

ВЫПОЛНЕНИЕ
ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №5
по дисциплине «Моделирование
информационных процессов»

Студент: Маслова Анастасия

Группа: НКНбд-01-21

Цель лабораторной работы: реализовать модель эпидемии, в которой учитываются демографические процессы, в частности, что смертность в популяции полностью уравнивает рождаемость, а все рожденные индивидуумы появляются на свет абсолютно здоровыми.

Постановка задачи:

- реализовать модель SIR с учётом процесса рождения / гибели особей в xcos (в том числе и с использованием блока Modelica), а также в OpenModelica;
- построить графики эпидемического порога при различных значениях параметров модели (в частности изменяя параметр μ);
- сделать анализ полученных графиков в зависимости от выбранных значений параметров модели.

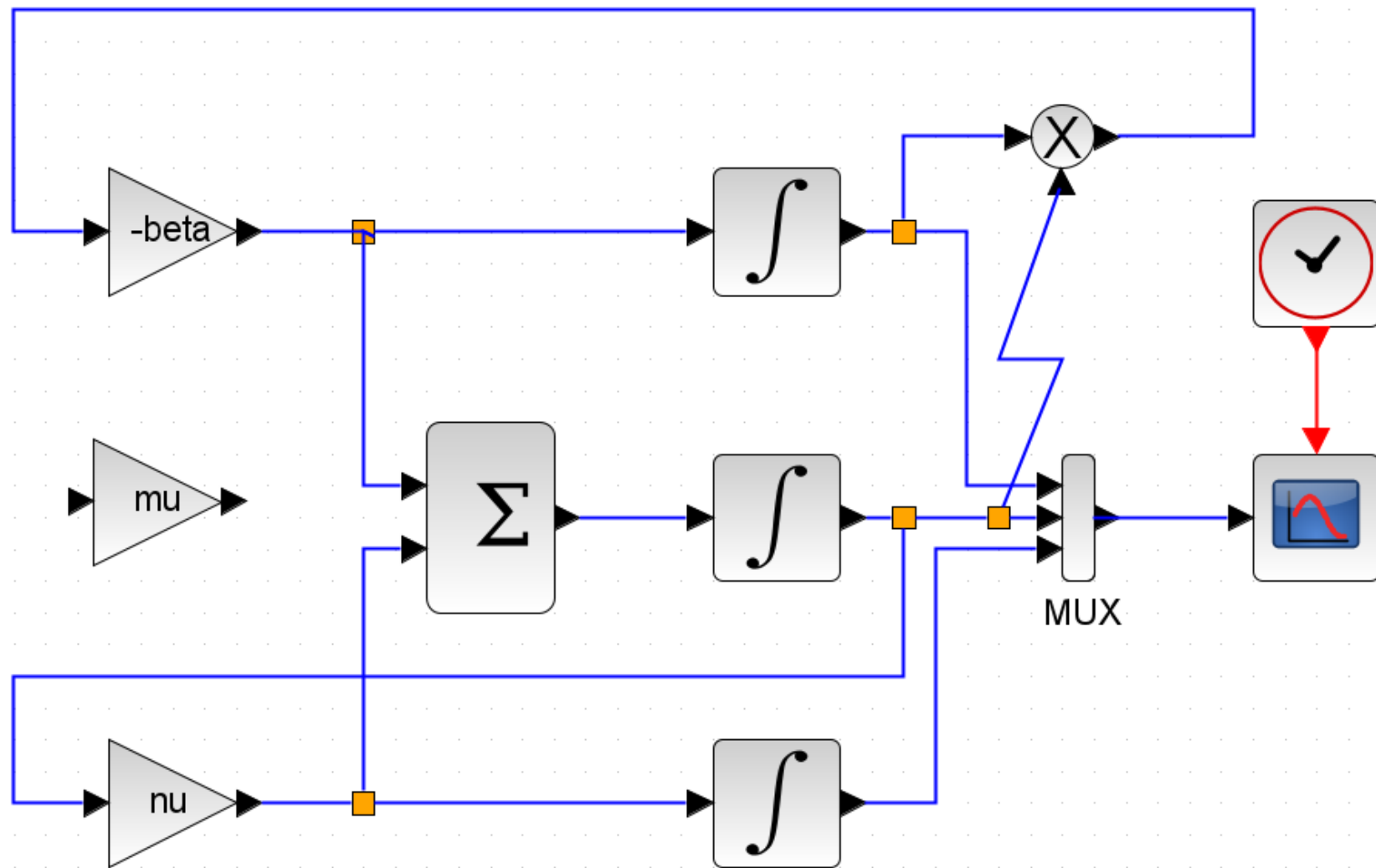


рис. 1 Модель SIR в xcos

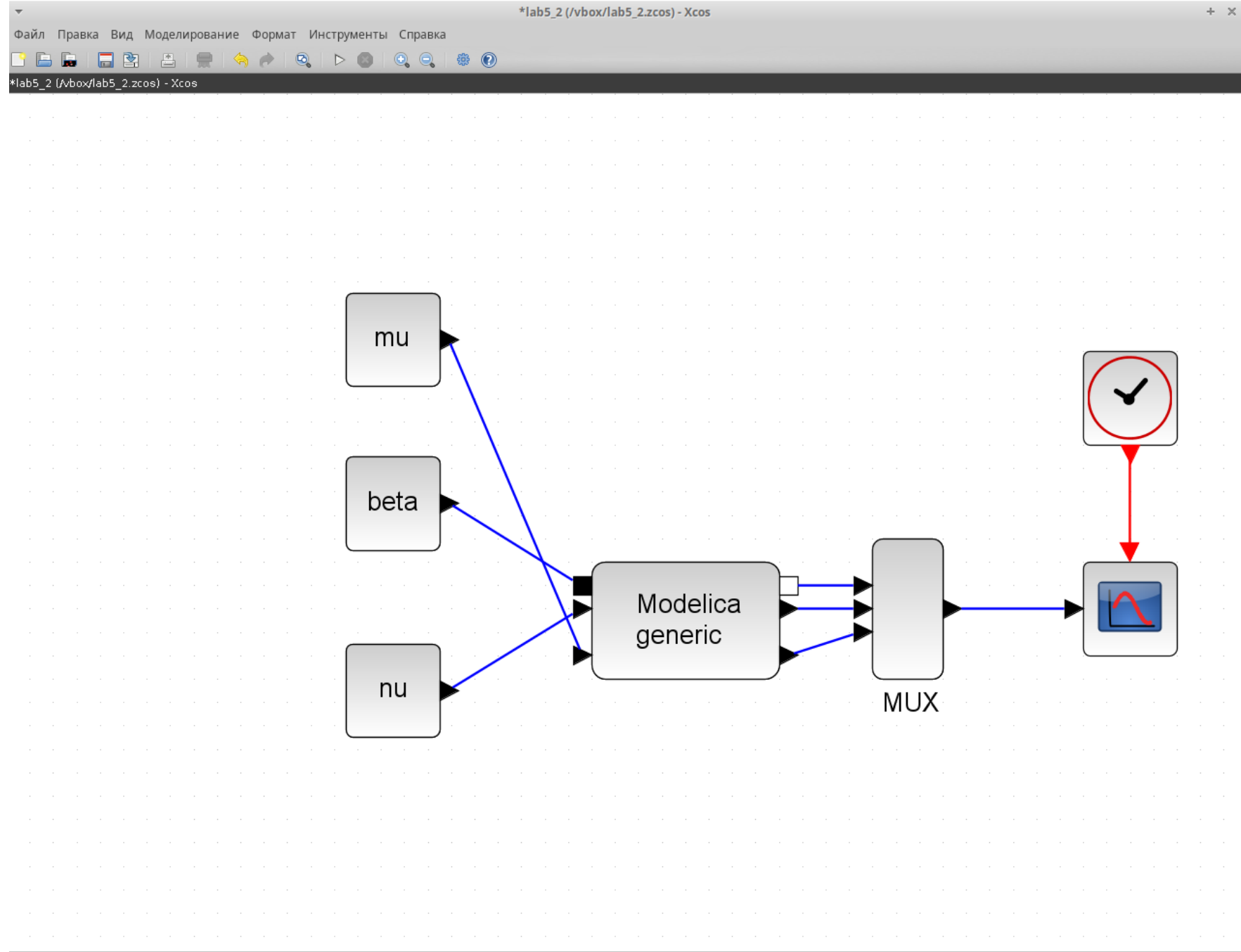


рис. 2 Модель SIR в xcos с использованием блока Modelica

В блоке Modelica generic я использовала следующий код:

```
class generic
  ////automatically generated ////
  //input variables
  Real beta,nu,mu;
  //output variables
  //Real s,i,r;
  ////do not modif above this line ////
  // Начальные значения:
  Real s(start=.999), i(start=.001), r(start=.0), N(start=1);
  // модель SIR:
  equation
  N=s+i+r;
  der(s)=-beta*s*i+mu*(N-s);
  der(i)=beta*s*i-nu*i-mu*i;
  der(r)=nu*i-mu*r;
end generic;
```

