

# Лабораторная работа №6

---

Artur A. Davtyan<sup>1</sup>

RUDN University, 13 March, 2021 Moscow, Russia

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

## Прагматика выполнения лабораторной работы (Зачем)

---

- Модель SIR используется для моделирования распространения инфекционных заболеваний;
- Люди всегда понимали, что один из способов борьбы с эпидемиями — понимание того, как они работают;
- За последний год получила популярность из-за великого и грозного Covid-19
- Используется даже в играх (Plague Inc)

## Цель выполнения лабораторной работы

---

Рассмотреть простейшую модель распространения болезней — модель SIR.

## Задачи выполнения лабораторной работы

---

1. Построить графики изменения числа особей в каждой из трех групп по модели SIR.
2. Рассмотреть, как будет протекать эпидемия в разных случаях.

## Результаты выполнения лабораторной работы

---



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

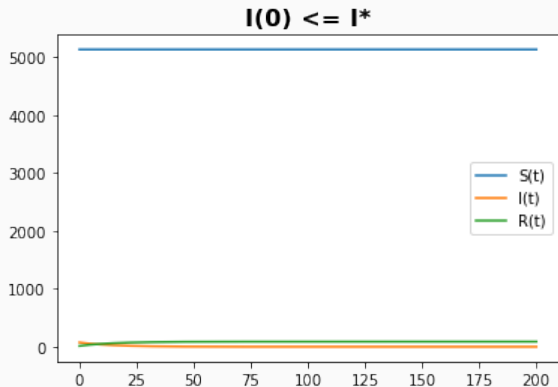
- $S(t)$  — восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи
- $I(t)$  — это число инфицированных особей, которые также при этом являются распространителями инфекции
- $R(t)$  — это здоровые особи с иммунитетом к болезни.

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.

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

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

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



**Figure 1:** Начальное значение заболевших меньше или равно критической точке

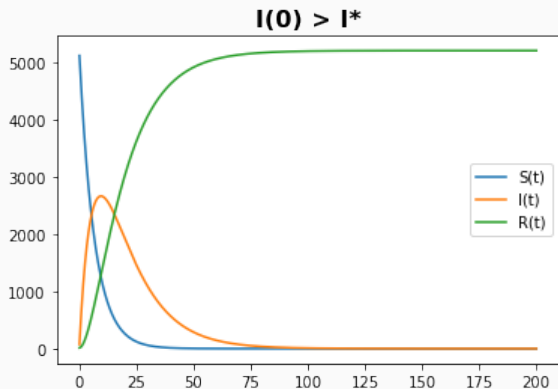


Figure 2: Начальное значение заболевших больше критической точки

Рассмотрел простейшую модель распространения  
заболеваний — модель SIR