

Лабораторная работа № 6

Модель хищник–жертва

Шуплецов Александр Андреевич

Содержание

1	Цель работы	4
2	Выполнение лабораторной работы	5
3	Выводы	14

Список иллюстраций

2.1	Задать переменные окружения в xcos	5
2.2	Модель хищник-жертва в xcos	6
2.3	Задать начальное значение в блоке интегрирования для x	6
2.4	Задать начальное значение в блоке интегрирования для y	7
2.5	Задать конечное время интегрирования в xcos	7
2.6	Решение модели хищник жертва при $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1,$ $x(0) = 2, y(9) = 1$	8
2.7	Фазовый портрет модели хищник жертва при $a = 2, b = 1, c = 0.3,$ $d = 1, x(0) = 2, y(9) = 1$	8
2.8	Модель хищник-жертва в xcos с применением блока Modelica . . .	9
2.9	Ввод значений входных параметров блока Modelica для модели .	10
2.10	Ввод функции блока Modelica для модели	11
2.11	Модель в OpenModelica	12
2.12	Параметры моделирования в OpenModelica	12
2.13	Решение модели хищник жертва при $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1,$ $x(0) = 2, y(9) = 1$. OpenModelica	13
2.14	Фазовый портрет модели хищник жертва при $a = 2, b = 1, c = 0.3,$ $d = 1, x(0) = 2, y(9) = 1$. OpenModelica	13

1 Цель работы

Исследование модели хищник–жертва с помощью xcos и OpenModelica.

2 Выполнение лабораторной работы

Зафиксируем начальные параметры в меню *Моделирование, Задать переменные окружения*, а затем построим модель при помощи блоков моделирования(рис. [2.1], [2.2]).

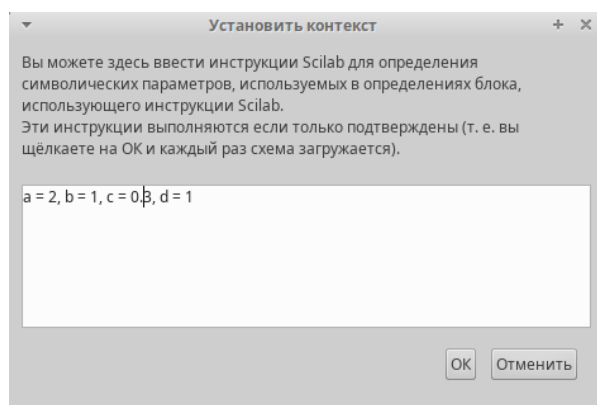


Рис. 2.1: Задать переменные окружения в xcos

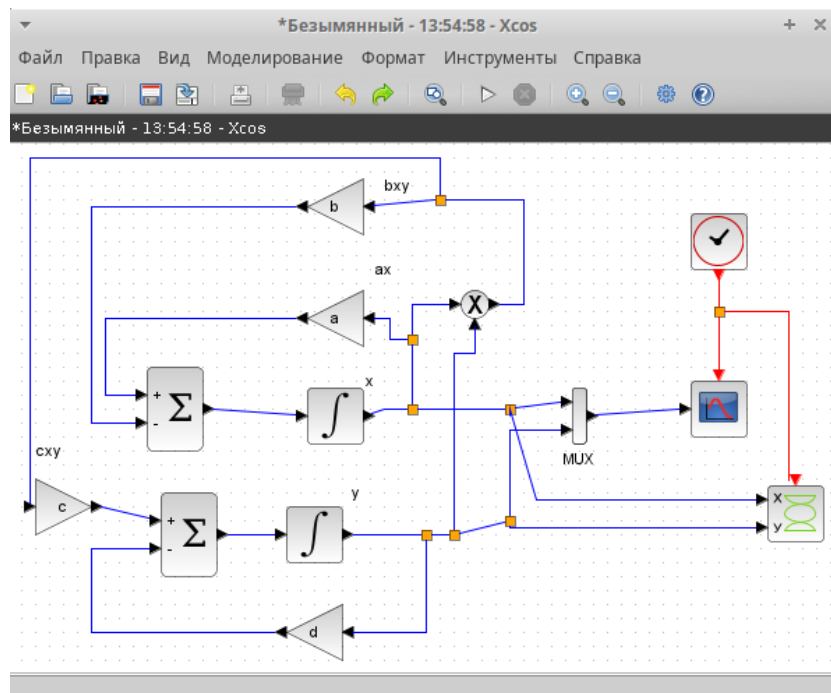


Рис. 2.2: Модель хищник-жертва в xcos

Зафиксируем начальные значения(рис. [2.3], [2.4]).

