

Лабораторная работа №5

Модель эпидемии (SIR)

Оганнисян Д. Б.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Оганнисян Давит Багратович
- студент
- Российский университет дружбы народов
- 1132226440@pfur.ru
- <https://dbogannisyanNKA.github.io/ru/>



Построить модель SIR в xcos и OpenModelica.

1. Реализовать модель SIR в в xcos;
2. Реализовать модель SIR с помощью блока Modelica в в xcos;
3. Реализовать модель SIR в OpenModelica;
4. Реализовать модель SIR с учётом процесса рождения / гибели особей в xcos (в том числе и с использованием блока Modelica), а также в OpenModelica;
5. Построить графики эпидемического порога при различных значениях параметров модели (в частности изменяя параметр μ);
6. Сделать анализ полученных графиков в зависимости от выбранных значений параметров модели.

$$\begin{cases} \dot{s} = -\beta s(t)i(t); \\ \dot{i} = \beta s(t)i(t) - \nu i(t); \\ \dot{r} = \nu i(t), \end{cases}$$

где β – скорость заражения, ν – скорость выздоровления.

Зафиксируем начальные данные:

$$\beta = 1, \nu = 0,3, s(0) = 0,999, i(0) = 0,001, r(0) = 0.$$

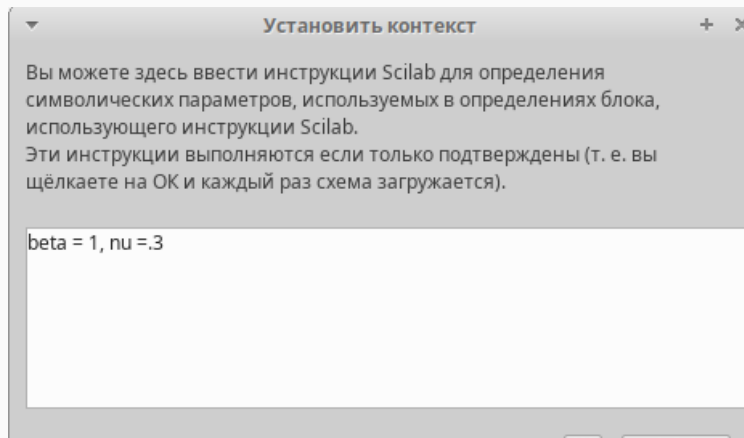


Рис. 1: Задание переменных окружения в xcos

Реализация модели в xcoss

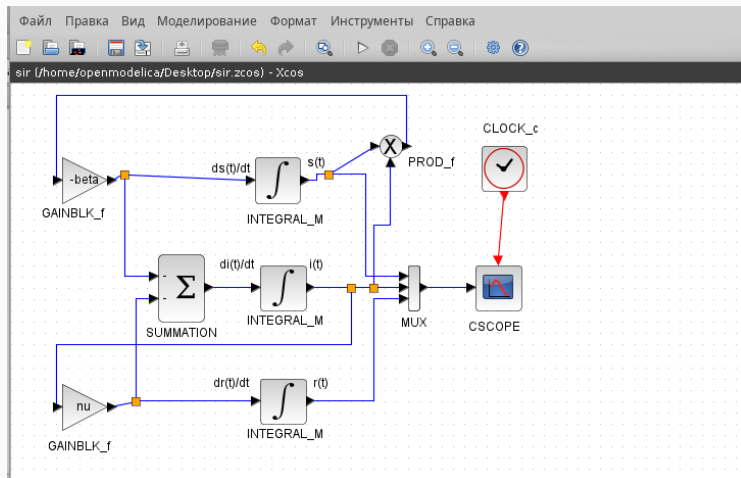


Рис. 2: Модель SIR в xcoss

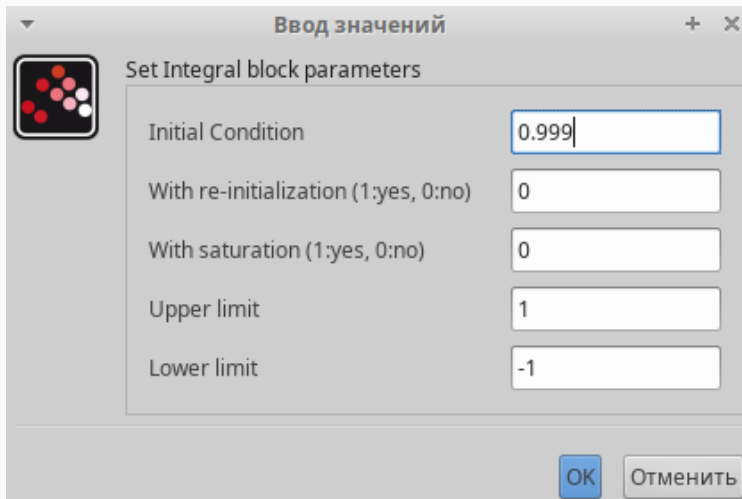


Рис. 3: Задание начальных значений в блоках интегрирования

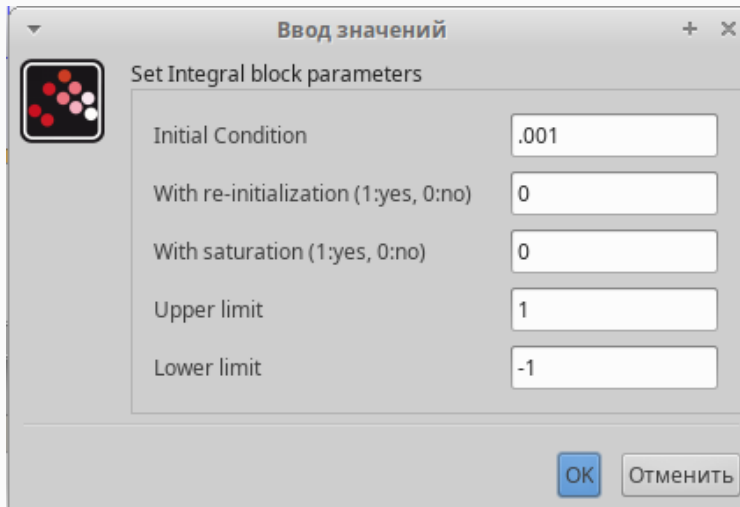


Рис. 4: Задание начальных значений в блоках интегрирования

Параметры моделирования

Конечное время интегрирования	3.0E01
Количество секунд в единице времени	0.0E00
Абсолютная погрешность интегрирования	1.0E-06
Относительная погрешность интегрирования	1.0E-06
Погрешность по времени	1.0E-10
Максимальный временной интервал интегрирования	1.0E05
Вид программы решения	Sundials/CVODE - BDF - NEWTON
Максимальный размер шага (0 означает "без ограничения")	0

