Отчёт по лабораторной работе №6

Вариант 40

Аминов Зулфикор Мирзокаримович

Содержание

# 1 Цель работы

Научиться строить модели эпидемии в OpenModelica.

# 2 Теоретическое введение

**Задача об эпидемии**

и

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:

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

# 3 Задание

Придумайте свой пример задачи об эпидемии, задайте начальные условия и коэффициенты пропорциональности. Постройте графики изменения числа особей в каждой из трех групп. Рассмотрите, как будет протекать эпидемия в случае:

а)

б)

# 4 Вариант 40

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове (N=12 900) в момент начала эпидемии (t=0) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) I(0)=190, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни R(0)=59. 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:

# 5 Выполнение лабораторной работы и результат работы

**Код 1**

model lab6\_a  
 parameter Real a=0.059;  
 parameter Real b=0.072;  
   
  
 Real I(start=190);  
 Real R(start=59);   
 Real S(start=12651);  
   
 equation  
 der(S) = 0;  
 der(I) = -b\*I;  
 der(R) = b\*I;  
  
end lab6\_a;

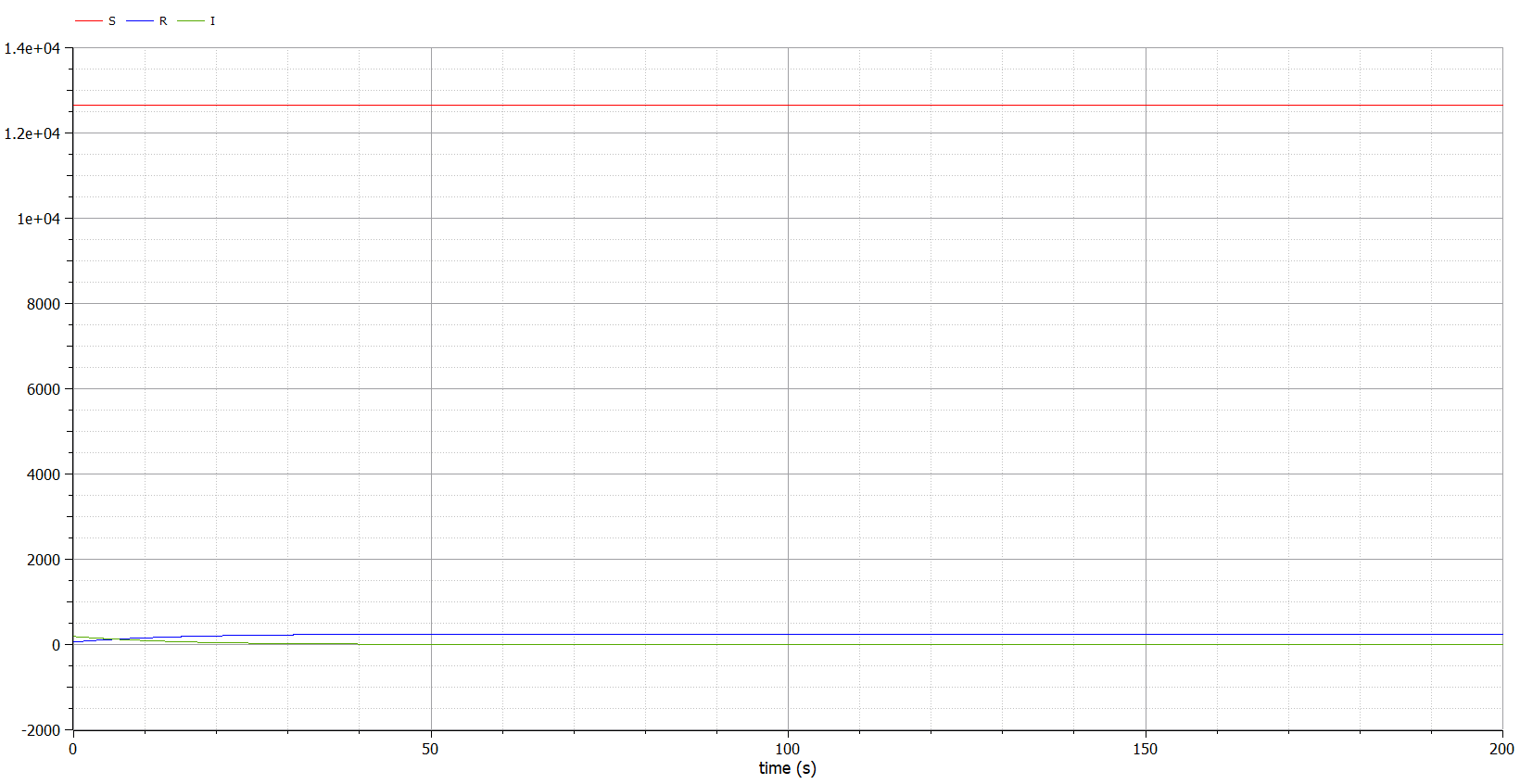


Figure 1: случай а

**Код 2**

model lab6\_b  
 parameter Real a=0.059;  
 parameter Real b=0.072;  
   
