

Лабораторная работа №6

Модель «хищник–жертва»

Астраханцева А. А.

15 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Астраханцева Анастасия Александровна
- НФИбд-01-22, 1132226437
- Российский университет дружбы народов
- 1132226437@pfur.ru
- <https://github.com/aaastrakhantseva>



Вводная часть

Реализовать модель «хищник–жертва» с помощью средства имитационного моделирования Scilab, xcos и языка Modelica.

1. Реализовать модель в xcos
2. Реализовать модель с помощью блока Modelica в xcos;
3. Реализовать модель в OpenModelica (упражнение).

Выполнение ЛР

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

где x — количество жертв; y — количество хищников; a — коэффициент рождаемости жертв; b — коэффициент убыли жертв; c — коэффициент рождения хищников; d — коэффициент убыли хищников.

Реализация модели в xcos

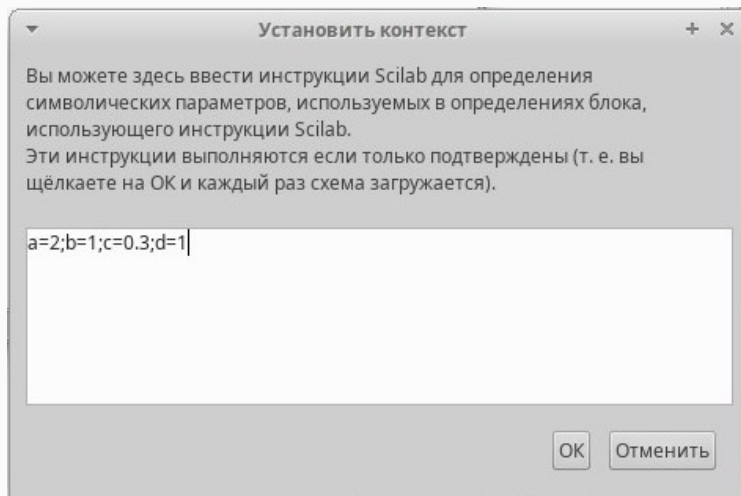


Рис. 1: Значения переменных

