

Лабораторная работа 6.

Модель «хищник–жертва»

Акопян Сатеник

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Целью данной лабораторной работы является реализация модели «хищник–жертва» в xcos

Модель «хищник–жертва» (модель Лотки — Вольтерры) представляет собой модель межвидовой конкуренции.

$$\begin{cases} \dot{x} = ax - bxy; \\ \dot{y} = cxy - dy, \end{cases}$$

Рис. 1: «хищник–жертва»

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

1. Реализация модели в xcos

1.2 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?)).

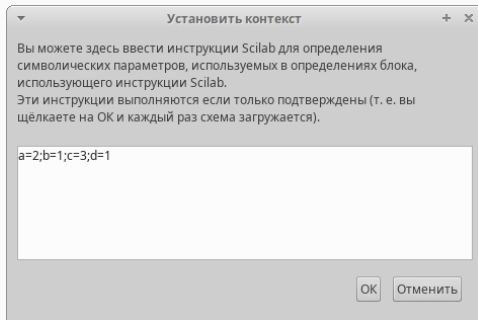
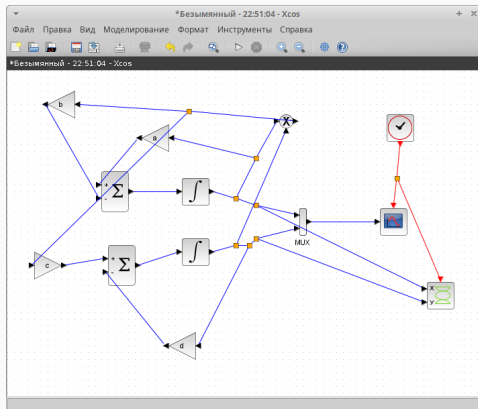


Рис. 2: Задать переменные окружения в xcos для модели

Выполнение лабораторной работы

1.3 Для реализации модели (6.1) 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. (рис. (fig:002?))



1.4 В параметрах блоков интегрирования необходимо задать начальные значения $x(0) = 2$, $y(0) = 1$ (рис. (fig:003?), (fig:004?))

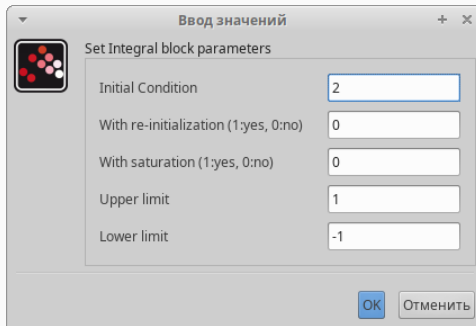


Рис. 4: Задать начальные значения в блоках интегрирования

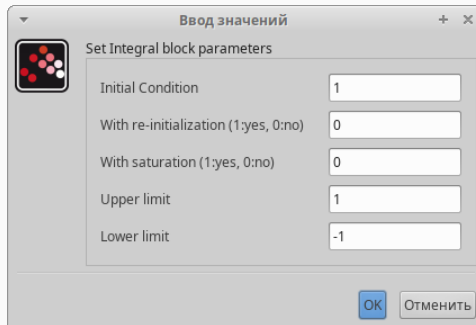


Рис. 5: Задать начальные значения в блоках интегрирования

Результат моделирования представлен на (рис. (fig:005?))

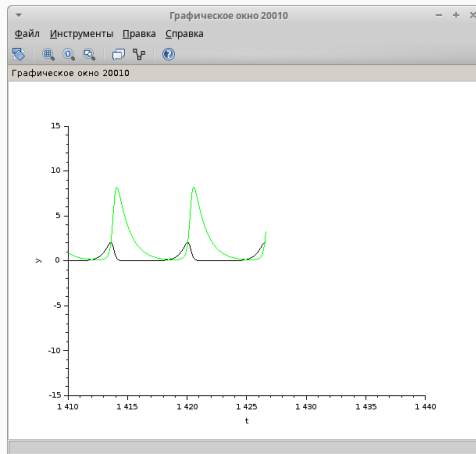


Рис. 6: Результат моделирования

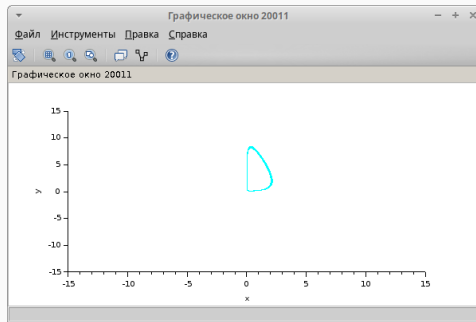


Рис. 7: Результат моделирования

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 a , b , c , d

Параметры блока Modelica представлены на (рис. (fig:007?), (fig:008?))

