

Защита лабораторной работы № 6. Задача об эпидемии

Наливайко Сергей Максимович

25 March, 2021

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Цель работы

Научиться моделировать простейшую модель эпидемии.

Формулировка задачи. Вариант 45

Формулировка задачи

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 $S(0) = N - I(0) - R(0)$.

Формулировка задачи

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

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

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

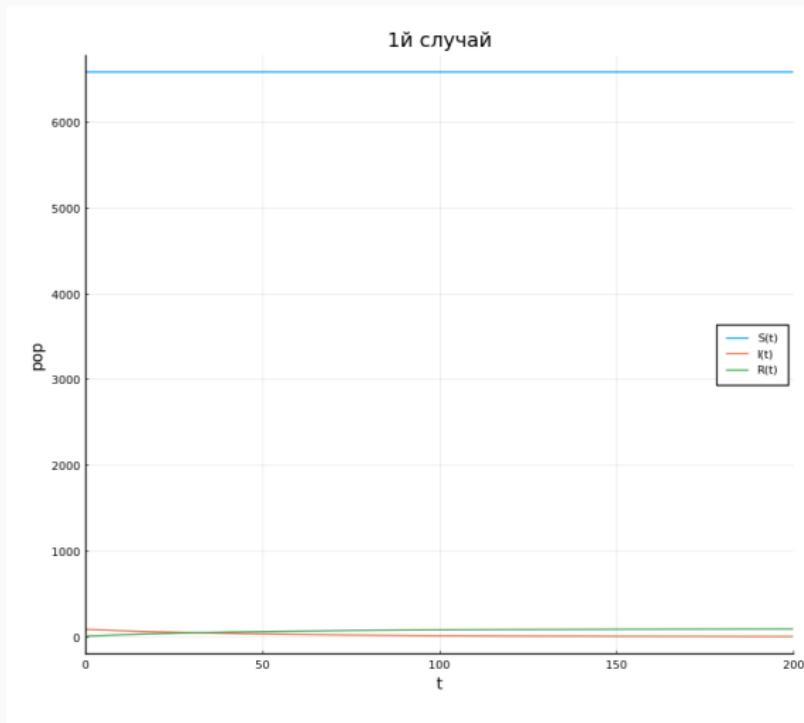


Рис. 1: Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп для первого случая

Решение задачи 2

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

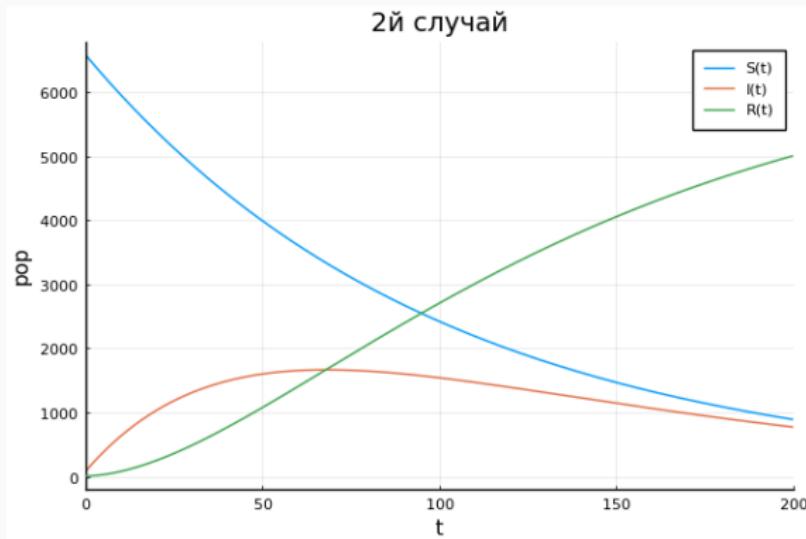


Рис. 2: Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп для второго случая

Вывод

Вывод

В ходе лабораторной работы мы научились моделировать простейшую модель эпидемии.