

# Лабораторная работа 5

---

Тагиев Б. А.

13 апреля 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

# Цель работы

---

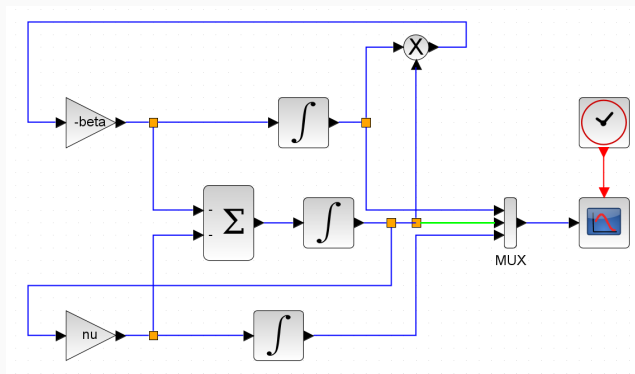
Целью данной работы является построение модели эпидемии.

# Выполнение лабораторной работы

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

# Выполнение лабораторной работы

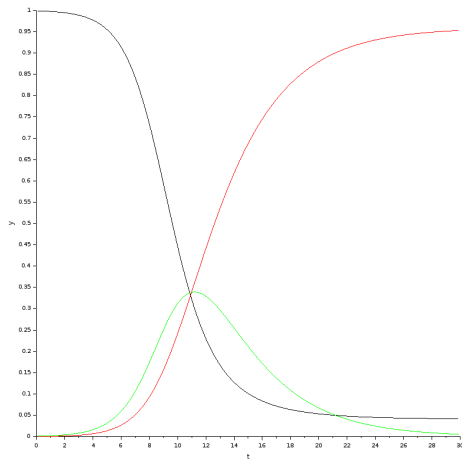
2. Сделаем блок-схему для моделирования.



**Рис. 1:** Модель SIR в xcos

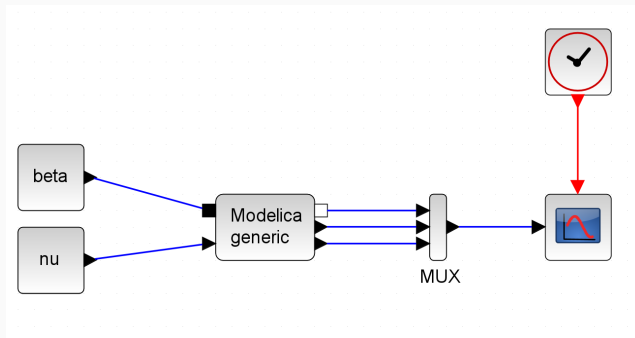
# Выполнение лабораторной работы

3. Запустив, получим следующий график.



# Выполнение лабораторной работы

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



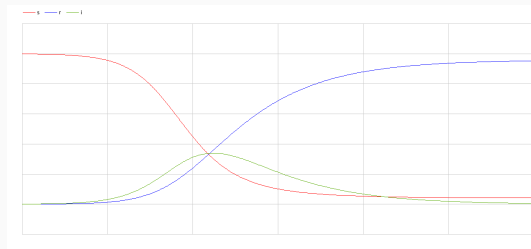
**Рис. 3:** Модель SIR в xcoss и modelica

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, Inte
end lab5;
```

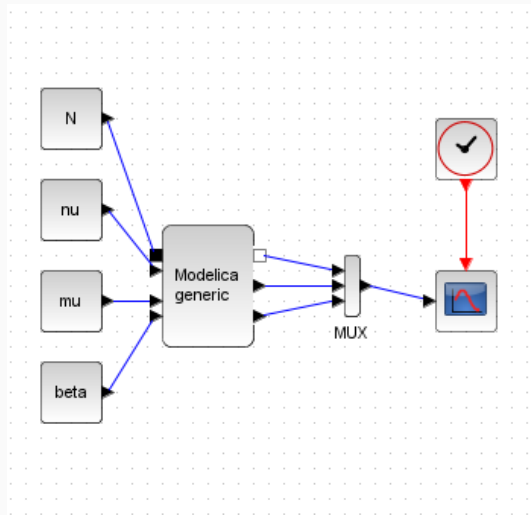




**Рис. 4:** Эпидемический порог модели SIR при  $\beta = 1$ ,  $\nu = 0.3$

# Задание для самостоятельного выполнения

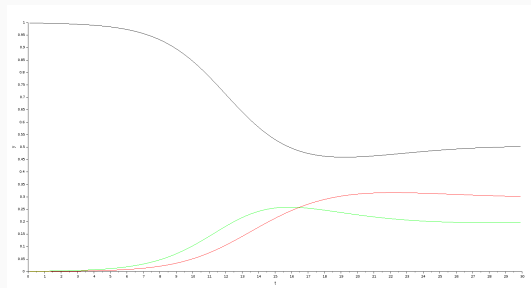
## 1. xcos + modelica



## 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;
```

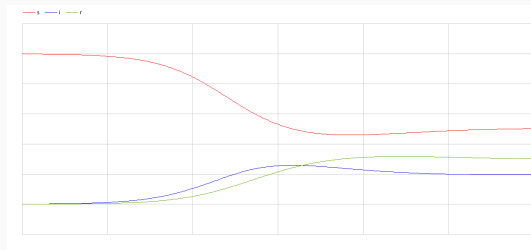
# Задание для самостоятельного выполнения



**Рис. 6: SIR**

# Задание для самостоятельного выполнения

## 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 “Хищник-жертва” в xcos, modelica и OpenModelica.