

Лабораторная работа 6

Модель «хищник–жертва»

Хамдамова Айжана

14 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Хамдамова Айжана
- студент факультета Физико-математических и естественных наук
- Российский университет дружбы народов
- 1032225989@pfur.ru
- https://github.com/AizhanaKhamdamova/study_2024-2025_simmod

Вводная часть

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

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

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.

- Реализовать модель “хищник-жертва” в xcos;
- Реализовать модель “хищник-жертва” с помощью блока Modelica в xcos;
- Реализовать модель “хищник-жертва” в OpenModelica

Реализация модели в xcos

Модель «хищник–жиртва» в xcos

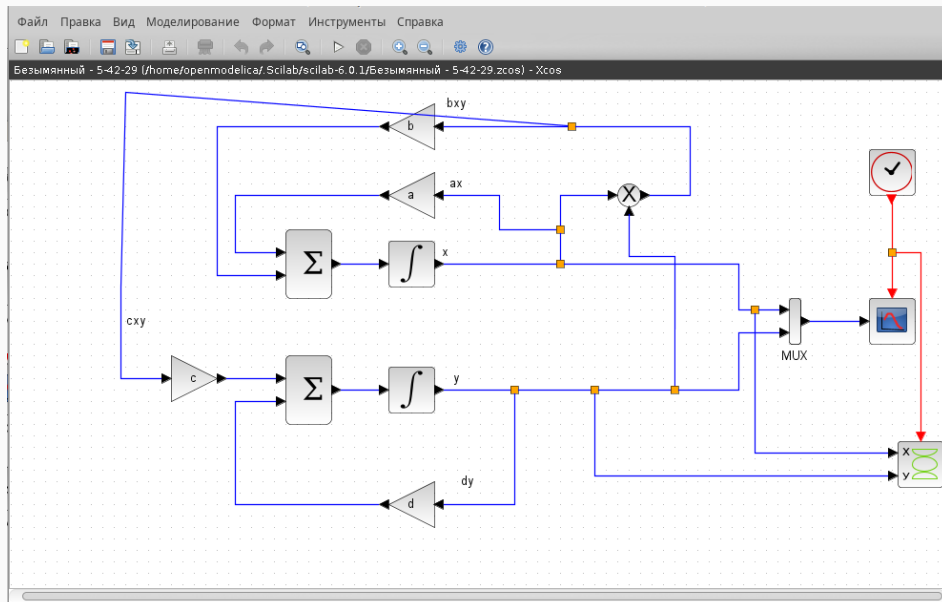
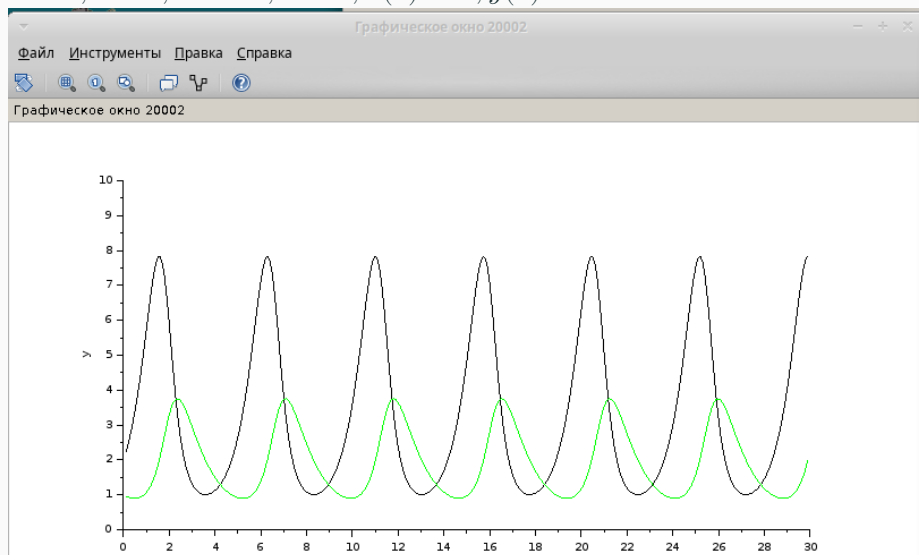
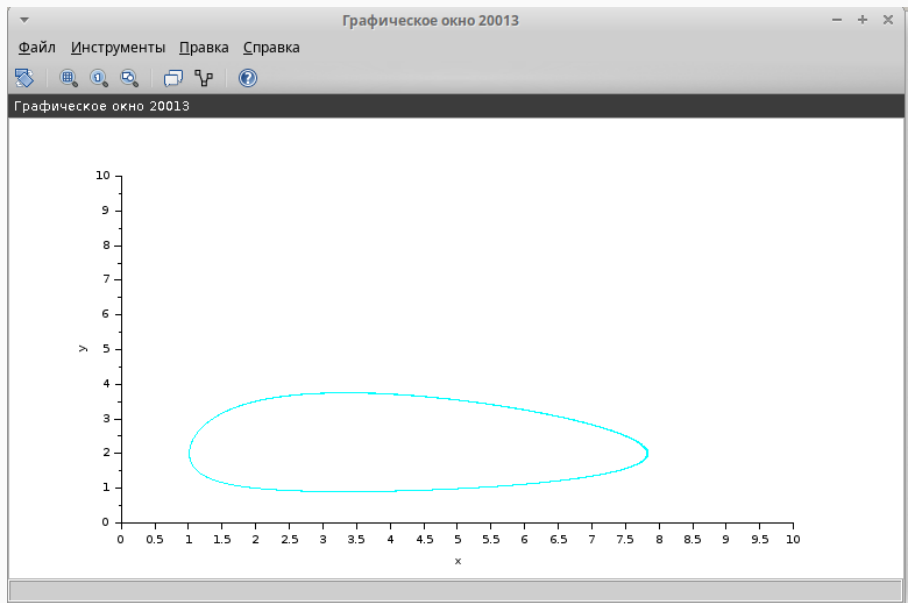


