

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №6

дисциплина: Математическое моделирование

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Студент: Терентьев Егор Дмитриевич

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2022 г.

Прагматика выполнения лабораторной работы

- знакомство с моделью эпидемии
- работа с OpenModelica, в свою очередь OpenModelica это бесплатное программное обеспечение для численного моделирования в физической системе. С помощью нее мы можем моделировать, оптимизировать и анализировать сложные физические системы.

Цель работы

Построение модели эпидемии

Задачи выполнения лабораторной работы

Для модели эпидемии:

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N=12\ 300$) в момент начала эпидемии ($t=0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0)=140$, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0)=54$. 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:

- если $I(0) \leq I^*$
- если $I(0) > I^*$

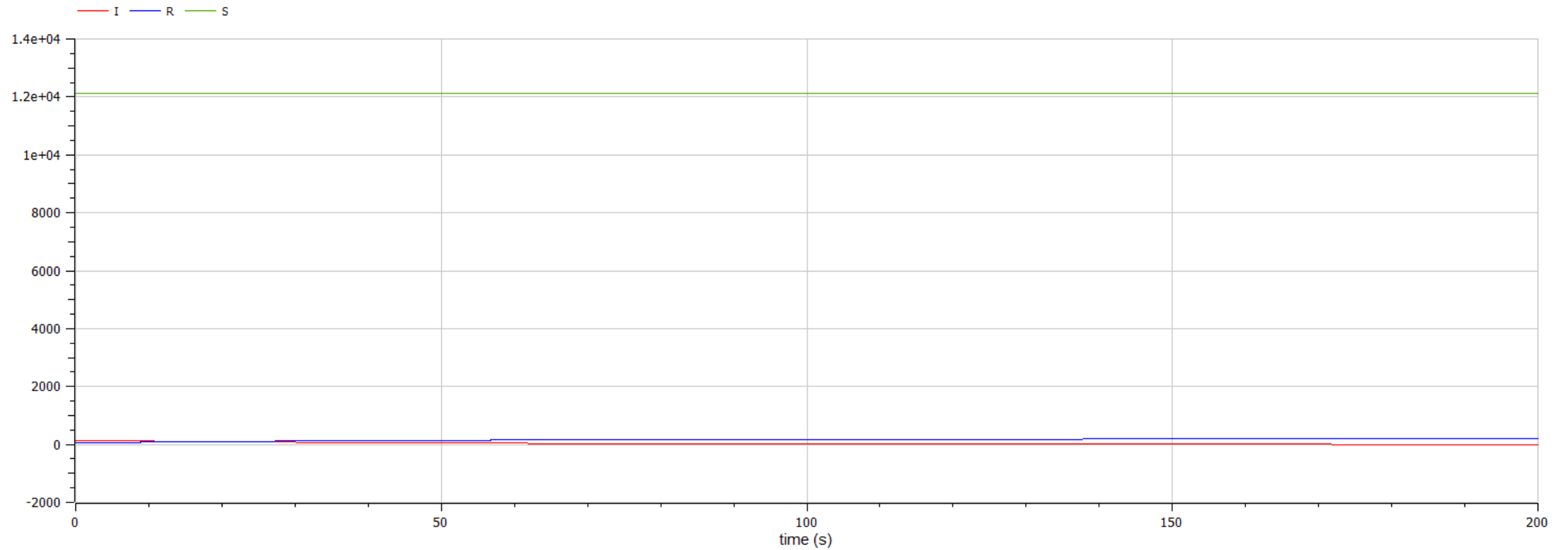
Выполнение лабораторной работы

Построение модели эпидемии

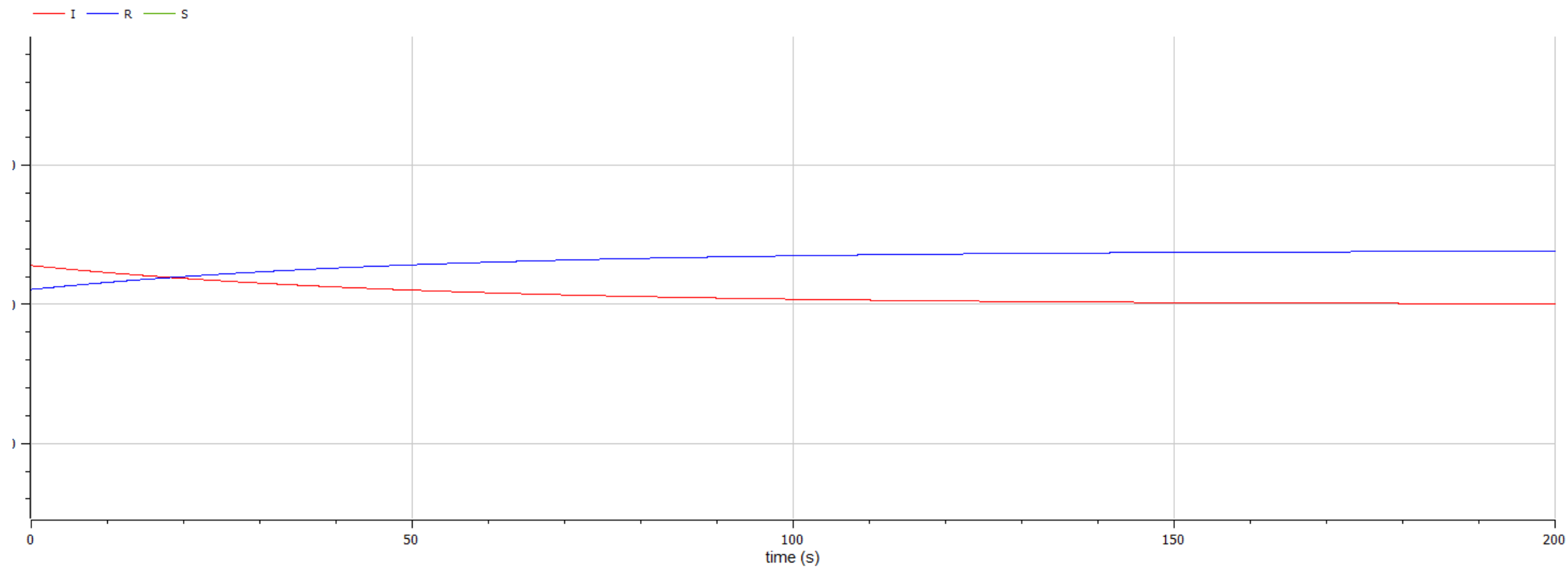
Чтобы построить график эпидемии для первого случая, я написал следующий код:

```
1 model Lab6
2   parameter Real a = 0.01; // коэффициент заболеваемости
3   parameter Real b = 0.02; // коэффициент выздоровления
4   parameter Integer N = 12300; // общая численность популяции
5   parameter Integer I0 = 140; // количество инфицированных особей в начальный момент времени
6   parameter Integer R0 = 54; // количество здоровых особей с иммунитетом в начальный момент времени
7   parameter Integer S0 = N - I0 - R0; // количество восприимчивых к болезни особей в начальный момент времени
8   Real S(start = S0);
9   Real I(start = I0);
10  Real R(start = R0);
11
12  equation
13    der(S) = 0;
14    der(I) = -b * I;
15    der(R) = b * I;
16
17  end Lab6;
18
```

