

Лабораторная работа №6

Имитационное моделирование

Серёгина Ирина Андреевна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выводы	16

Список иллюстраций

4.1	Фиксирую начальные значения	8
4.2	Модель “хищник-жертва”	9
4.3	Параметры блока интегрирования x	9
4.4	Параметры блока интегрирования y	10
4.5	Настройка времени интегрирования	10
4.6	Динамика изменения численности хищников и жертв модели . . .	11
4.7	Фазовый портрет модели	11
4.8	Модель “хищник-жертва” с блоком Modelica	12
4.9	Настройка блока Modelica	12
4.10	Настройка блока Modelica	13
4.11	Код OpenModelica	14
4.12	График динамики изменения численности хищников и жертв модели	14
4.13	Фазовый портрет модели	15

Список таблиц

1 Цель работы

Реализовать модель “хищник-жертва”.

2 Задание

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

3 Теоретическое введение

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

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

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.,

4 Выполнение лабораторной работы

Сначала задаю контекст для модели (рис. 4.1).

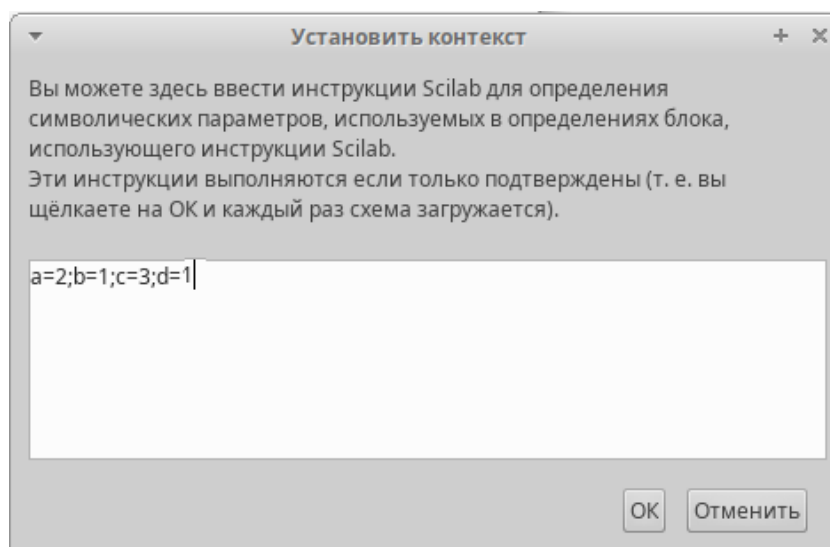


Рис. 4.1: Фиксирую начальные значения

После этого строю модель с помощью уже знакомых блоков (рис. 4.2).

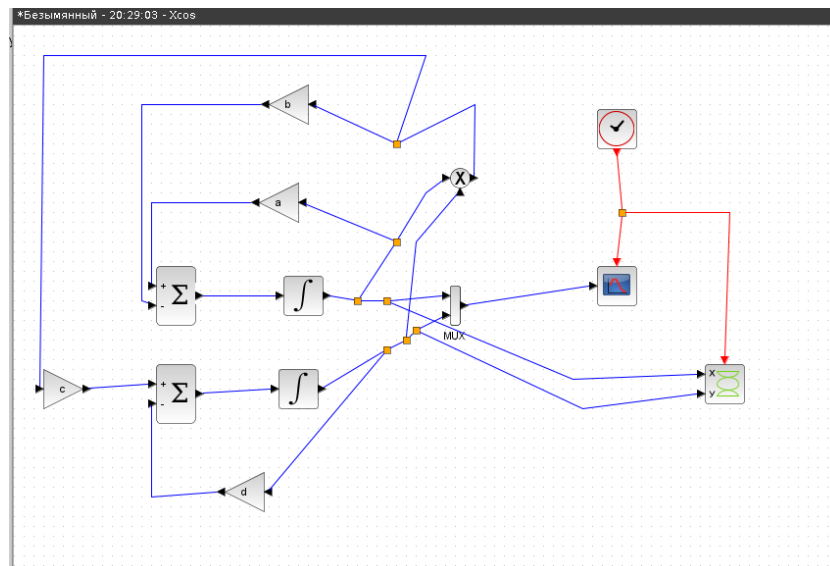


Рис. 4.2: Модель “хищник-жертва”

Задаю параметры для блоков интегрирования (рис. 4.3), (рис. 4.4).

