

Презентация по лабораторной работе №6

Задача об эпидемии

Хусаинова Д.А.

11 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Изучить и построить модель эпидемии.

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

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

Скорость изменения числа инфекционных особей представляет разность за единицу времени между заразившимися и теми, кто уже болеет и лечится

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

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

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

Построить графики изменения числа особей в каждой из трех групп S , I , R . Рассмотреть, как будет протекать эпидемия в случаях:

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

Вариант 54

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N = 8439$) в момент начала эпидемии ($t = 0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0) = 86$, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0) = 25$. 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. $I(0) \leq I^*$
2. $I(0) > I^*$

Julia. Зараженных меньше критического значения

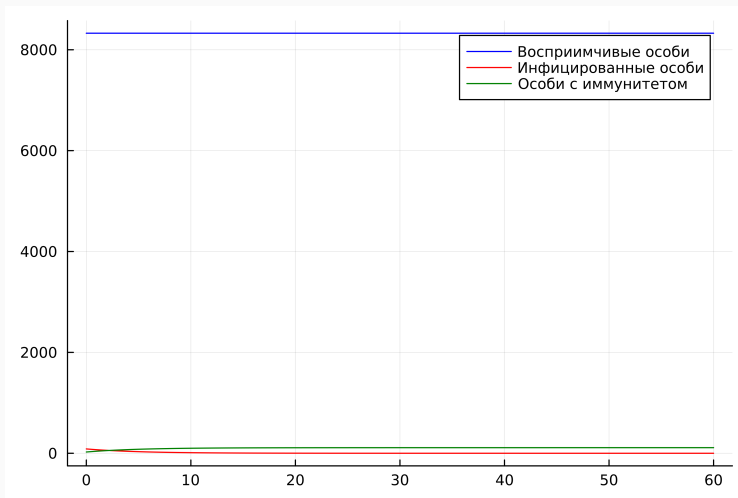


Рис. 1: График при условии, что число зараженных меньше критического

Julia. Зараженных больше критического значения

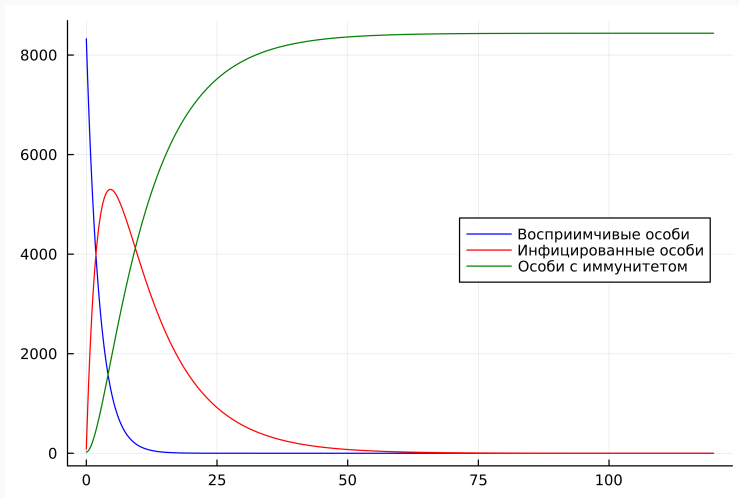


Рис. 2: График при условии, что число зараженных больше критического

OpenModelica. Зараженных меньше критического значения

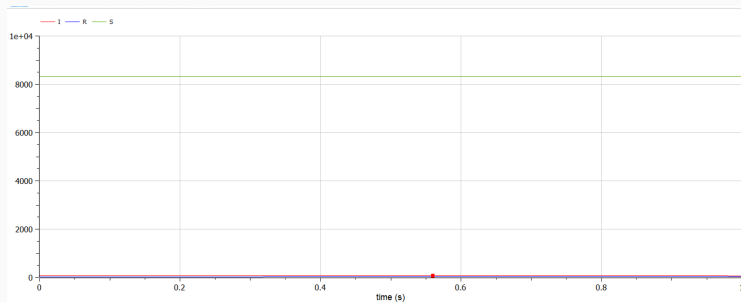


Рис. 3: OpenModelica. График при условии, что число зараженных меньше критического значения

OpenModelica. Зараженных больше критического значения

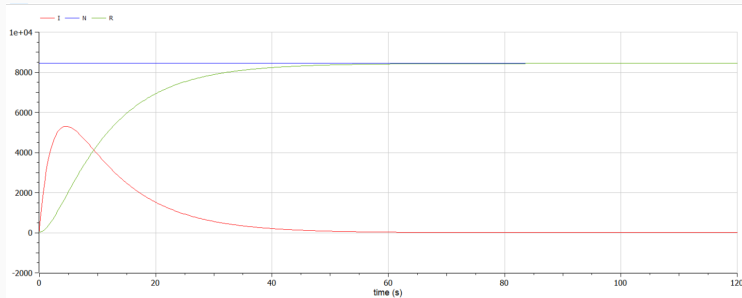


Рис. 4: OpenModelica. График при условии, что число зараженных больше критического значения

Изучили и построили модель эпидемии.

Список литературы. Библиография

[1] Документация по Julia: <https://docs.julialang.org/en/v1/>

[2] Документация по OpenModelica: <https://openmodelica.org/>

[3] Решение дифференциальных уравнений:
<https://www.wolframalpha.com/>

[4] Конструирование эпидемиологических моделей:
<https://habr.com/ru/post/551682/>