Лабораторная работа 6

Модель хищник-жертва

Извекова Мария Петровна

Содержание

Список иллюстраций

Список таблиц

# Цель работы

Реализовать модель “хищник-жертва” в xcos.

# Задание

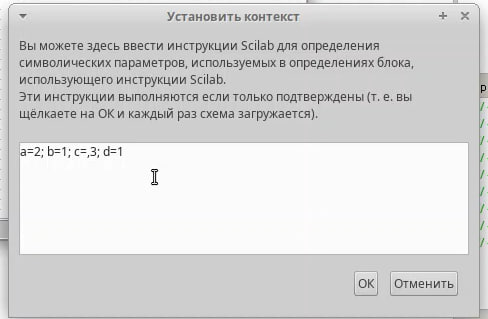
1. Реализовать модель “хищник-жертва” в xcos;
2. Реализовать модель “хищник-жертва” с помощью блока Modelica generic в xcos;
3. Реализовать модель “хищник-жертва” в OpenModelica

# Выполнение лабораторной работы

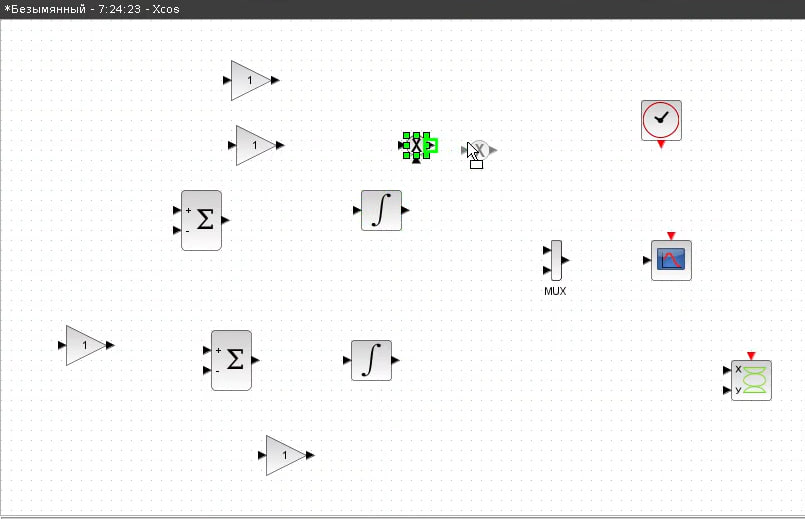
Модель «хищник–жертва» (модель Лотки — Вольтерры) представляет собой модель межвидовой конкуренции. В математической форме модель имеет вид:

где x — количество жертв; y — количество хищников; a,b , c,d — коэффициенты, отражающие взаимодействия между видами: a— коэффициент рождаемости жертв; b — коэффициент убыли жертв; c— коэффициент рождения хищников; d— коэффициент убыли хищников.

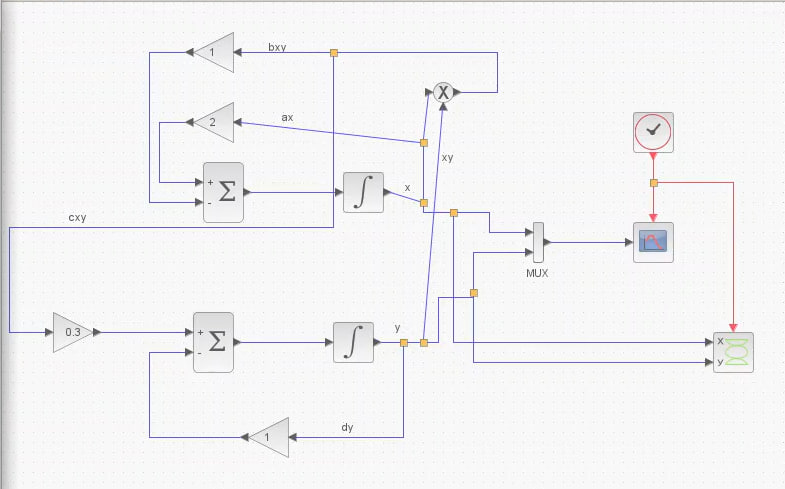
Зафиксируем начальные данные: a = 2, b = 1, c = 0, 3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1. В меню Моделирование, Задать переменные окружения зададим значения коэффициентов a, b, c, d (рис. [-@fig:001]).



