

Лабораторная работа № 6 на тему “Задача об эпидемии”

Горбунова Ярослава Михайловна

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Содержание

- Прагматика
 - Задача об эпидемии
 - Постановка задачи
- Цели и задачи
- Выполнение
- Результаты
- Список литературы

Прагматика

N - количество особей популяции

$S(t)$ - количество восприимчивых к болезни, но пока здоровых особей

$I(t)$ - количество инфицированных особей (распространителей инфекции)

$R(t)$ - количество здоровых особей с иммунитетом к болезни

α, β - коэффициенты заболеваемости и выздоровления соответственно

I^* - критическое число заболевших

Количество восприимчивых к болезни, но пока здоровых особей

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

Количество инфицированных особей (распространителей инфекции)

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

Количество здоровых особей с иммунитетом к болезни

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

Вариант 23: На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N = 10850$) в момент начала эпидемии ($t = 0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0) = 209$, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0) = 42$. 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 $I(0) > I^*$

Цели и задачи

1. Изучить задачу об эпидемии
2. Построить графики изменения числа особей в каждой из трёх групп: восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи; инфицированные особи (распространители инфекции); здоровые особи с иммунитетом к болезни. Рассмотреть, как будет протекать эпидемия в двух случаях.

Выполнение

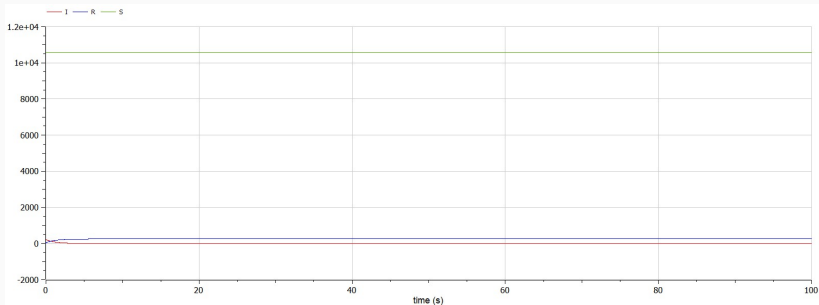


Figure 1: Графики изменения числа особей в каждой из трёх групп для первого случая

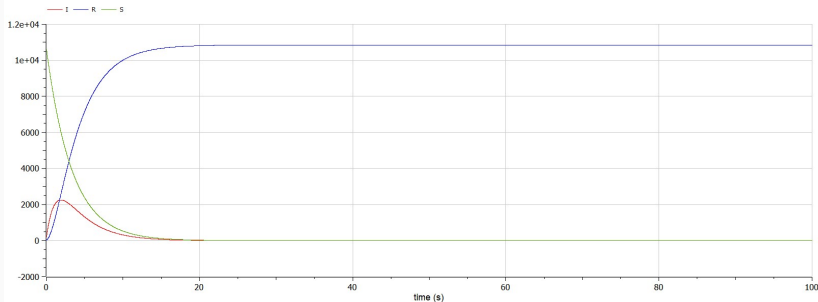


Figure 2: Графики изменения числа особей в каждой из трёх групп для второго случая

Результаты

1. Изучена задача об эпидемии
2. Построены графики изменения числа особей в каждой из трёх групп: восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи; инфицированные особи (распространители инфекции); здоровые особи с иммунитетом к болезни. Рассмотрено, как будет протекать эпидемия в двух случаях.

Список литературы

1. Методические материалы курса
2. Задания к лабораторной работе № 6 (по вариантам)