

# Лабораторная работа №4

Модель хищник-жертва.

---

Victoria M. Shutenko

5 March, 2022, Moscow, Russian Federation

RUDN University, Moscow, Russian Federation

## Цель выполнения лабораторной работы

Приобрести практические навыки при работе с моделью хищник-жертва.

## Задание лабораторной работы

В лесу проживают  $x$  число волков, питающихся зайцами, число которых в этом же лесу  $y$ . Пока число зайцев достаточно велико, для прокормки всех волков, численность волков растет до тех пор, пока не наступит момент, что корма перестанет хватать на всех. Тогда волки начнут умирать, и их численность будет уменьшаться. В этом случае в какой-то момент времени численность зайцев снова начнет увеличиваться, что повлечет за собой новый рост популяции волков. Такой цикл будет повторяться, пока обе популяции будут существовать. Помимо этого, на численность стаи влияют болезни и старение.

Данная модель описывается следующим уравнением:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -ax(t) - bx(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = cy(t) + dx(t)y(t) \end{cases}$$

где

$a, d$  - коэффициенты смертности

$b, c$  - коэффициенты прироста популяции

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.59x(t) + 0.058x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.57y(t) - 0.056x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0 = 8$   
 $y_0 = 18$ . Найдите стационарное состояние системы.

# Результаты выполнения лабораторной работы

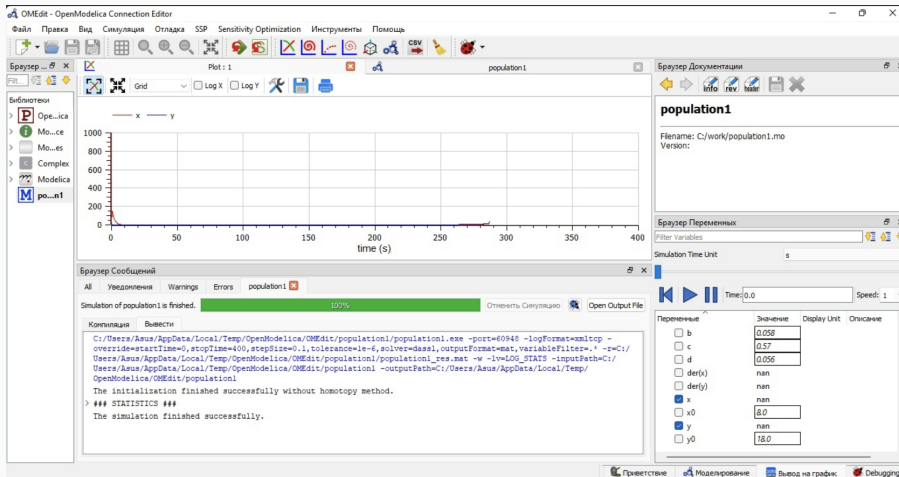


Рис. 1: Построение графика зависимости численности хищников от численности жертв.

# Результаты выполнения лабораторной работы

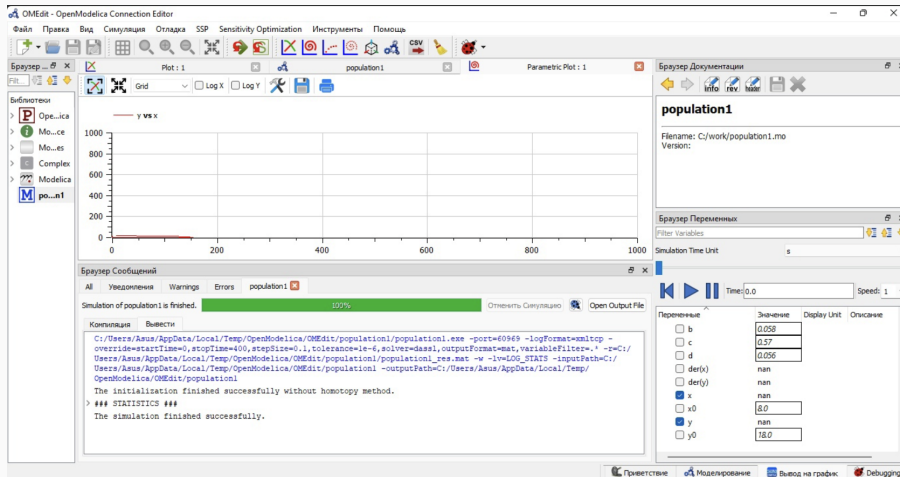


Рис. 2: Построение графика изменения численности хищников и численности жертв.

# Результаты выполнения лабораторной работы

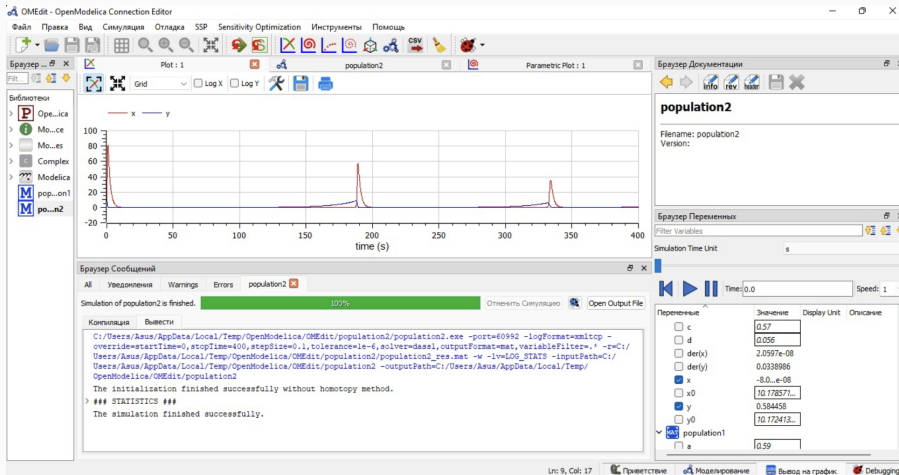


Рис. 3: Поиск стационарного состояния системы.



- изучена модель хищник-жертва;
- получены навыки работы с openmodelica;
- построено 3 графика