Лабораторная работа №5

Модель эпидемии (SIR)

Алиева Милена Арифовна

Содержание

# 1 Цель работы

Построить модель SIR в *xcos* и OpenModelica.

# 2 Задание

1. Реализовать модель SIR в в *xcos*;
2. Реализовать модель SIR с помощью блока Modelica 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 );
6. Сделать анализ полученных графиков в зависимости от выбранных значений параметров модели.

# 3 Выполнение лабораторной работы

1. Зафиксируем начальные данные:

В меню Моделирование, Установить контекст зададим значения переменных и (рис. 1).

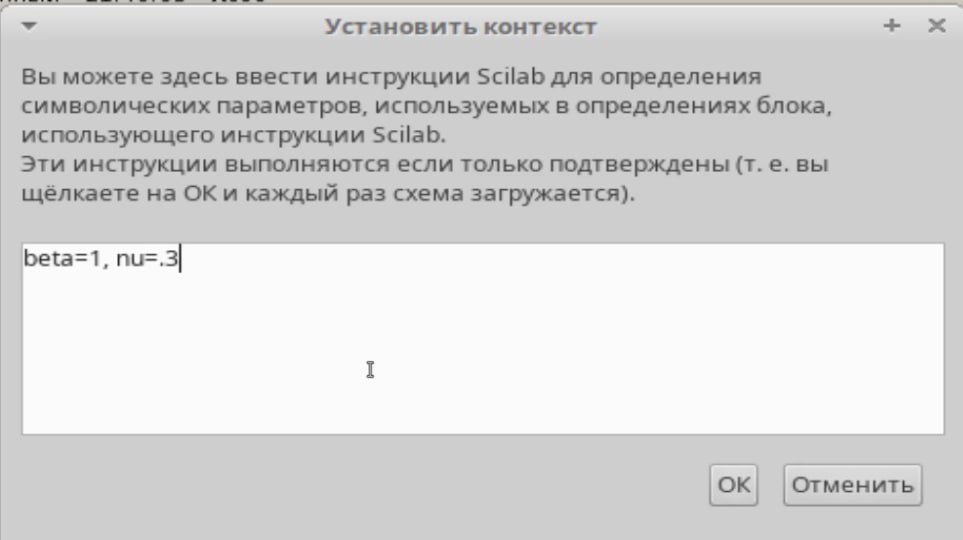


Рис. 1: Задание переменных окружения в xcos

1. Для реализации модели (рис. 2) потребуются следующие блоки xcos:

* CLOCK\_c – запуск часов модельного времени;
* CSCOPE – регистрирующее устройство для построения графика;
* TEXT\_f – задаёт текст примечаний;
* MUX – мультиплексер, позволяющий в данном случае вывести на графике сразу несколько кривых;
* INTEGRAL\_m – блок интегрирования;
* GAINBLK\_f – в данном случае позволяет задать значения коэффициентов и ;
* SUMMATION – блок суммирования;
* PROD\_f – поэлементное произведение двух векторов на входе блока.

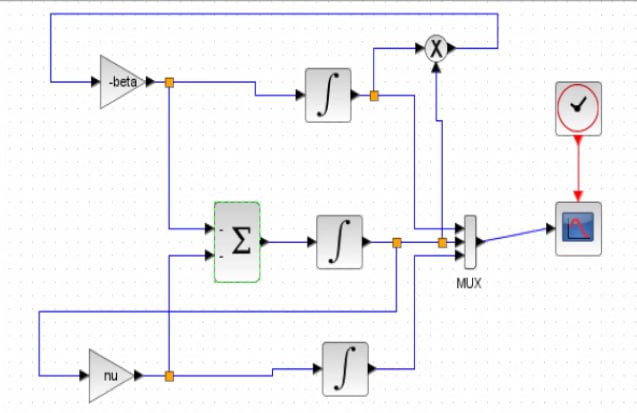


Рис. 2: Модель SIR в xcos

1. В параметрах верхнего и среднего блока интегрирования необходимо задать начальные значения и (рис. 3,4).

