Лабораторная работа №6. Вариант 50.

Модель эпидемии

Силкина Мария Александровна

Содержание

# Цель работы

Изучить простейшую модель эпидемии, которая отражает картину протекания болезни.

# Задачи

1. Построить графики изменения числа особей в каждой группе.
2. Рассмотреть как эпидемия будет протекать в случаях :
3. и
4. .

# Теоретическое введение

Модель эпидемии имеет следующий вид:

Для построения модели скорости изменения числа восприимчивых, но еще здоровых особей:

Для построения модели скорости изменения числа инфицированных особей:

Для построения модели скорости изменения выздоравливающих особей:

где - коэффициент заболеваемости;

- коэффициент выздоровления;

- количество инфицированных особей;

- количество выздоравливающих особей;

- количество восприимчивых особей.

# Выполнение лабораторной работы

## Код программы

Код програмы написан на языке Modelica.

model lab06

parameter Real a = 0.01; //Коэффициент заболеваемости

parameter Real b = 0.02; //Коэффициент выздоровления

parameter Real N = 4289; //Численность популяции

parameter Real I\_0 = 82; //Количество инфицированных в начале эпидемии

parameter Real R\_0 = 15; //Количество людей, обладающих в начале эпидемии иммунитетом

parameter Real S\_0 = N - I\_0 - R\_0; //Число восприимчивых к болезни, но пока здоровых в момент начала эпидемии

Real I(start = I\_0);//Количество инфицированных людей

Real R(start = R\_0);//Количество обладающих иммунитетом к болезни

Real S(start = S\_0);//Количество воспримчивых к болезни людей

equation

//Для первого случая, когда I(0) <= I\*

//der(S) = 0;

//der(I) = -b \* I;

//der(R) = b \* I;

//Для второго случая, когда I(0) > I\*

der(S) = -a \* S;

der(I) = a \* S -b \* I;

der(R) = b \* I;

end lab06;

## Ход работы

Уравнения модели эпидемии для моего варианта имеют следующий вид:

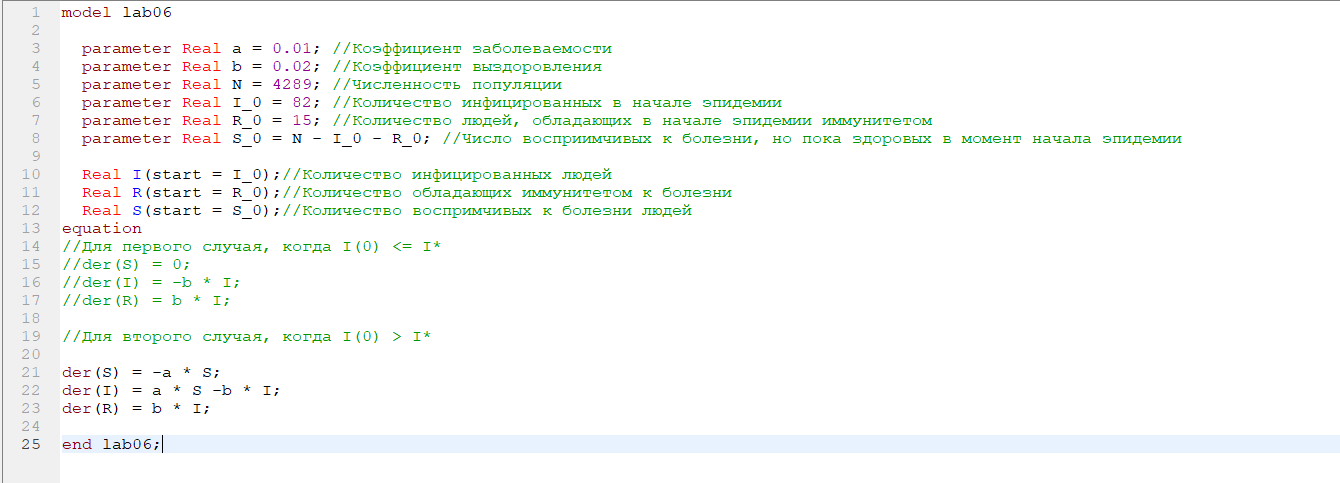
Для случая, когда

Для случая, когда

Начальные условия: N = 4289, I(0) = 82, R(0) = 15, S(0) = 4192.

