Отчет по лабораторной работе №6

Задача об эпидемии. Вариант 34

Бармина Ольга Константиновна

2022 March 15th

Содержание

# 1 Цель работы

Ознакомление с простейшей моделью Эпидемии и ее построение с помощью языка программирования Modelica.

# 2 Задачи

1. Построить графики изменения числа особей в каждой из трех групп.
2. Рассмотреть, как будет протекать эпидемия в случае:

* если
* если

# 3 Теоретические сведения

Предположим, что некая популяция, состоящая из N особей, (считаем, что популяция изолирована) подразделяется на три группы. Первая группа - это восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи, обозначим их через S(t). Вторая группа – это число инфицированных особей, которые также при этом являются распространителями инфекции, обозначим их I(t). А третья группа, обозначающаяся через R(t) – это здоровые особи с иммунитетом к болезни. [1]

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:

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.:

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

Постоянные пропорциональности - это коэффициенты заболеваемости и выздоровления соответственно. Для того, чтобы решения соответствующих уравнений определялось однозначно, необходимо задать начальные условия. Считаем, что на начало эпидемии в момент времени нет особей с иммунитетом к болезни , а число инфицированных и восприимчивых к болезни особей и соответственно. Для анализа картины протекания эпидемии необходимо рассмотреть два случая: и

# 4 Начальные данные

В варианте 34 дано:

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове в момент начала эпидемии число заболевших людей I=130, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни R=53. Таким образом, число людей восприимчивых к болезни, но пока здоровых, в начальный момент времени S=N-I- R.

# 5 Ход работы

1. Напишем программу на языке Modelica.

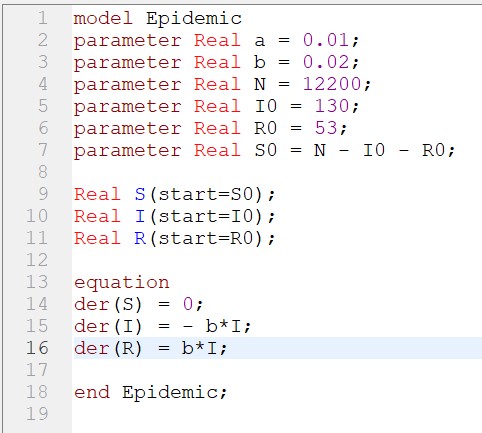


Рис 1. Код программы

1. Построили график изменения числа инфекционных особей I(t) и числа выздоравливающих особей R(t), если число инфицированных не превышает критического значения.

