

Лабораторная работа №6

Василий Худицкий

РУДН, 2022 Москва, Россия

Прагматика лабораторной работы

- Знакомство с простейшей моделью эпидемии.
- Визуализация результатов моделирования путем построения графиков изменения числа особей.

Цель лабораторной работы

- Научиться строить простейшую модель эпидемии.
- Рассмотреть два случая протекания эпидемии.
- Научиться строить графики изменения числа особей в каждой из трех групп.

Задание лабораторной работы

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N = 5555$) в момент начала эпидемии ($t = 0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0) = 75$. А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0) = 4$. 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 $I(0) \leq I^*$
2. если $I(0) > I^*$

Результаты выполнения лабораторной работы

Случай 1 (если $I(0) \leq I^*$)

```
model lab06case1
  constant Real b = 0.02; //коэффициент выздоровления
  constant Real N = 5555; //общее число проживающих на острове

  Real R; // здоровые, с иммунитетом
  Real I; // заболевшие
  Real S; // здоровые, в зоне риска

  initial equation
    R = 4; // здоровые с иммунитетом в момент начала эпидемии
    I = 75; // заболевшие в момент начала эпидемии
    S = N-I-R; //восприимчивые, но пока здоровые в момент начала эпидемии
  equation
    //Случай 1:  $I \leq I^*$ 
    der(S) = 0;
    der(I) = -b*I;
    der(R) = b*I;
  end lab06case1;
```

