

# Защита лабораторной работы №6. Задача об эпидемии

---

Бармина Ольга Константиновна

2022 March 15th

RUDN University, Moscow, Russian Federation

## Результат выполнения лабораторной работы №5

---

## Цель выполнения лабораторной работы

---

Ознакомление с простейшей моделью Эпидемии и ее построение с помощью языка программирования Modelica.

## Задачи выполнения лабораторной работы

---

1. Построить графики изменения числа особей в каждой из трех групп.
2. Рассмотреть, как будет протекать эпидемия в случае:
  - если  $I(0) \leq I^*$
  - если  $I(0) > I^*$

## Уравнения

---

Скорость изменения числа  $S(t)$ :

$$\frac{dS}{dt} = \begin{cases} -\alpha S & , \text{если } I(t) > I^* \\ 0 & , \text{если } I(t) \leq I^* \end{cases}$$

Скорость изменения числа инфекционных особей:

$$\frac{dI}{dt} = \begin{cases} \alpha S - \beta I & , \text{если } I(t) > I^* \\ -\beta I & , \text{если } I(t) \leq I^* \end{cases}$$



Скорость изменения выздоравливающих особей:

$$\frac{dR}{dt} = \beta I$$

Для анализа картины протекания эпидемии необходимо рассмотреть два случая:  $I(0) \leq I^*$  и  $I(0) > I^*$

## Коэффициенты

---

Вариант 34:

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ( $N = 12200$ ) в момент начала эпидемии ( $t = 0$ ) число заболевших людей ( $I(0) = 130$ ), а число здоровых людей с иммунитетом к болезни  $R(0) = 53$ . Таким образом, число людей восприимчивых к болезни, но пока здоровых, в начальный момент времени  $S(0) = N - I(0) - R(0)$ .

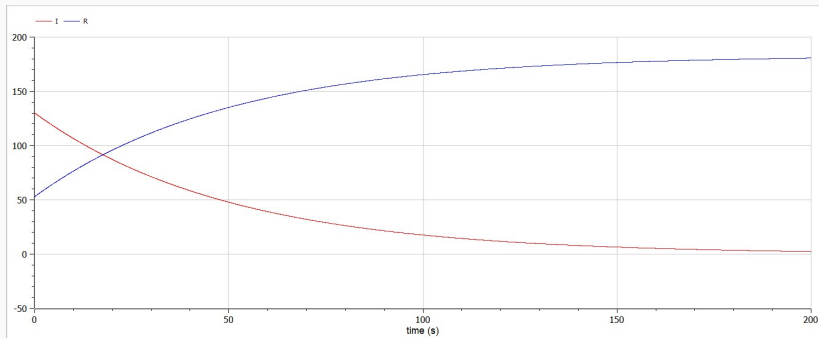
Рассмотрите, как будет протекать эпидемия в случае:

если  $I(0) \leq I^*$

если  $I(0) > I^*$

## Результат выполнения лабораторной работы

---



**Figure 1:** Рис 1. График изменения числа инфекционных особей  $I(t)$  и числа выздоравливающих особей  $R(t)$ , если число инфицированных не превышает критического значения

## Результат выполнения лабораторной работы

---

## Результат выполнения лабораторной работы

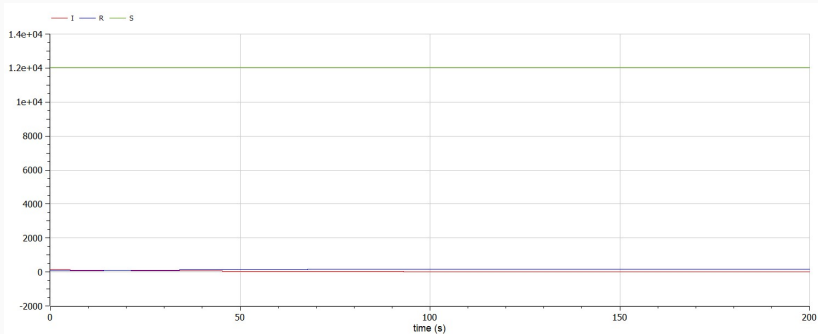
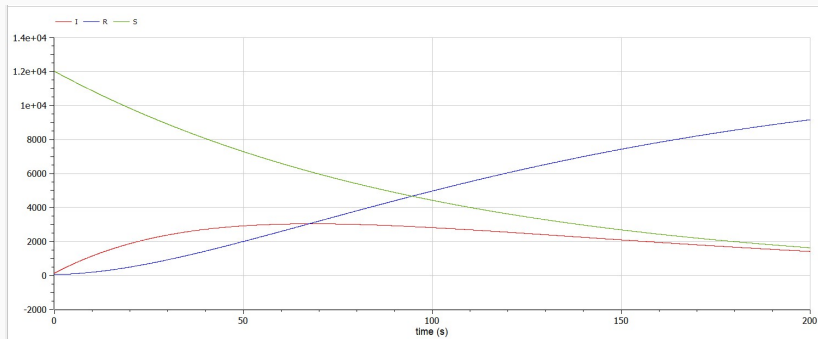


Figure 2: Рис 2. График изменения числа особей, восприимчивых к болезни  $S(t)$ , если число инфицированных не превышает критического значения

## Результат выполнения лабораторной работы

---





**Figure 3:** Рис 3. График изменения числа особей, восприимчивых к болезни  $S(t)$ , числа инфекционных особей  $I(t)$  и числа выздоравливающих особей  $R(t)$ , если число инфицированных выше критического значения

## Выводы

---

Ознакомились с простейшей моделью Эпидемии и построил графики с помощью языка программирования Modelica.