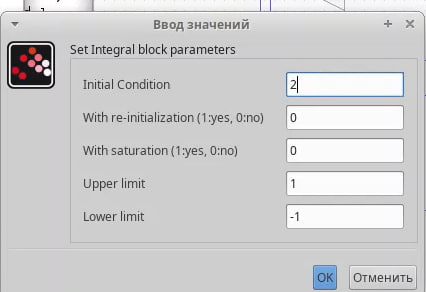
Для реализации модели в дополнение к блокам CLOCK\_c, CSCOPE, TEXT\_f, MUX, INTEGRAL\_m, GAINBLK\_f, SUMMATION, PROD\_f потребуется

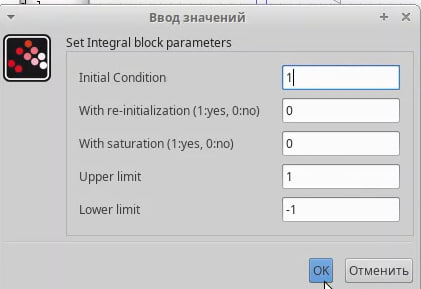


Готовая модель «хищник–жертва» представлена на рис. (рис. [-@fig:002]).

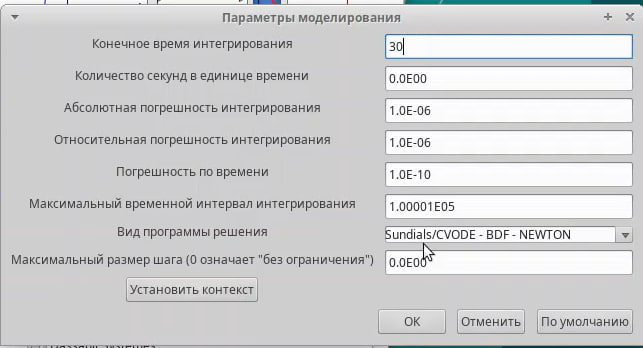


В параметрах блоков интегрирования необходимо задать начальные значения x(0) = 2, y(0) = 1

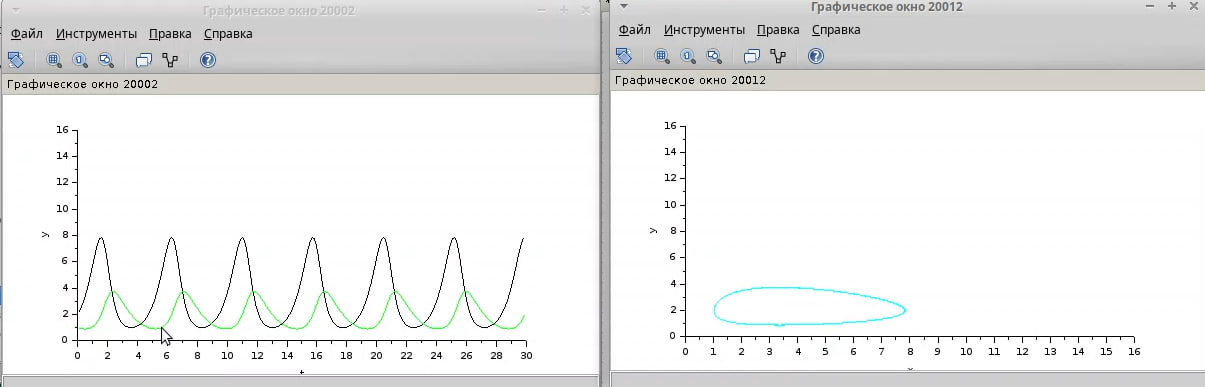




В меню Моделирование, Установка необходимо задать конечное время интегрирования, равным времени моделирования: 30.