Рис. 4.3: Параметры блока интегрирования x

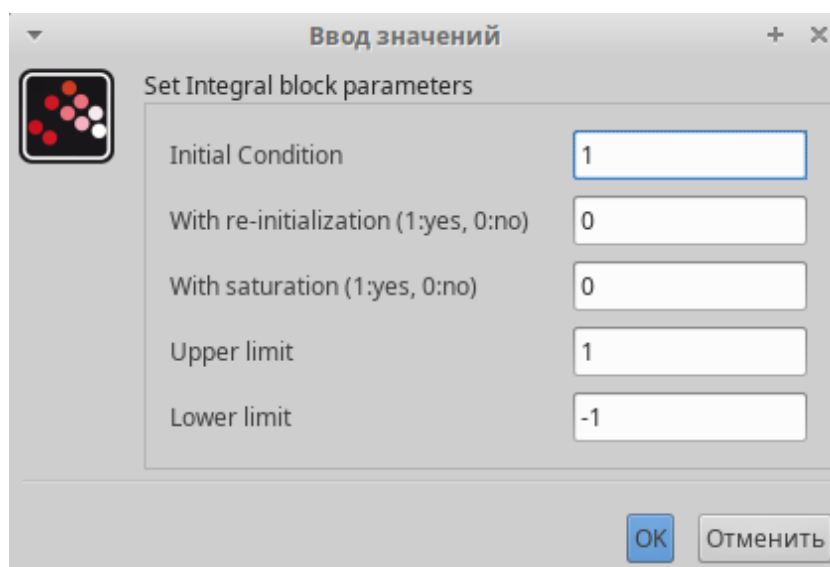


Рис. 4.4: Параметры блока интегрирования у

Меняю конечное время интегрирования на 30 секунд (рис. 4.5).

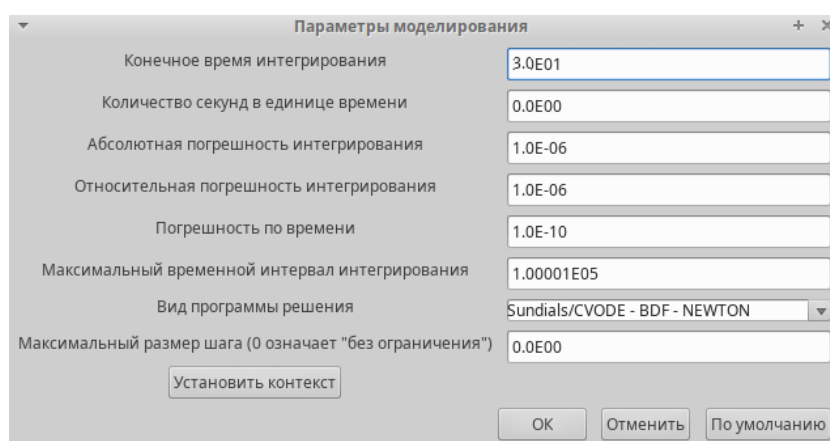


Рис. 4.5: Настройка времени интегрирования

После запуска получаю два графика. Динамика изменения численности хищников и жертв модели (рис. 4.6).