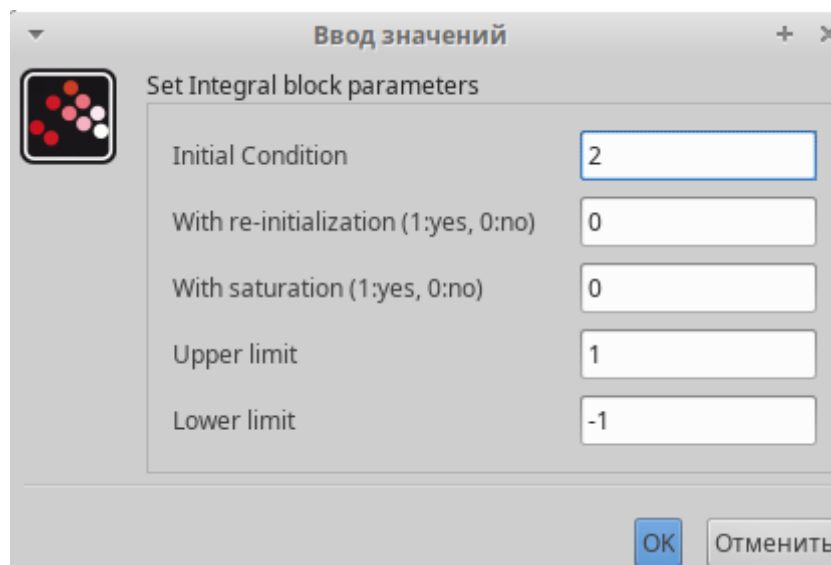


Рис. 2.3: Задать начальное значение в блоке интегрирования для x

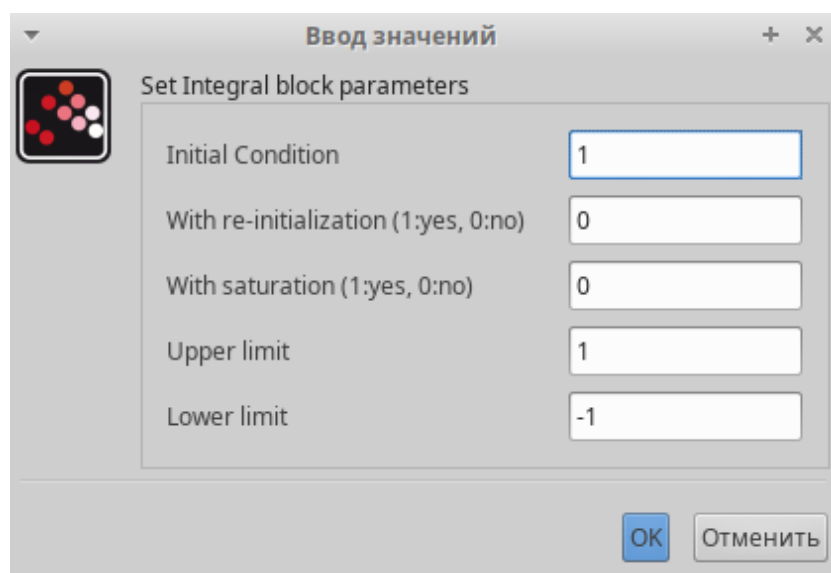


Рис. 2.4: Задать начальное значение в блоке интегрирования для у

Также зададим время интегрирования равное 30(рис. [2.5]).