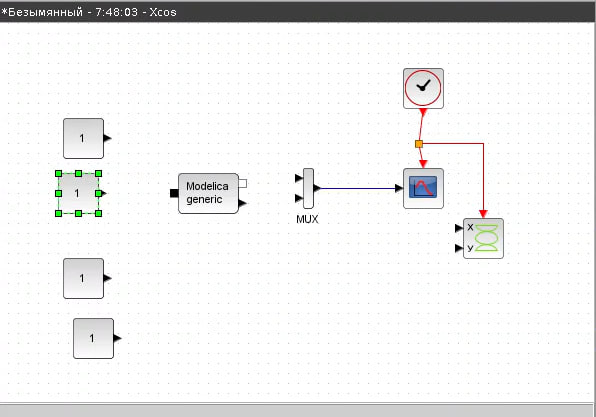
Результат моделирования представлен на рис (рис. [-@fig:007])



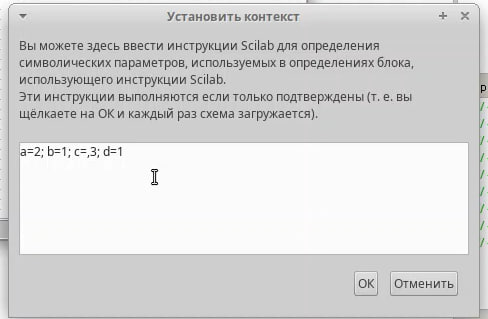
На рис. 2 приведён фазовый портрет модели . Фазовый портрет — графическое изображение системы на фазовой плоскости (или в многомерном пространстве), по координатным осям которого отложены значения величин переменных системы.

# Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

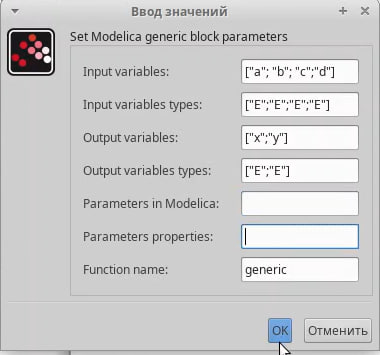
Для реализации модели (рис. [-@fig:002]) с помощью языка Modelica потребуются следующие блоки xcos: CLOCK\_c, CSCOPE, CSCOPXY, TEXT\_f, MUX, CONST\_m и MBLOCK (Modelica generic).



Как и ранее, задаём значения коэффициентов a, b, c, d



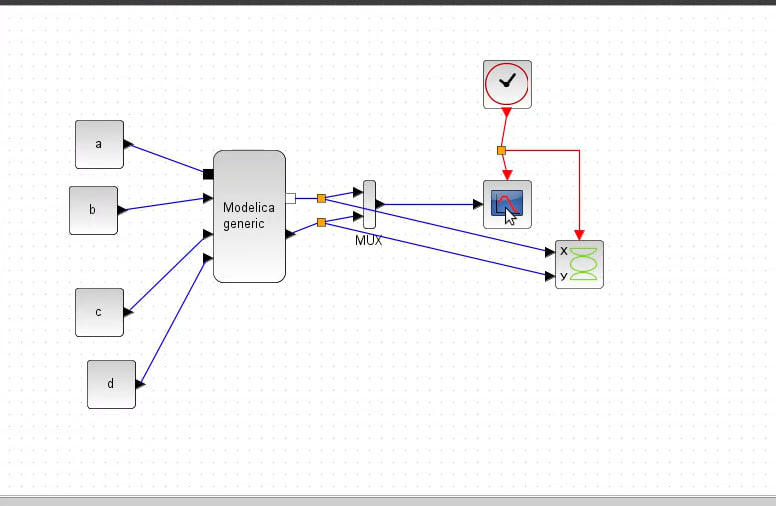
Параметры блока Modelica представлены на (рис. [-@fig:010]) . Переменные на входе (“a”, “b”, “c”, “d”) и выходе (“x”, “y”) блока заданы как внешние (“E”).