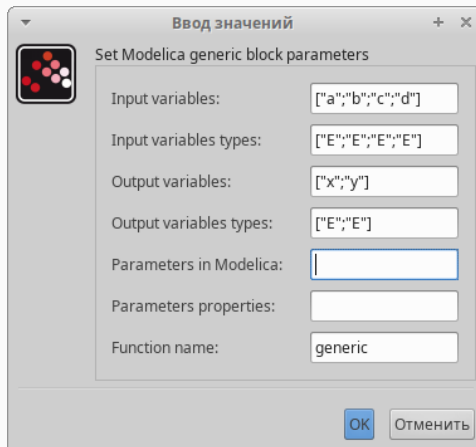


Рис. 8: Параметры блока Modelica

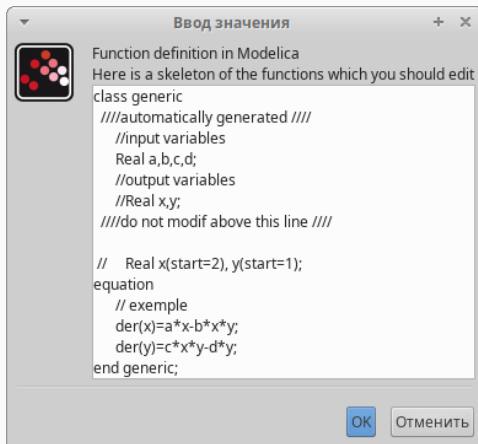


Рис. 9: Параметры блока Modelica

Готовая модель «хищник–жертва» представлена на (рис. (fig:009?))

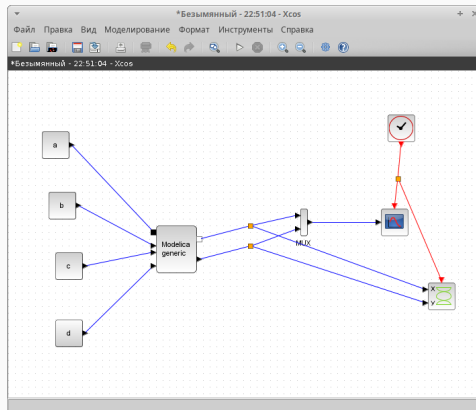


Рис. 10: Готовая модель «хищник–жертва»

Результаты моделирования представлены на (рис. (fig:010?), (fig:011?))

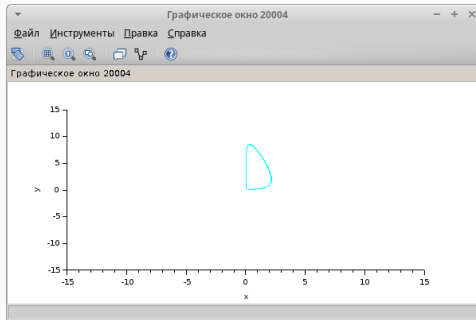


Рис. 11: Результаты моделирования

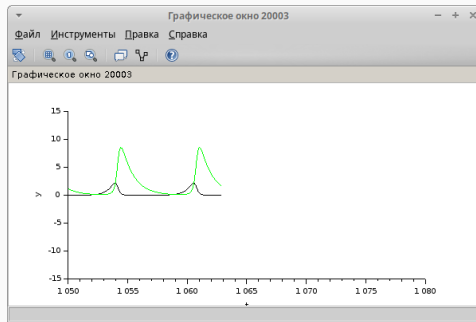


Рис. 12: Результаты моделирования

В результате данной лабораторной работы была реализована модель «хищник–жертва» в xcos.