  
 Real I(start=190);  
 Real R(start=59);   
 Real S(start=12651);  
  
 equation  
 der(S) = -a\*S;  
 der(I) = a\*S-b\*I;  
 der(R) = b\*I;  
  
end lab6\_b;

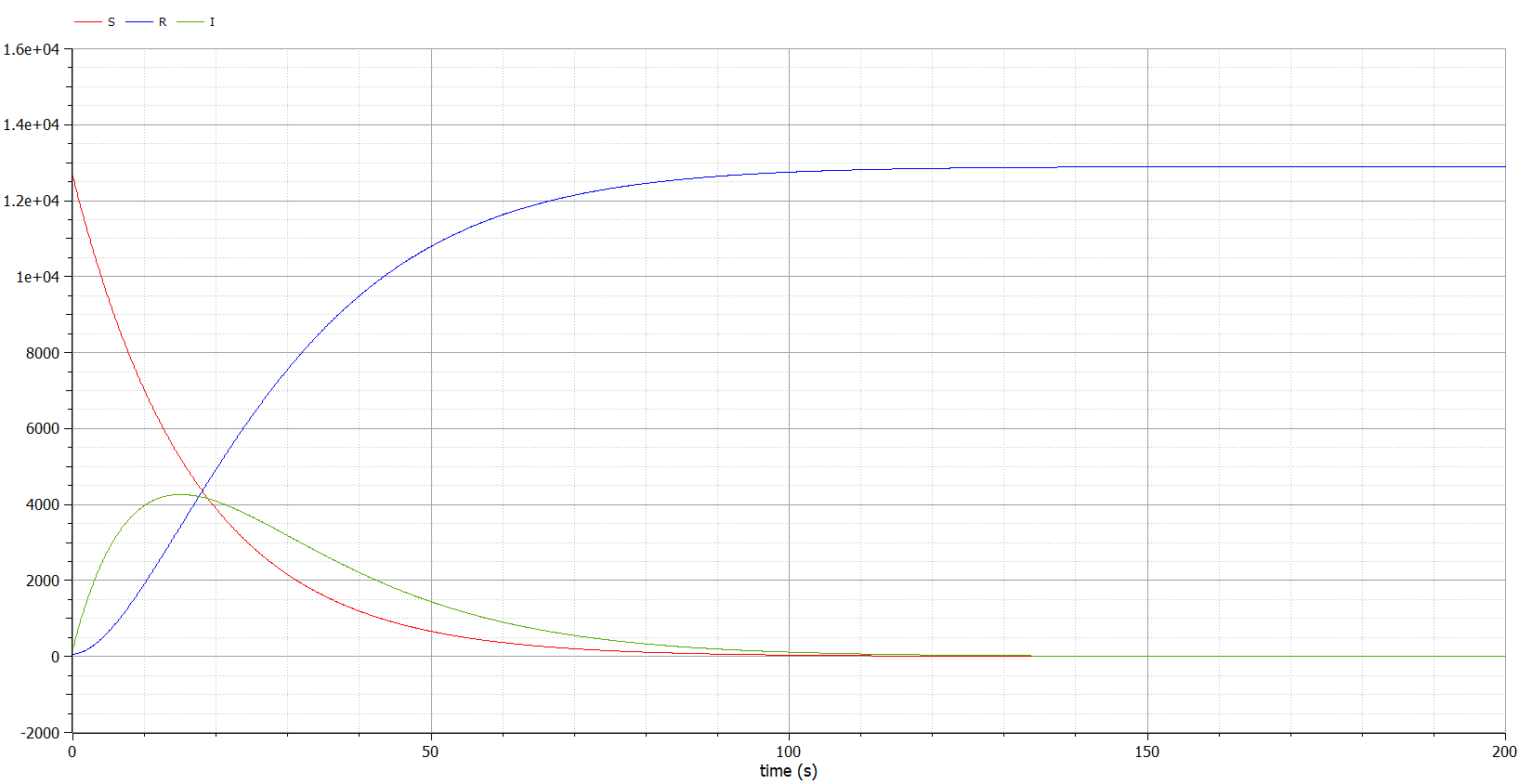


Figure 2: случай б

# 6 Выводы

Познакомились с задачей об эпидемии и построили графики.