

# Лабораторная работа №6

## Задача об эпидемии

---

Лилия М. Пономарёва НПИБд-02-19<sup>1</sup>

2022, 19 March, Moscow, Russian Federation

<sup>1</sup>RUDN University, Moscow, Russian Federation

Рассмотреть простейшую модель эпидемии.

[Вариант 44]

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ( $N = 5555$ ) в момент начала эпидемии ( $t = 0$ ) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции)  $I(0) = 75$ , А число здоровых людей с иммунитетом к болезни  $R(0) = 4$ . Таким образом, число людей восприимчивых к болезни, но пока здоровых, в начальный момент времени  $S(0) = 5476$ .

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  $I(0) > I^*$

## Решение для случая $I(0) \leq I^*$

model lab6

parameter Real N = 5555;

parameter Real I0 = 75;

parameter Real R0 = 4;

parameter Real S0 = N-I0-R0;

parameter Real a = 0.01;

parameter Real b = 0.02;

Real I(start = I0);

Real R(start = R0);

Real S(start = S0);

equation

der(S) = 0;

der(I) = -b\*I;

der(R) = b\*I;

end lab6;

# Результат работы программы

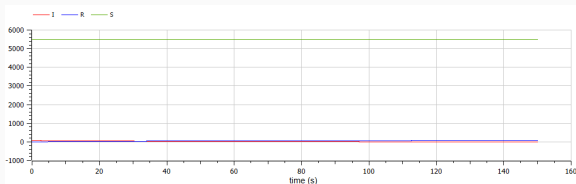


Рис. 1: Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп в случае, когда  $I(0) \leq I^*$ , с начальными условиями  $I(0) = 75, R(0) = 4, S(0) = 5476$ . Коэффициенты  $\alpha = 0.01, \beta = 0.02$ .

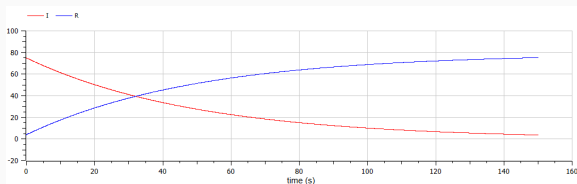


Рис. 2: Динамика изменения числа людей в группах  $I$  и  $R$  в случае, когда  $I(0) \leq I^*$ , с начальными условиями  $I(0) = 75, R(0) = 4$ . Коэффициенты  $\alpha = 0.01, \beta = 0.02$ .

## Решение для случая $I(0) > I^*$

model lab6

parameter Real N = 5555;

parameter Real I0 = 75;

parameter Real R0 = 4;

parameter Real S0 = N-I0-R0;

parameter Real a = 0.01;

parameter Real b = 0.02;

Real I(start = I0);

Real R(start = R0);

Real S(start = S0);

equation

der(S) = -a\*S;

der(I) = a\*S - b\*I;

der(R) = b\*I;

end lab6;

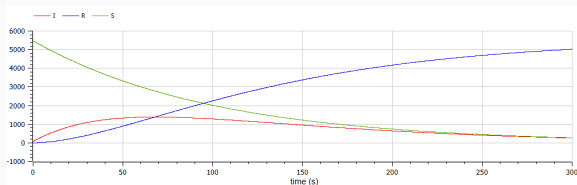


Рис. 3: Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп в случае, когда  $I(0) > I^*$ , с начальными условиями  $I(0) = 75, R(0) = 4, S(0) = 5476$ . Коэффициенты  $\alpha = 0.01, \beta = 0.02$ .



Рассмотрели простейшую модель эпидемии.

1. Compartmental models in epidemiology
2. Документация по системе Modelica