И получил следующий график, в случае когда количество заражённых < чем критическая отметка:



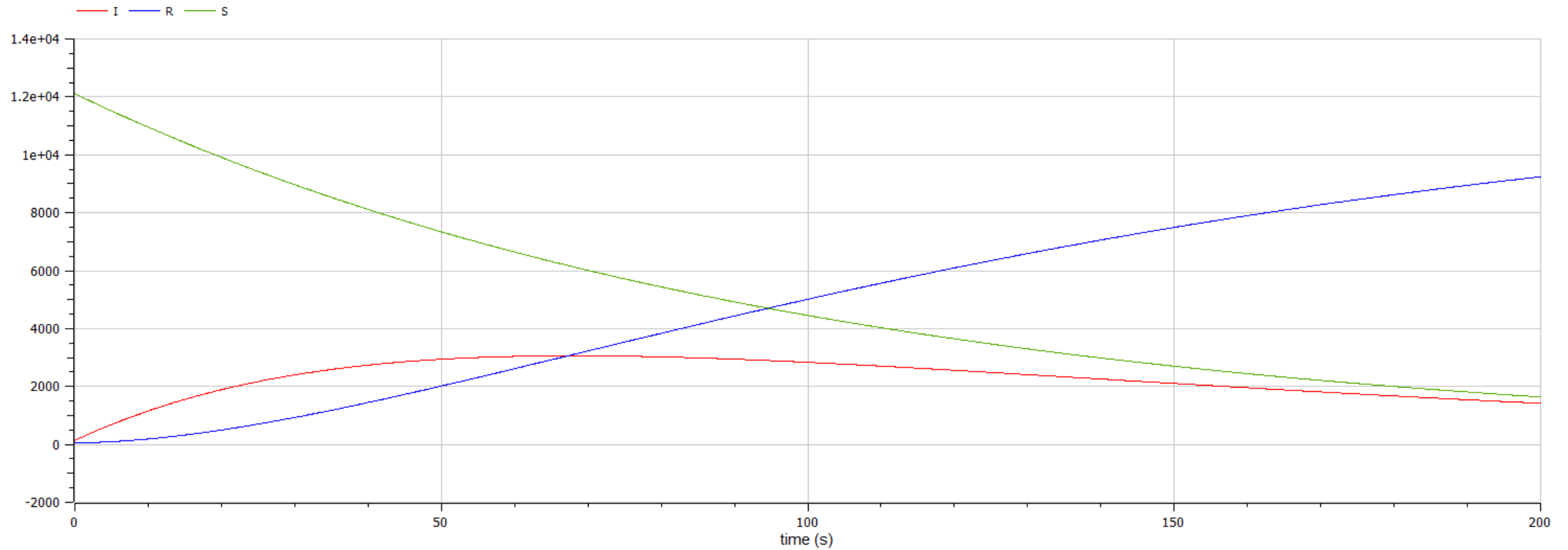
приближенный график:



Чтобы построить график эпидемии для второго случая, я написал следующий код:

```
1  model Lab6_2
2    parameter Real a = 0.01; // Коэффициент заболеваемости
3    parameter Real b = 0.02; // Коэффициент выздоровления
4    parameter Integer N = 12300; // Общая численность популяции
5    parameter Integer I0 = 140; // Начальное число заражённых
6    parameter Integer R0 = 54; // Начальное число имеющих иммунитет
7    parameter Integer S0 = N - I0 - R0; // Начальное число восприимчивых к болезни
8    Real S(start = S0);
9    Real I(start = I0);
10   Real R(start = R0);
11
12   equation
13     der(S) = -a * S;
14     der(I) = a * S - b * I;
15     der(R) = b * I;
16
17   end Lab6_2;
```


И получил следующий график, в случае когда количество заражённых > чем критическая отметка:



Результаты выполнения лабораторной работы

- модель в OpenModelica
- графики для модели

Выводы

После завершения данной лабораторной работы - я научился выполнять построение модели эпидемии в OpenModelica.