

Лабораторная работа 6

Имитационное моделирование

Оразгелдиев Язгелди

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Оразгелдиев Язгелди
- студент
- Российский университет дружбы народов
- orazgeldiyev.yazgeldi@gmail.com
- <https://github.com/YazgeldiOrazgeldiyev>

Модель «хищник – жертва»

1. Реализовать модель «хищник – жертва» в xcos.
2. Реализовать модель «хищник – жертва» с использованием блока Modelica в xcos.
3. Реализовать модель «хищник – жертва» в OpenModelica.

- OpenModelica
- xcOS

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

Рис. 1: Система уравнений

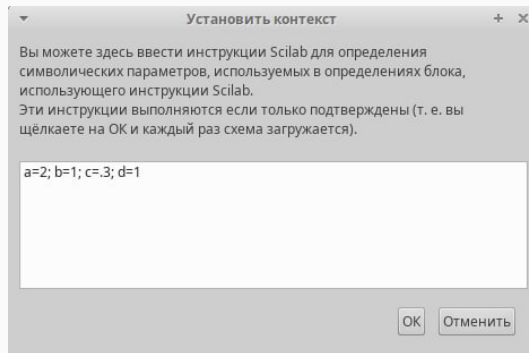


Рис. 2: Переменные окружения в xcos для модели

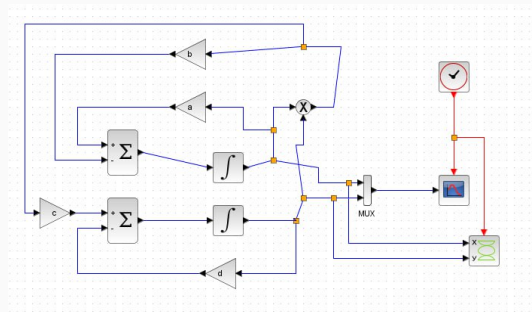


Рис. 3: Модель «хищник-жертва» в xcos

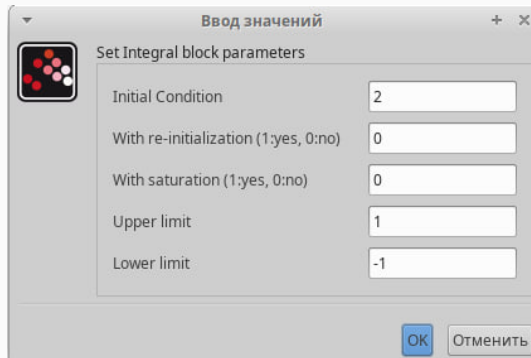
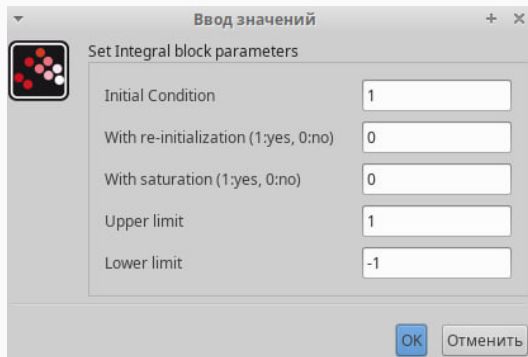


Рис. 4: Начальные значения в блоках интегрирования X



Ввод значений

Set Integral block parameters

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

OK Отменить

Рис. 5: Начальные значения в блоках интегрирования Y

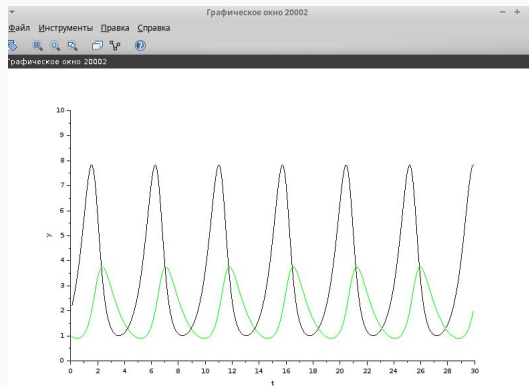


Рис. 6: Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки — Вольтерры в xcos