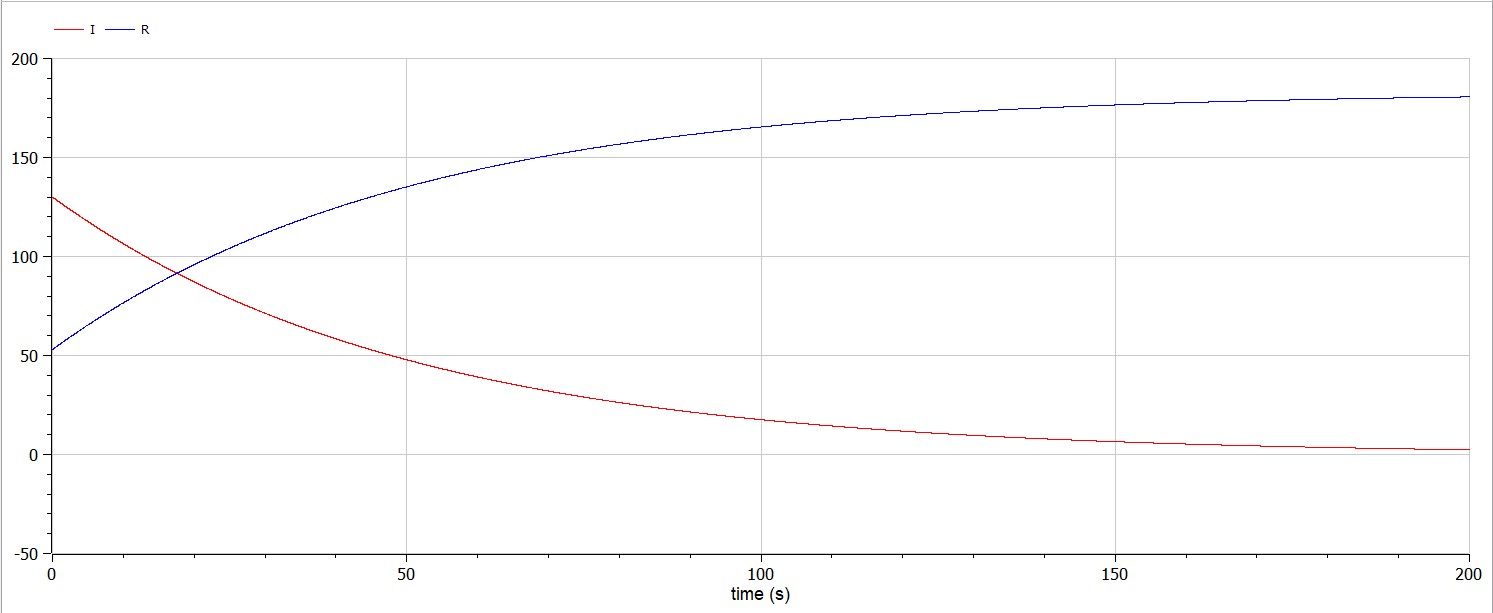


Рис 2. График изменения числа инфекционных особей I(t) и числа выздоравливающих особей R(t), если число инфицированных не превышает критического значения

1. Построили график изменения числа особей, восприимчивых к болезни S(t), если число инфицированных не превышает критического значения.

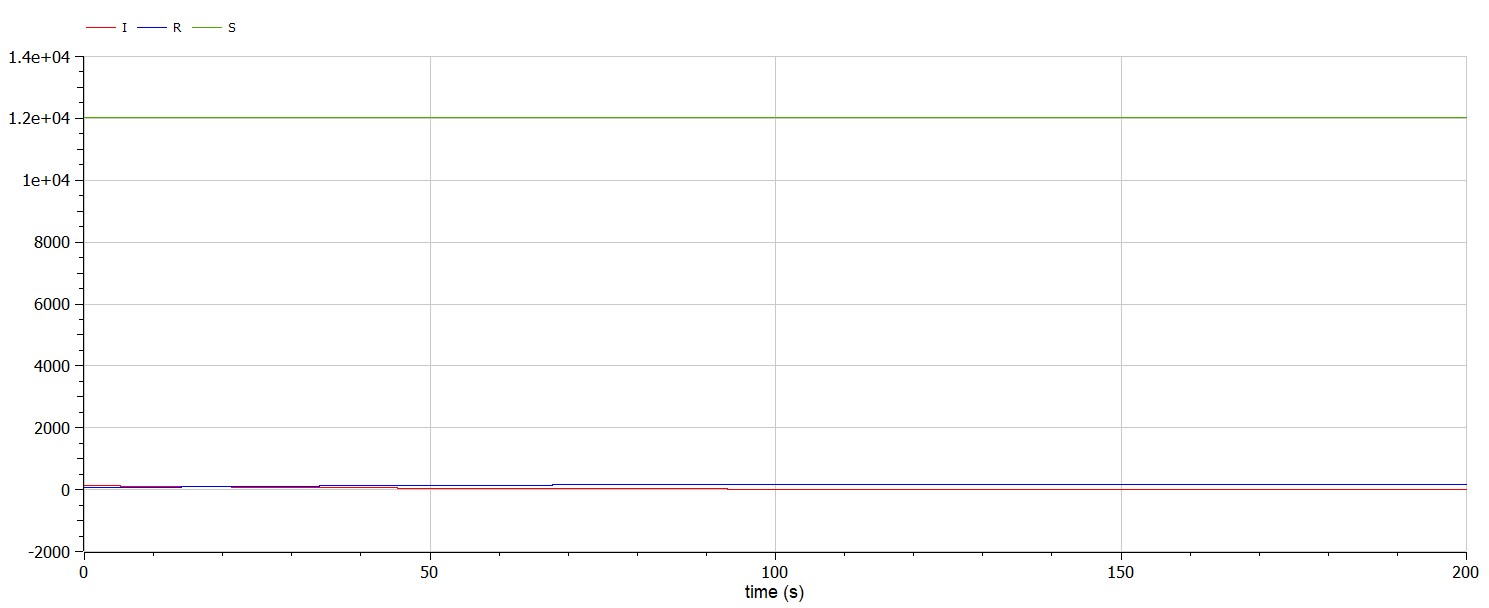


Рис 3. График изменения числа особей, восприимчивых к болезни S(t), если число инфицированных не превышает критического значения

1. Изменили код, для случая .