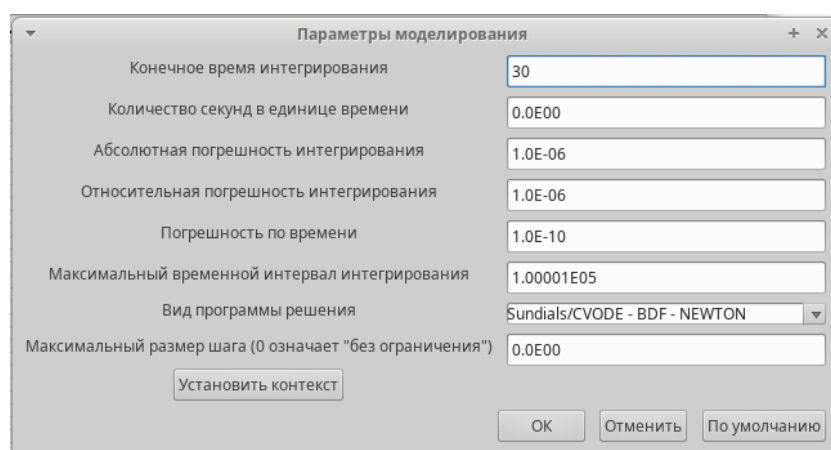


Рис. 2.5: Задать конечное время интегрирования в хcos

В результате получим решение системы хищник-жертва и фазовый портрет(рис. [2.6], [2.7]).

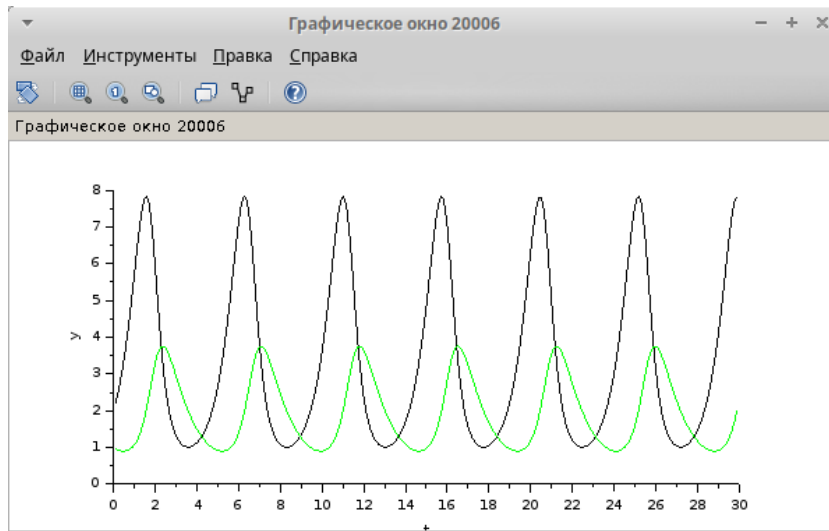


Рис. 2.6: Решение модели хищник жертва при $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1,$
 $x(0) = 2, y(9) = 1$

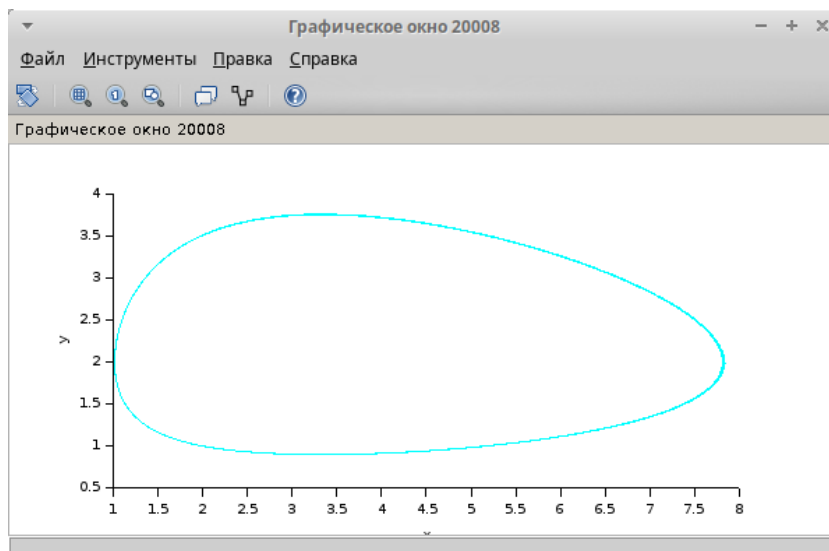


Рис. 2.7: Фазовый портрет модели хищник жертва при $a = 2, b = 1, c = 0.3,$
 $d = 1, x(0) = 2, y(9) = 1$

Для реализации модели с помощью языка Modelica помимо блоков CLOCK_c, CSCCOPE, TEXT_f, MUX и CSCOPXY требуются блоки CONST_m – задаёт константу; MBLOCK(Modelica generic) – блок реализации кода на языке Modelica(рис. [2.8]).

