

Отчет по лабораторной работе №6

Модель «хищник–жертва»

Кадров В. М.

8 марта 2025

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Задание

Реализуйте модель «хищник – жертва» в OpenModelica. Постройте графики изменения численности популяций и фазовый портрет.

Теоретическое введение

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

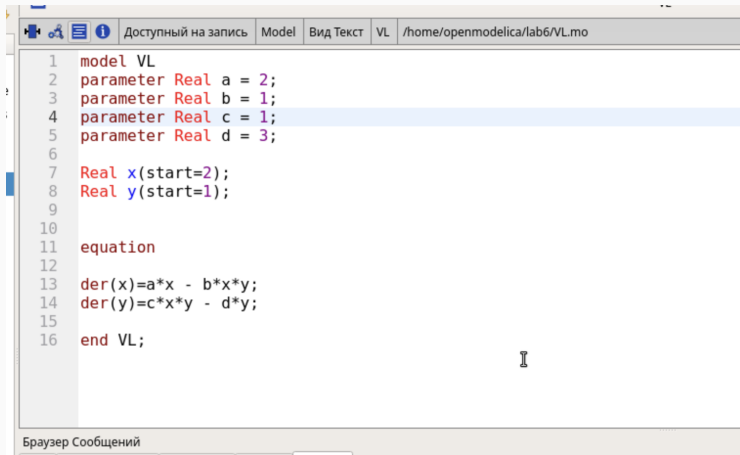
$$\begin{cases} \dot{x} = ax - bxy \\ \dot{y} = cxy - dy, \end{cases}$$

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.

Выполнение лабораторной работы

Код модели

Код модели был написан в OpenModelica. Также были заданы начальные условия и параметры системы.



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

После старта симуляции на 5с и 1000 шагов мы получили динамику изменения популяций и фазовый портрет системы.

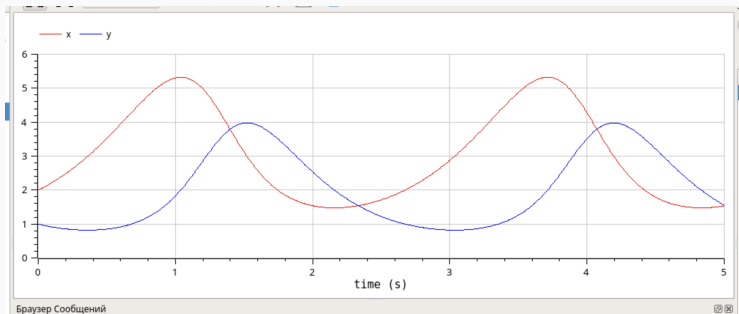


Рис. 2: Численность популяций

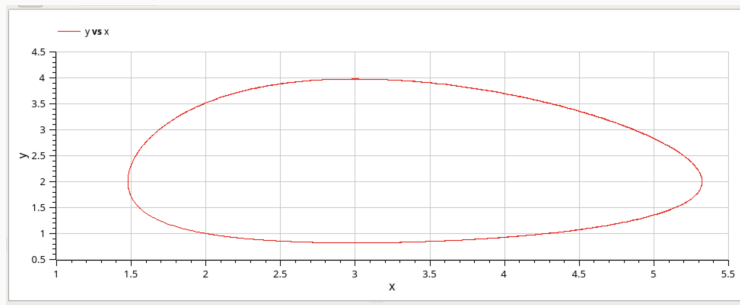


Рис. 3: Фазовый портрет системы

Выводы

Модель «хищник – жертва» была реализована в OpenModelica.