

# Презентация по лабораторной работе №6

---

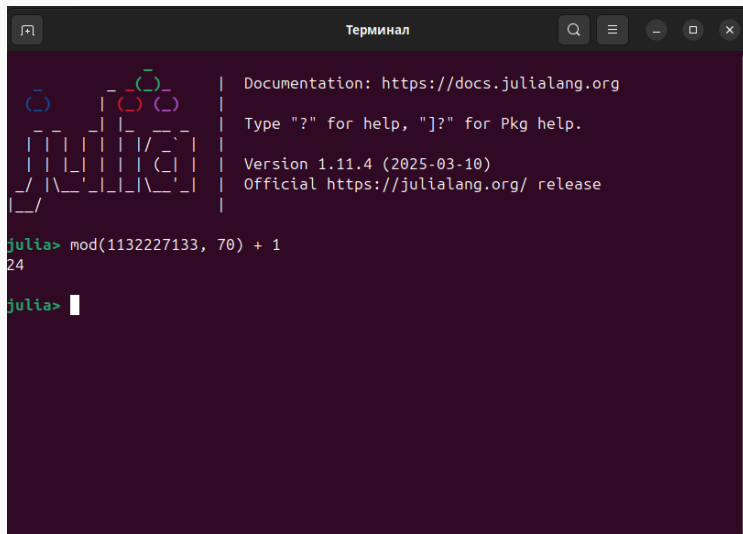
Амуничников Антон

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- Амуничников Антон Игоревич
- 1132227133
- уч. группа: НПИбд-01-22
- Факультет физико-математических и естественных наук
- Российский университет дружбы народов

Исследовать модель SIR (задача об эпидемии).

## Определение варианта



```

┌───┐ ┌───┐ ┌───┐ | Documentation: https://docs.julialang.org
└───┘ └───┘ └───┘ |
┌───┐ ┌───┐ ┌───┐ | Type "?" for help, "]?" for Pkg help.
└───┘ └───┘ └───┘ |
┌───┐ ┌───┐ ┌───┐ | Version 1.11.4 (2025-03-10)
└───┘ └───┘ └───┘ | Official https://julialang.org/ release
┌───┐ ┌───┐ ┌───┐ |
└───┘ └───┘ └───┘ |

julia> mod(1132227133, 70) + 1
24

julia> 
```

Рис. 1: Определение варианта

Случай  $I(0) \leq I^*$

---

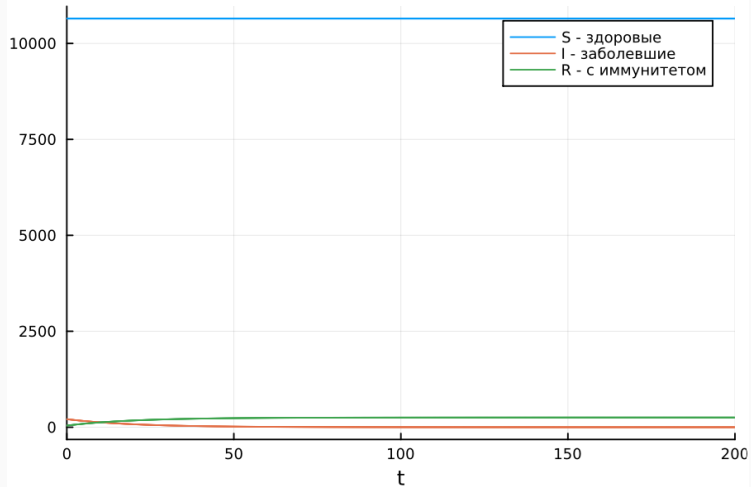
```
using DifferentialEquations, Plots
function SIR(u, p, t)
    (S, I, R) = u
    (b, c) = p
    N = S + I + R
    dS = 0
    dI = -c*I
    dR = c*I
    return [dS, dI, dR]
end
```

```
N = 10900
I_0 = 210
R_0 = 43
S_0 = N - I_0 - R_0
u0 = [S_0, I_0, R_0]
p = [0.1, 0.05]
tspan = (0.0, 200.0)
```

```
prob1 = ODEProblem(SIR, u0, tspan, p)
sol1 = solve(prob1, saveat=0.1)
plot(sol1, label=["S - здоровые" "I - заболевшие" "R - с иммунитетом"])
```



