

Защита лабораторной работы №6. Модель эпидемии SIR

Бурдина Ксения Павловна

2022 Mar 15th

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Результат выполнения лабораторной работы №6

Цель выполнения лабораторной работы

Цель выполнения лабораторной работы

Необходимо научиться выполнять построение математической модели эпидемии SIR. Нужно рассмотреть задачу об изменении числа особей в трёх возможных группах с течением времени.

Задачи выполнения лабораторной работы

Задачи выполнения лабораторной работы

1. Провести рассуждения и записать дифференциальные уравнения изменения численности здоровых, заболевших и восприимчивых к болезни особей;
2. Построить график изменения числа особей в каждой из трёх групп для случая, когда $I(0) \leq I^*$;
3. Построить график изменения числа особей в каждой из трёх групп для случая, когда $I(0) > I^*$.

Уравнения

Коэффициенты для решения уравнений:

$$a = 0.01, b = 0.02$$

$$N = 11200$$

Начальные условия:

$$\left\{ \begin{array}{l} I0 = 230 \\ R0 = 45 \\ S0 = N - I(0) - R(0) \end{array} \right.$$

Система уравнений изменения численности для случая 1:

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = 0 \\ \frac{dI}{dt} = -0.02 * I \\ \frac{dR}{dt} = 0.02 * I \end{cases}$$

Система уравнений изменения численности для случая 2:

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -0.01 * S \\ \frac{dI}{dt} = 0.01 * S - 0.02 * I \\ \frac{dR}{dt} = 0.02 * I \end{cases}$$

Результат выполнения лабораторной работы

Модель изменения числа особей в случае, когда $I(0) \leq I^*$:

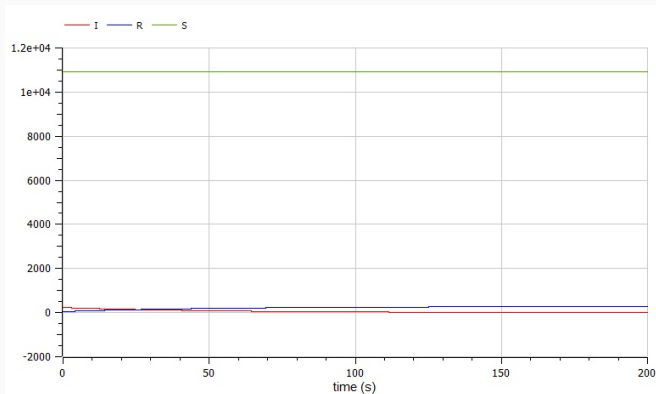


Figure 1: рис 1. График изменения числа особей в случае 1

Модель изменения числа особей в случае, когда $I(0) > I^*$:

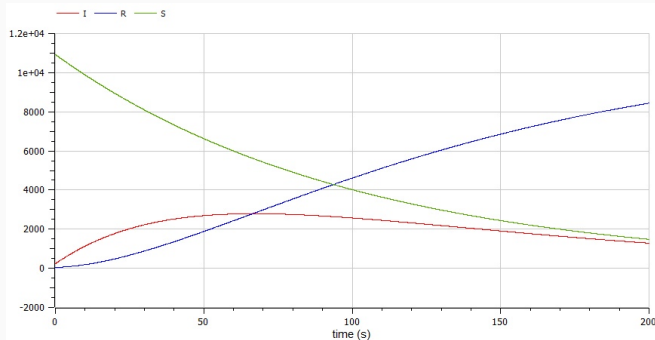


Figure 2: рис 1. График изменения числа особей в случае 2

Вывод

- Провели рассуждения и выполнили построение математической модели эпидемии SIR для решения задачи;
- Получили дифференциальные уравнения, на основе которых решили задачу об изменении числа особей со временем;
- Построили графики изменения числа особей для трёх групп в случаях, когда $I(0) \leq I^*$ и когда $I(0) > I^*$.