

# Презентации по Лабораторной Работе №6

## Задача об эпидемии - Вариант 51

Нзита Диатезилуа Катенди

### Содержание

### Цель работы

Целью данной работы является решение упражнения по эпидемиям на языке программирования julia

### Задание

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ( $N=8124$ ) в момент начала эпидемии ( $t=0$ ) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции)  $I(0)=124$ , А число здоровых людей с иммунитетом к болезни  $R(0)=30$ . 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:

$$I(0) \leq I(0) > I$$

### Выполнение лабораторной работы

Придумайте свой пример задачи об эпидемии, задайте начальные условия и коэффициенты пропорциональности. Постройте графики изменения числа особей в каждой из трех групп. Рассмотрите, как будет протекать эпидемия в случае:

$$I(0) \leq I(0) > I$$

### Условие задачи

$a = 0.01$  # коэффициент заболеваемости  $b = 0.02$  # коэффициент выздоровления  $N = 8124$  # общая численность популяции  $I_0 = 124$  # количество инфицированных особей в начальный момент времени  $R_0 = 30$  # количество здоровых особей с иммунитетом в начальный момент времени  $S_0 = N - I_0 - R_0$  # количество восприимчивых к болезни особей в начальный момент времени

## Решение

*#Определение функции для дифференциального уравнения системы SIR*

```
function sir_model!(du, u, p, t)
    S, I, R = u
    a, b = p

    du[1] = -a * S * I/N
    du[2] = a * S * I/N - b*I
    du[3] = b * I
end
```

*# Временной прамежуток*

```
tspan = (0.0, 200.0)
t = 0:0.1:200.0
```

*#Решение системы SIR для случая  $I(0) \leq I^*$*

```
p1 = [a, b]
u0 = [S0, I0, R0]
```

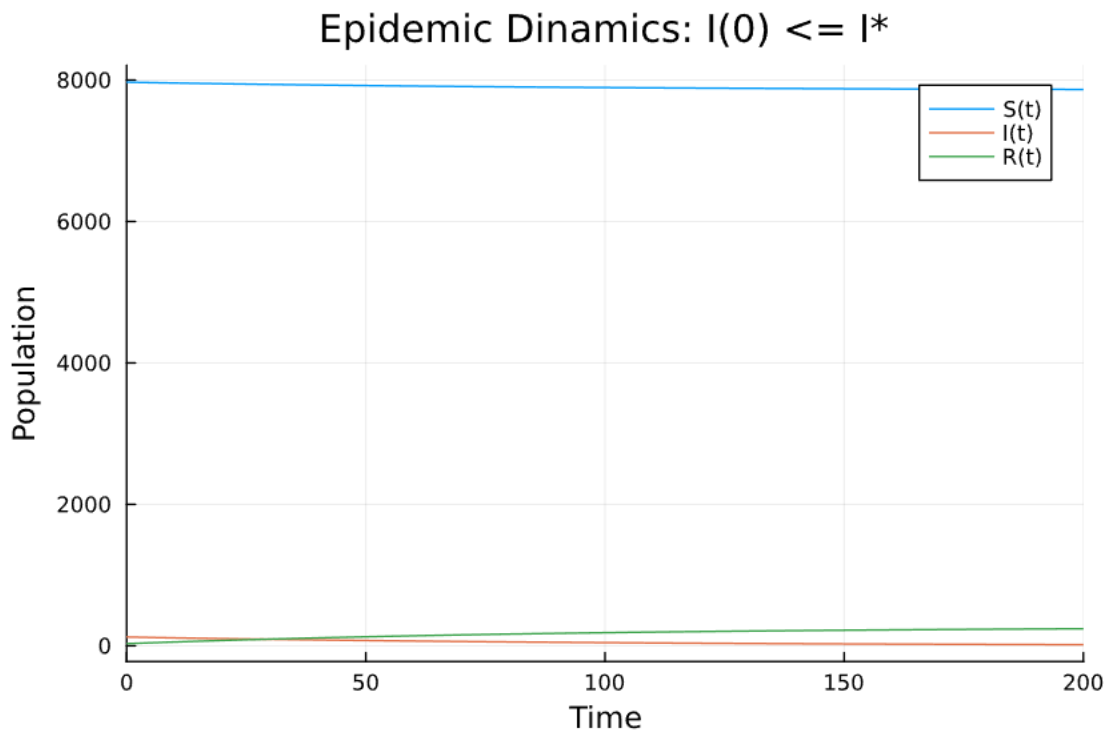
*Определение функций для дифференциального системы SIR(Julia)*

```
prob1 = ODEProblem(sir_model!, u0, tspan, p1)
sol1 = solve(prob1)
```