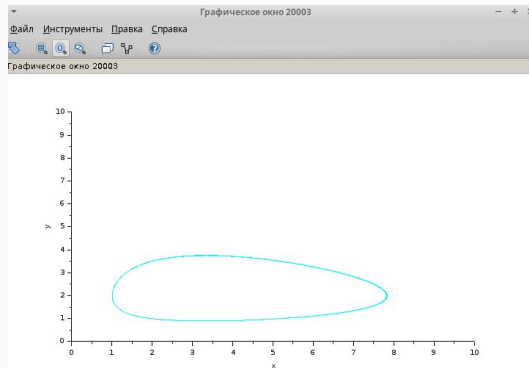


Рис. 7: Фазовый портрет модели Лотки — Вольтерры в x - y

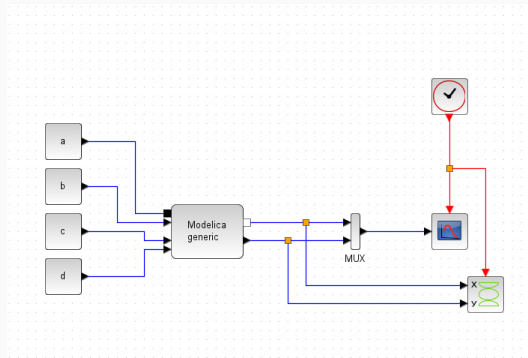
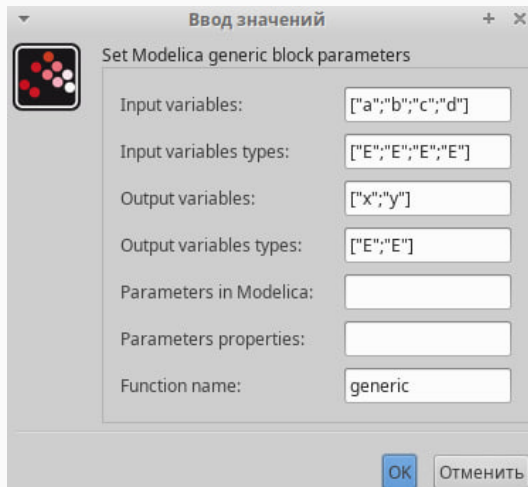


Рис. 8: Модель «хищник-жертва» в xcos с применением блока Modelica



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. 9: Параметры блока Modelica для модели

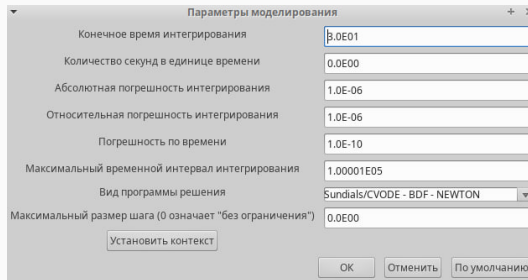


Рис. 10: Параметры блока Modelica для модели

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;
```

Рис. 11: Код в Modelica

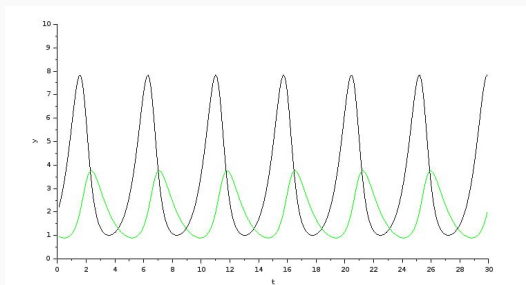


Рис. 12: Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки — Вольтерры в xcos с применением блока Modelica

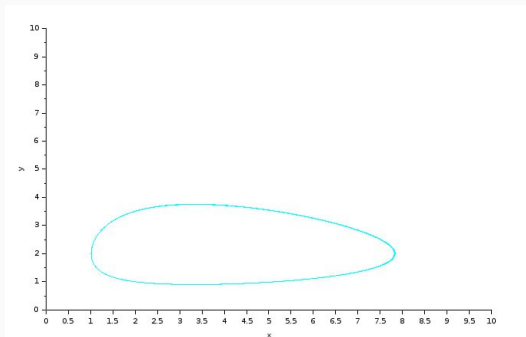


Рис. 13: Фазовый портрет модели Лотки — Вольтерры в xcos с применением блока Modelica

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

Рис. 14: Скрипт для построения графиков

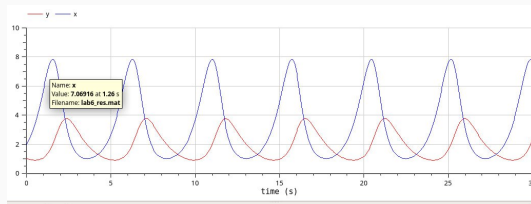


Рис. 15: Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки — Вольтерры в OpenModelica

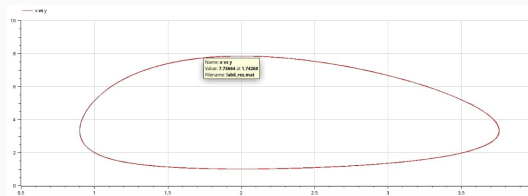


Рис. 16: Фазовый портрет модели Лотки — Вольтерры в OpenModelica

- В ходе лабораторной работы я реализовал модель “хищник-жертва” в xcos, в xcos с применением блока Modelica и в OpenModelica.