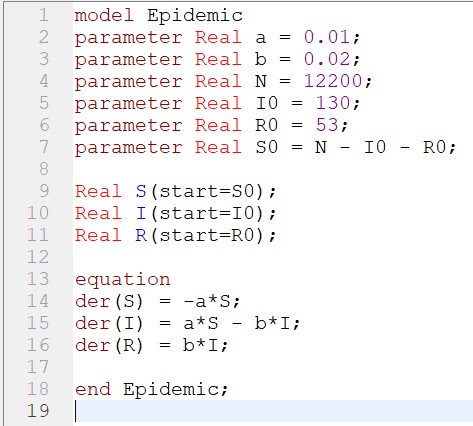


Рис 4. Код программы

1. Построили 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.

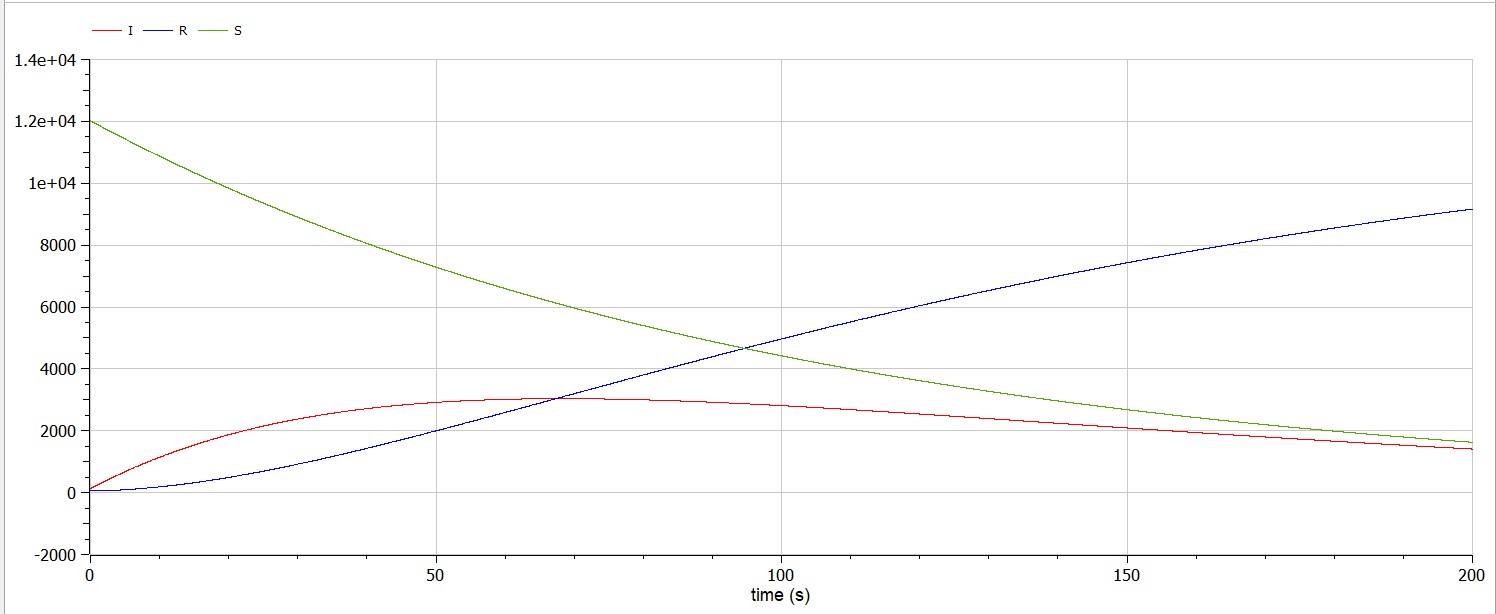


Рис 5. График изменения числа особей, восприимчивых к болезни S(t), числа инфекционных особей I(t) и числа выздоравливающих особей R(t), если число инфицированных выше критического значения

# 6 Выводы

Ознакомились с простейшей моделью Эпидемии и построил графики с помощью языка программирования Modelica.

# 7 Библиография

1. Методические материалы курса