## Выполнение лабораторной работы



```
model lab6_1
  parameter Real I_0 = 210;
  parameter Real R_0 = 43;
  parameter Real S_0 = 10647;
  parameter Real N = 10900;
  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;
```

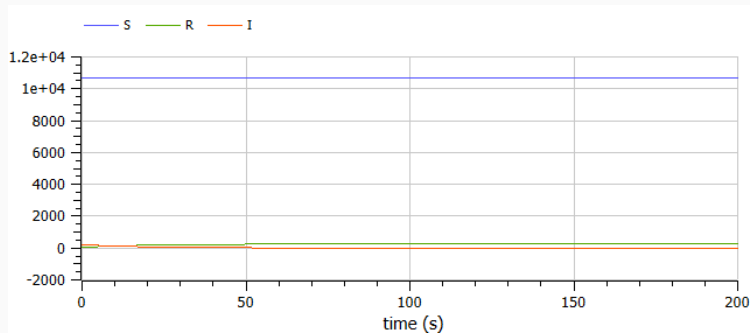


Рис. 3: Динамика изменения числа людей в группах для случая 1. OpenModelica

Случай  $I(0) > I^*$

---

```
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
```

```
prob2 = ODEProblem(SIR2, u0, tspan, p)
sol2 = solve(prob2, saveat=0.1)
plot(sol2, label=["S - здоровые" "I - заболевшие" "R - с иммунитетом"])
```

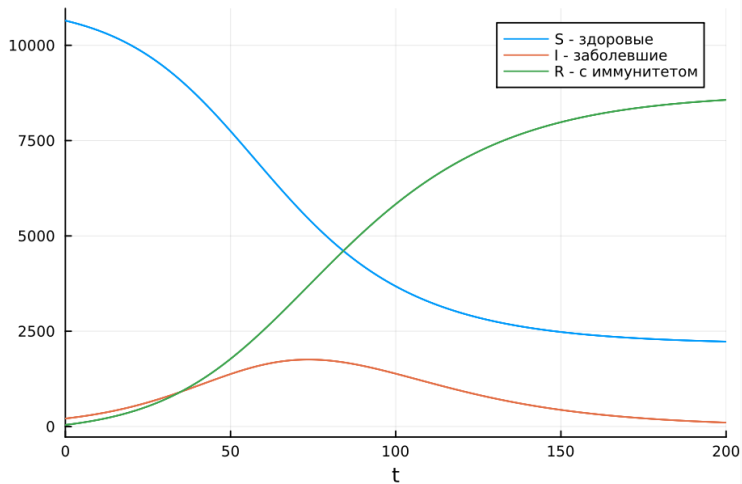


Рис. 4: Динамика изменения числа людей в группах для случая 2. Julia

```
model lab6_2
```

```
  parameter Real I_0 = 210;
```

```
  parameter Real R_0 = 43;
```

```
  parameter Real S_0 = 10647;
```

```
  parameter Real N = 10900;
```

```
  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*I*S)/N - c*I;
```

```
  der(R) = c*I;
```



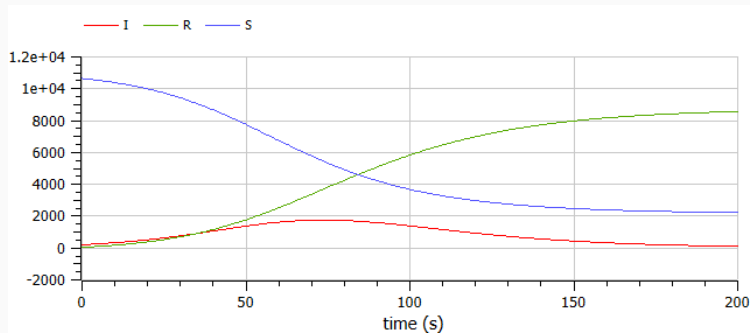


Рис. 5: Динамика изменения числа людей в группах для случая 2. OpenModelica

В результате выполнения работы была исследована модель SIR (модель эпидемии).