

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: Юдин Герман Станиславович

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2022 г.

Прагматика выполнения лабораторной работы

- знакомство с моделью эпидемии
- работа с OpenModelica

Цель работы

Построение модели эпидемии

Задачи выполнения лабораторной работы

Для модели эпидемии (29 вариант):

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N=11\ 600$) в момент начала эпидемии ($t=0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0)=260$, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0)=48$. 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:

- i. Если $I(0) \leq I^*$
- ii. Если $I(0) > I^*$

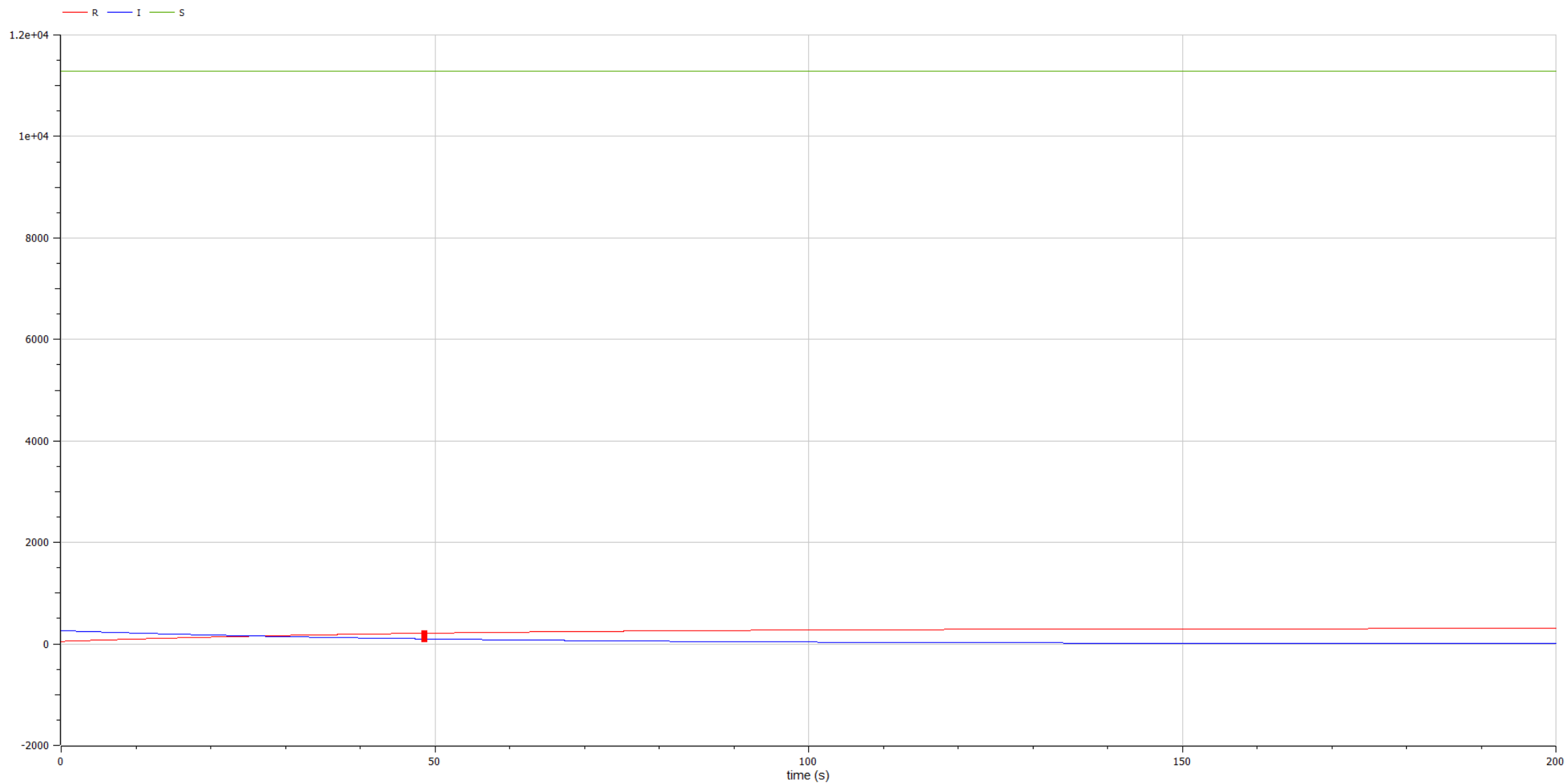
Выполнение лабораторной работы

Построение модели эпидемии

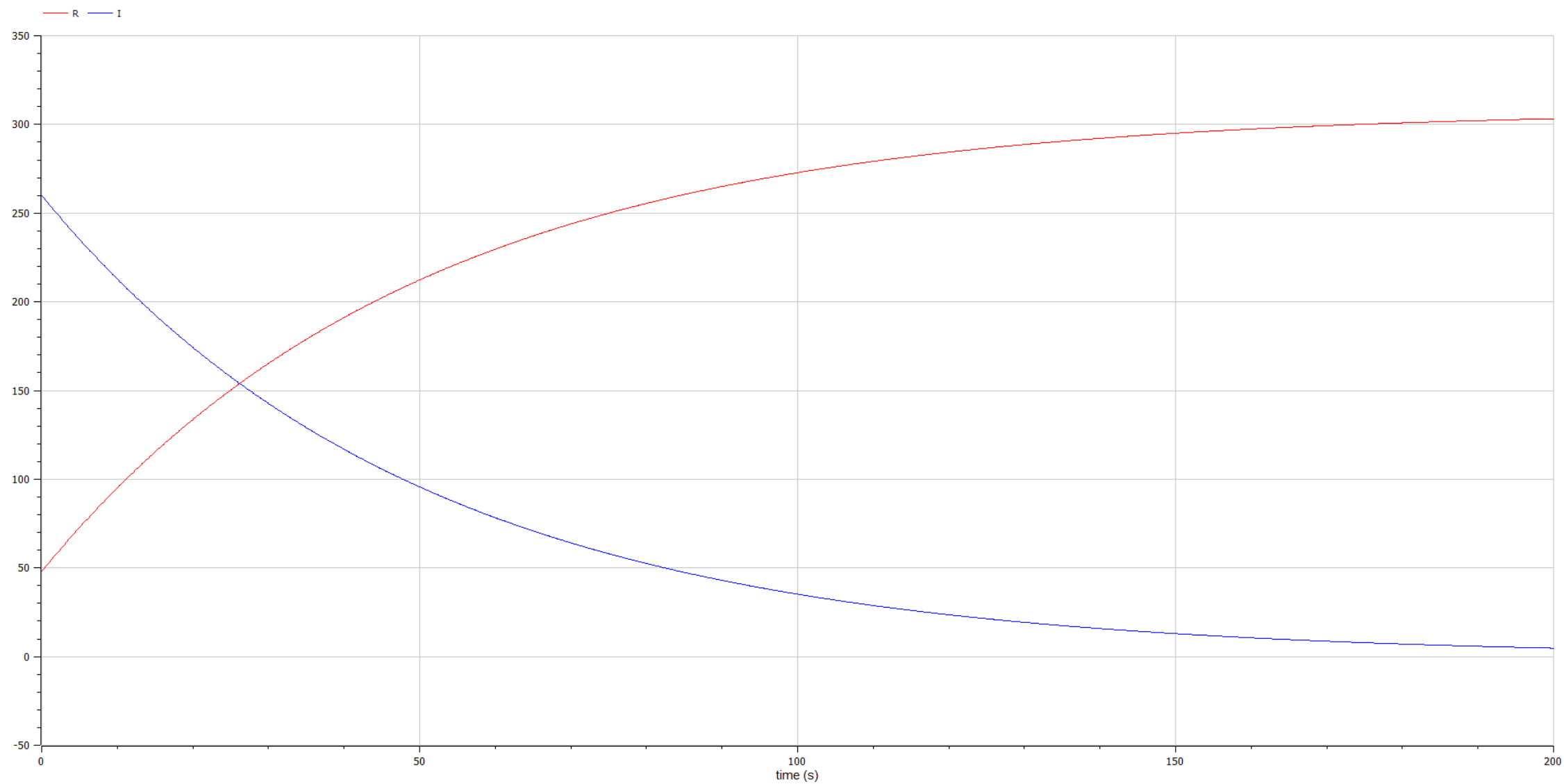
Чтобы построить фазовый портрет модели эпидемии для первого случая, я написал следующий код:

```
1 model Lab6
2   parameter Real a = 0.01; // Коэффициент заболеваемости
3   parameter Real b = 0.02; // Коэффициент выздоровления
4   parameter Integer N = 11600; // Общая численность популяции
5   parameter Integer I0 = 260; // Начальное число заражённых
6   parameter Integer R0 = 48; // 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) = 0;
14    der(I) = -b * I;
15    der(R) = b * I;
16
17  end Lab6;
```

