# Презентация по шестой лабораторной. Предмет - Математическое моделирование.

Попов Олег Павлович[1]

2021, 18 Марта – 20 Марта

[1]RUDN University, Moscow, Russian Federation

# Модель S.I.R.

# Введение

Сегодня рассмотрим модель SIR для решения задач об 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.

# Теория

До того, как число заболевших не превышает критического значения $I^*$, считаем, что все больные изолированы и не заражают здоровых. Когда $I(t) > I^*$, тогда инфицирование способны заражать восприимчивых к болезни особей.

# Теория

Таким образом, скорость изменения числа S(t) меняется по следующему закону:

$-\alpha S$, если $I(t) > I^*$

$0$, если $I(t) <= I^*$

# Теория

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.:

$\alpha S - \beta I$, если $I(t) > I^*$

$-\beta I$, если $I(t) <= I^*$

# Теория

А скорость изменения выздоравливающих особей (при этом приобретающие иммунитет к болезни): $\beta I$ для всех случаев.

Постоянные пропорциональности $\alpha, \beta$ - это коэффициенты заболеваемости и выздоровления соответственно.

# Итог

Для того, чтобы решения соответствующих уравнений определялось однозначно, необходимо задать начальные условия. Считаем, что на начало эпидемии в момент времени t = 0 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: $I(0) <= I^*$ и $I(0) > I^*$