*#Построение графиков*

```
plot(sol1, label = ["S(t)" "I(t)" "R(t)"], xlabel = "Time", ylabel = "Population", title = "Epidemic Dinamics:  $I(0) \leq I^*$ ")
```

*Решение случая  $i(0) \leq I^*$  (Julia)*



*Epidemic Dynamics:  $I(0) \leq I^*$  (Julia)*

```

: #Решение системы SIR для случая  $I(0) > I^*$ 

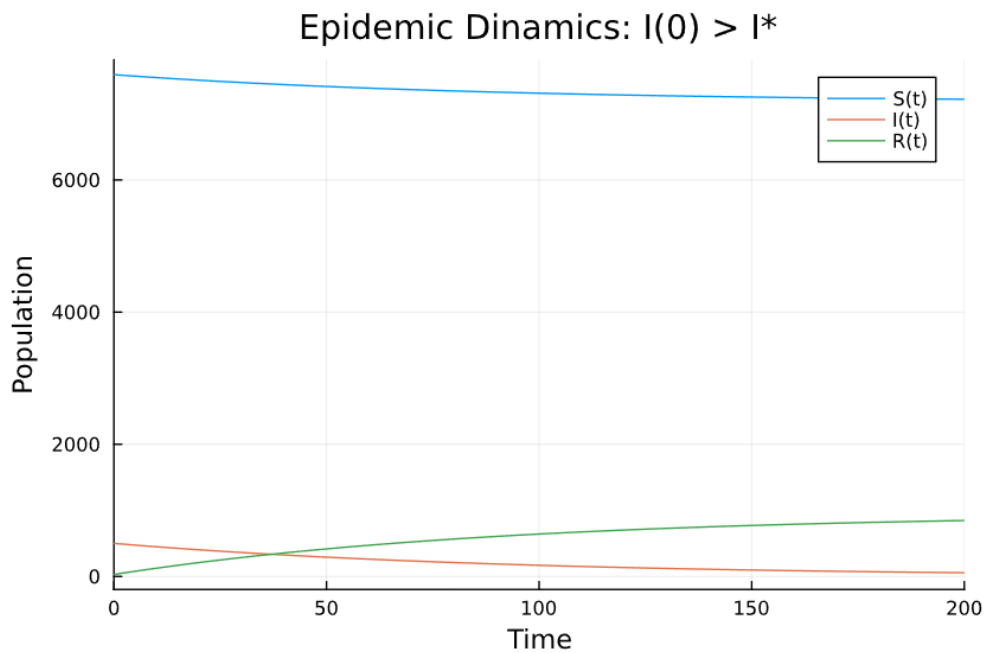
I0_hight = 500
S0_hight = N - I0_hight - R0
u0_hight = [S0_hight, I0_hight, R0]

prob2 = ODEProblem(sir_model!, u0_hight, tspan, p1)
sol2 = solve(prob2)

plot(sol2, label = ["S(t)" "I(t)" "R(t)"], xlabel = "Time", ylabel = "Population", title = "Epidemic Dynamics:  $I(0) > I^*$ ")

```

*Решение случая  $i(0) > I^*$  (Julia)*



*Epidemic Dynamics:  $I(0) > I^*$  (Julia)*

## Выводы

Можно сделать вывод, что с помощью языка программирования Julia, мы решили задание об эпидемиях а также построили график показывающий динамику изменения численности людей в каждой трех групп в случае  $I(0) \leq I^*$  и  $I(0) > I^*$ .

## Список литературы

1. [Задача об эпидемии](#)