График изменения численности хищников и жертв

$$a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$$



Фазовый портрет модели Лотки-Вольтерры



Реализация модели с помощью блока Modelica в xcos

Модель «хищник–жертва» в xcos с применением блока Modelica

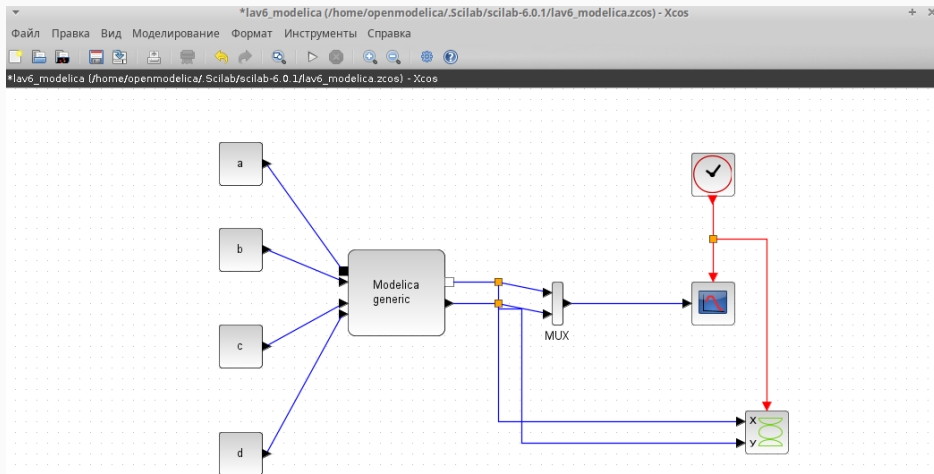
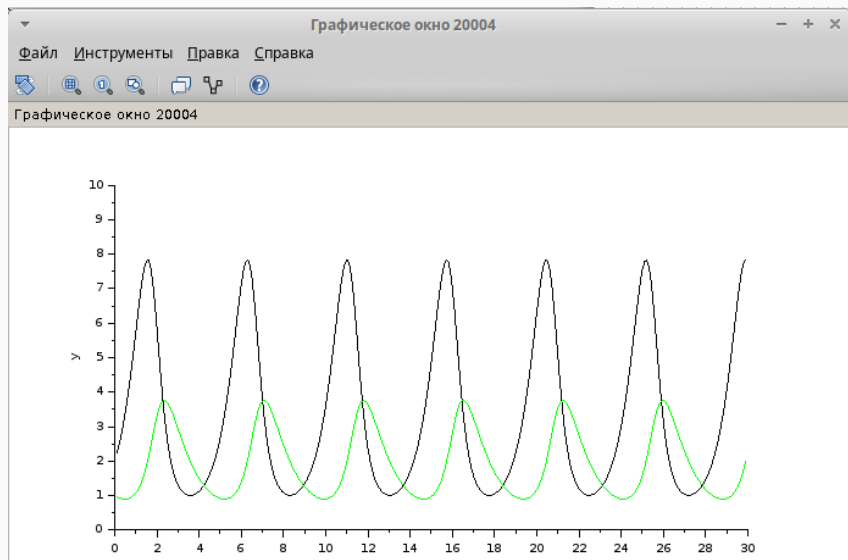
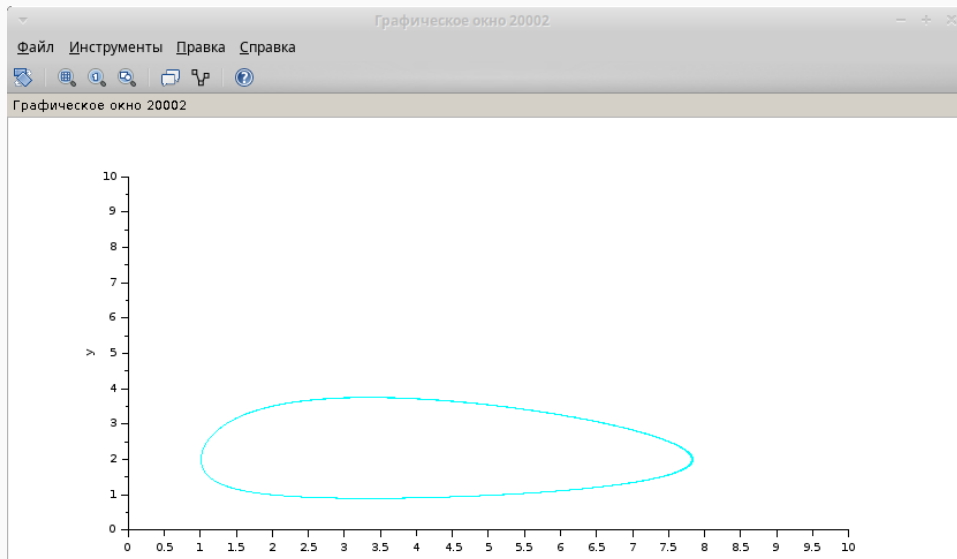