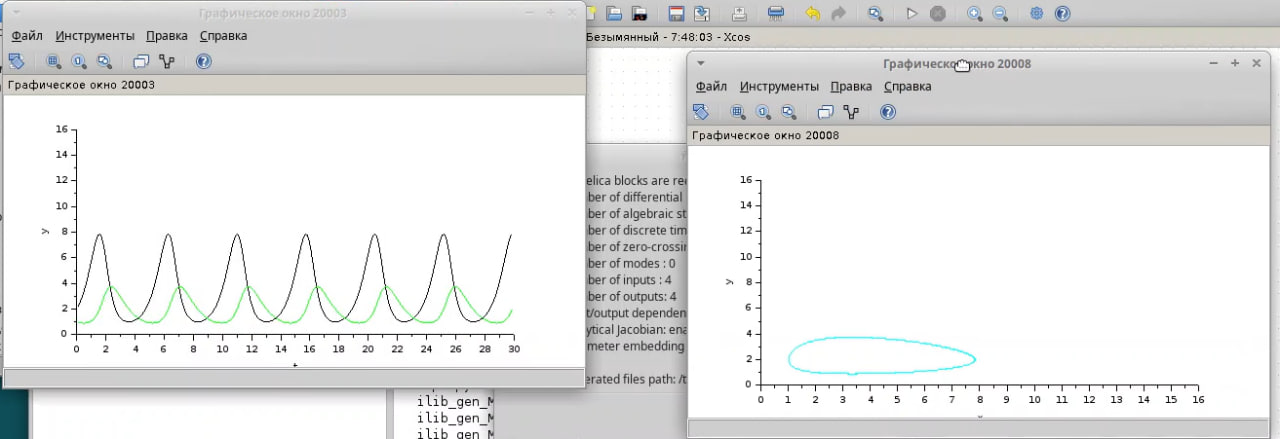
Код на языке Modelica

class generic ////automatically generated //// //input variables Real a,b,c,d; //output variables // Real x,y; ////do not modif above this line //// Real x(start=2), y(start=1); // Модель хищник-жертва equation der(x)=a*x-b*x*y; der(y)=c*x*y-d*y; end generic;

Готовая модель «хищник–жертва» представлена на рис. [-@fig:011]

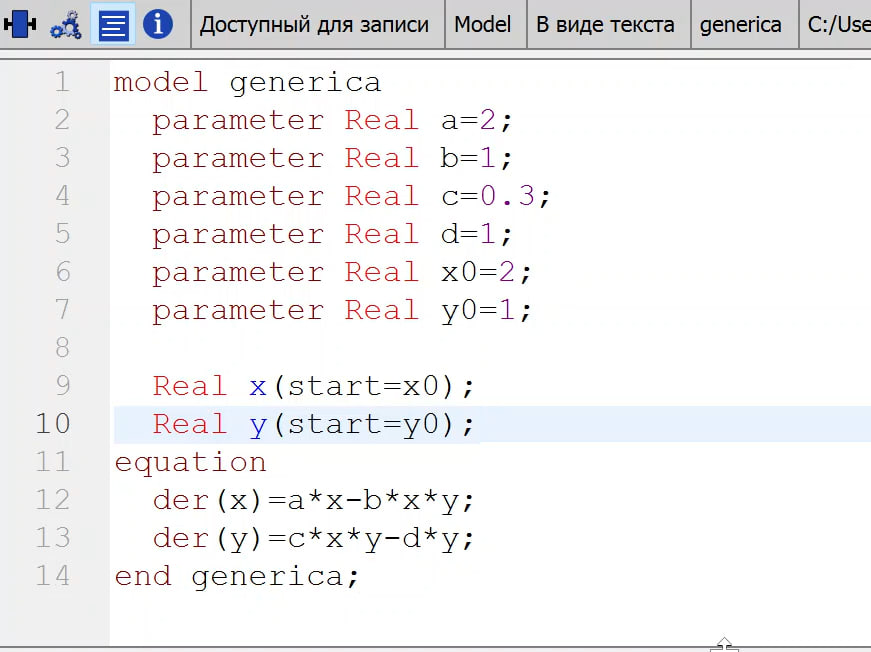


Результат второго моделирования представлен на рис (рис. [-@fig:012])