Установить контекст

OK Отменить По умолчанию

Рис. 5: Задание конечного времени интегрирования в xcoss

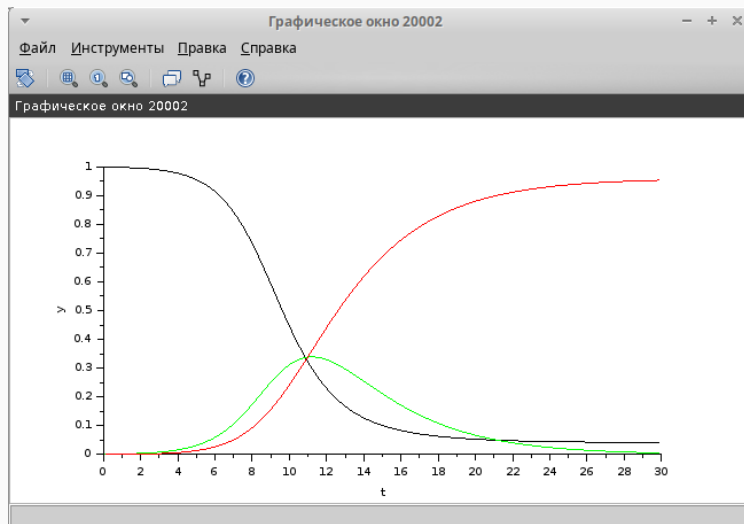


Рис. 6: Эпидемический порог модели SIR при $\beta = 1, \nu = 0.3$

Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

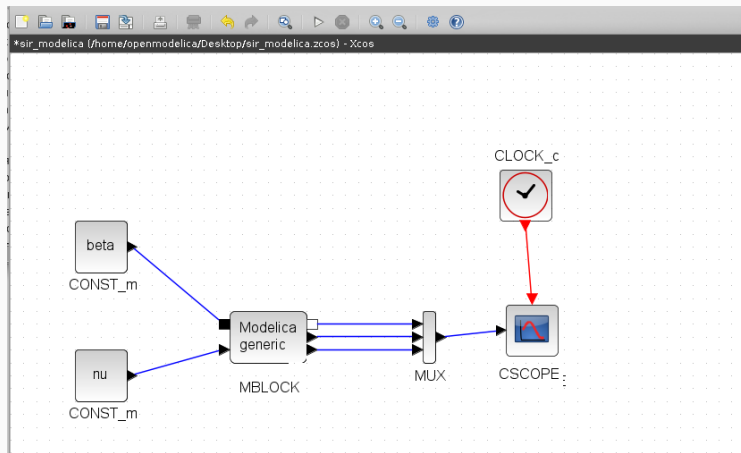


Рис. 7: Модель SIR в xcos с применением блока Modelica

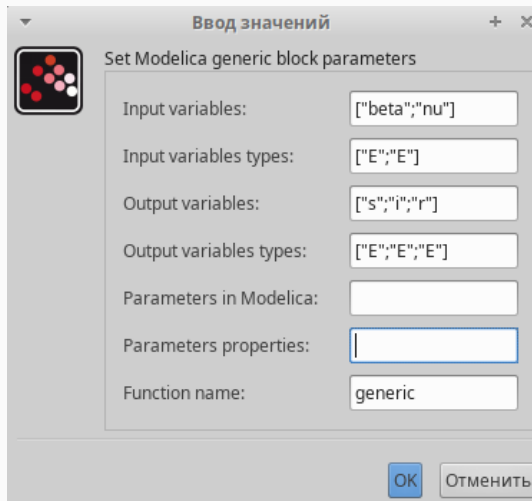


Рис. 8: Параметры блока Modelica для модели SIR

Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

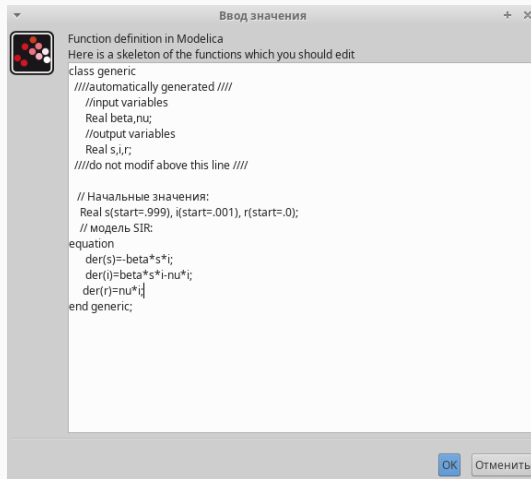


Рис. 9: Параметры блока Modelica для модели SIR

Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

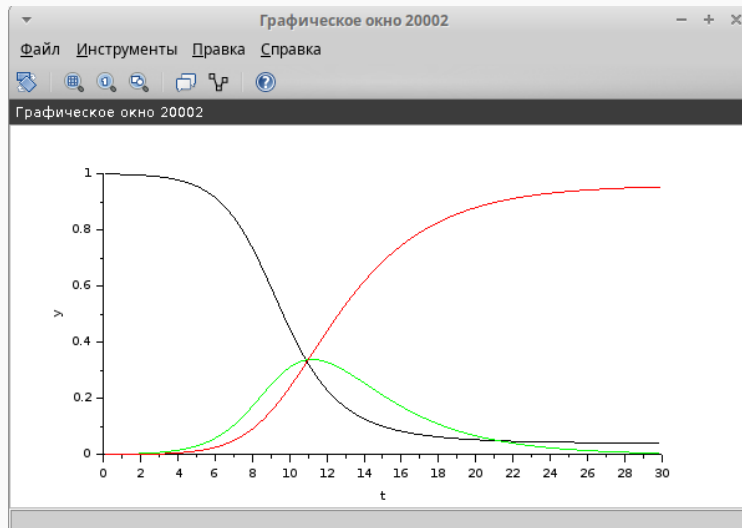


Рис. 10: Эпидемический порог модели SIR при $\beta = 1, \nu = 0.3$

В процессе выполнения данной лабораторной работы была построена модель SIR в *xcos*.