

# Лабораторная работа № 6

Модель «хищник–жертва»

---

Шияпова Д.И.

05 апреля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- Шияпова Дарина Илдаровна
- Студентка
- Российский университет дружбы народов
- 1132226458@pfur.ru



Реализовать модель “хищник-жертва” в xcos.

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

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

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

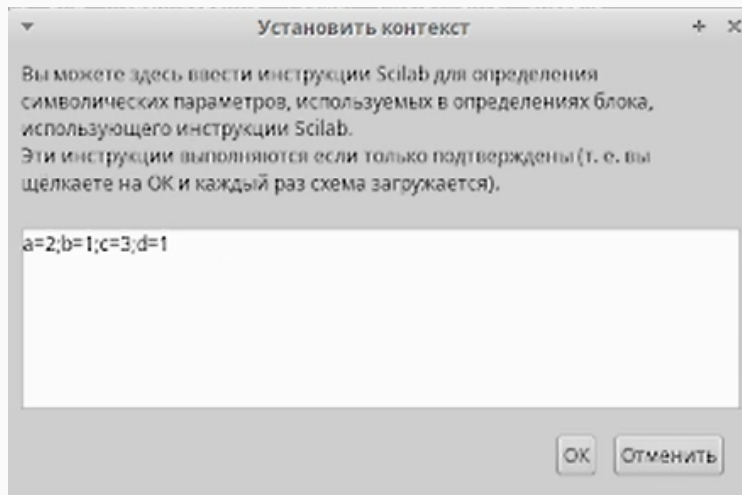


Рис. 1: Задание переменных окружения в xcos для модели