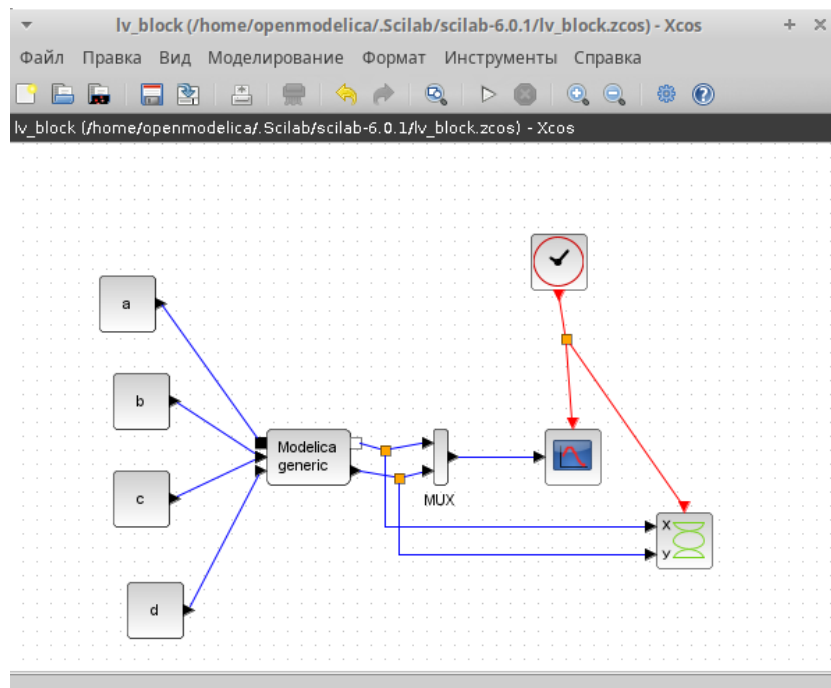


Рис. 2.8: Модель хищник-жертва в xcos с применением блока Modelica

Задаём значения переменных β и ν . Параметры блока Modelica переменные на входе (“beta”, “nu”) и выходе (“s”, “i”, “r”) блока заданы как внешние (“E”). Затем прописываем дифференциальное уравнение (рис. [2.9], [2.10]).