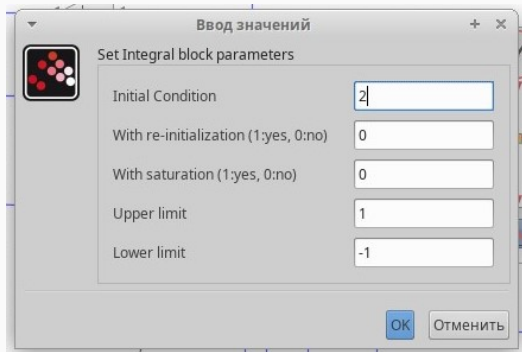


Рис. 2: Настройки для первого блока интегрирования

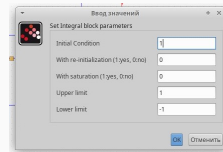


Рис. 3: Настройки для второго блока интегрирования

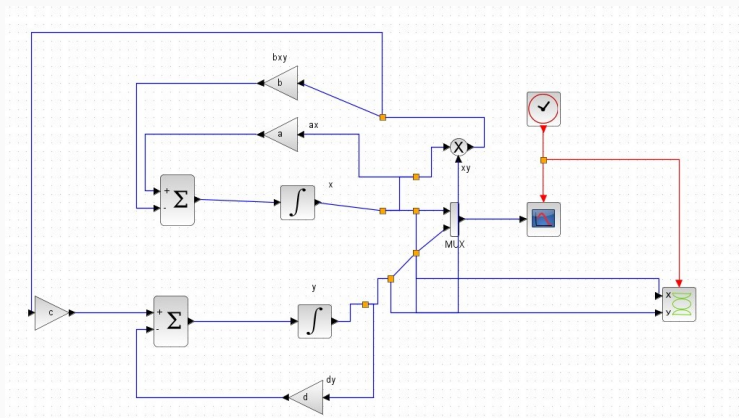


Рис. 4: Итоговый вид схемы

График изменения численности хищников и жертв

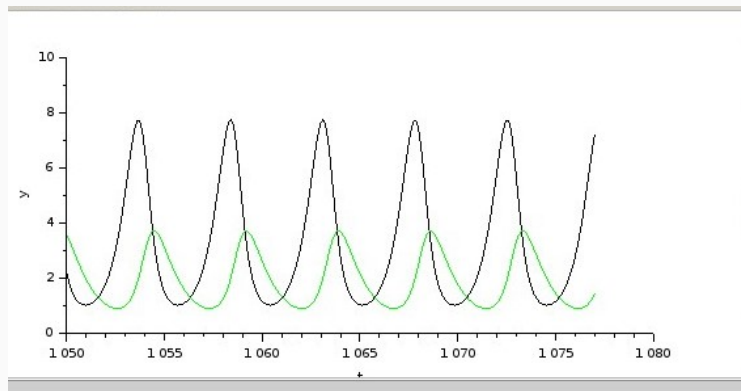


Рис. 5: Динамика изменения численности хищников и жертв

Изображение фазового портрета

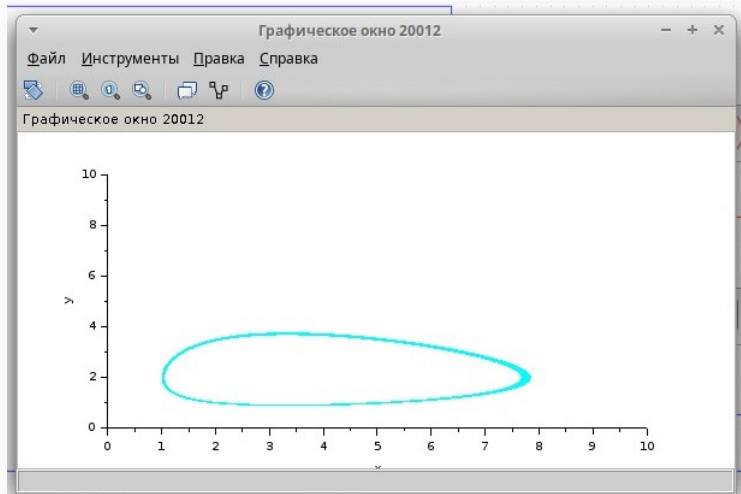



Рис. 6: Фазовый портрет модели

Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

Ввод значений

Set Modelica generic block parameters



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

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

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

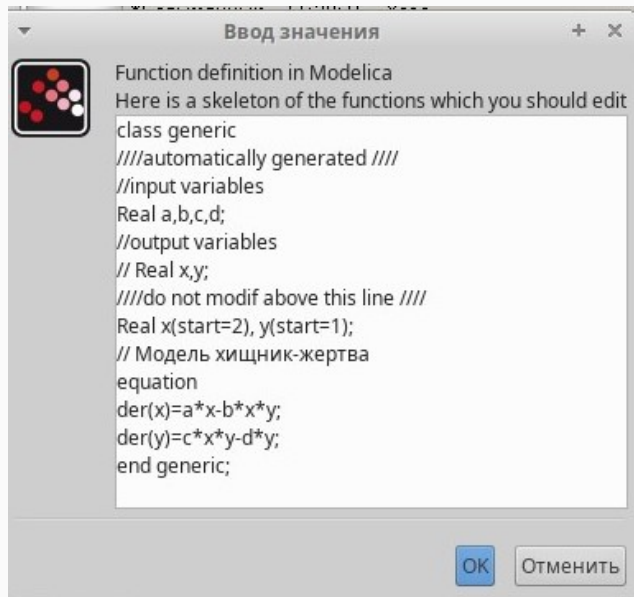
Output variables types: ["E";"E"]

Parameters in Modelica:

Parameters properties:

