

Лабораторная работа 6. Задача об эпидемии

Вариант 10

Ильин Никита Евгеньевич

Прагматика выполнения лабораторной работы

- Ознакомление с задачей об эпидемии
- Построение графиков для двух случаев задачи

Цель выполнения лабораторной работы

Цель работы научиться строить модели эпидемии в OpenModelica.

Задача

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N=16\ 000$) в момент начала эпидемии ($t=0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0)=116$, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0)=16$. 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 $I(0) > I^*$

Условия задачи

Вариант 10

$$a = 0.01, b = 0.02$$

$$N = 16000$$

$$I_0 = 116, R_0 = 16$$

$$S_0 = N - I_0 - R_0$$

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

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

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

Результат выполнения лабораторной работы

График для случая $I(0) \leq I^*$

График для случая $I(0) \leq I^*$

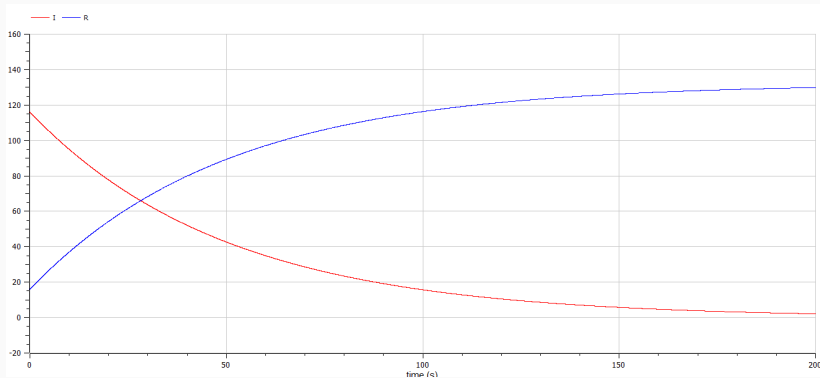


Figure 1: График изменения числа инфекционных особей $I(t)$ и числа выздоравливающих особей $R(t)$, если число инфицированных не превышает критического значения

Второй график для случая

$$I(0) \leq I^*$$

Второй график для случая $I(0) \leq I^*$

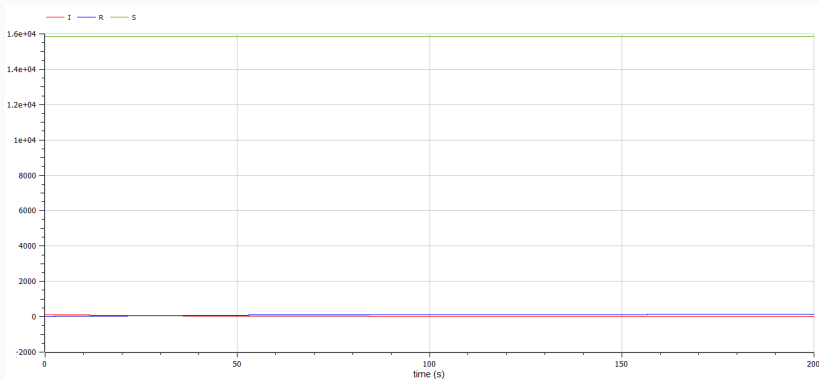


Figure 2: График изменения числа особей, восприимчивых к болезни $S(t)$, если число инфицированных не превышает критического значения.

График для случая $I(0) > I^*$

График для случая $I(0) > I^*$

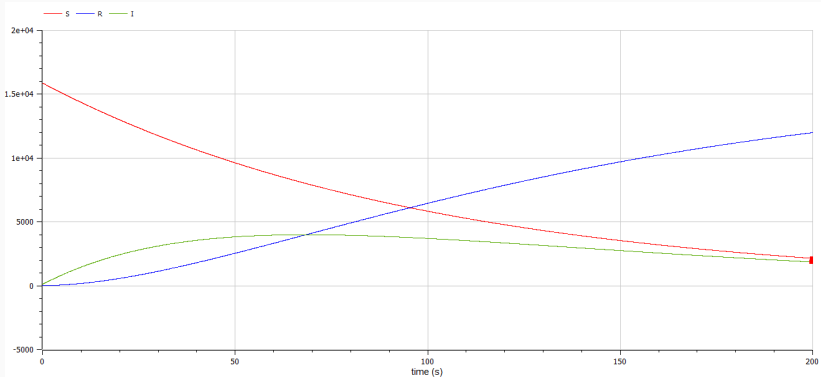


Figure 3: Получаем график изменения числа особей, восприимчивых к болезни $S(t)$, числа инфекционных особей $I(t)$ и числа выздоравливающих особей $R(t)$, если число инфицированных выше критического значения.

Выводы по лабораторной работе

- Изучена задача об эпидемии
- Был построен график для случая $I(0) \leq I^*$
- Был построен график для случая $I(0) > I^*$