

# Лабораторная работа 6

## Модель «хищник–жертва»

---

Ендонова А.В.

12 апреля 2025 г.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Ендонова Арюна Валерьевна
- студентка
- Российский университет дружбы народов
- 1132221888@pfur.ru
- <https://github.com/aryunae>



## Цель работы

---

Реализовать модель “хищник-жертва” в xcos.

## Задание

---

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

## Выполнение лабораторной работы

---

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

где  $x$  — количество жертв;  $y$  — количество хищников;  $a, b, c, d$  — коэффициенты, отражающие взаимодействия между видами.

## Реализация модели в xcos

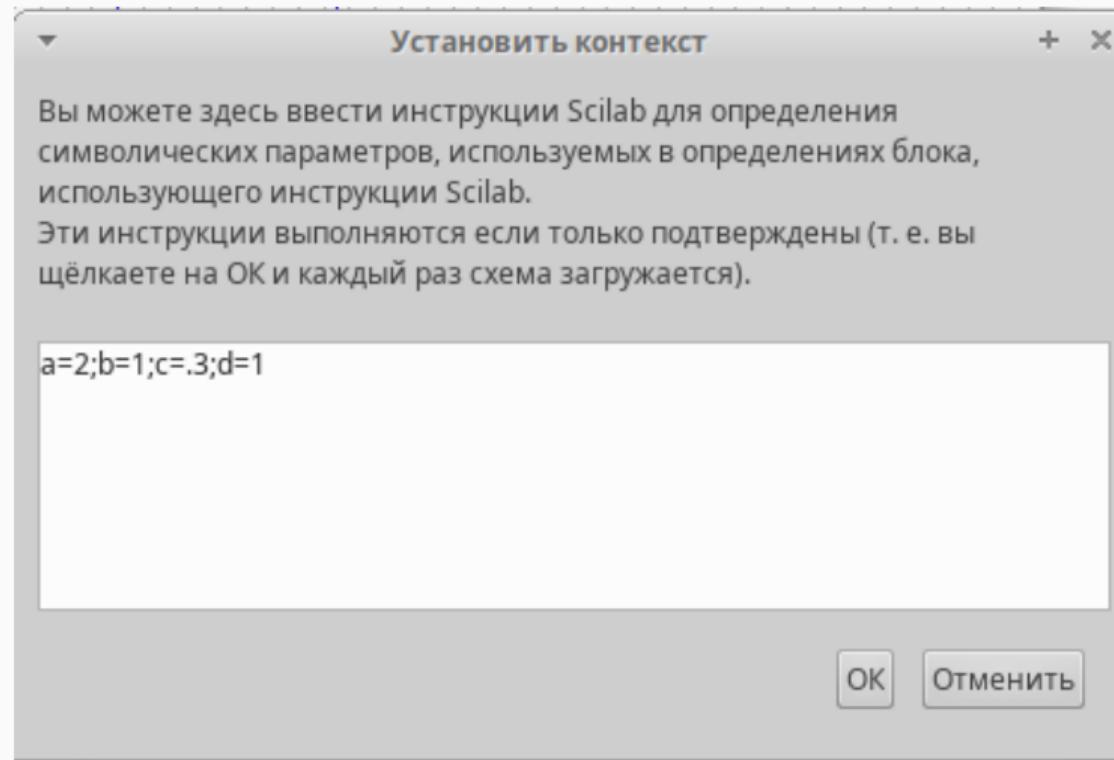


Рис. 1: Задание переменных окружения в xcos для модели

## Реализация модели в xcos

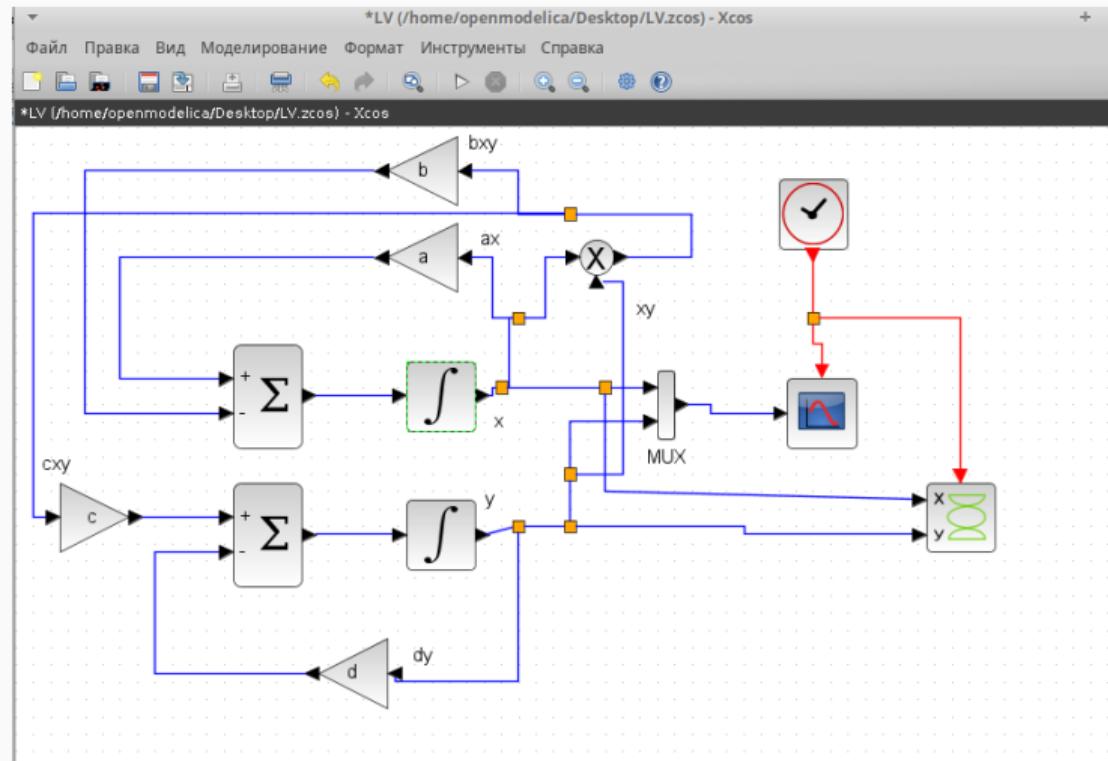


Рис. 2: Модель «хищник–жертва» в xcos