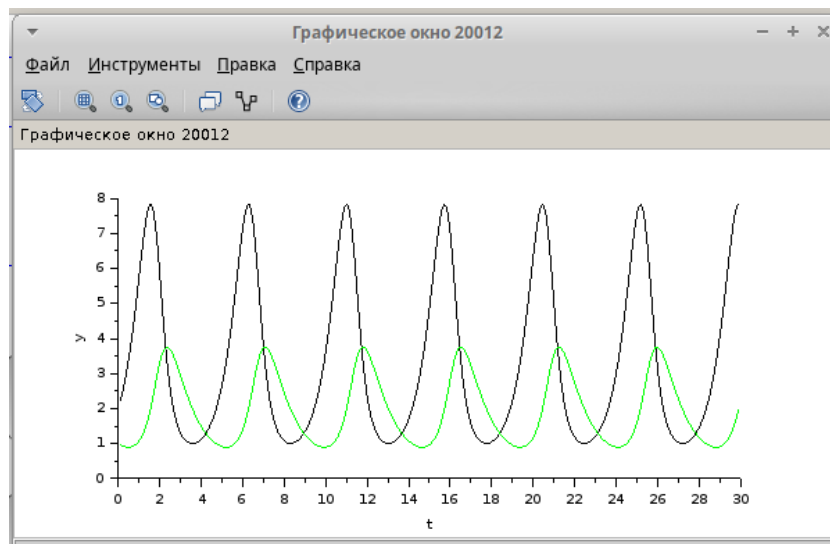


Рис. 4.6: Динамика изменения численности хищников и жертв модели

А также фазовый портрет модели (рис. 4.7).

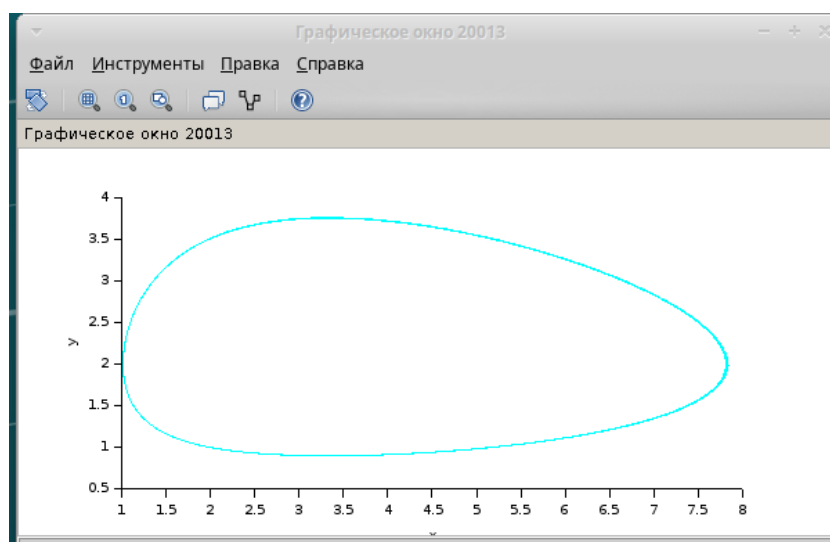


Рис. 4.7: Фазовый портрет модели

После этого строю модель с использованием блока Modelica. Задаю такой же контекст и конечное время интегрирования, строю схему (рис. 4.8).

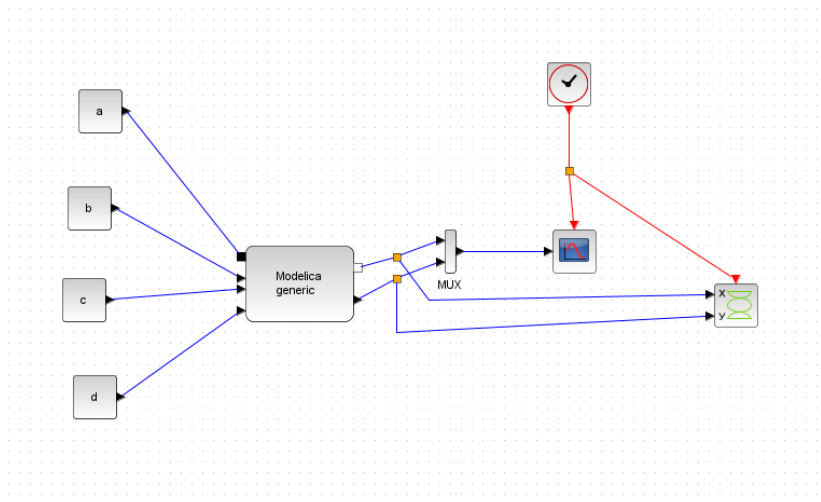


Рис. 4.8: Модель “хищник-жертва” с блоком Modelica

Настраиваю блок Modelica (рис. 4.9), рис. 4.10).