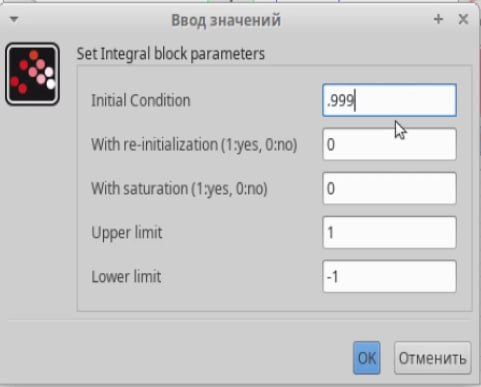


Рис. 3: Задание начальных значений в блоках интегрирования

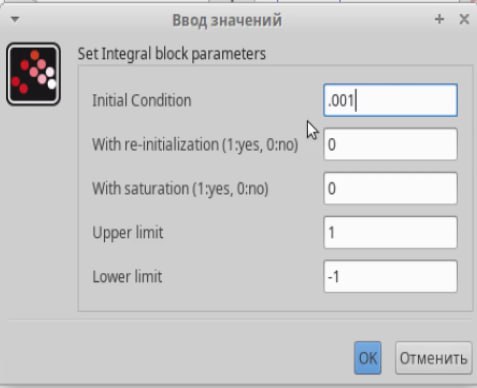


Рис. 4: Задание начальных значений в блоках интегрирования

1. В меню “Моделирование -> Установка” зададим конечное время интегрирования, равным времени моделирования, в данном случае 30. Результат моделирования представлен на рис. 6, где черной линией обозначен график (динамика численности уязвимых к болезни особей), красная линия определяет — динамику численности выздоровевших особей, зеленая линия определяет — динамику численности заражённых особей. Пересечение трёх линий определяет порог эпидемии.

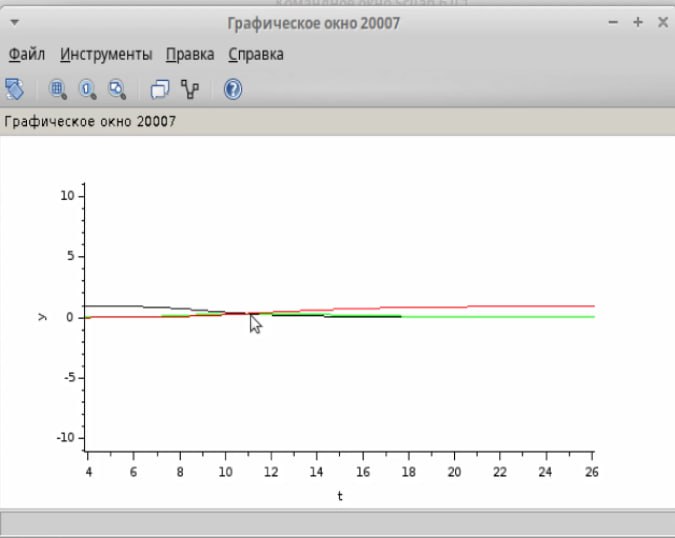


Рис. 5: Эпидемический порог модели SIR при

1. Реализуем модель с помощью блока Modelica в xcos. Для реализации модели SIR с помощью языка Modelica помимо блоков CLOCK\_c, CSCOPE, TEXT\_f и MUX требуются блоки CONST\_m — задаёт константу; MBLOCK (Modelica generic) — блок реализации кода на языке Modelica. Задаём значения переменных и . Готовая модель SIR представлена на рис. 6.

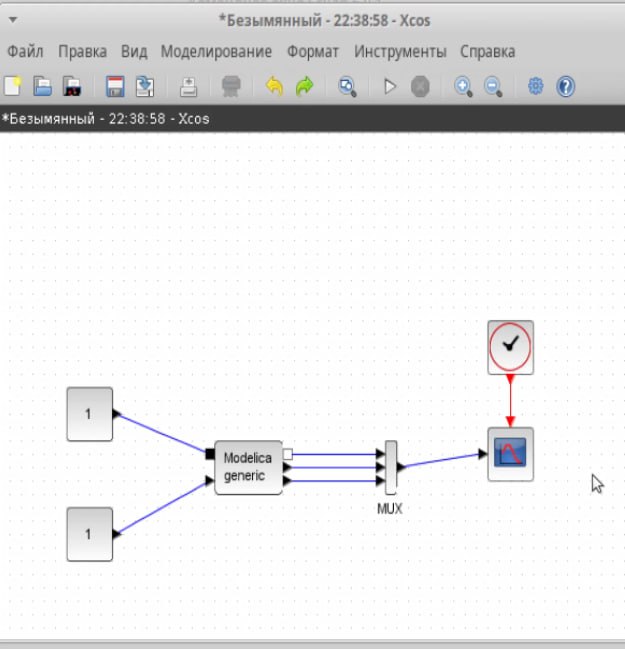


Рис. 6: Модель SIR в xcos с применением блока Modelica

В результате получаем график (рис. 7), построенный с помощью блока Modelica идентичный графику, построенному без них.