## Реализация модели в xcos

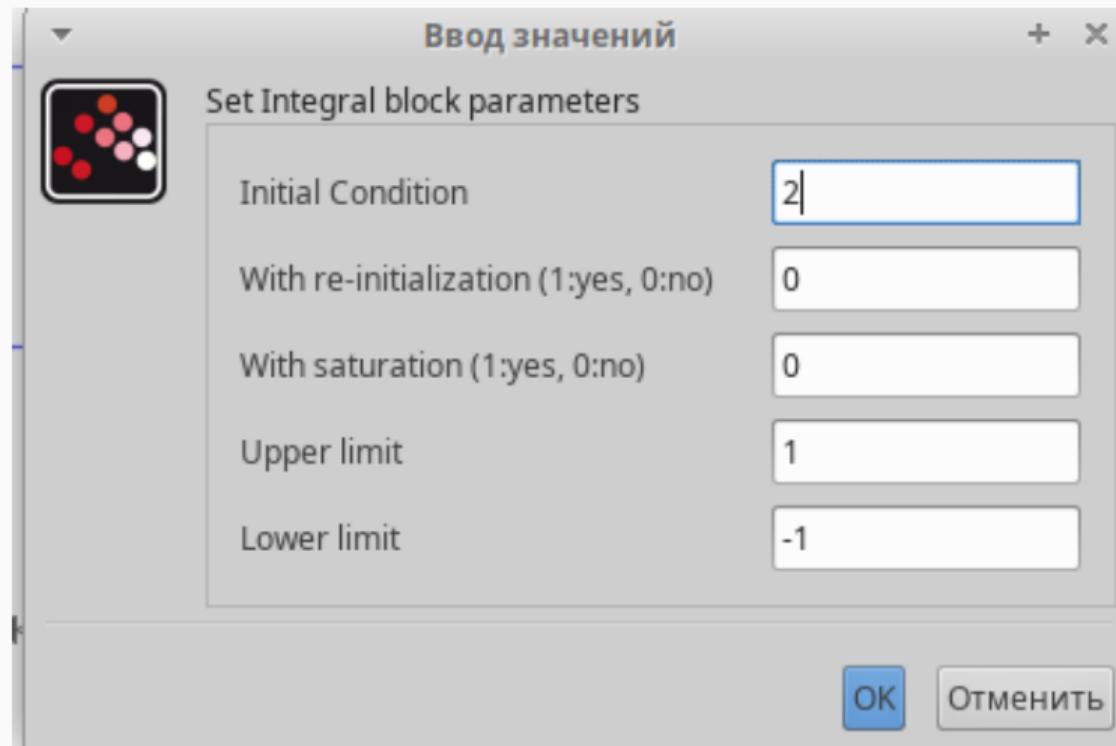


Рис. 3: Задание начальных значений в блоках интегрирования

## Реализация модели в xcos

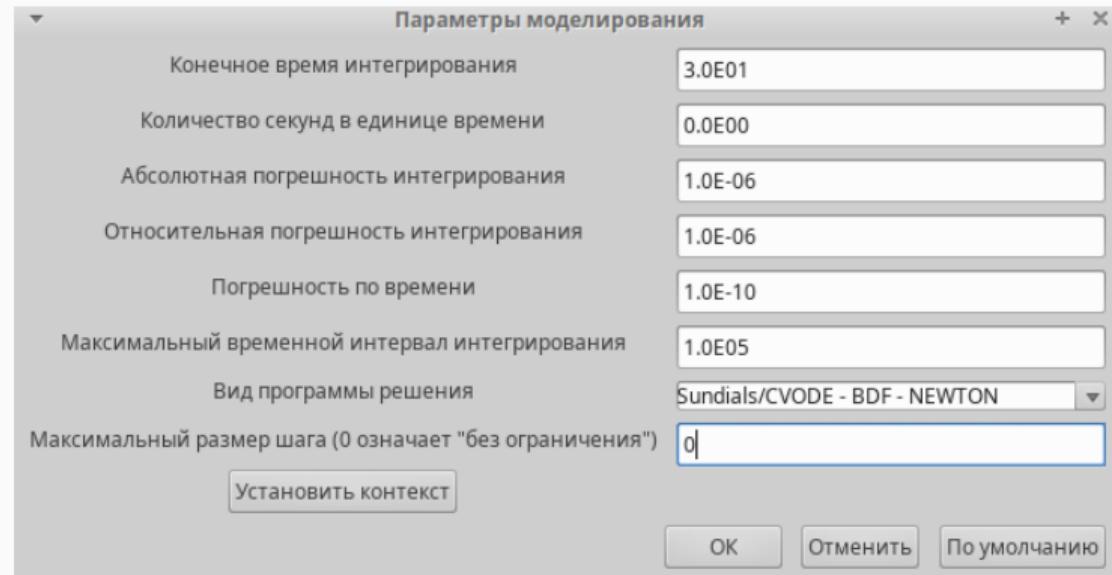


Рис. 4: Задание параметров моделирования

## Реализация модели в xcos

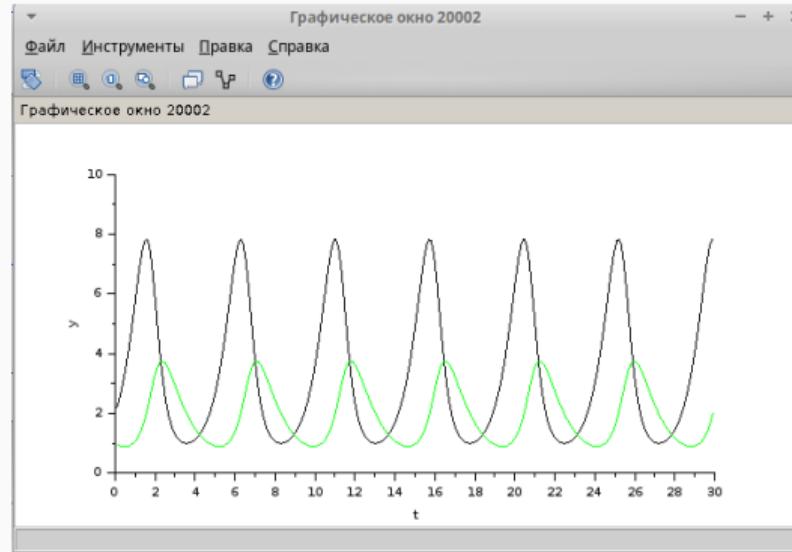


Рис. 5: Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки-Вольтерры при  $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$

