

Защита лабораторной работы №6

Липатникова Марина Сергеевна

18.03.2022, Moscow

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Построить графики изменения числа особей в каждой из трех групп.
Рассмотреть, как будет протекать эпидемия в случае:

- $I(t) \leq I$
- $I(t) > I^*$

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N=12\ 600$) в момент начала эпидемии ($t=0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0)=160$, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0)=56$. 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. Рассмотреть, как будет протекать эпидемия в случае:

- $I(t) \leq I^*$
- $I(t) > I^*$

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.

Закон скорости изменения числа $S(t)$

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

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

Закон скорости изменения числа $I(t)$

Скорость изменения числа $I(t)$ меняется по следующему закону:

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

Скорость изменения числа $R(t)$ меняется по следующему закону:

$$\frac{dR}{dt} = \beta * I$$

Постоянные пропорциональности α, β , - это коэффициенты заболеваемости и выздоровления соответственно.

График SIR для случая $I(t) > I^*$

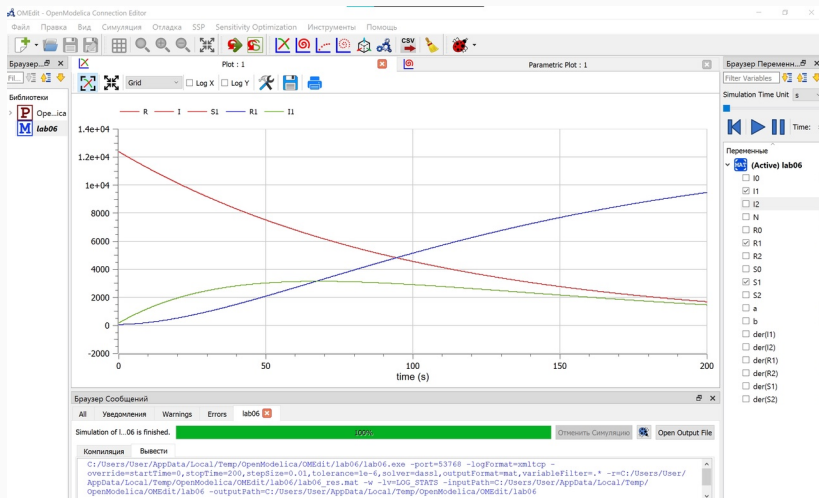


Figure 1: График SIR для случая $I(t) > I^*$

График IR для случая $I \leq I^*$

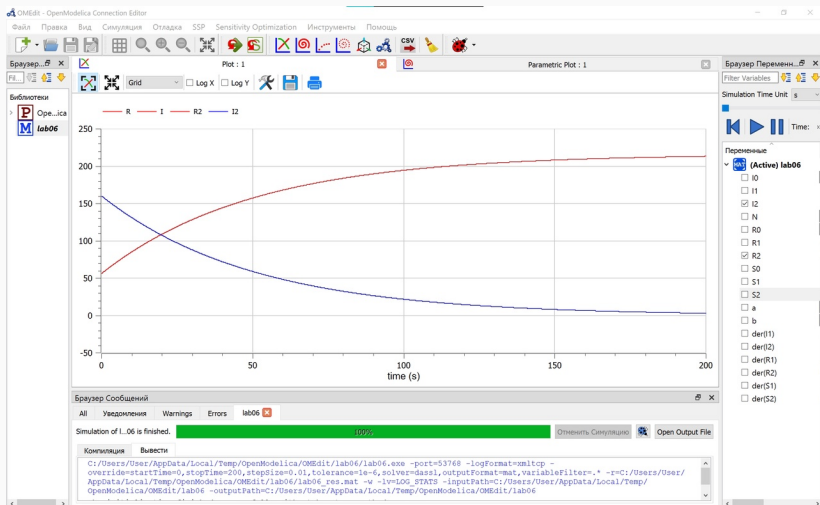


Figure 2: График IR для случая $I \leq I^*$

График S для случая $I \leq I^*$

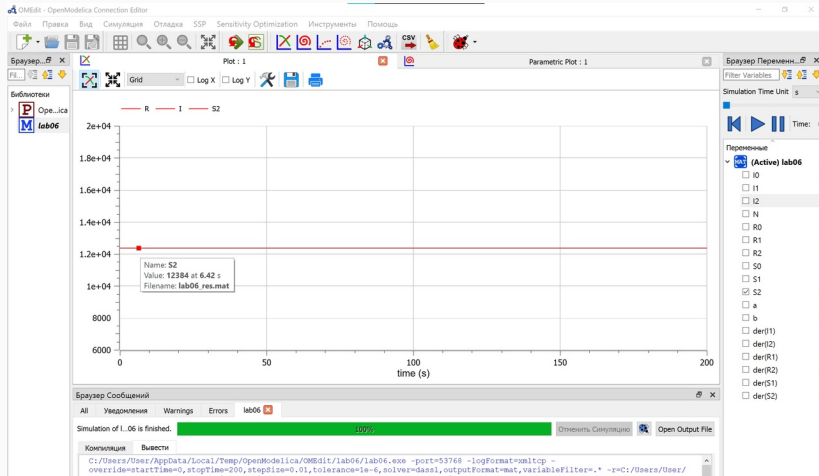


Figure 3: График S для случая $I \leq I^*$

В ходе выполнения лабораторной работы:

Построили графики изменения числа особей в каждой из трех групп.

Рассмотрели, как будет протекать эпидемия в случае:

- $I(t) \leq I$
- $I(t) > I^*$

1. Теоретические материалы курса.