Лабораторная работа №6

Задача об эпидемии

Монастырская Кристина Владимировна

Содержание

# Цель работы

Изучить создание модели протекания эпидемии, используя средства OpenModelica

# Задание

## Вариант 23

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове (N=10 850) 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
2. если

# Теоретическое введение

Рассмотрим простейшую модель эпидемии. 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.

До того, как число заболевших не превышает критического значения , считаем, что все больные изолированы и не заражают здоровых. Когда , тогда инфицирование способны заражать восприимчивых к болезни особей.

Таким образом, скорость изменения числа S(t) меняется по следующему закону:

(1)

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.:

(2)

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

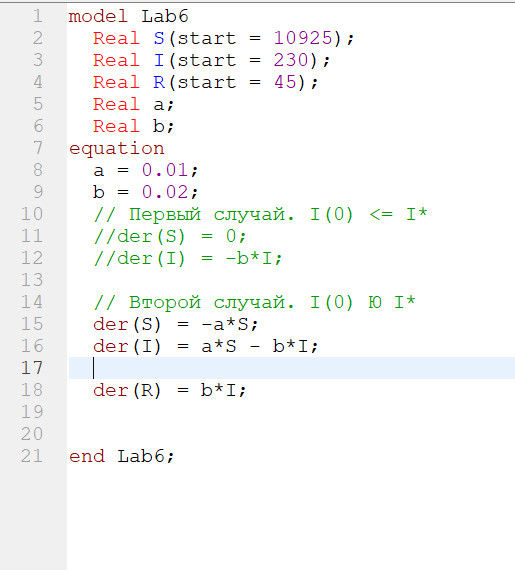
(3)

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 t=0 нет особей с иммунитетом к болезни R(0)=0, а число инфицированных и восприимчивых к болезни особей I(0) и S(0) соответственно. Для анализа картины протекания эпидемии необходимо рассмотреть два случая: и

# Выполнение лабораторной работы

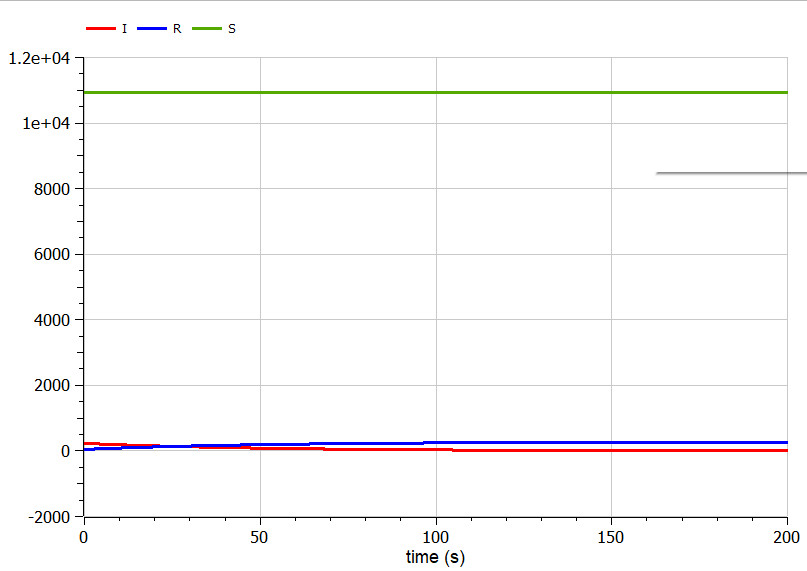
## Написание программного кода в OpenModelica для создания модели:



Программный код

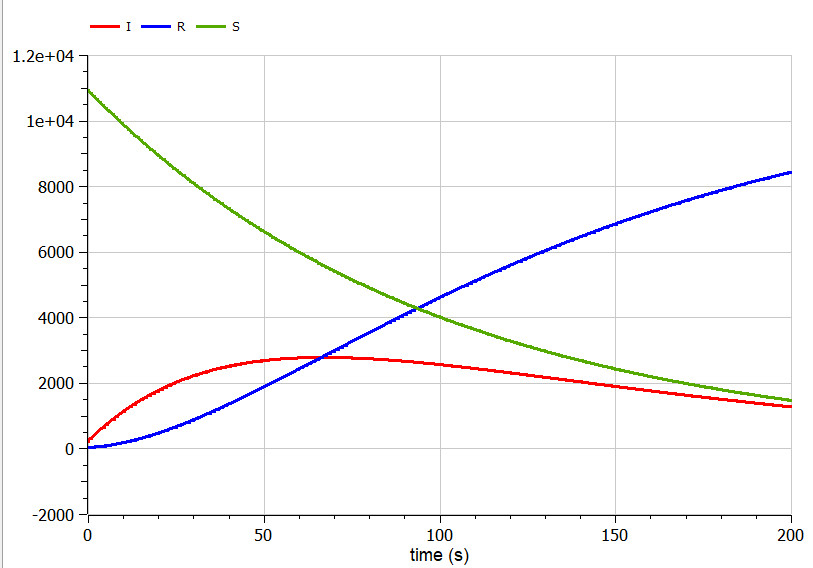
## Построение графиков изменения числа особей в каждой из трех групп:

### 1. Случай: I(0)



Модель. Случай 1

### 2. Случай: I(0) >



Модель. Случай 1

# Выводы

Я построила модель течения эпидемии для двух случаев.