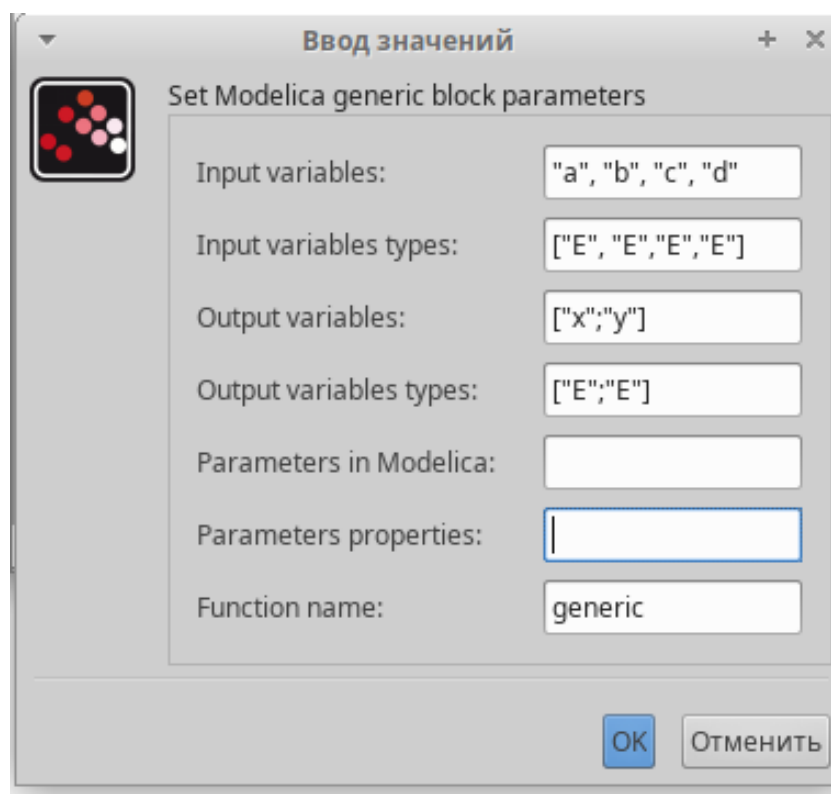


Рис. 2.9: Ввод значений входных параметров блока Modelica для модели

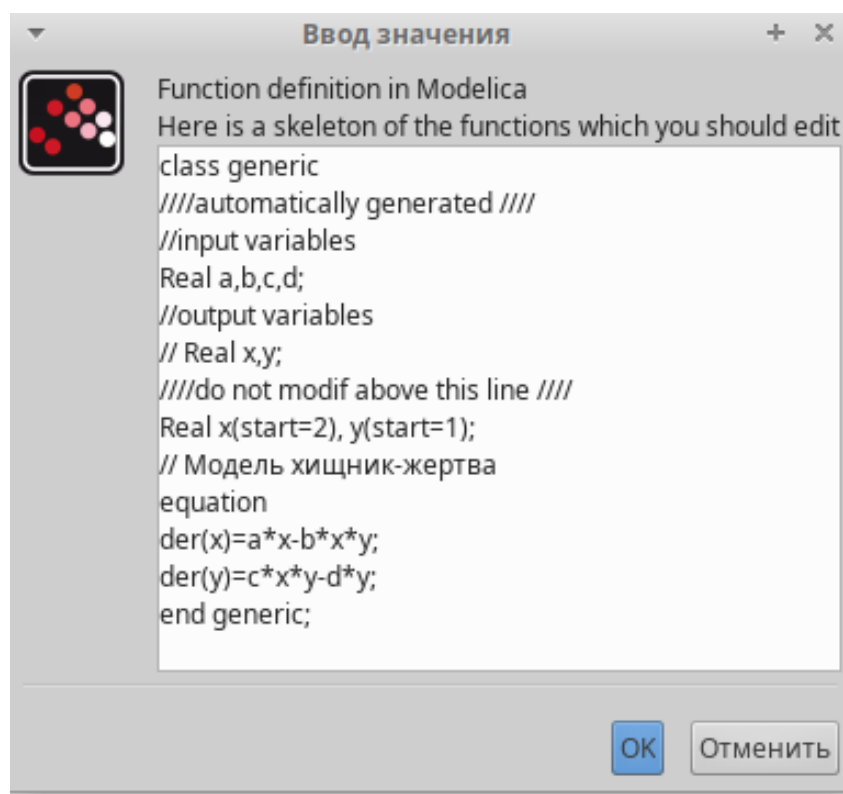


Рис. 2.10: Ввод функции блока Modelica для модели

Результаты моделирования совпадают с рис. [~ 2.6] и рис. [~ 2.7].

Реализуем модель в OpenModelica. Для этого создадим файл модели, пропишем там параметры и начальные условие, а также дифференциальное уравнение(рис. [2.11]).

```

1 model lv
2
3 parameter Real a = 2;
4 parameter Real b = 1;
5 parameter Real c = 0.3;
6 parameter Real d = 1;
7
8 Real x(start = 2);
9 Real y(start = 1);
10
11 equation
12
13 der(x) = a*x - b*x*y;
14 der(y) = c*x*y - d*y;
15
16 end lv;

```

Рис. 2.11: Модель в OpenModelica

Затем укажем параметры моделирование, время также поставим равным 30(рис. [2.12]).

