

# Защита лабораторной работы № 6. Задача об эпидемии

---

Наливайко Сергей Максимович

25 March, 2021

RUDN University, Moscow, Russian Federation

## Цель работы

---

Научиться моделировать простейшую модель эпидемии.

## Формулировка задачи. Вариант 45

---

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ( $N = 6666$ ) в момент начала эпидемии ( $t = 0$ ) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции)  $I(0) = 83$ , А число здоровых людей с иммунитетом к болезни  $R(0) = 6$ . 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:

1. Если  $I(0) \leq I^*$ ;
2. Если  $I(0) > I^*$ .

## Решение задачи

---

Пусть  $\alpha = 0.01$ ,  $\beta = 0.02$ . Нам известны параметры:

$$N = 6666, t = 0, I(0) = 83, R(0) = 6, S(0) = N - I(0) - R(0).$$



## Решение задачи 1

---

Составим систему ДУ:

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial t} = 0 \\ \frac{\partial I}{\partial t} = -\beta I \\ \frac{\partial R}{\partial t} = \beta I. \end{cases}$$

Напишем программный код для первого случая. Получим график для второго случая.

# Решение задачи 1

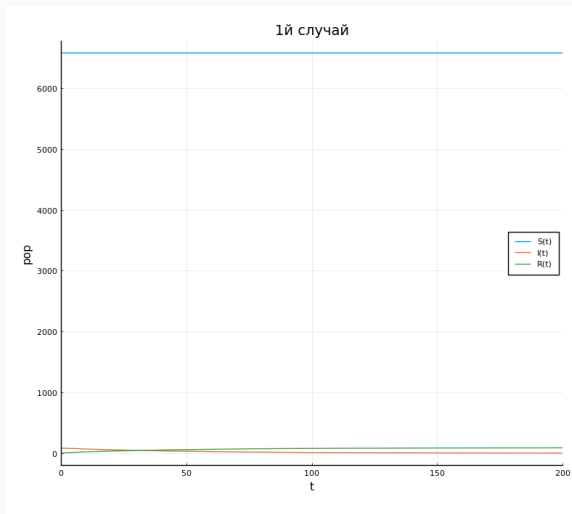


Рис. 1: Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп для первого случая

## Решение задачи 2

---

Составим систему ДУ:

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial t} = -\alpha S \\ \frac{\partial I}{\partial t} = -\alpha S - \beta I \\ \frac{\partial R}{\partial t} = \beta I. \end{cases}$$

Напишем программный код для второго случая. Получим график для первого случая.

## Решение задачи 2

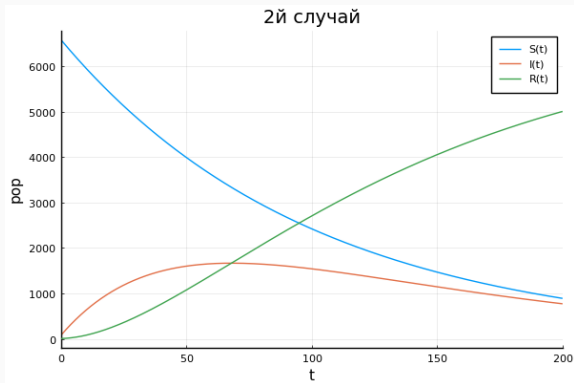


Рис. 2: Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп для второго случая

## Вывод

---

В ходе лабораторной работы мы научились моделировать простейшую модель эпидемии.