График изменения численности хищников и жертв при $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$



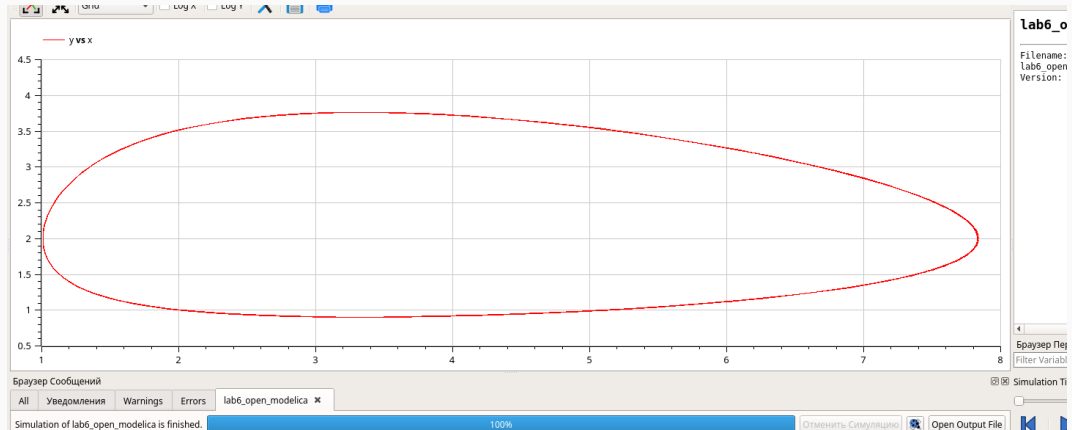
Фазовый портрет модели Лотки-Вольтерры при $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$



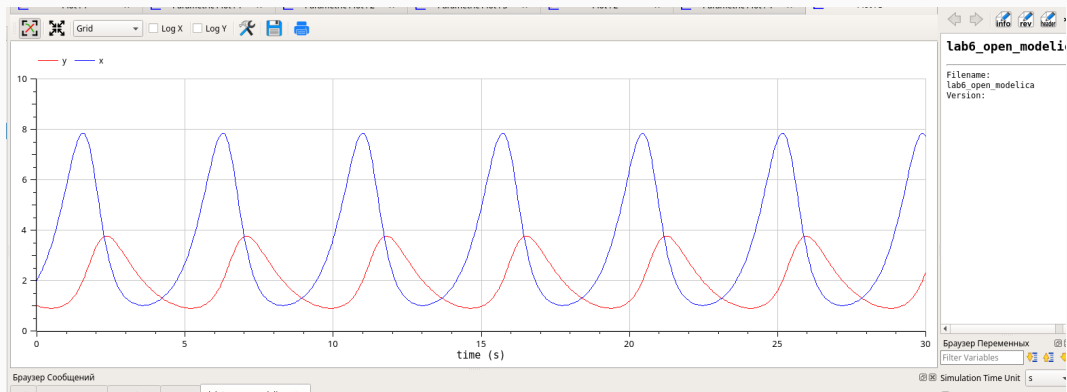
```
1  class lab6_open_modelica
2    parameter Real a = 2.0;
3    parameter Real b = 1.0;
4    parameter Real c = 0.3;
5    parameter Real d = 1.0;
6    parameter Real x0 = 2.0;
7    parameter Real y0 = 1.0;
8    Real x(start = x0);
9    Real y(start = y0);
10  equation
11    der(x) = a * x - b * x * y;
12    der(y) = c * x * y - d * y;
13  end lab6_open_modelica;
14
```

Код в Open Modelica

график изменения численности хищников и жертв при $a = 2, b = 1, c = 0.3, d = 1, x(0) = 2, y(0) = 1$



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



В процессе выполнения данной лабораторной я научилась реализовывать модель “хищник-жертва” в xcos.