

ТЕМА «Задача об эпидемии»

Выполнил:

Студент группы НПИбд-02-21

Студенческий билет № 1032205641

Сатлихана Петрити

Введение

- Математическое моделирование эпидемий - важный инструмент для понимания и контроля инфекционных заболеваний.

Разделение населения

Наша модель делит население на три группы:

1. Восприимчивые (S),
2. Зараженные (I) и
3. Выздоровевшие (R).

Ключевые уравнения

- Восприимчивые
- Зараженные
- Выздоровевшие

Сценарии эпидемии

1. если $I(0) \leq I^*$ -динамика эпидемии на раннем этапе.
2. если $I(0) > I^*$ -преодоление критического порога меняет динамику

Последовательность выполнения работы

Вариант 62

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N=4\ 578$) в момент начала эпидемии ($t=0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0)=78$, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0)=28$. 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:

$$N=4\ 578$$

$$I(0)=78$$

$$R(0)=28$$

$$S(0)=N-I(0)-R(0)$$

1. если $I(0) \leq I^*$

2. если $I(0) > I^*$

Код 1 & 2:

если $I(0) \leq I^*$

```
model lab6

parameter Real a = 0.01; // коэффициент заболеваемости
parameter Real b = 0.02; // коэффициент выздоровления
parameter Real N = 4578; // общая численность популяции
parameter Real I0 = 78; // количество инфицированных особей в начальный момент времени
parameter Real S0 = N - I0 - R0; // количество восприимчивых к болезни особей в начальный момент времени
parameter Real R0 = 28; // количество здоровых особей с иммунитетом в начальный момент времени

Real S(start=S0); // количество восприимчивых к болезни особей
Real I(start=I0); // количество инфицированных особей
Real R(start=R0); // количество здоровых особей

equation
// случай, когда  $I(0) \leq I^*$ 
der(S) = 0;
der(I) = - b*I;
der(R) = b*I;*/

end lab6;
```

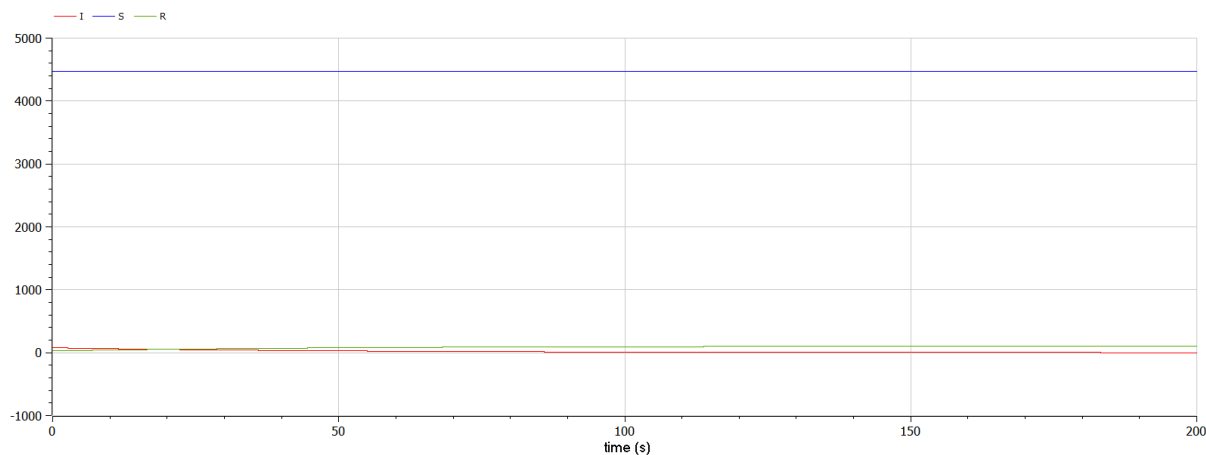


Рисунок 1: Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп в случае, когда $I(0) \leq I^*$

если $I(0) > I^*$

model lab6

```
parameter Real a = 0.01; // коэффициент заболеваемости
parameter Real b = 0.02; // коэффициент выздоровления
parameter Real N = 4578; // общая численность популяции
parameter Real I0 = 78; // количество инфицированных особей в начальный момент времени
parameter Real S0 = N - I0 - R0; // количество восприимчивых к болезни особей в начальный момент времени
parameter Real R0 = 28; // количество здоровых особей с иммунитетом в начальный момент времени
```

```
Real S(start=S0); // количество восприимчивых к болезни особей
Real I(start=I0); // количество инфицированных особей
Real R(start=R0); // количество здоровых особей
```

equation

```
// случай, когда  $I(0) > I^*$ 
```

```
der(S) = a*S;
der(I) = a*S - b*I;
der(R) = b*I;
end lab6;
```

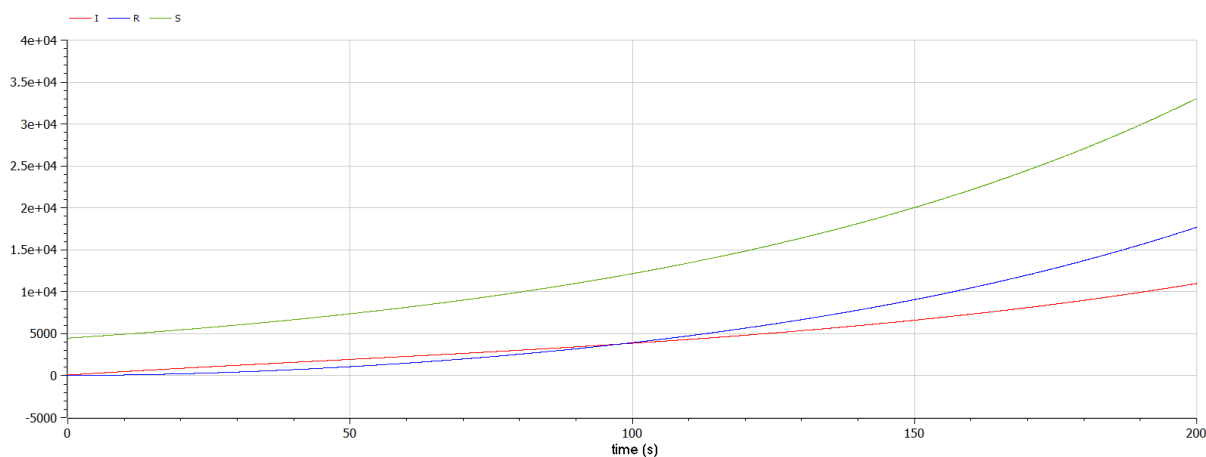


Рисунок 2: Динамика изменения числа людей в каждой из трех групп в случае, когда $I(0) > I^*$

Вывод

Мы узнали о математической модели распространения эпидемии, разделяющей население на восприимчивых (S), инфицированных (I) и выздоровевших (R). Модель учитывает динамику заражения, выздоровления и иммунитета, рассматривая два сценария на основе начального числа зараженн