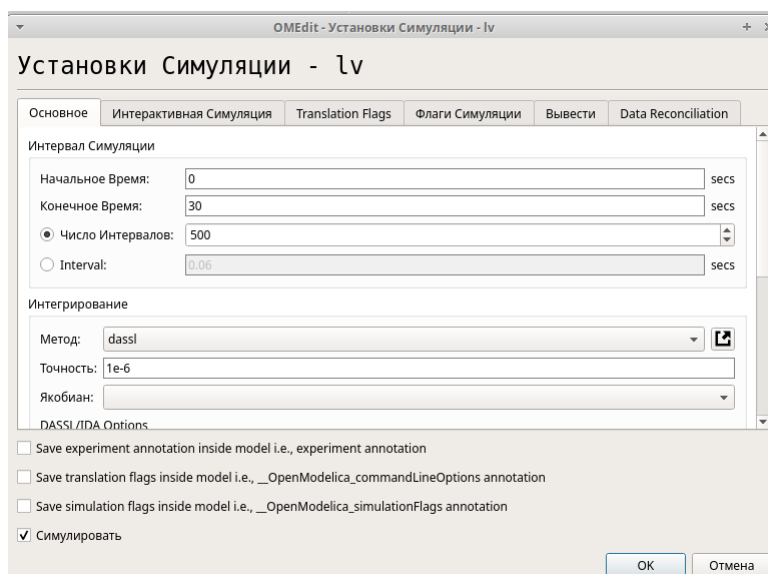


Рис. 2.12: Параметры моделирования в OpenModelica

В результате получим график аналогичный графикам в xcos(рис. [2.13], [~ 2.14]).

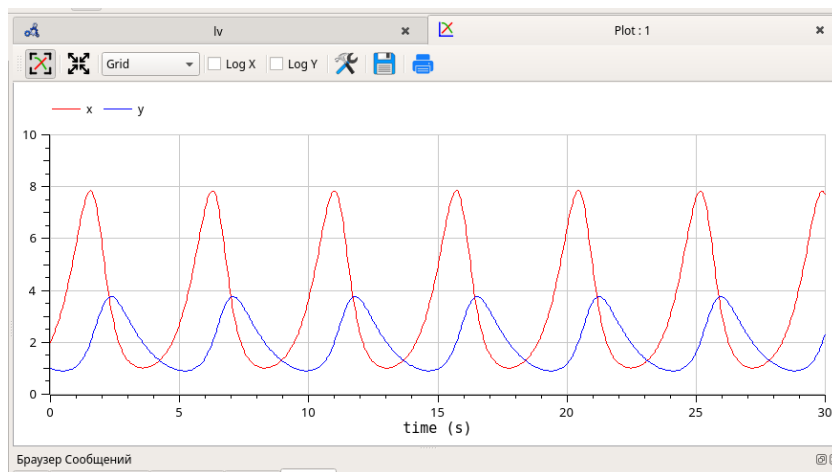


Рис. 2.13: Решение модели хищник жертва при $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1$, $x(0) = 2, y(9) = 1$. OpenModelica

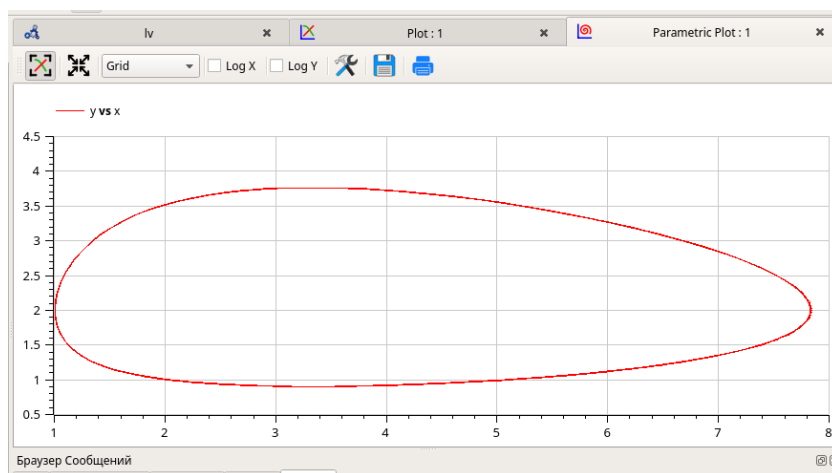


Рис. 2.14: Фазовый портрет модели хищник жертва при $a = 2, b = 1, c = 0.3$, $d = 1, x(0) = 2, y(9) = 1$. OpenModelica

3 Выводы

В результате выполнения работы я исследовал модель хищник-жертва при помощи xcos и OpenModelica.