

Лабораторная работа №7

Математическое моделирование

Волгин И.А.

17 мая 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Волгин Иван Алексеевич
- Студент учебной группы НФИбд-01-22
- Российский университет дружбы народов

Изучить и смоделировать математическую модель о эпидемии.

1. Изучить задачу о эпидемии.
2. Построить модель о эпидемии с использованием Julia.
3. Построить модель о эпидемии OpenModelica.

Выполнение лабораторной работы

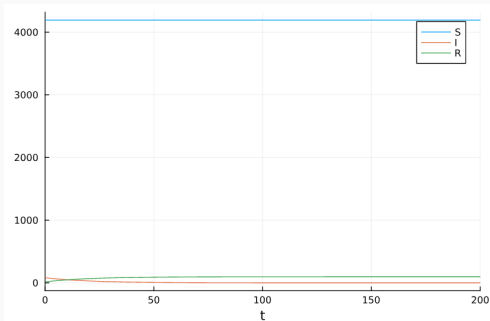
Код реализации задачи $I(0) \leq I^*$ на Julia и ее график

```
function sir(u,p,t)
    (S,I,R) = u
    (b, c) = p
    N = S+I+R
    dS = 0
    dI = -c*I
    dR = c*I
    return [dS, dI, dR]
end
```

```
N = 4289
I_0 = 82
R_0 = 15
S_0 = N - I_0 - R_0
u0 = [S_0, I_0, R_0]
p = [0.1, 0.05]
tspan = (0.0, 200.0)
```

```
(0.0, 200.0)
```

```
prob = ODEProblem(sir, u0, tspan, p)
sol = solve(prob, Tsit5(), saveat = 0.1)
plot(sol, label = ["S" "I" "R"])
```



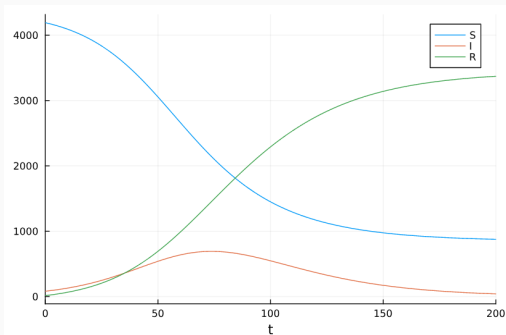
Код реализации задачи $I(0) > I^*$ на Julia и ее график

```
function sir2(u,p,t)
    (S,I,R) = u
    (b, c) = p
    N = S+I+R
    dS = -(b*S*I)/N
    dI = (b*I*S)/N - c*I
    dR = c*I
    return [dS, dI, dR]
end

N = 4289
I_0 = 82
R_0 = 15
S_0 = N - I_0 - R_0
u0 = [S_0, I_0, R_0]
p = [0.1, 0.05]
tspan = (0.0, 200.0)

(0.0, 200.0)

prob2 = ODEProblem(sir2, u0, tspan, p)
sol2 = solve(prob2, Tsit5(), saveat = 0.1)
plot(sol2, label = ["S" "I" "R"])
```



Код реализации задачи $I(0) \leq I^*$ в OpenModelica и ее график

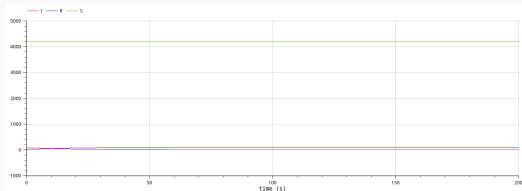
```
model lab6
  parameter Real I_0 = 82;
  parameter Real R_0 = 15;
  parameter Real S_0 = 4192;
  parameter Real N = 4289;
  parameter Real b = 0.1;
  parameter Real c = 0.05;

  Real S(start = S_0);
  Real I(start = I_0);
  Real R(start = R_0);

equation

  der(S) = 0;
  der(I) = -c*I;
  der(R) = c*I;

end lab6;
```



Код реализации задачи $I(0) > I^*$ в OpenModelica и ее график

```
model lab6

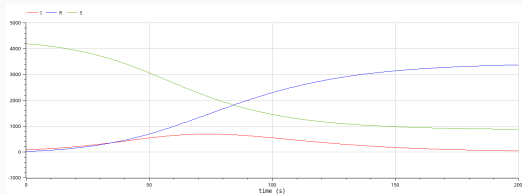
parameter Real I_0 = 82;
parameter Real R_0 = 15;
parameter Real S_0 = 4192;
parameter Real N = 4289;
parameter Real b = 0.1;
parameter Real c = 0.05;

Real S(start = S_0);
Real I(start = I_0);
Real R(start = R_0);

equation

der(S) = -(b*S*I)/N;
der(I) = (b*S*I)/N - c*I;
der(R) = c*I;

end lab6;
```



В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучил и реализовал задачу о эпидемии с помощью Julia и в OpenModelica.