Лабораторная работа 6. Задача об эпидемии

Вариант 30

Асеинова Елизавета Валерьевна

Содержание

[1 Цель работы 1](#_Toc98352591)

[2 Задание 1](#_Toc98352592)

[3 Теоретическое введение 1](#_Toc98352593)

[4 Выполнение лабораторной работы 2](#_Toc98352594)

[5 Выводы 4](#_Toc98352595)

[6 Список литературы 4](#_Toc98352596)

# 1 Цель работы

В данной работе мы должны изучить задачу об эпидемии и построить соответствующие графики в OpenModelica.

# 2 Задание

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове (N=11 700) в момент начала эпидемии (t=0) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) I(0)=270, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни R(0)=49. 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

# 3 Теоретическое введение

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 инфицированные 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 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: , [[1]](#footnote-1)

# 4 Выполнение лабораторной работы

1. Задаем коэффициенты и количество особей для уравнений.(риc.1)

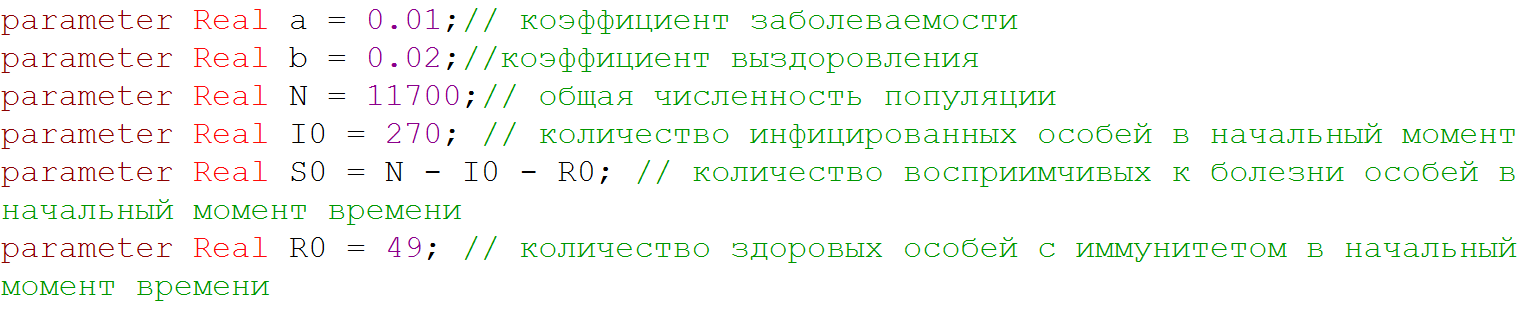


Figure 1: Коэффициенты и количество особей

1. Определяем S, I, R.(риc.2)

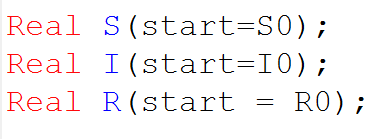


Figure 2: S, I, R

1. Прописываем систему уравнений для первого случая. (риc.3)

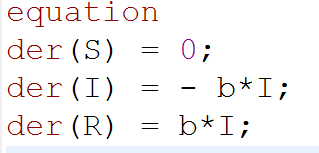


Figure 3: Уравнения, первый случай

1. Получаем график для первого случая, когда . (риc.4)

