Лабораторная работа № 6

Модель «хищник–жертва

Джахангиров Илгар Залид оглы

Содержание

# 1 Цель работы

Реализовать модель “хищник-жертва” в *xcos*.

# 2 Задание

1. Реализовать модель “хищник-жертва” в xcos;
2. Реализовать модель “хищник-жертва” с помощью блока Modelica в xcos;
3. Реализовать модель “хищник-жертва” в OpenModelica

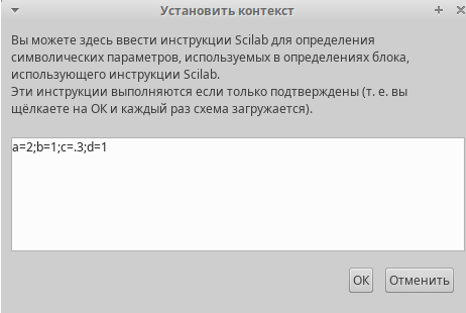
# 3 Выполнение лабораторной работы

Модель «хищник–жертва» (модель Лотки — Вольтерры) представляет собой модель межвидовой конкуренции. В математической форме модель имеет вид:

где — количество жертв; — количество хищников; — коэффициенты, отражающие взаимодействия между видами: — коэффициент рождаемости жертв; — коэффициент убыли жертв; — коэффициент рождения хищников; — коэффициент убыли хищников.

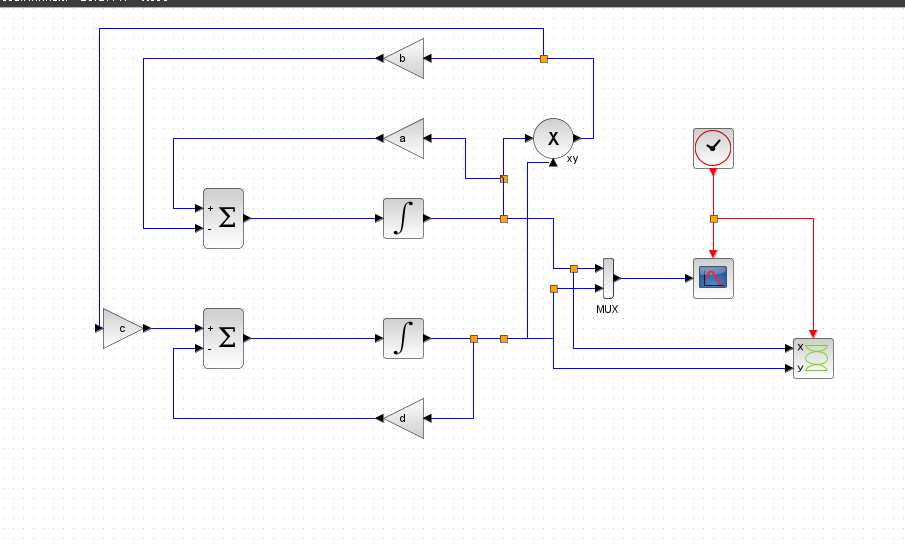
## 3.1 Реализация модели в xcos

Зафиксируем начальные данные: . В меню Моделирование, Задать переменные окружения зададим значения коэффициентов ъ.



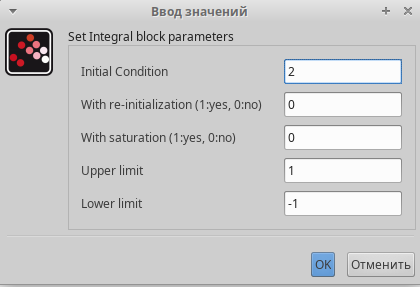
Задание переменных окружения в xcos для модели

Для реализации модели “хищник-жертва” в дополнение к блокам CLOCK\_c, CSCOPE, TEXT\_f, MUX, INTEGRAL\_m, GAINBLK\_f, SUMMATION, PROD\_f потребуется блок CSCOPXY – регистрирующее устройство для построения фазового портрета. Готовая модель «хищник–жертва» представлена на рис. .

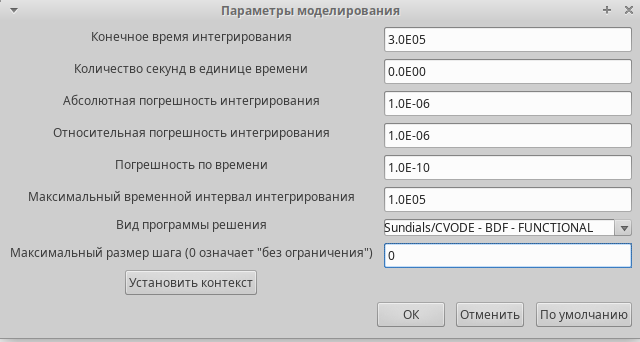


Модель «хищник–жертва» в xcos

В параметрах блоков интегрирования необходимо задать начальные значения .