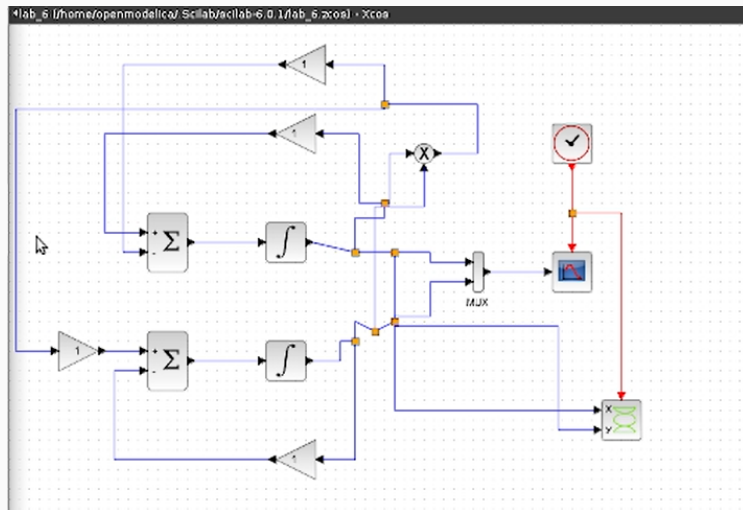


Рис. 2: Модель «хищник-жертва» в xcos

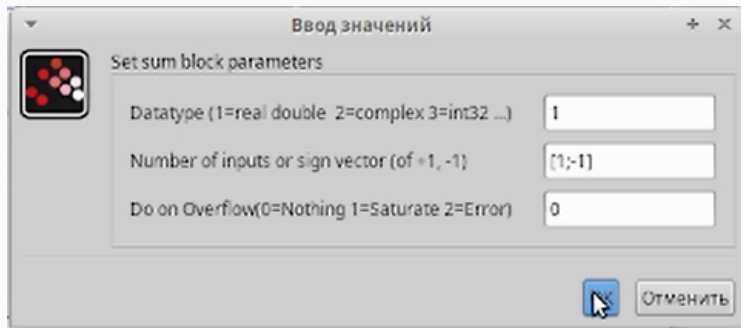


Рис. 3: Задание начальных значений в блоках интегрирования



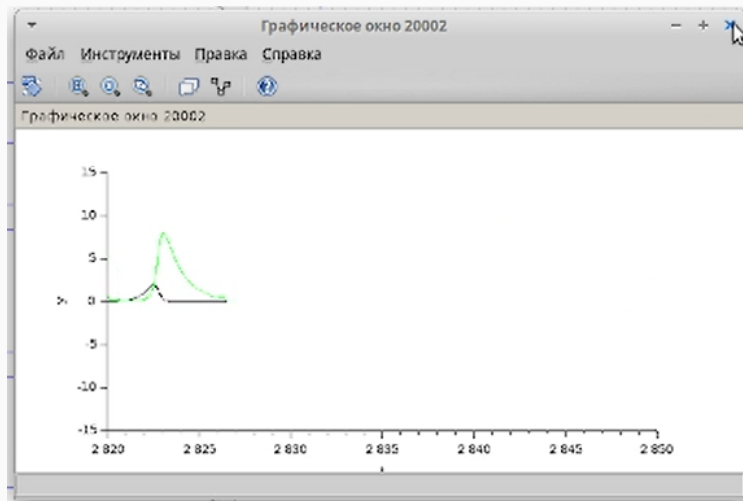


Рис. 4: Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки-Вольтерры при  $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$

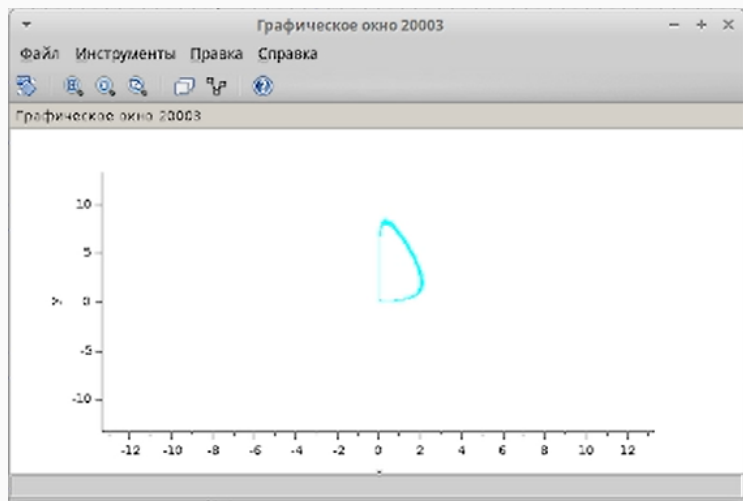
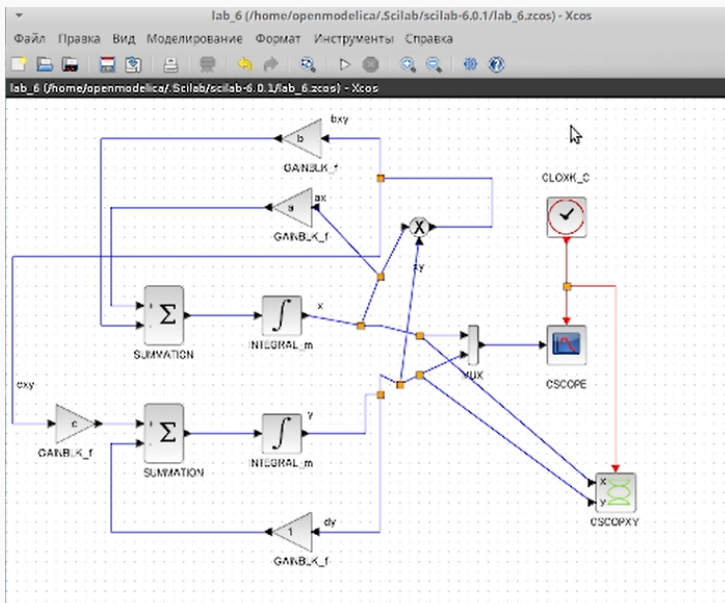


Рис. 5: Фазовый портрет модели Лотки-Вольтерры при  $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$

