

Лабораторная работа 5

Мажитов М. А.

21 апреля 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Целью данной работы является построение модели эпидемии.

1. Зададим переменные окружения. `beta=1, nu=.3`

Выполнение лабораторной работы

2. Сделаем блок-схему для моделирования.

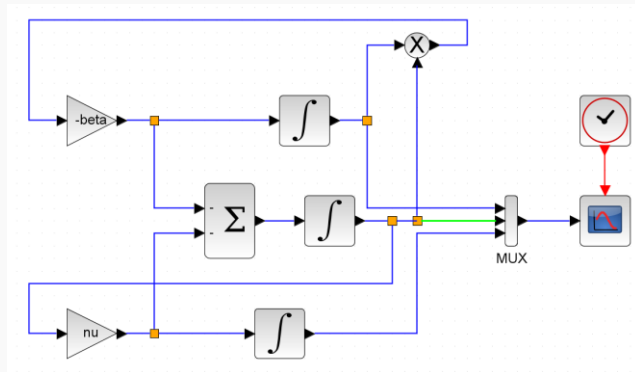
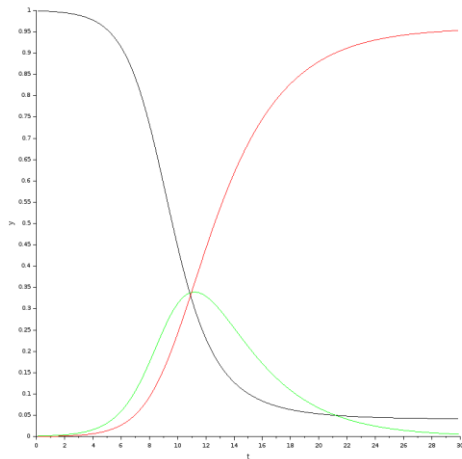


Рис. 1: Модель SIR в xcos

Выполнение лабораторной работы

3. Запустив, получим следующий график.



Выполнение лабораторной работы

4. Далее сделаем аналогичную схему на xcos с применением modelica. Для этого сделаем следующую схему.

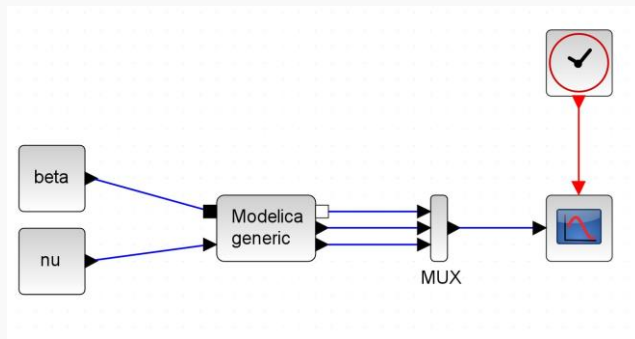


Рис. 3: Модель SIR в xcos и modelica

5. Запустив, получим аналогичный график как в пункте 3.
6. Перейдем к реализации на OpenModelica.

Выполнение лабораторной работы

```
model lab5
  Real beta = 1, nu = 0.3;
  Real s(start = .999);
  Real i(start = .001);
  Real r(start = .0);
equation
  der(s) = -beta*s*i;
  der(i) = beta*s*i - nu*i;
  der(r) = nu*i;
annotation(
  experiment(StartTime = 0, StopTime = 30, Tolerance = 1e-06,
    Interval = 0.06
  )
end lab5;
```

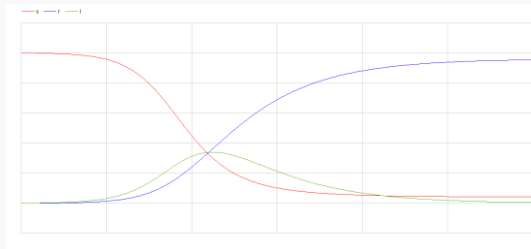
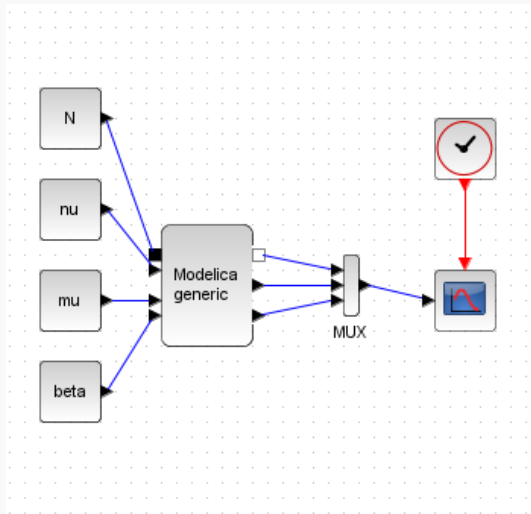



Рис. 4: Эпидемический порог модели SIR при $\beta = 1$, $\nu = 0.3$

Задание для самостоятельного выполнения

1. xcos + modelica



Задание для самостоятельного выполнения

```
class generic
  Real beta,nu,mu,N;
  Real s(start=.999), i(start=.001), r(start=.0);
equation
  der(s) = -beta*s*i + mu*N - s*mu;
  der(i) = beta*s*i - nu*i - mu*i;
  der(r) = nu*i - mu*r;
end generic;
```

Задание для самостоятельного выполнения

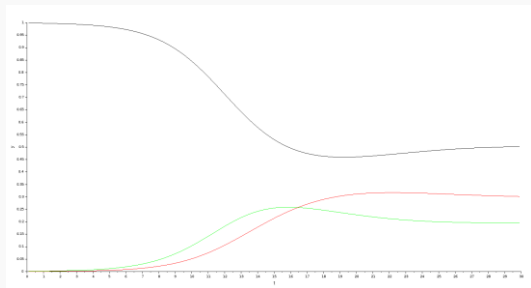


Рис. 6: SIR

2. OpenModelica

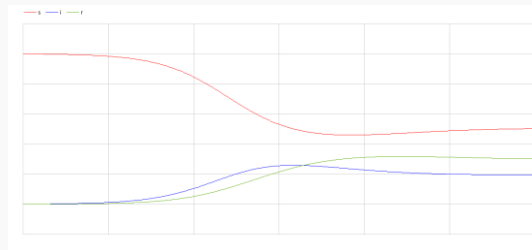


Рис. 7: SIR

Задание для самостоятельного выполнения

```
model lab5
  Real beta = 1, nu = 0.3, mu = 0.2, N = 1;
  Real s(start = .999);
  Real i(start = .001);
  Real r(start = .0);

equation
  der(s) = -beta*s*i + mu*N - s*mu;
  der(i) = beta*s*i - nu*i - mu*i;
  der(r) = nu*i - mu*r;
end lab5;
```

Мы реализовали модель “Эпидемия” в xcos, modelica и OpenModelica.