## Реализация модели в xcos

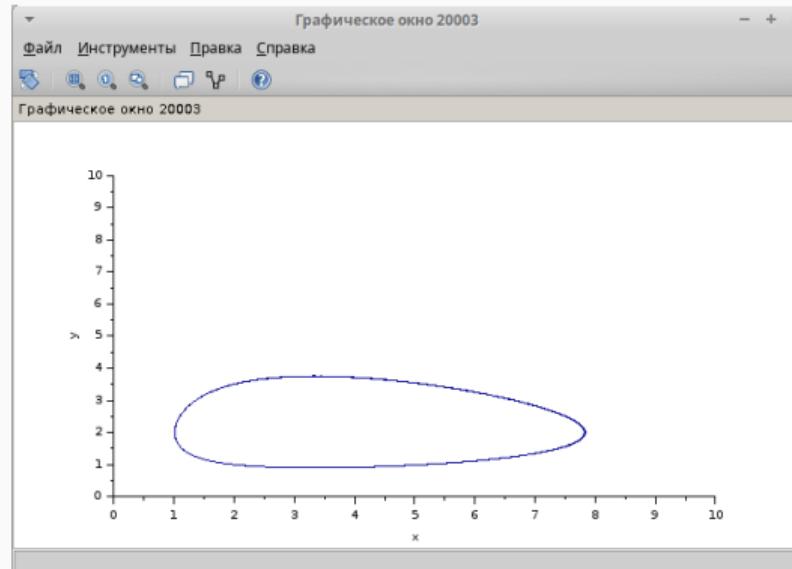


Рис. 6: Фазовый портрет модели Лотки-Вольтерры при  
 $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$

## Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

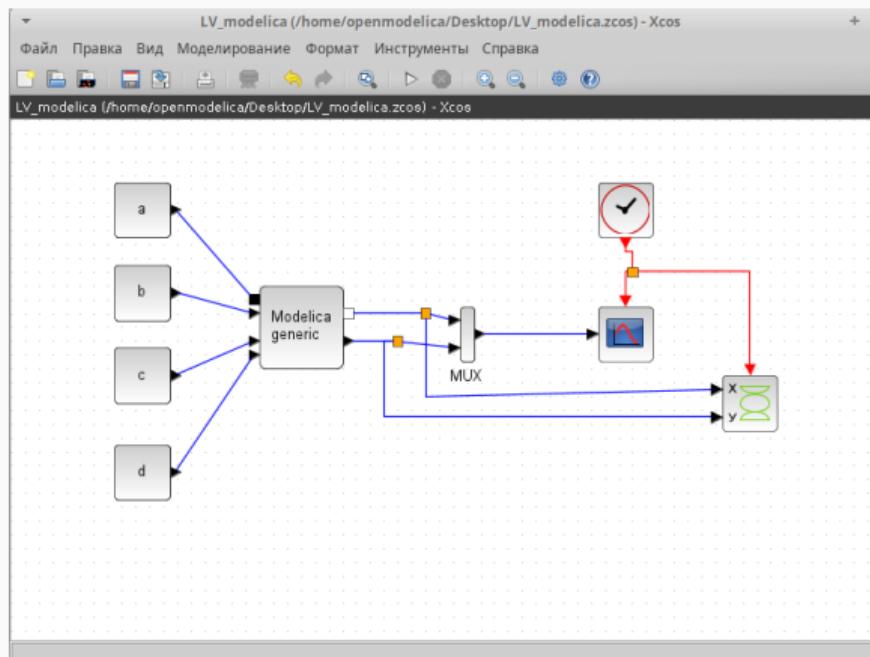


Рис. 7: Модель «хищник–жертва» в xcos с применением блока Modelica

## Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

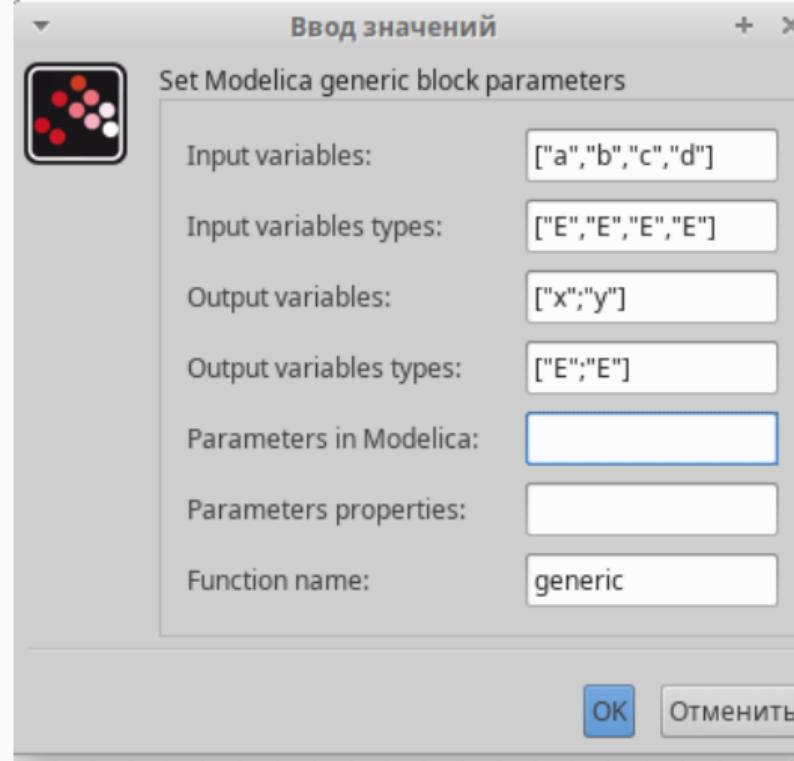


Рис. 8: Параметры блока Modelica для модели “хищник–жертва”

## Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

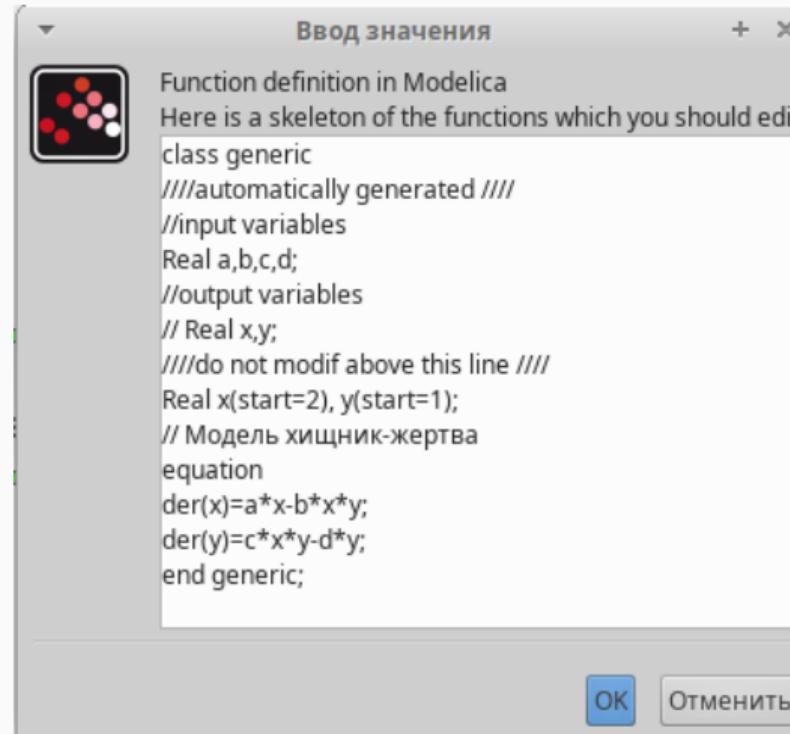


Рис. 9: Параметры блока Modelica для модели “хищник-жертва”

## Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

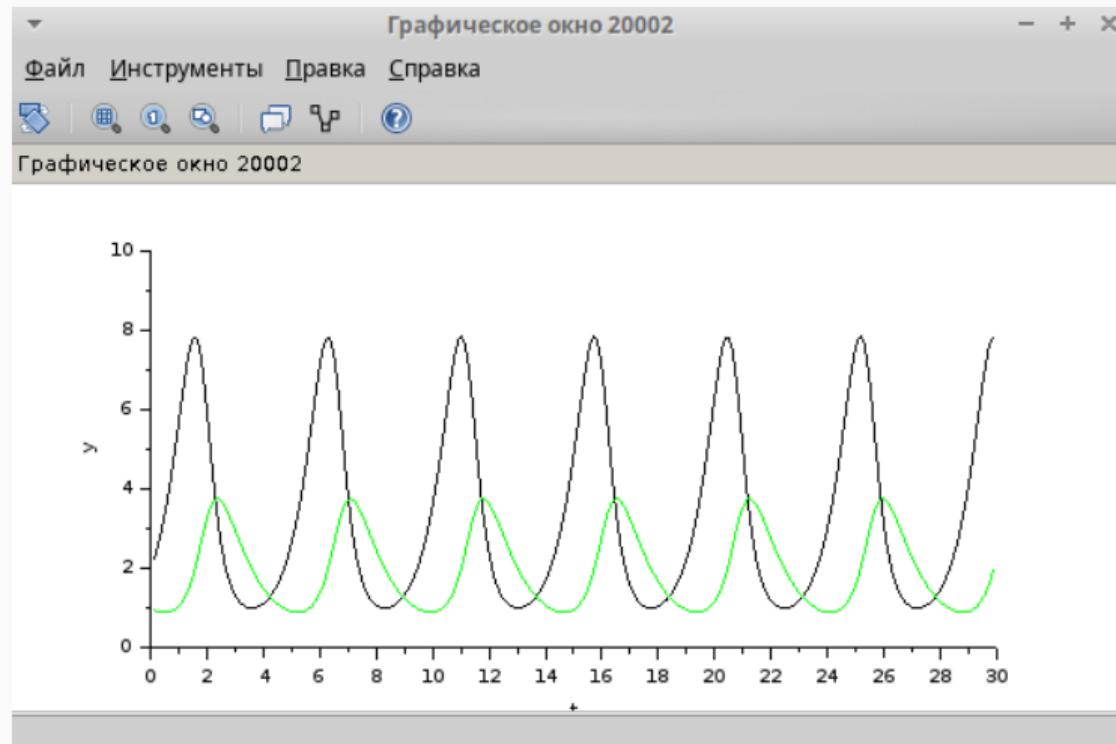


Рис. 10: Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки-Вольтерры при  $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$

## Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

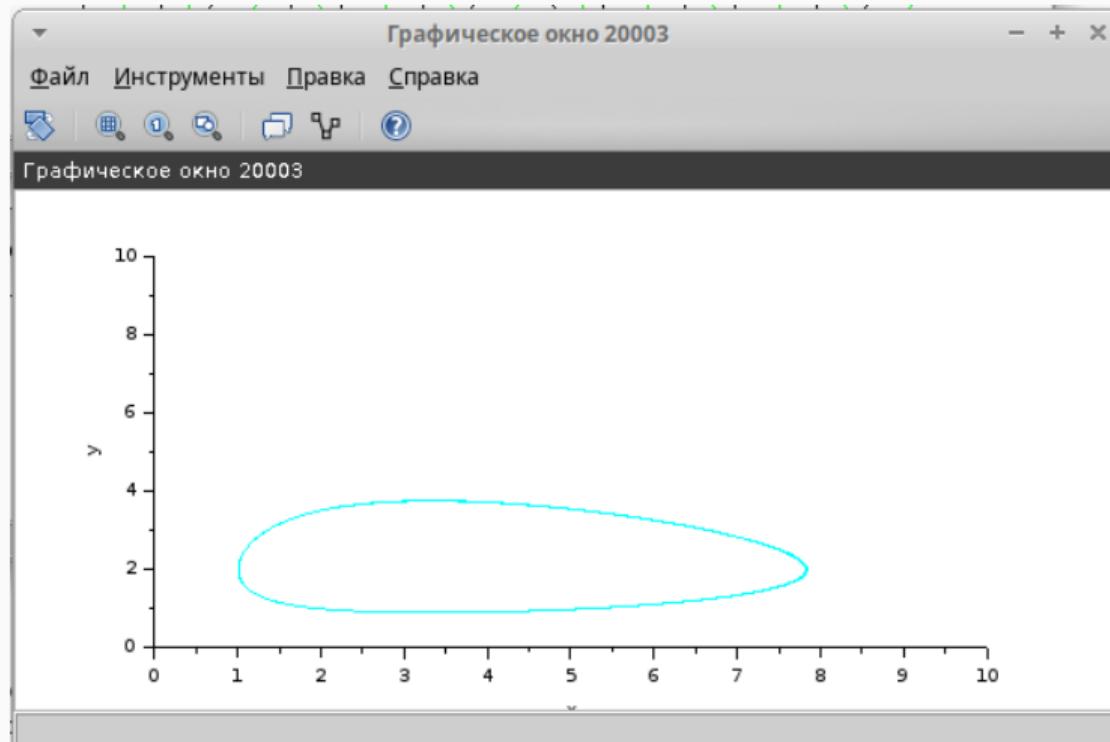


Рис. 11: Фазовый портрет модели Лотки-Вольтерры при  
 $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$

