

# Презентация по лабораторной работе № 6

Модель эпидемии

---

Нзита Диатезилуа Катенди

# Информация

---

- Нзита Диатезилуа Катенди
  - студент группы НКНбд-01-21
  - Российский университет дружбы народов
  -
- [[https://github.com/NzitaKatendi/Math\\_modeling](https://github.com/NzitaKatendi/Math_modeling))]

## Цели и задачи работы

---

Рассмотрим простейшую модель 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, обозначаемая через  $R(t)$  – это здоровые особи с иммунитетом к болезни.

Постройте графики изменения числа особей в каждой из трех групп.

Рассмотрите, как будет протекать эпидемия в случае:

1. если  $I(0) \leq I^*$
2. если  $I(0) > I^*$

## Процесс выполнения лабораторной работы

---

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

$$\frac{dS}{dt} = \begin{cases} -aS, & \text{если } I(t) > I^* \\ 0, & \text{если } I(t) \leq I^* \end{cases}$$



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.:

$$\frac{dI}{dt} = \begin{cases} aS - bI, & \text{если } I(t) > I^* \\ -bI, & \text{если } I(t) \leq I^* \end{cases}$$

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

$$\frac{dR}{dt} = bI$$

**Note:** Постоянные пропорциональности  $a$ ,  $b$ , - это коэффициенты заболеваемости и выздоровления соответственно.

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове  $N = 8124$  в момент начала эпидемии  $t = 0$  число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции)  $I(0) = 124$ , А число здоровых людей с иммунитетом к болезни  $R(0) = 30$ . 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  $I(0) \leq I^*$

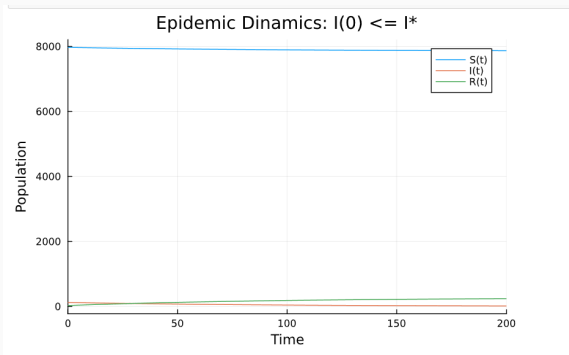


Figure 1: Динамика изменения числа людей 1 (Julia)

2. если  $I(0) > I^*$

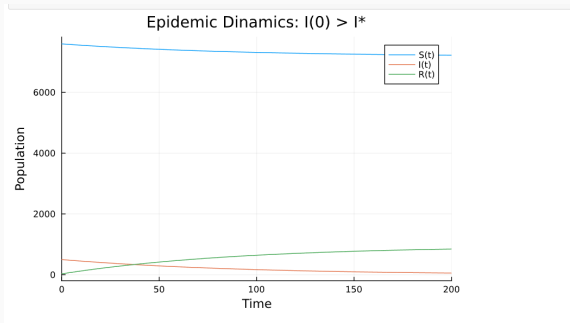


Figure 2: Динамика изменения числа людей 2 (Julia)

## Выводы по проделанной работе

---

В результате проделанной лабораторной работы мы познакомились с моделью эпидемии.

Проверили, как работает модель в различных ситуациях, показали динамику изменения числа людей в каждой из трех групп в каждом случае.

## Список литературы

---



1. Модель эпидемии