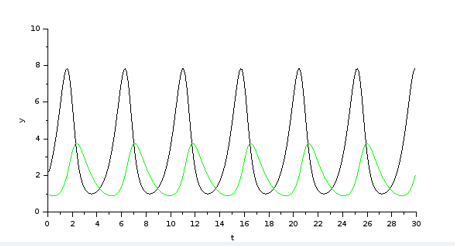
Задание начальных значений в блоках интегрирования



Задание параметров моделирования

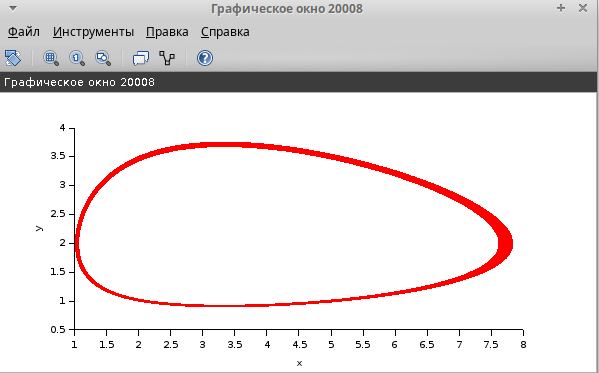
В меню Моделирование, Установка необходимо задать конечное время интегрирования, равным времени моделирования: 30.

Результат моделирования представлен на рис.. Черной линией обозначен график (динамика численности жертв), зеленая линия определяет — динамику численности хищников



Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки-Вольтерры при

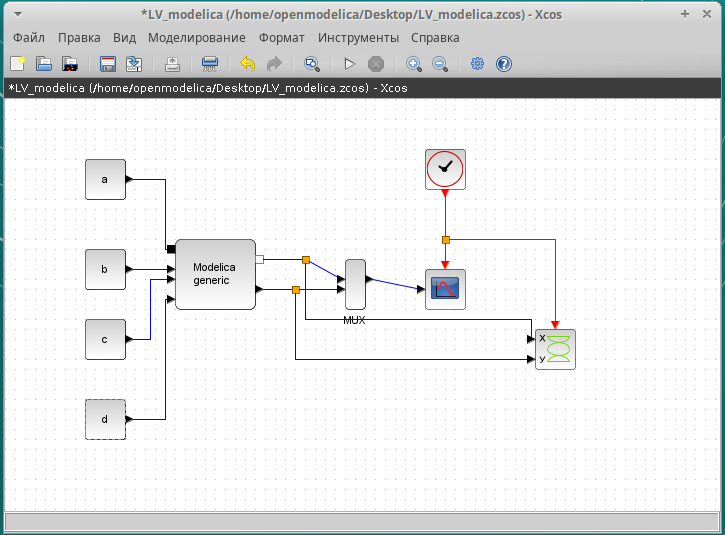
На рис. приведён фазовый портрет модели Лотки-Вольтерры.



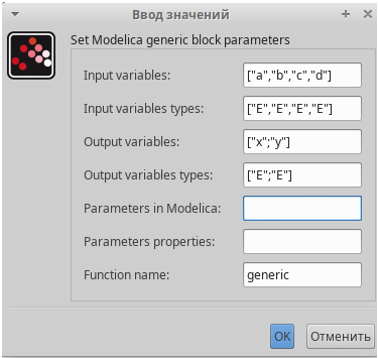
Фазовый портрет модели Лотки-Вольтерры при

## 3.2 Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

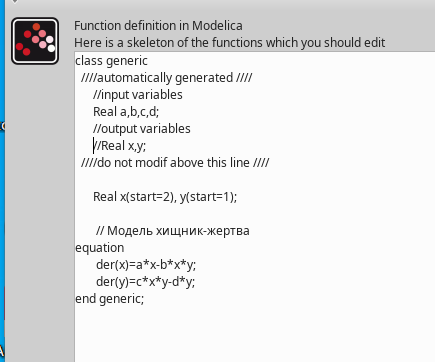
Для реализации модели с помощью языка Modelica потребуются следующие блоки *xcos*: CLOCK\_c, CSCOPE, CSCOPXY, TEXT\_f, MUX, CONST\_m и MBLOCK (Modelica generic). Как и ранее, задаём значения коэффициентов . Готовая модель «хищник–жертва» представлена на . Параметры блока Modelica представлены на рис. Переменные на входе (“a”, “b”, “c”, “d”) и выходе (“x”, “y”) блока заданы как внешние (“E”).



Модель «хищник–жертва» в xcos с применением блока Modelica

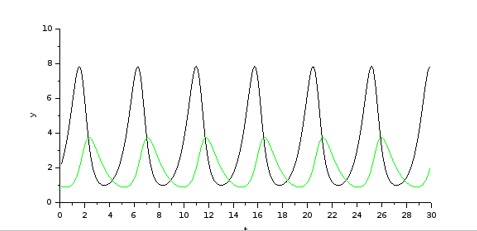


Параметры блока Modelica для модели “хищник–жертва”

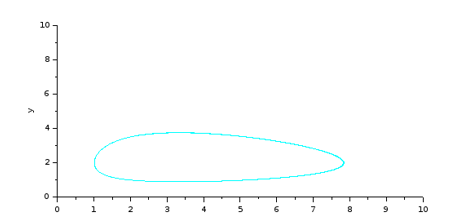


Параметры блока Modelica для модели “хищник–жертва”

В результате моделирования получаем следующие графики . Они идентичны построенным без блока Modelica.



Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки-Вольтерры при



Фазовый портрет модели Лотки-Вольтерры при

# 4 Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной реализована модель “хищник-жертва” в *xcos*.