, и они являются постоянными.

Мною был написан код программы, который выводит графики, нужные в задачах. (рис 1. @fig:001)



Код программы для решения задачи

Ниже приведен графики изменения количества выздоравливающих и инфицированных особей за временной промежуто для первого случая. (рис 2. @fig:002)

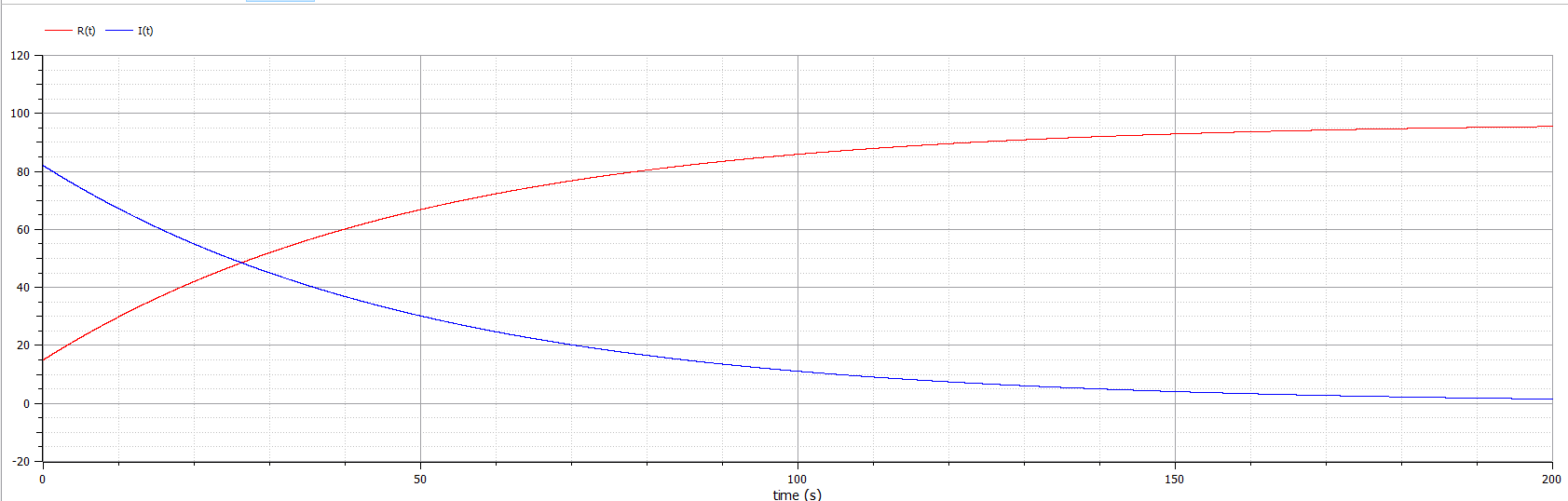
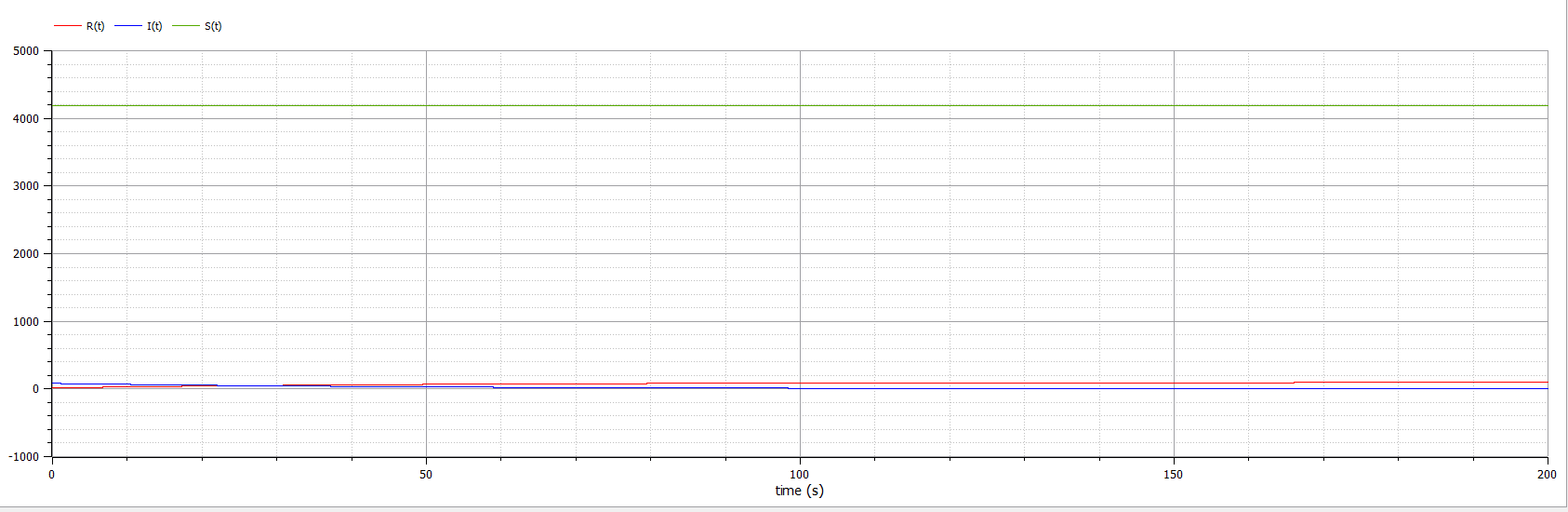