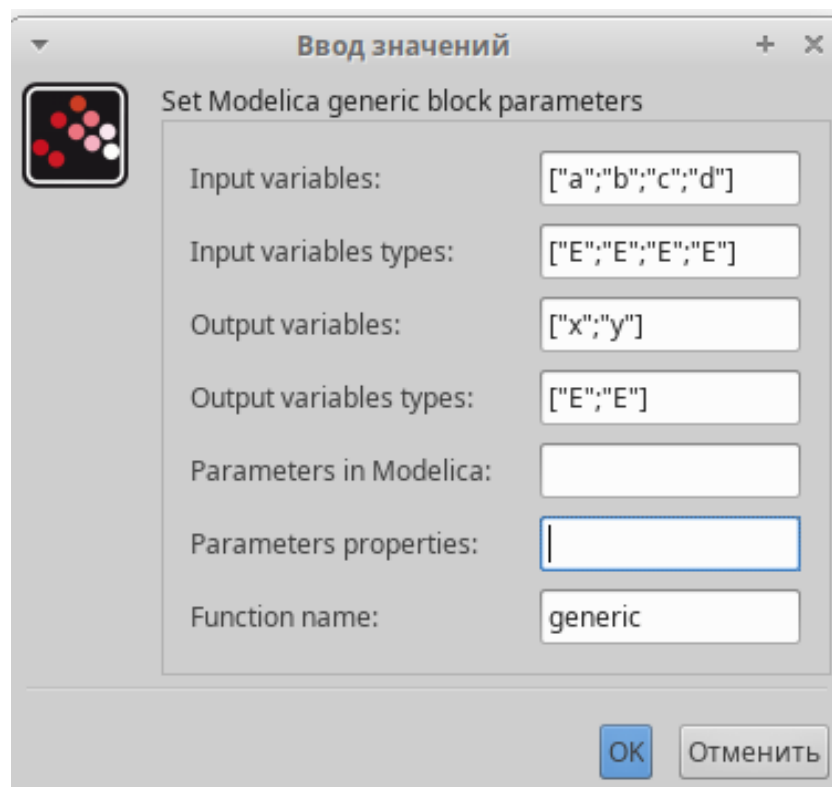


Рис. 4.9: Настройка блока Modelica

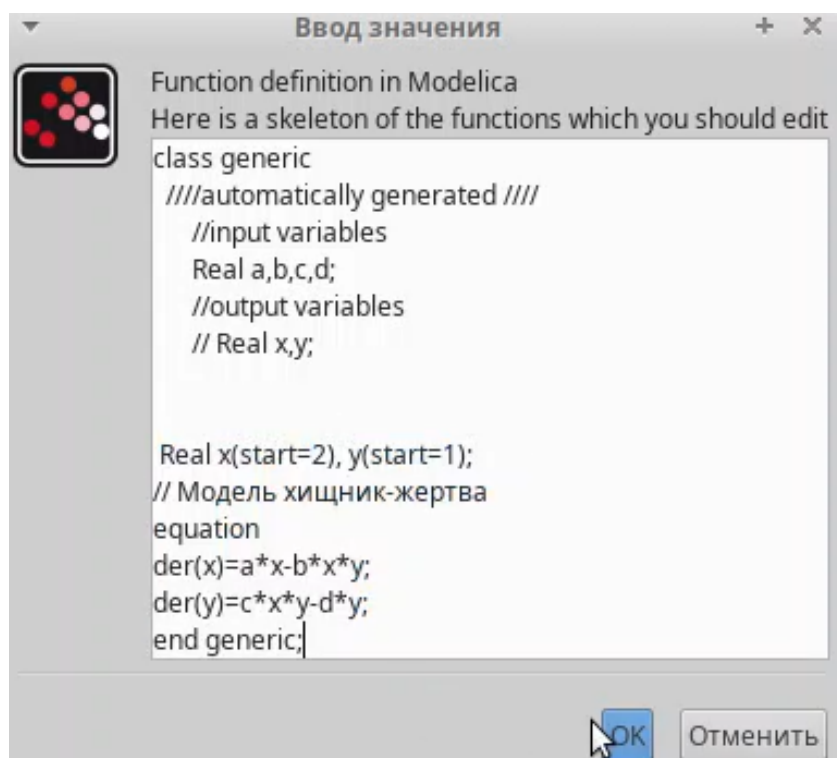


Рис. 4.10: Настройка блока Modelica

После этого получаю два графика, идентичных предыдущим.

Запускаю программу ONEdit, чтобы реализовать модель с помощью OpenModelica, пишу код (рис. 4.11).

```

3  parameter Real a=2;
4  parameter Real b=1;
5  parameter Real c=0.3;
6  parameter Real d=1;
7  parameter Real x0=2;
8  parameter Real y0=1;
9
10 Real x(start=x0);
11 Real y(start=y0);
