

Российский Университет Дружбы Народов.

Отчет по лабораторной работе номер 6

Предмет: Математическое моделирование

Выполнила: Филиппова Вероника Сергеевна

Группа: НКНбд-01-18

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Объект и предмет исследования

Задача об эпидемии

Список иллюстраций

1. images/1.jpg
2. images/2.jpg
3. images/3.jpg

Техническое оснащение и выбранные методы проведения работы

Ноутбук, интернет, OpenModelica Connection Editor.

Цель работы

Ознакомиться с простейшей моделью Эпидемии

Мой вариант 55

Задачи

1. Построить графики изменения числа особей в каждой из трех групп, если число инфицированных не превышает критического значения ($I(0) \leq I^*$).
2. Построить графики изменения числа особей в каждой из трех групп, если число инфицированных выше критического значения ($I(0) > I^*$).

Выполнение лабораторной работы

Некая популяция, состоящая из N особей, подразделяется на три группы: 1. Восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи $S(t)$. 2. Инфицированных особей,

которые также при этом являются распространителями инфекции $I(t)$. 3. Здоровые особи с иммунитетом к болезни $R(t)$.

До того, как число заболевших не превышает критического значения I^* , считаем, что все больные изолированы и не заражают здоровых. Когда $I(t) > I^*$, тогда инфицирование способны заражать восприимчивых к болезни особей. Таким образом, скорость изменения числа $S(t)$ меняется по следующему закону:

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

Поскольку каждая восприимчивая к болезни особь, которая, в конце концов, заболевает, сама становится инфекционной, то скорость изменения числа инфекционных особей представляет разность за единицу времени между заразившимися и теми, кто уже болеет и лечится, т.е.:

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

А скорость изменения выздоравливающих особей (при этом приобретающие иммунитет к болезни)

$$\frac{\partial R}{\partial t} = \beta I$$

Постоянные пропорциональности, $\alpha = 0.17$, $\beta = 0.34$ - это коэффициенты заболеваемости и выздоровления соответственно.

1. Графики изменения числа инфекционных особей $I(t)$ и числа выздоравливающих особей $R(t)$, если число инфицированных не превышает критического значения (Рис 1. @fig:001)

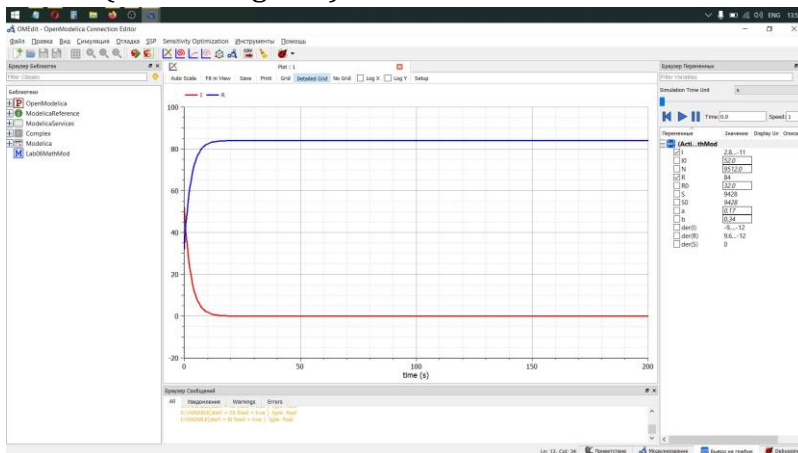


Рис.1

2. График изменения числа особей, восприимчивых к болезни $S(t)$, если число инфицированных не превышает критического значения (Рис 2. @fig:002)

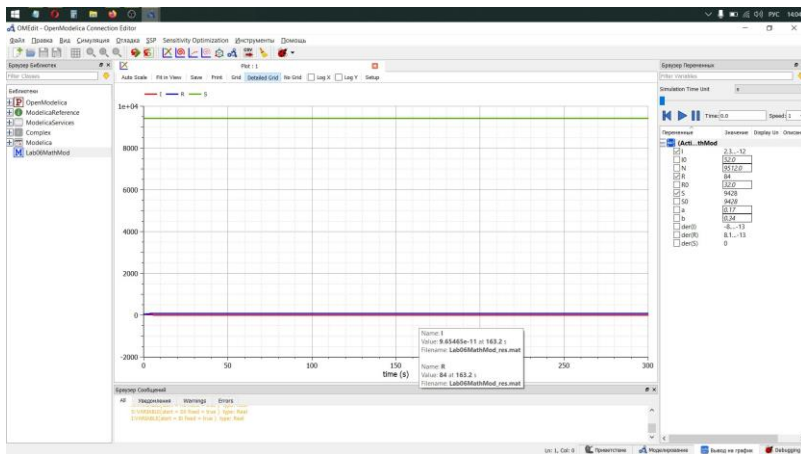


Рис.2

3. Графики 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 (Рис 3. @fig:003)

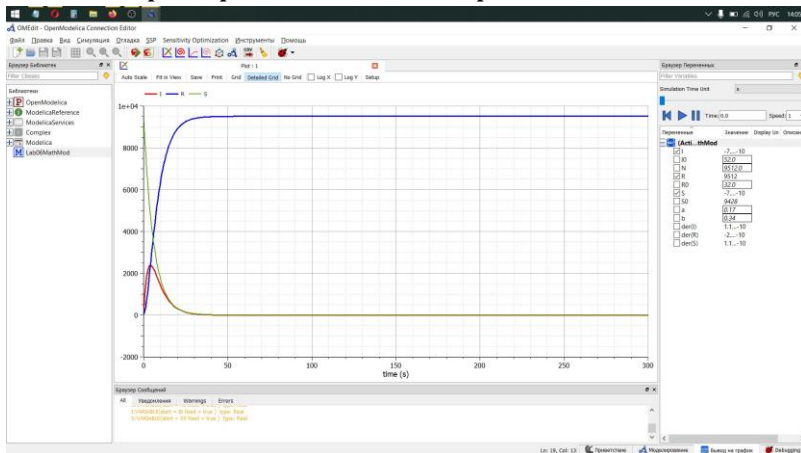


Рис.3

Выводы

1. Ознакомилась с простейшей моделью Эпидемии.
2. Построила графики изменения числа особей в каждой из трех групп для двух случаев: 1) $I(0) \leq I^*$ и 2) $I(0) > I^*$.