Лабораторная работа №6

Задача об эпидемии

Левкович Константин Анатольевич

Содержание

# Цель работы

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

# Выполнение лабораторной работы

## Теоретическое введение

Предположим, что некая популяция, состоящая из N особей, (считаем, что популяция изолирована) подразделяется на три группы. Первая группа - — восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи. Вторая - — это число инфицированных особей, которые также при этом являются распространителями инфекции. И третья - — 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:

* — коэффициент заболеваемости
* — коэффициент выздоровления

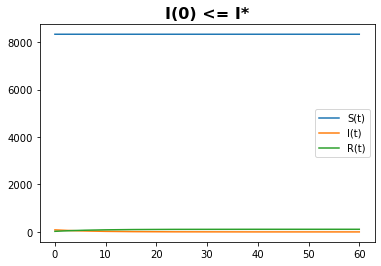
Для анализа картины протекания эпидемии необходимо рассмотреть два случая: и

## Задание

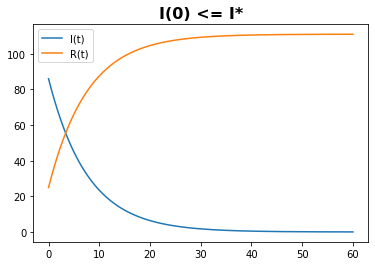
На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове в момент начала эпидемии число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) , А число здоровых людей с иммунитетом к болезни . Таким образом, число людей восприимчивых к болезни, но пока здоровых, в начальный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

## Графики

Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп в случае, когда с начальными условиями , , . Коэффициенты , . (рис. -@fig:001). График изменения числа людей в группе здоровых людей с иммунитетом, а также в группе инфицированных особей (рис. -@fig:002).

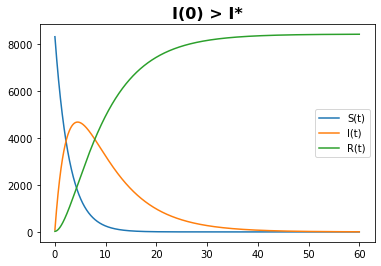


Первый случай



Первый случай без S(0)

Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп в случае, когда с начальными условиями , , . Коэффициенты , . (рис. -@fig:003)



Второй случай

# Выводы

1. Построил графики изменения числа особей в каждой из трех групп.
2. Рассмотрел, как будет протекать эпидемия в разных случаях.