Отчет по лабораторной работе №6

Модель эпидемии - вариант 25

Агеева Лада НПИбд-01-19

Содержание

# Цель работы

Изучить модель эпидемии

# Задание

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

# Выполнение лабораторной работы

## Теоретические сведения

Рассмотрим простейшую модель эпидемии. Предположим, что некая популяция, состоящая из особей, (считаем, что популяция изолирована) подразделяется на три группы. Первая группа - это восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи, обозначим их через . Вторая группа – это число инфицированных особей, которые также при этом являются распространителями инфекции, обозначим их . А третья группа, обозначающаяся через – 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 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):

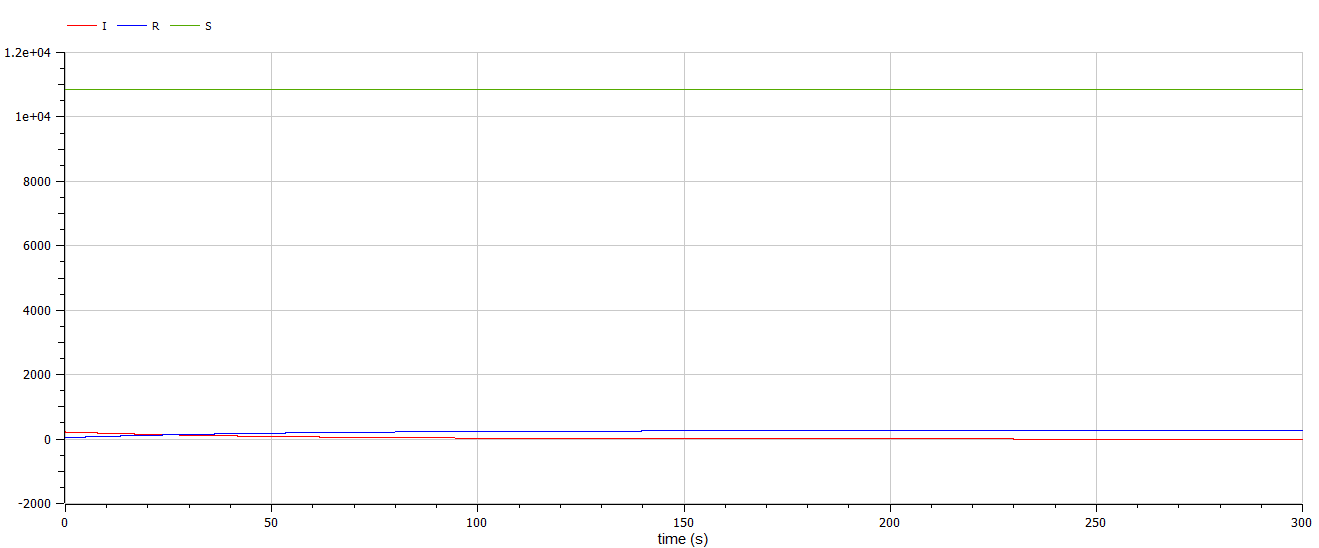
Постоянные пропорциональности - это коэффициенты заболеваемости и выздоровления соответственно. Для того, чтобы решения соответствующих уравнений определялось однозначно, необходимо задать начальные условия. Считаем, что на начало эпидемии в момент времени нет особей с иммунитетом к болезни , а число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

## Задача

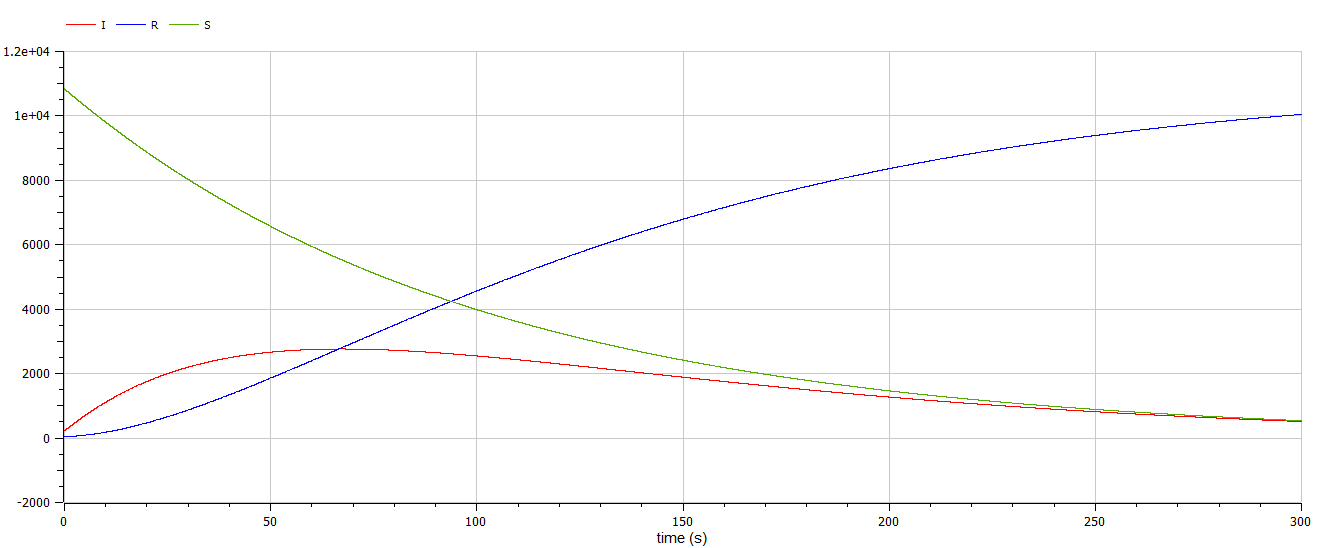
На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове в момент начала эпидемии число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) , А число здоровых людей с иммунитетом к болезни . Таким образом, число людей восприимчивых к болезни, но пока здоровых, в начальный момент времени . Постройте графики изменения числа особей в каждой из трех групп. Рассмотрите, как будет протекать эпидемия в случае: 1. 2.

## Код программы

model lab6  
 parameter Real alpha=0.01;  
 parameter Real beta=0.02;  
   
 Real S(start = 10836);  
 Real I(start = 220);  
 Real R(start = 44);  
equation  
  
//Случай I(0) < I  
//der(S) = 0;  
//der(I) = - beta\*I;  
//der(R) = beta\*I;  
  
//Случай I(0) > I  
der(S) = -alpha\*S;  
der(I) = alpha\*S - beta\*I;  
der(R) = beta\*I;  
  
annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 300, Tolerance = 1e-6, Interval = 0.01));  
end lab6;



Графики численности в случае



Графики численности в случае

# Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель эпидемии и построены графики.

# Список литературы

1. [SIR models of epidemics](https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ibz/theoreticalbiology/education/learningmaterials/701-1424-00L/sir.pdf)