## Упражнение

---

```
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;
```

## Упражнение

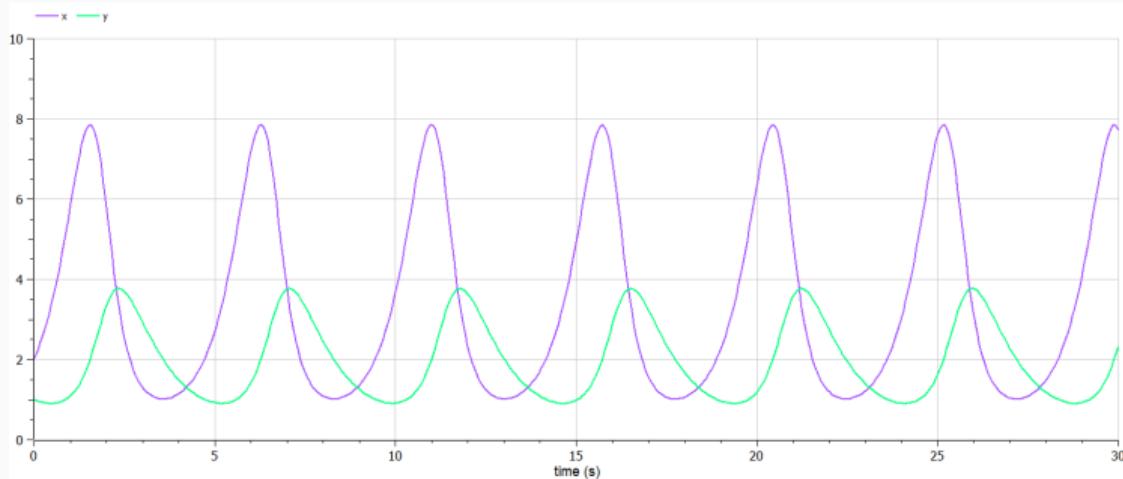


Рис. 12: Динамика изменения численности хищников и жертв модели Лотки-Вольтерры при  $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$

## Упражнение

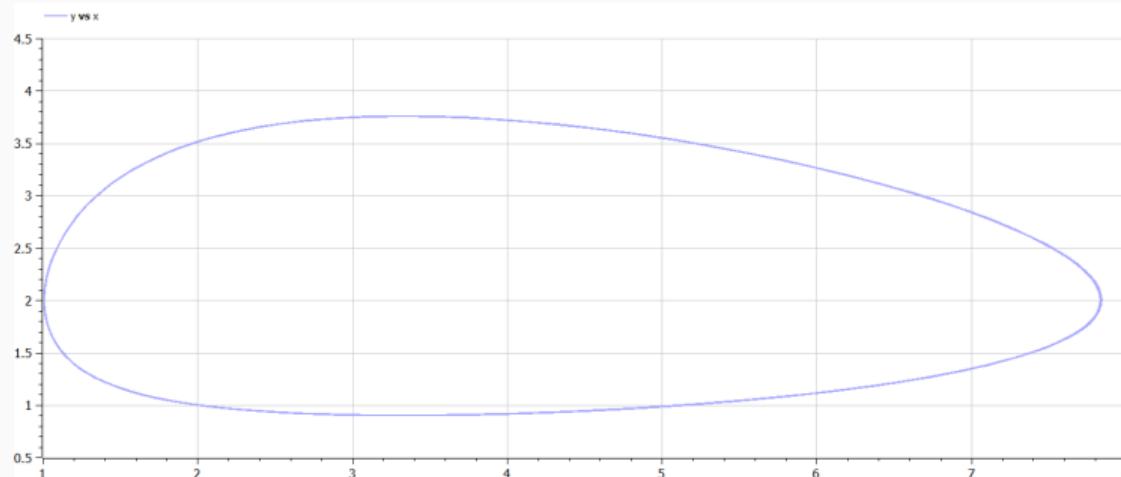


Рис. 13: Фазовый портрет модели Лотки-Вольтерры при  
 $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$

## Выводы

---

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