0
m22 = 1.0
sol = solveODE(m11, m12, m21, m22, t)
plot(t, sol[1,:], label="m11")
plot(t, sol[2,:], label="m12")
plot(t, sol[3,:], label="m21")
plot(t, sol[4,:], label="m22")
xlabel("t")
legend()
show()
```

Рис. 1: Код программы

Был написан код на OpenModelica

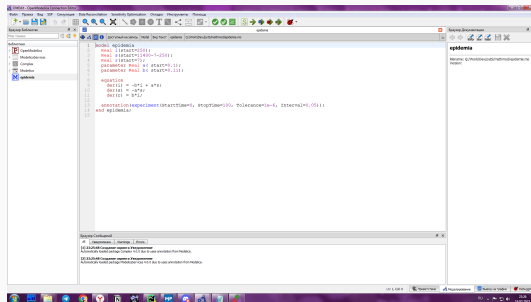


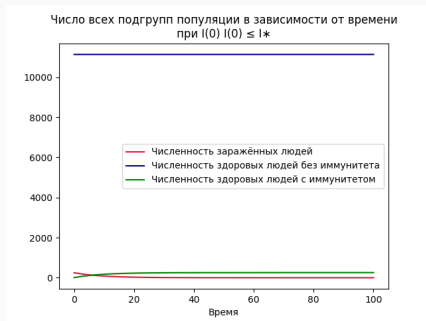
Рис. 2: Код программы

## Результаты

---

# Графики, построенные для первой модели

Графики, построенные программами для первой задачи, одинаковы.

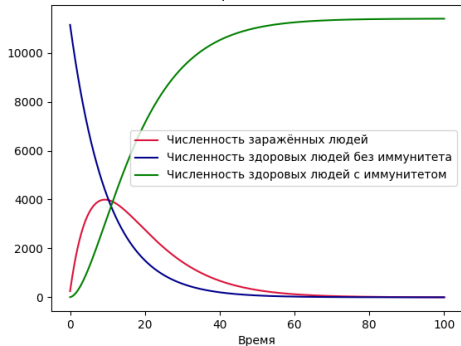




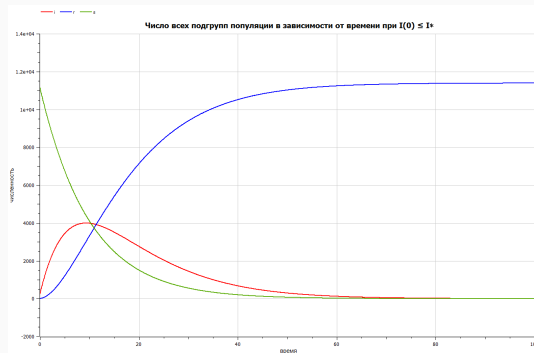
# Графики, построенные для второй модели

Аналогичная ситуация и для графиков, построенных для второго условия.

Число всех подгрупп популяции в зависимости от времени  
при  $I(0) > I^*$



Число всех подгрупп популяции в зависимости от времени при  $I(0) \leq I^*$



Были записаны скринкасты лабораторной работы и презентации лабораторной работы.

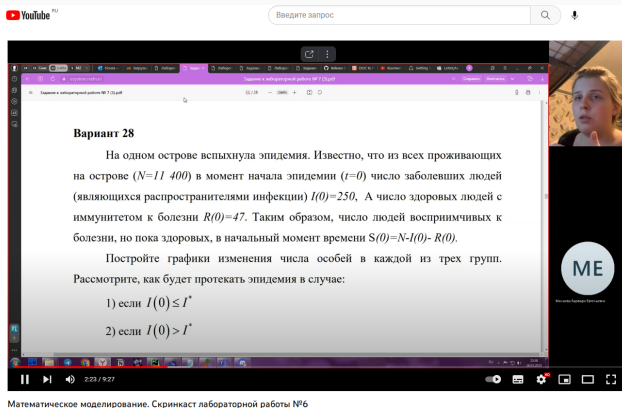


Рис. 3: “Выгрузка видео”