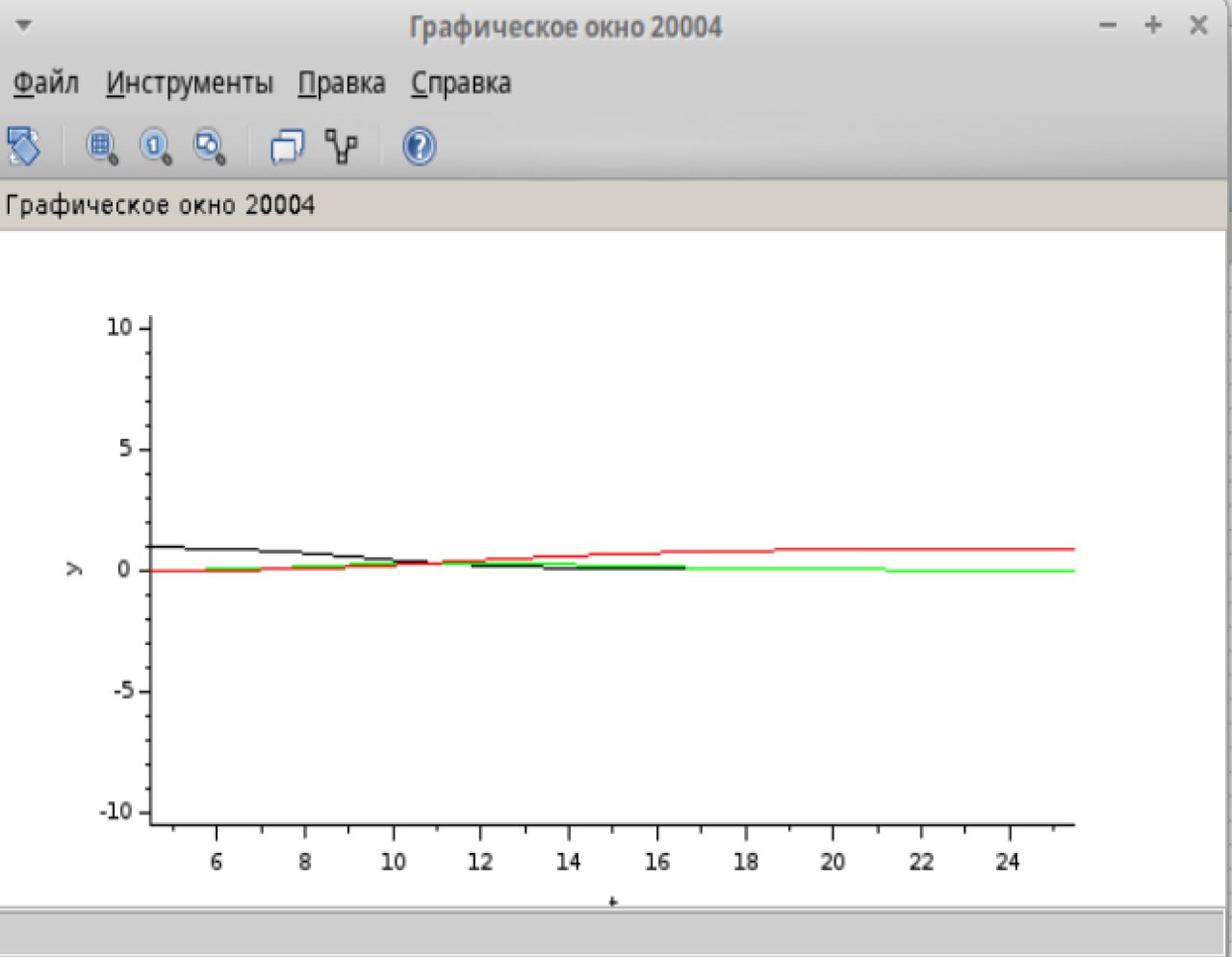


Рис. 7: Эпидемический порог модели SIR при

# 4 Выводы

В процессе выполнения лабораторной работы №5 я научилась строить модель SIR в *xcos* и OpenModelica