

Презентация по лабораторной работе №6

Дисциплина: Имитационное моделирование

Лобанова П.И.

10 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Лобанова Полина Иннокентьевна
- Учащаяся на направлении “Фундаментальная информатика и информационные технологии”
- Студентка группы НФИбд-02-22
- polla-2004@mail.ru

Цель

Реализовать модель «хищник–жертва» в xcos, с помощью блока Modelica в xcos и в OpenModelica.

$$\begin{cases} \dot{x} = ax - bxy; \\ \dot{y} = cxy - dy, \end{cases} \quad (6.1)$$

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.

Выполнение

Зафиксировала начальные данные: $a = 2$, $b = 1$, $c = 0,3$, $d = 1$.

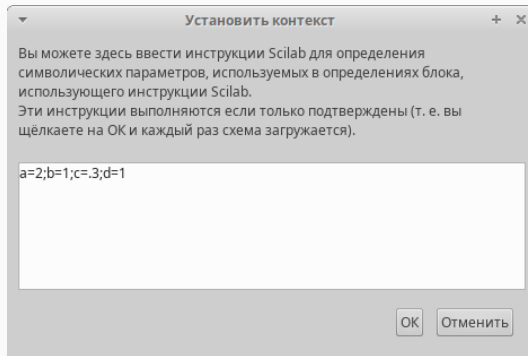


Рис. 1: Значения коэффициентов a , b , c , d

Используя блоки CLOCK_c, CSCOPE, TEXT_f, MUX, INTEGRAL_m, GAINBLK_f, SUMMATION, PROD_f и CSCOPXY, создала модель «хищник-жертва» в xcos.

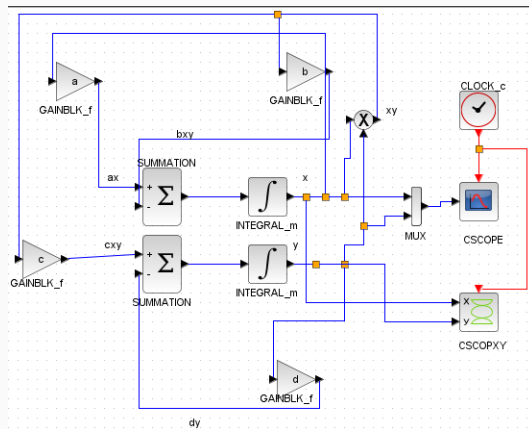
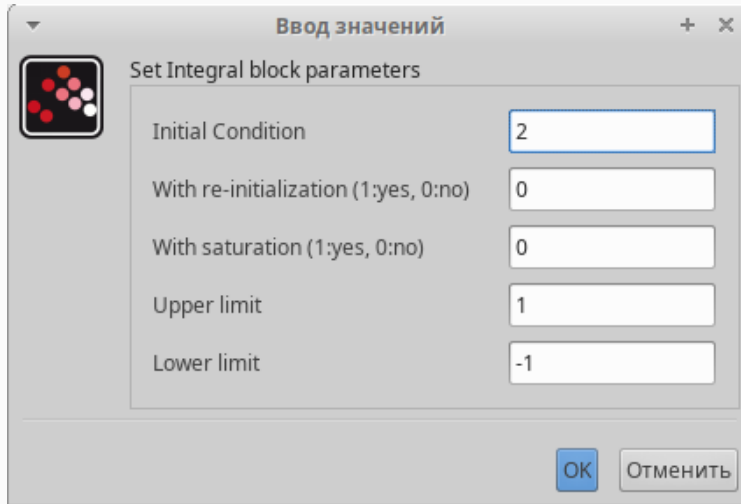


Рис. 2: Модель «хищник-жертва» в xcos

В параметрах блоков интегрирования задала начальные значения $x(0) = 2$, $y(0) = 1$.



Ввод значений

Set Integral block parameters

| | |
|--------------------------------------|----|
| Initial Condition | 2 |
| With re-initialization (1:yes, 0:no) | 0 |
| With saturation (1:yes, 0:no) | 0 |
| Upper limit | 1 |
| Lower limit | -1 |

OK Отменить

Рис. 3: Начальные значения в блоках интегрирования

Параметры моделирования

| | |
|---|-------------------------------|
| Конечное время интегрирования | 3.0E05 |
| Количество секунд в единице времени | 0.0E00 |
| Абсолютная погрешность интегрирования | 1.0E-06 |
| Относительная погрешность интегрирования | 1.0E-06 |
| Погрешность по времени | 1.0E-10 |
| Максимальный временной интервал интегрирования | 1.00001E05 |
| Вид программы решения | Sundials/CVODE - BDF - NEWTON |
| Максимальный размер шага (0 означает "без ограничения") | 0.0E00 |