Наконец, я реализовала модель в OpenModelica, используя следующий код:

```
model lab5
```

```
parameter Real N = 1;  
parameter Real beta = 1;  
parameter Real nu = 0.3;  
parameter Real mu = 0.5;
```

```
Real S(start = 0.999);  
Real I(start = 0.001);  
Real R(start = 0);
```

```
equation
```

```
der(S) = -beta*S*I+mu*(N-S);  
der(I) = beta*S*I-nu*I-mu*I;  
der(R) = nu*I-mu*R;
```

```
end lab5;
```

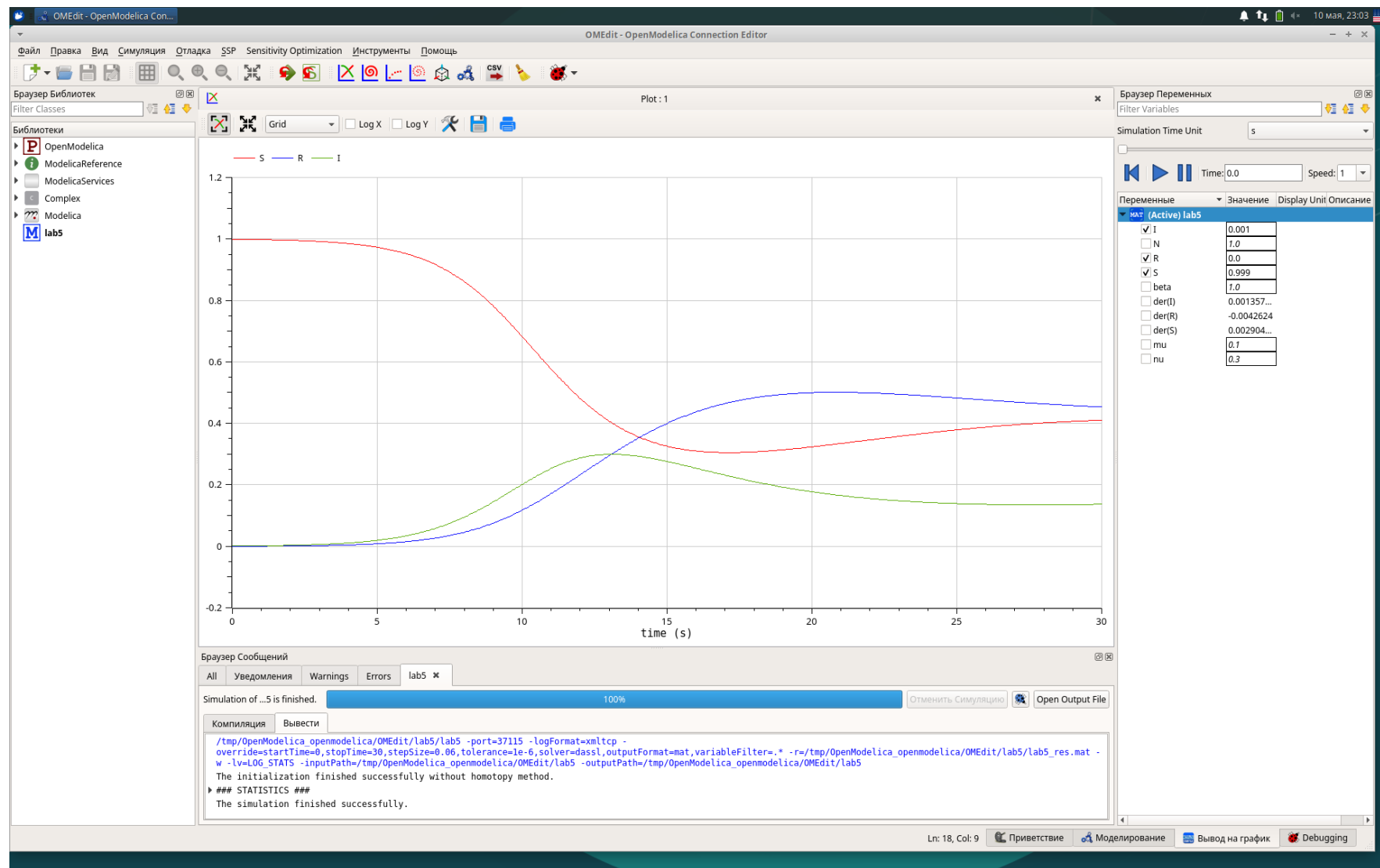


рис. 3 Модель SIR при $\mu=0.1$

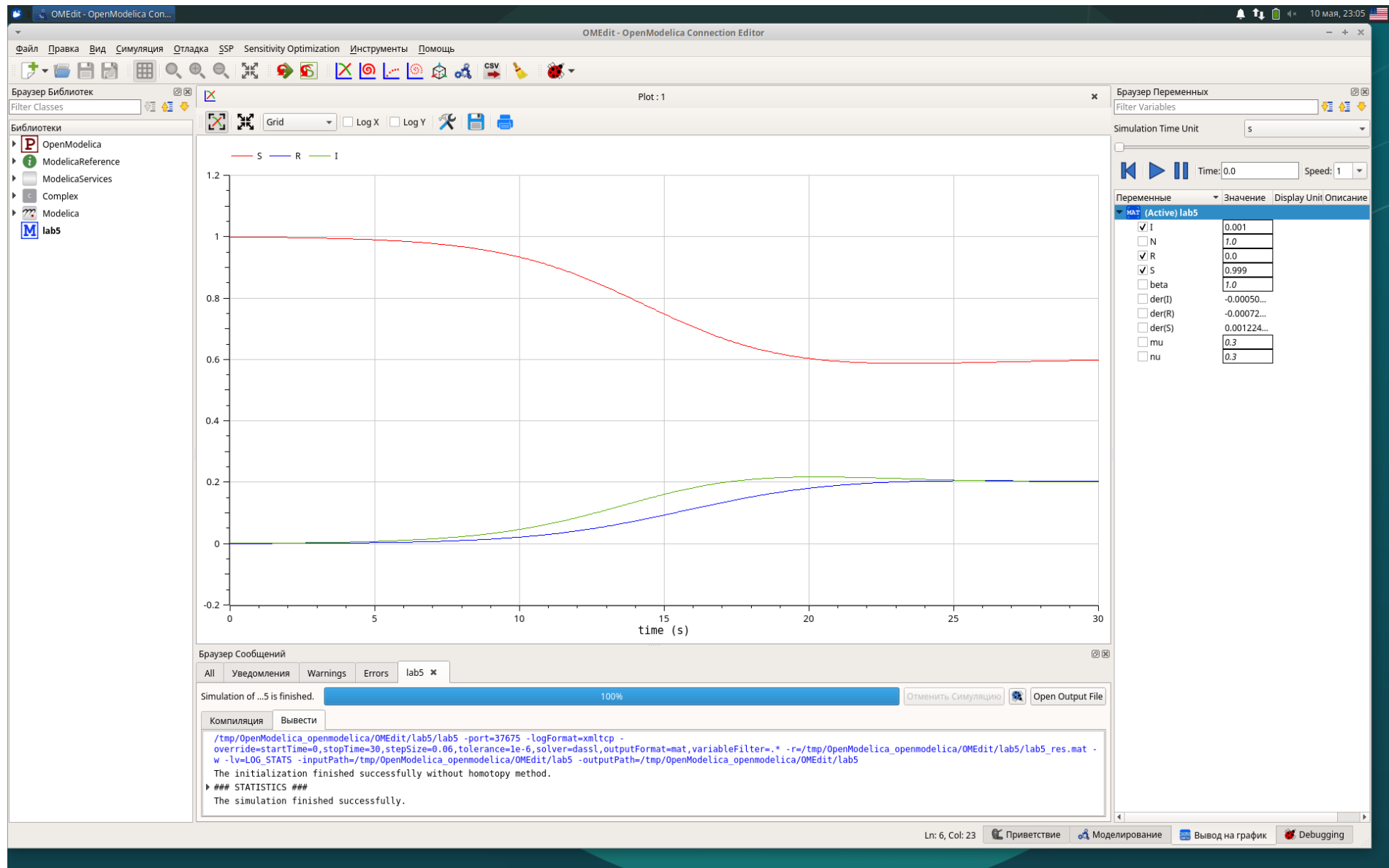


рис. 4 Модель SIR при $\mu=0.3$

Вывод: в ходе лабораторной работы я построила модель эпидемии в xcos и OpenModelica и выяснила взаимосвязь между скоростью изменения числа особей в каждой группе и коэффициентом смертности.