График изменения количества инфицированных и выздоравливающих для первого случая

Также представлен отдельно график изменения всех трех групп особей, включая восприимчивых, но еще здоровых особей. (рис 3. @fig:003)



Графики изменения всех трех групп для первого случая

Для второго случая выведен следующий график изменения численности. (рис 4. @fig:004)

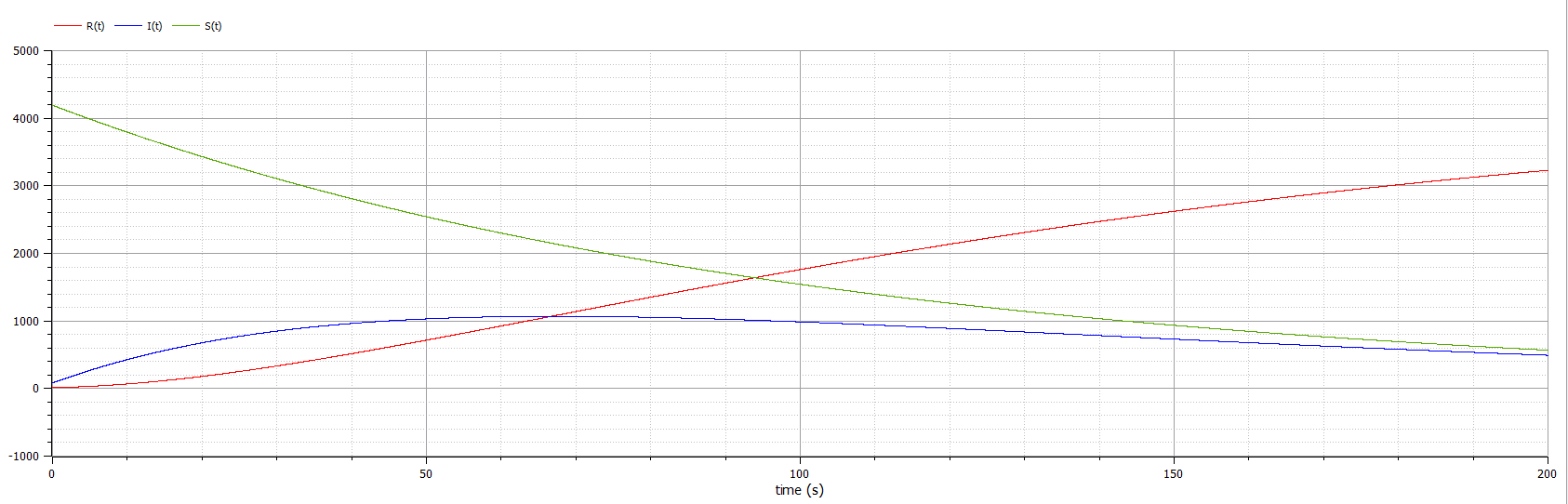


График изменения численности трех групп для второго случая

# Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я изучила модель протекания эпидемии, выполнив задания, данные мне, а именно: построила графики изменения численности для двух случаев.