

Модель “Хищник-Жертва”.

Лабораторная работа №6.

Рогожина Н.А.

15 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Рогожина Надежда Александровна
- студентка 3 курса НФИбд-02-22
- Российский университет дружбы народов
- <https://mikogreen.github.io/>

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 состоит из 2 уравнений:

1. $\dot{x} = ax - bxy;$

2. $\dot{y} = cxy - dy,$

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

В первую очередь, зададим переменные окружения.

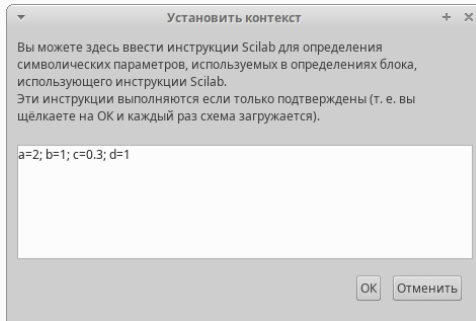


Рис. 1: Коэффициенты a,b,c,d

Также, сразу установим параметры моделирования.

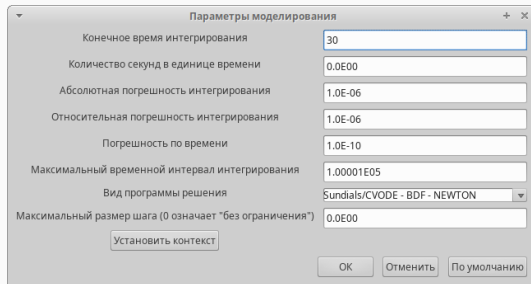


Рис. 2: Время моделирования = 30с

Следующий шаг - реализация схемы модели “Хищник-жертва”.

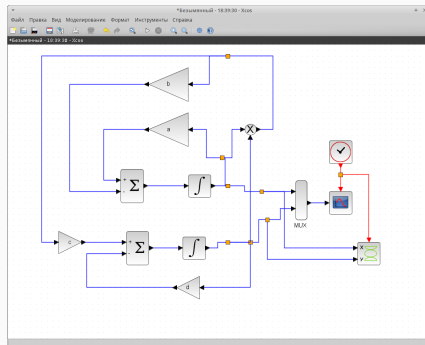


Рис. 3: Модель xcos

Визуализировав результаты моделирования мы получили две кривые:

1. Зеленая - количество хищников (акул),
2. Черная - количество жертв (сардин).

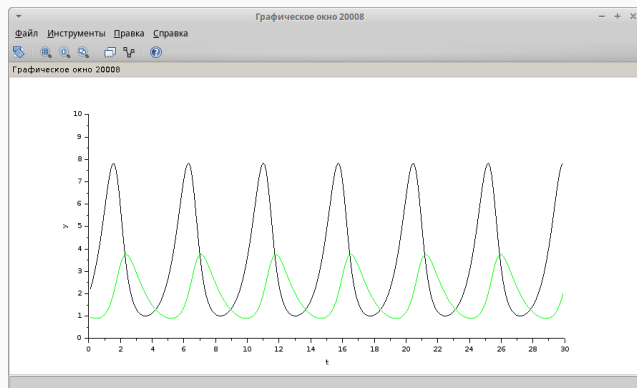


Рис. 4: Визуализация результатов моделирования

Фазовый портрет:

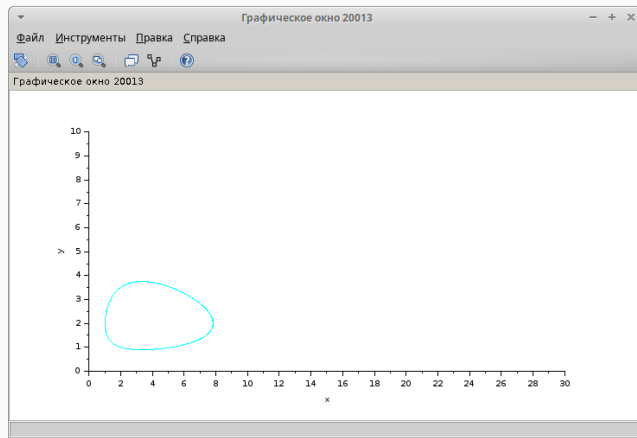


Рис. 5: Фазовый портрет

Вторым этапом была реализация с помощью блока кода Modelica. Для этого установим у блока Modelica необходимые входные и выходные параметры.