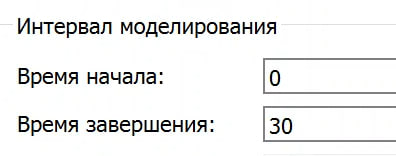


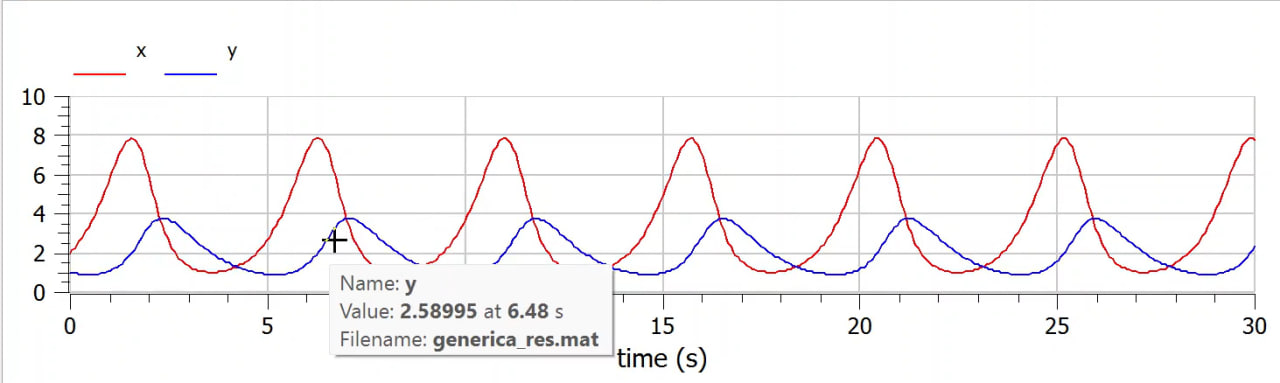
# Реализовать модель “хищник-жертва” в OpenModelica

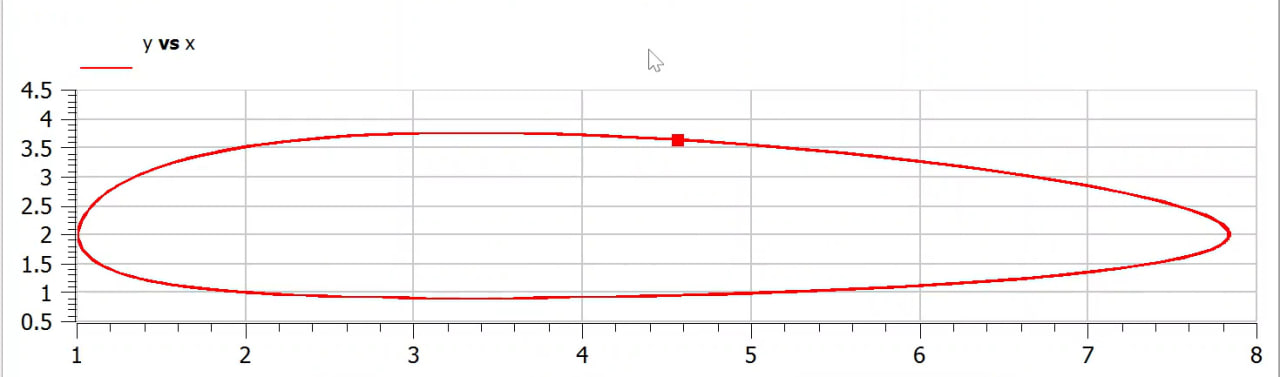
Реализуем модель «хищник – жертва» в OpenModelica. Построим графики изменения численности популяций и фазовый портрет.



Выполним симуляцию, поставим конечное время 30с. Получим график изменения численности хищников и жертв (рис. [-@fig:014]), а также фазовый портрет (рис. [-@fig:015]).







# Вывод

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