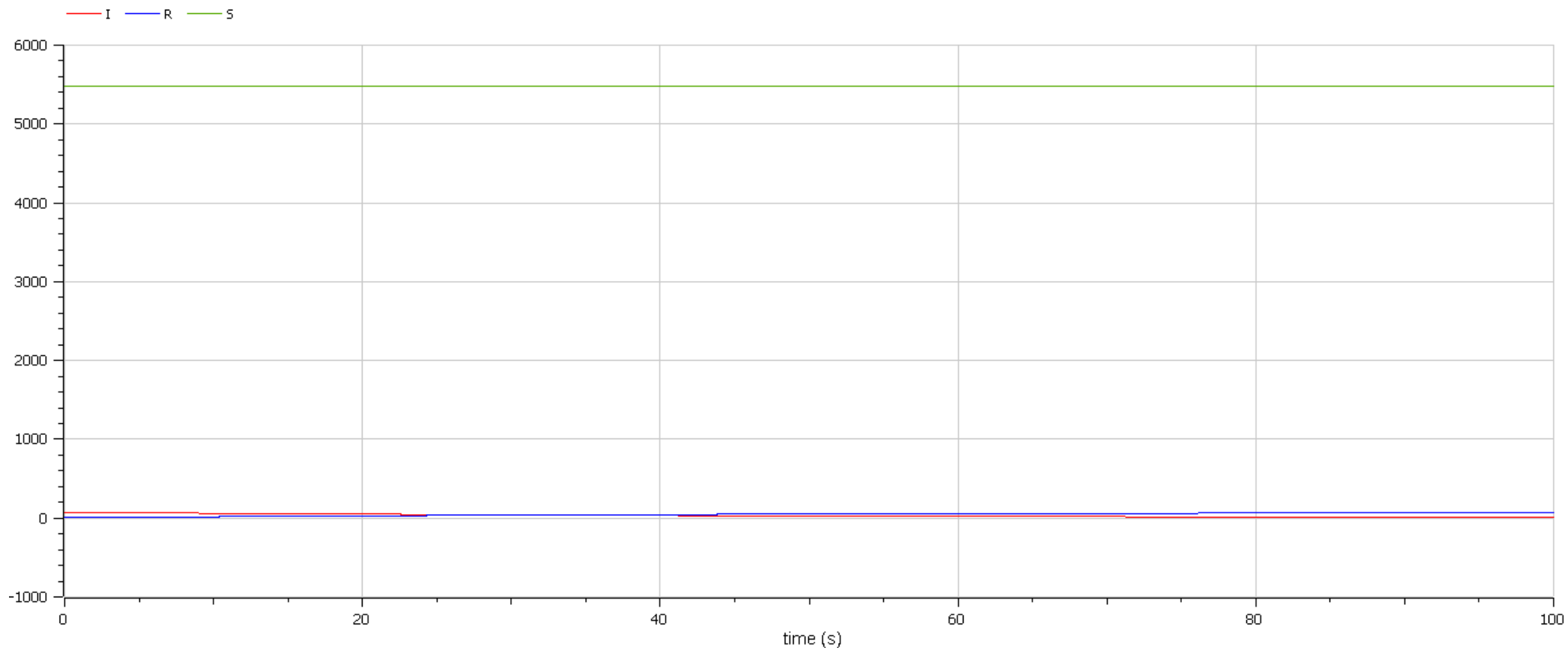


Рис.1 Графики изменения числа особей в каждой из трех групп для случая 1

Случай 2 (если $I(0) > I^*$)

```
model lab06case2
  constant Real a = 0.01; //коэффициент заболеваемости
  constant Real b = 0.02; //коэффициент выздоровления
  constant Real N = 5555; //общее число проживающих на острове

  Real R; // здоровые, с иммунитетом
  Real I; // заболевшие
  Real S; // здоровые, в зоне риска

  initial equation
    R = 4; // здоровые с иммунитетом в момент начала эпидемии
    I = 75; // заболевшие в момент начала эпидемии
    S = N-I-R; //восприимчивые, но пока здоровые в момент начала эпидемии
  equation
    //Случай 2:  $I > I^*$ 
    der(S)=-a*S "изменение числа восприимчивых к болезни, но пока здоровых";
    der(I)=a*S-b*I "изменение числа инфицированных распространителей";
    der(R)=b*I "изменение числа здоровых с иммунитетом";
  end lab06case2;
```

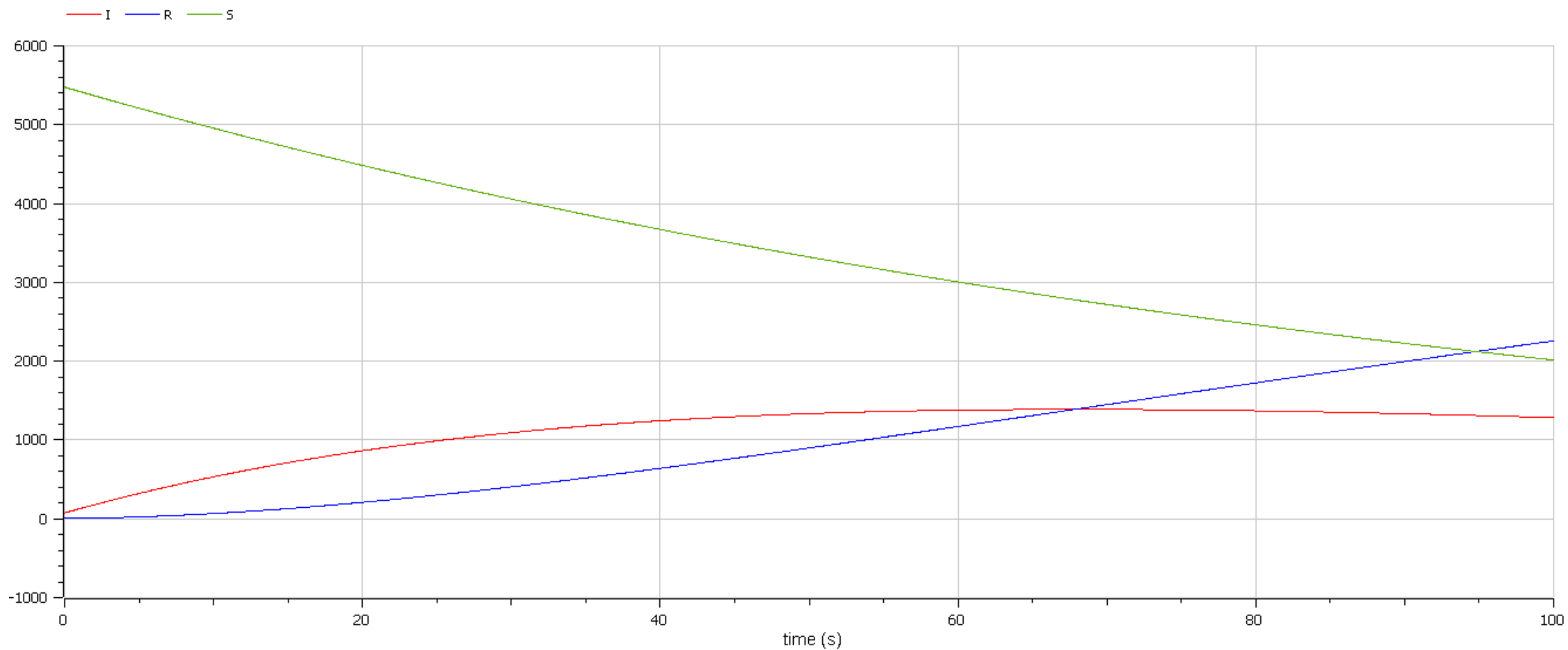



Рис.2 Графики изменения числа особей в каждой из трех групп для случая 2

Выводы

Научился строить

- простейшую модель эпидемии, рассматривая два случая протекания эпидемии,
- графики изменения числа особей в каждой из трех групп для простейшей модели эпидемии.