

# Отчёт по лабораторной работе №6

---

Kseniia Mikhailovna Fogileva<sup>1</sup>

23 March, 2021 Moscow, Russia

<sup>1</sup>RUDN University, Moscow, Russian Federation

## Простейшая модель эпидемии

---

Цель работы: Построить простейшую модель эпидемии с помощью Python.

## Модель

---

Предположим, что некая популяция, состоящая из  $N$  особей, (считаем, что популяция изолирована) подразделяется на три группы:

- $S(t)$  — восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи;
- $I(t)$  — это число инфицированных особей, которые также при этом являются распространителями инфекции;
- $R(t)$  — это здоровые особи с иммунитетом к болезни.

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. Скорость изменения числа  $S(t)$  меняется по закону:

$$\frac{\partial S}{\partial t} = \begin{cases} -\alpha S, & I(t) > I^* \\ 0, & I(t) \leq I^* \end{cases}$$

## Модель

---

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.:

$$\frac{\partial I}{\partial t} = \begin{cases} -\alpha S - \beta I, & I(t) > I^* \\ -\beta I, & I(t) \leq I^* \end{cases}$$

А скорость изменения выздоравливающих особей (при этом приобретающие иммунитет к болезни):

$$\frac{\partial R}{\partial t} = \beta I$$

**\*\* Модель\*\***

---

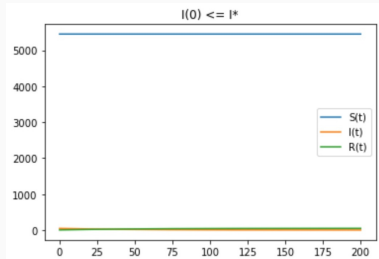


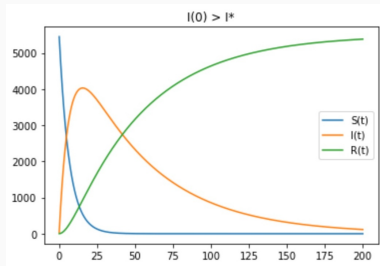
Постоянные пропорциональности: -  $\alpha$  — коэффициент заболеваемости  
•  $\beta$  — коэффициент выздоровления

Для того, чтобы решения соответствующих уравнений определялись однозначно, нужно 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:  $I(0) \leq I^*$  и  $I(0) > I^*$ .

## Графики

---





## Выводы

---

Построили простейшую модель эпидемии с помощью Python.

В обоих случаях люди острова смогут победить болезнь.