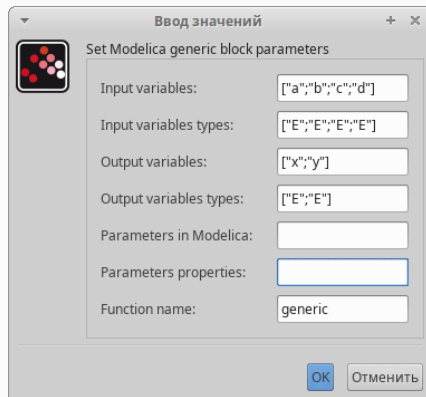


Рис. 6: Настройка блока

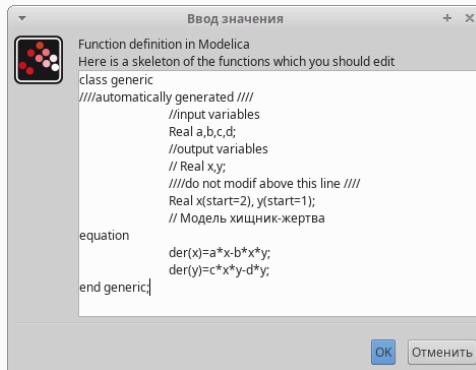


Рис. 7: Код Modelica

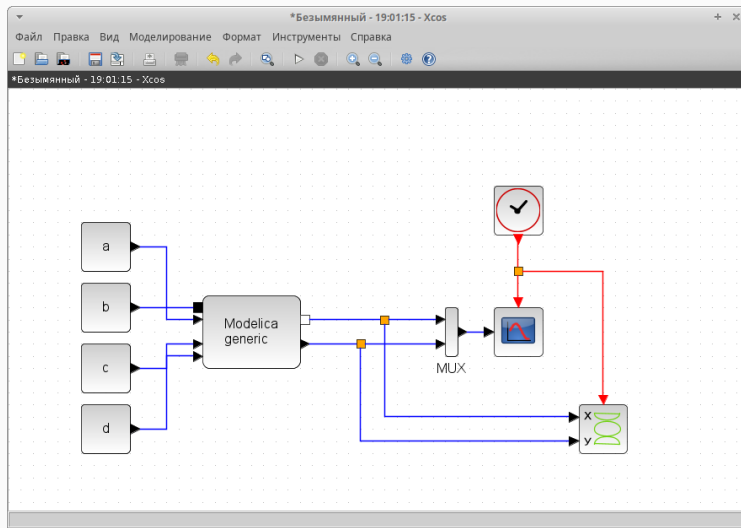


Рис. 8: Диаграмма с кодом

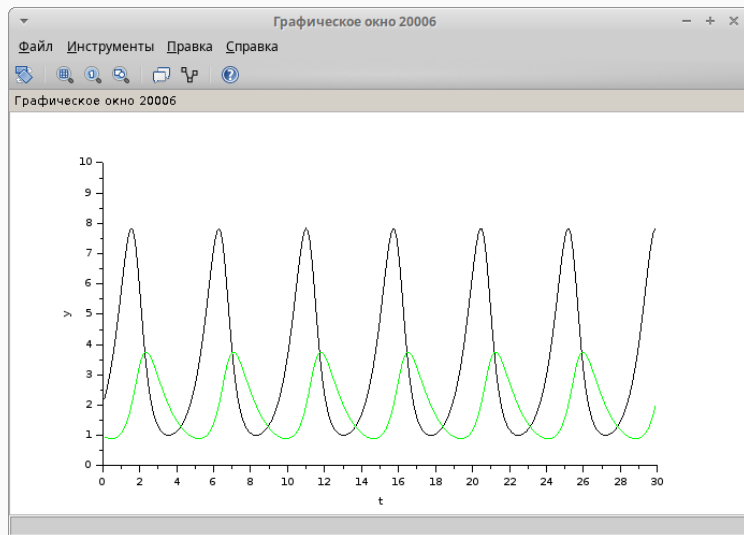


Рис. 9: График

Фазовый портрет:

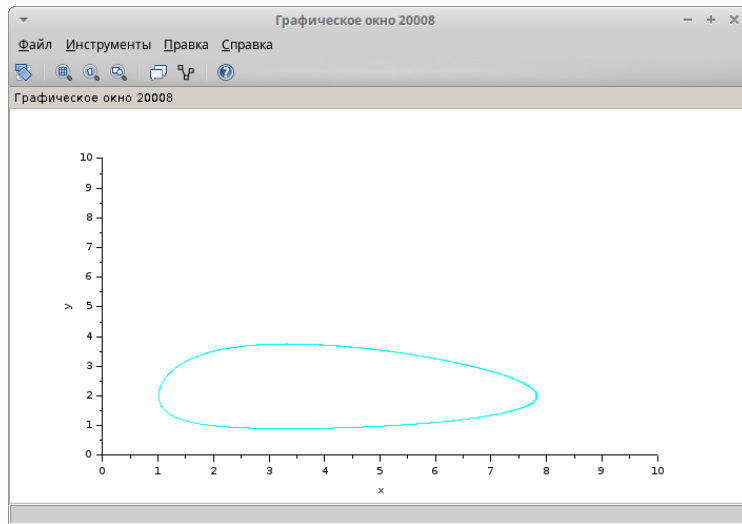


Рис. 10: Фазовый портрет

Как мы видим, результаты мы получили те же.

Выводы

В ходе работы мы изучили модель “Хищник-жертва” и получили результаты моделирования двумя способами - интегрирование и блок кода Modelica.