Function name: generic

OK Отменить



Полученная схема

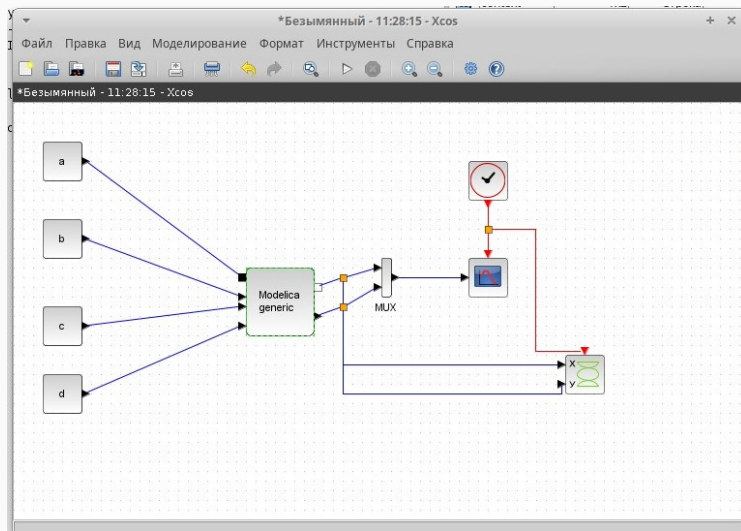


Рис. 9: Итоговый вид схемы

График изменения численности хищников и жертв

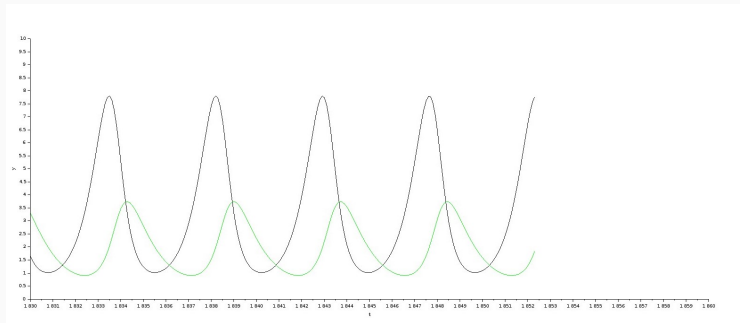


Рис. 10: График изменения численности хищников и жертв

Изображение фазового портрета

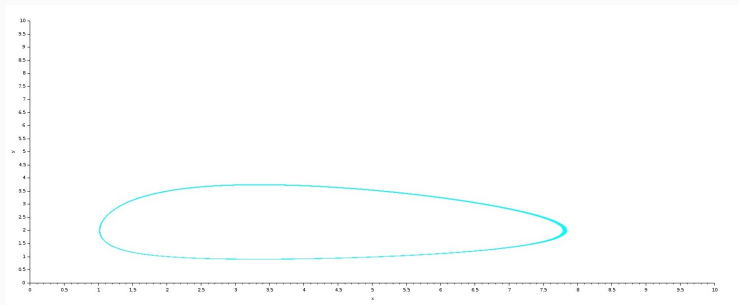


Рис. 11: Фазовый портрет модели

Реализация модели в OpenModelica

```
1  model lv_model
2  Real a = 2;
3  Real b = 1;
4  Real c = 0.3;
5  Real d = 1;
6  Real x(start=2), y(start=1);
7
8  equation
9  der(x)=a*x-b*x*y;
10 der(y)=c*x*y-d*y;
11
12 end lv_model;
```

График изменения численности хищников и жертв

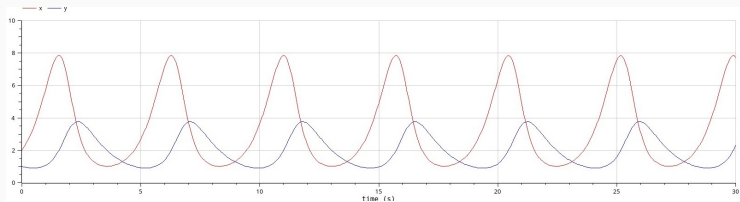


Рис. 13: График изменения численности хищников и жертв в OpenModelica

Изображение фазового портрета

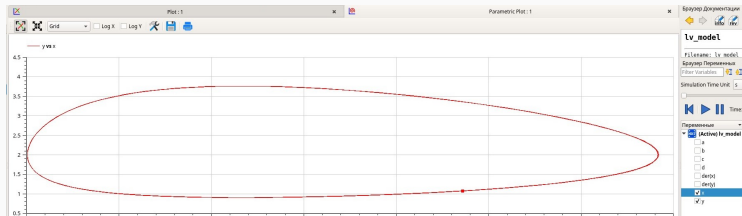


Рис. 14: Фазовый портрет модели в OpenModelica

В ходе выполнения лабораторной работы я реализовала модель «хищник–жертва» с помощью средства имитационного моделирования Scilab, xcos и языка Modelica.

Спасибо за внимание!