## Выполнение лабораторной работы



Ввод значений

Set Modelica generic block parameters

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

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

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

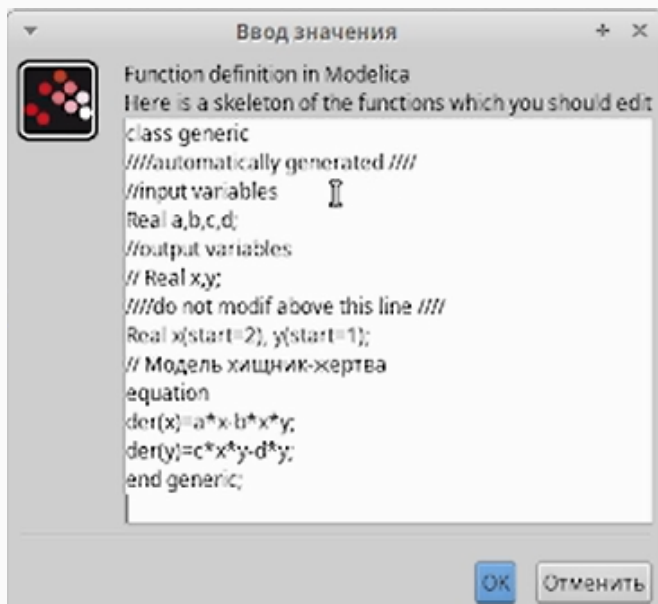
Output variables types: ["E";"E"]

Parameters in Modelica:

Parameters properties:

Function name: generic

Отменить



## Выполнение лабораторной работы

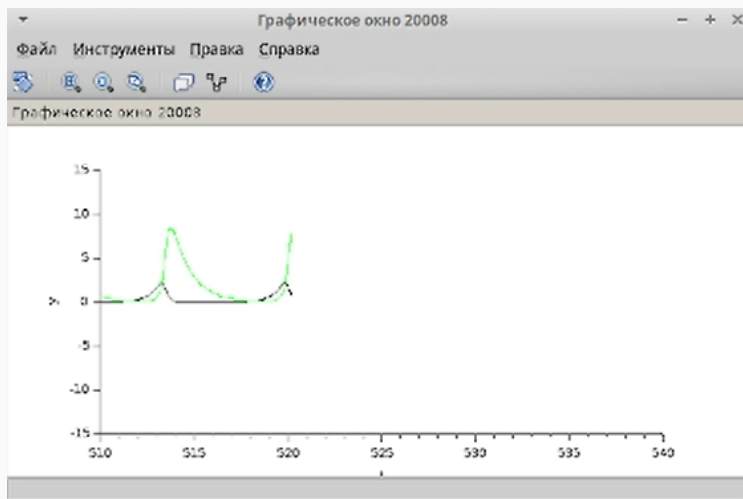


Рис. 9: Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки-Вольтерры при  $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$

```
parameter Real a = 2;  
parameter Real b = 1;  
parameter Real c = 0.3;  
parameter Real d = 1;  
parameter Real x0 = 2;  
parameter Real y0 = 1;
```

```
Real x(start=x0);
```

```
Real y(start=y0);
```

```
equation
```

```
der(x) = a*x - b*x*y;
```

```
der(y) = c*x*y - d*y;
```

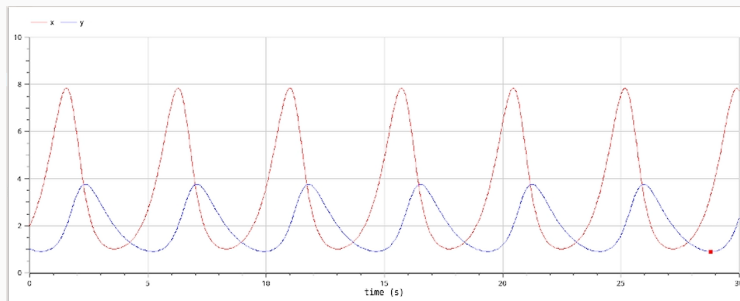


Рис. 10: Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки-Вольтерры при  $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$



В процессе выполнения данной лабораторной реализована модель “хищник-жертва” в xcos.