И получил фазовый портрет модели для обычной системы, зависящей от времени:



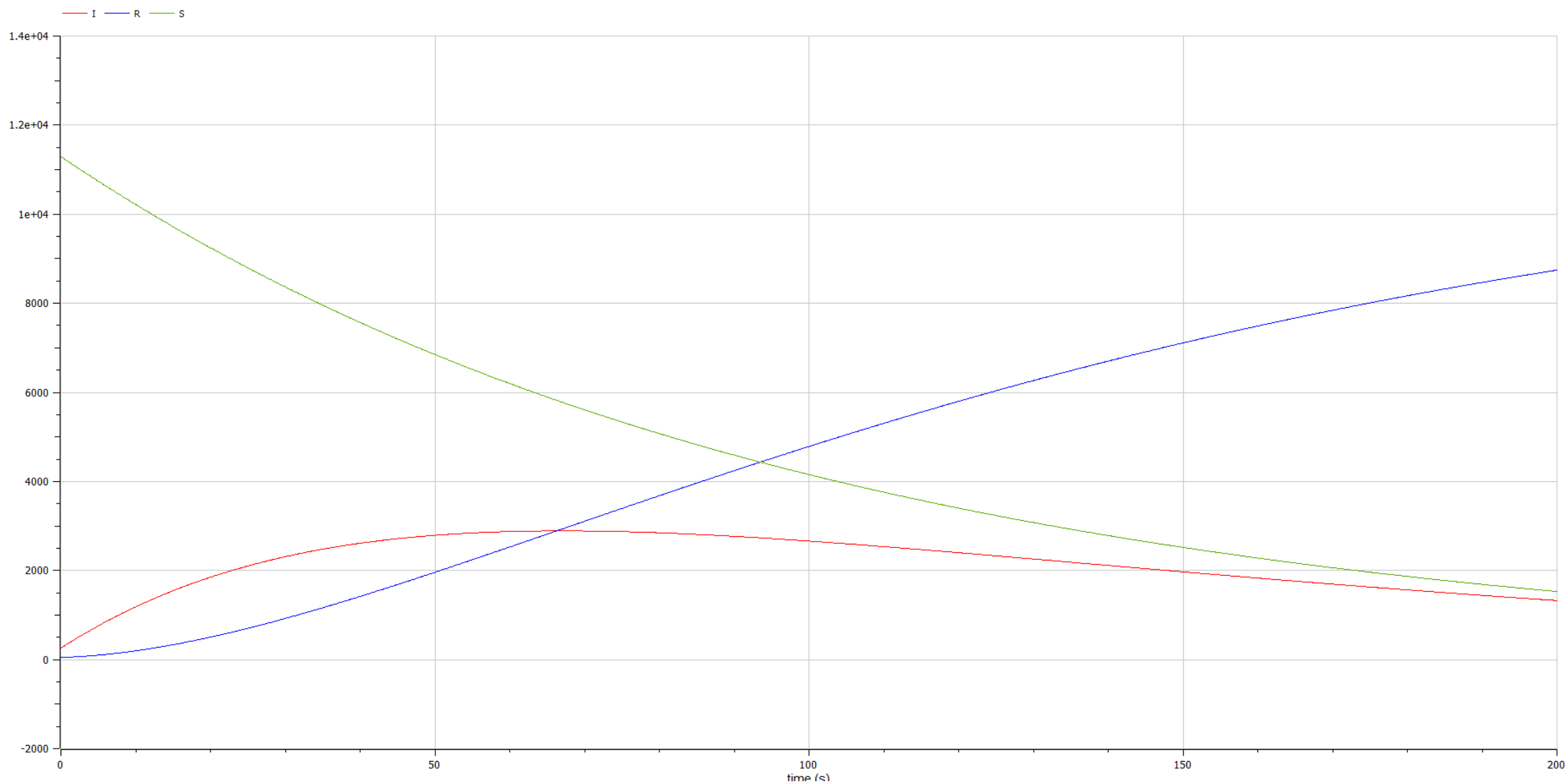
В приближенном виде:



Чтобы построить фазовый портрет модели 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 = 11600; // Общая численность популяции
5   parameter Integer I0 = 260; // Начальное число заражённых
6   parameter Integer R0 = 48; // 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 фазовый портрет модели для обычной системы, зависящей от времени:



Результаты выполнения лабораторной работы

- модель в OpenModelica
- графики для модели

Выводы

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