12
13 equation
14
15 der(x)=a*x-b*x*y;
16 der(y)=c*x*y-d*y;
17
18 end lab6;

```

Рис. 4.11: Код OpenModelica

Получаю график динамики изменения численности хищников и жертв модели (рис. 4.12).

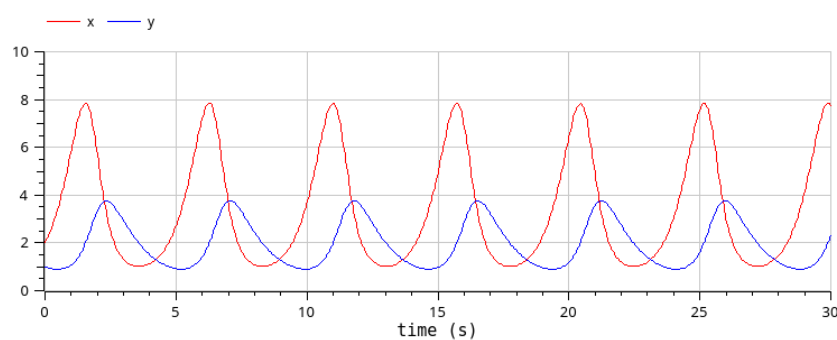


Рис. 4.12: График динамики изменения численности хищников и жертв модели

А также фазовый портрет модели (рис. 4.13).

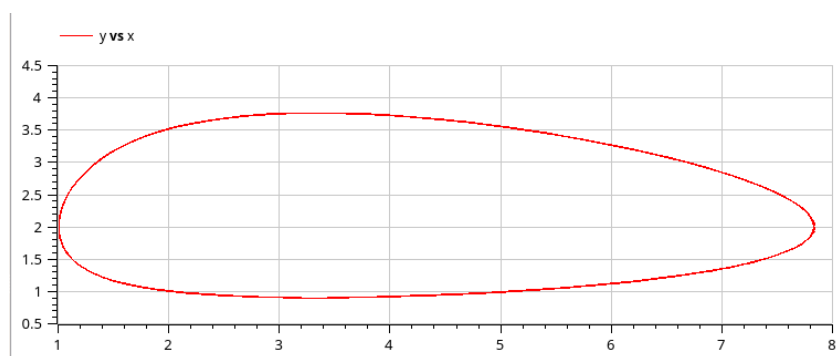


Рис. 4.13: Фазовый портрет модели

5 Выводы

Я реализовала модель “хищник-жертва” различными способами.