Установить контекст

OK Отменить По умолчанию

Рис. 4: Конечное время интегрирования

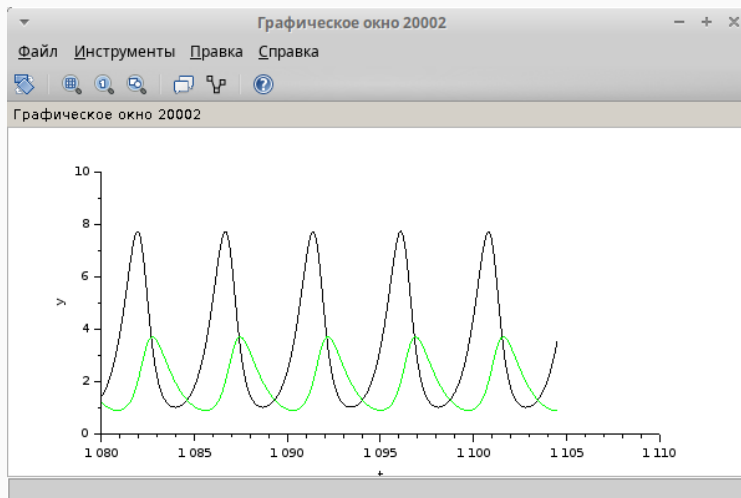


Рис. 5: Динамика изменения численности хищников и жертв

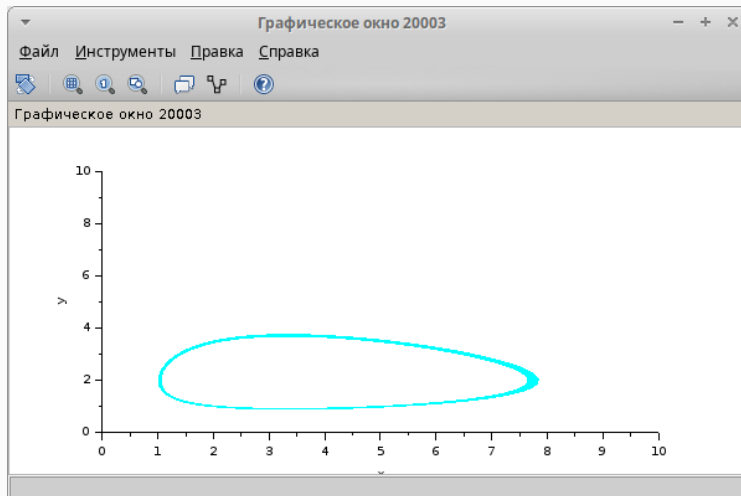


Рис. 6: Фазовый портрет модели

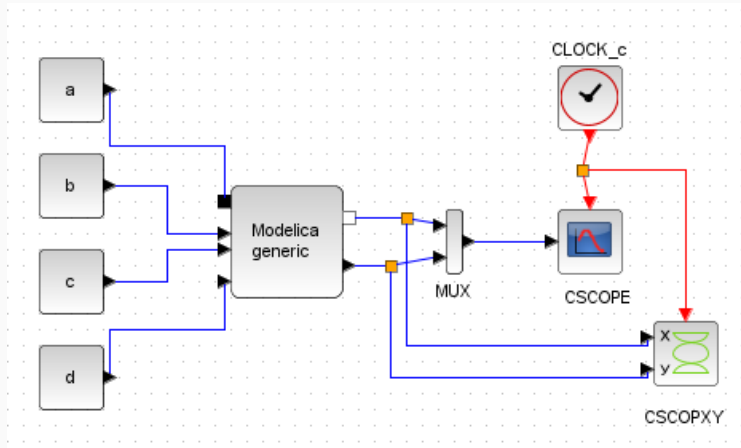


Рис. 7: Модель «хищник-жертва» в xcos с применением блока Modelica

Ввод значений

Set Modelica generic block parameters

Input variables: ["a";"b";"c";"d"]

Input variables types: ["E";"E";"E";"E"]

Output variables: ["x";"y"]

Output variables types: ["E";"E"]

Parameters in Modelica:

Parameters properties:

Function name: generic

OK Отменить

Рис. 8: Параметры блока Modelica

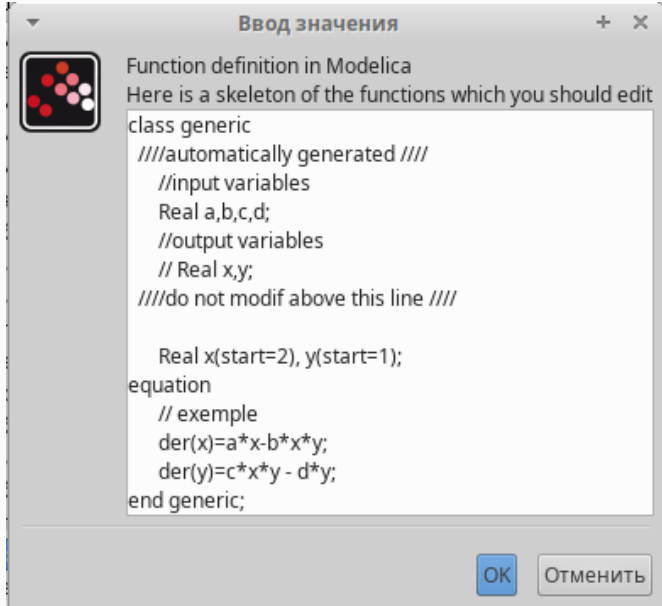


Рис. 9: Параметры блока Modelica

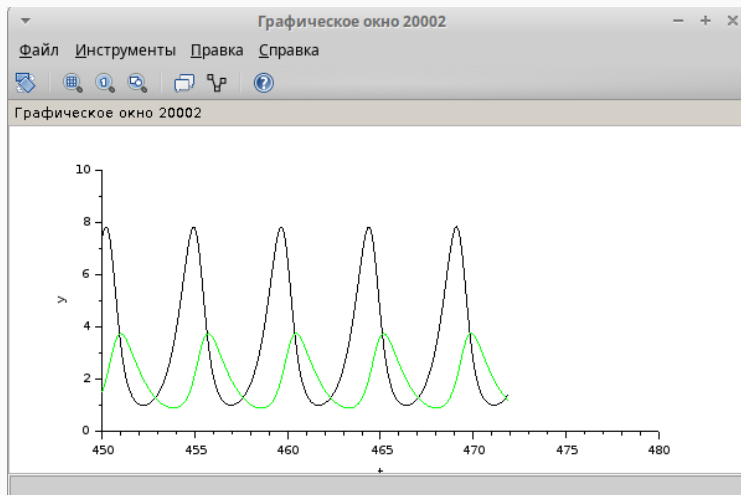


Рис. 10: *Динамика изменения численности хищников и жертв*

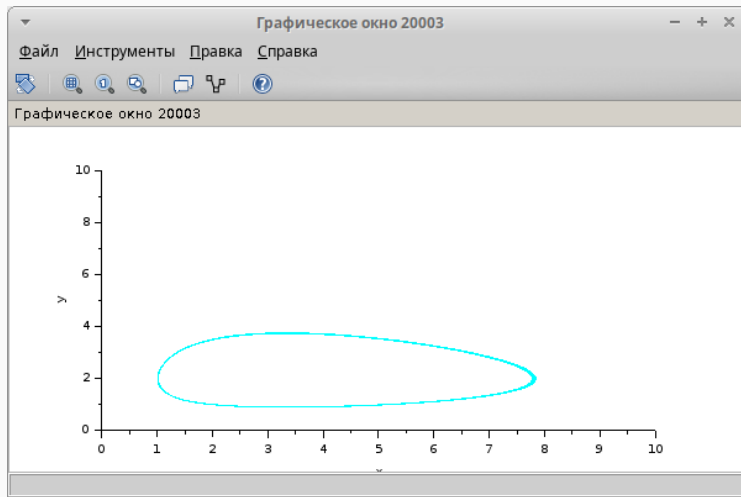


Рис. 11: Фазовый портрет модели

```
1  model lab6
2      parameter Real x_0=2;
3      parameter Real y_0=1;
4
5      parameter Real a=2;
6      parameter Real b=1;
7      parameter Real c=0.3;
8      parameter Real d=1;
9
10     Real x(start=x_0);
11     Real y(start=y_0);
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. 12: Код для реализации модели

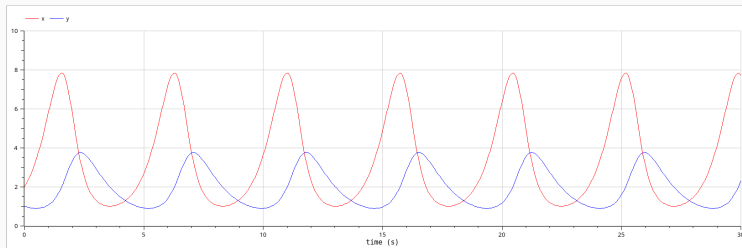


Рис. 13: *Динамика изменения численности хищников и жертв*

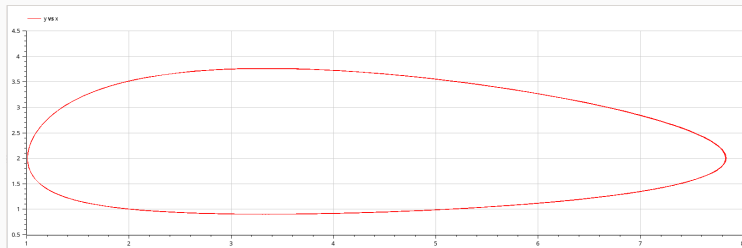


Рис. 14: Фазовый портрет модели

Вывод

Я реализовала модель «хищник–жертва» в xcos, с помощью блока Modelica в xcos и в OpenModelica.