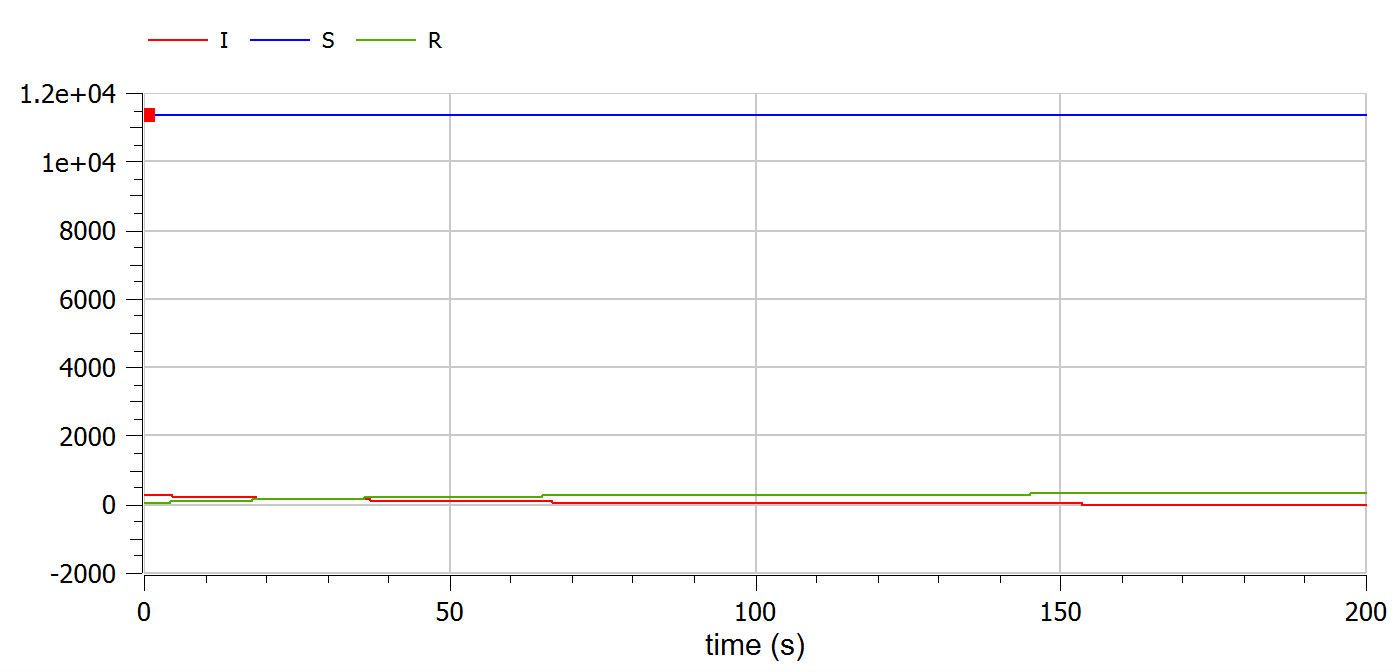


Figure 4: График, первый случай

1. Прописываем систему уравнений для второго случая. (риc.5)

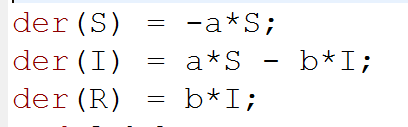


Figure 5: Уравнения, второй случай

1. Получаем график для второго случая, когда . (риc.6)

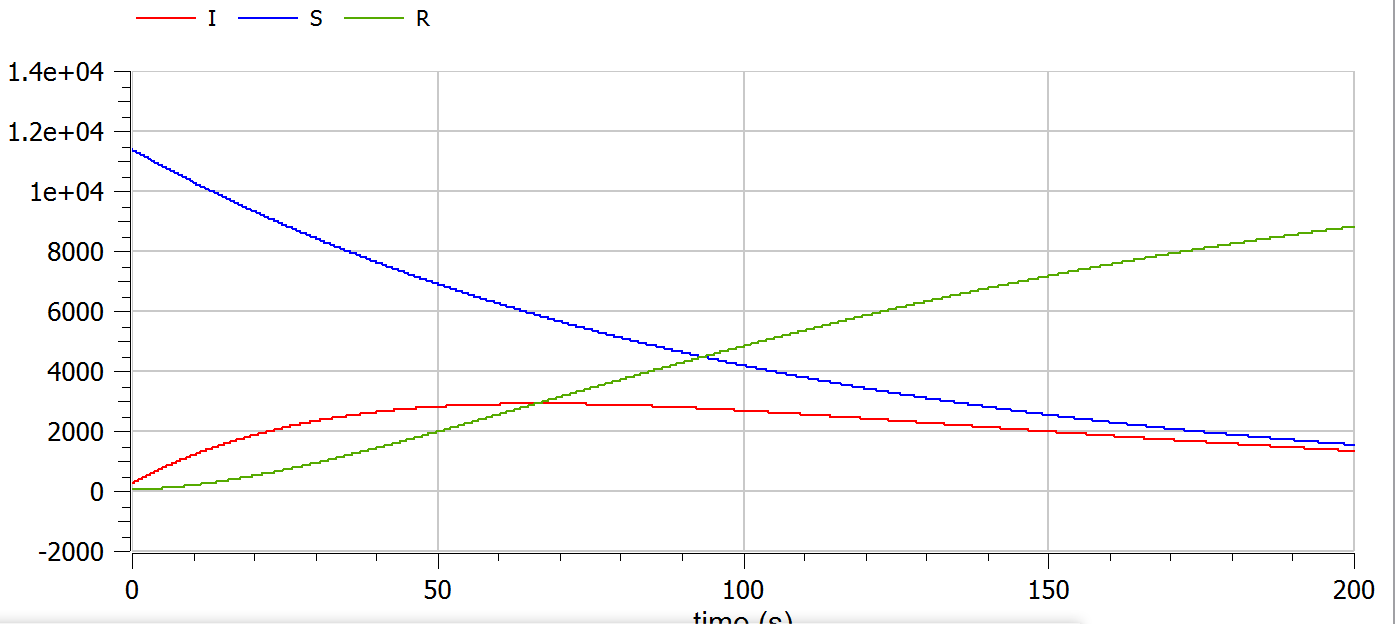


Figure 6: График, второй случай

# 5 Выводы

В данной лабораторной работе мы изучили задачу об эпидемии,построили графики изменения числа особей в каждой из трех групп, а также рассмотрели, как протекает эпидемия в двух разных случаях.

# 6 Список литературы

1. Кулябов, Д.С. Задача об эпидемии [Текст] / Д.С.Кулябов. - Москва: - 4 с.

1. Кулябов, Д.С. Задача об эпидемии. [↑](#footnote-ref-1)