

Лабораторная работа №5. Модель хищник-жертва.

Alexander S. Baklashov

12 March, 2022

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Рассмотреть простейшую модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва» - модель Лотки-Вольтерры. С помощью рассмотренного примера научиться решать задачи такого типа.

Задачи

Для модели «хищник-жертва»:

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

Задача (Вариант 38)

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.7x(t) + 0.06x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.6y(t) - 0.07x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0=8, y_0=15$.
Найдите стационарное состояние системы.

Выполнение лабораторной работы

Напишем код в OpenModelica

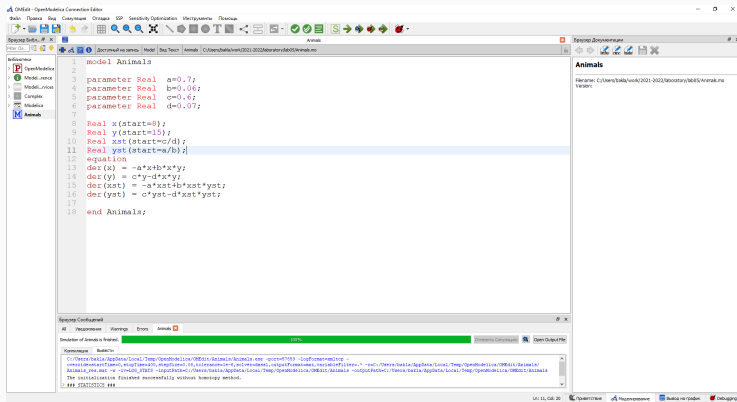


Figure 1: Код

Зададим параметры симуляции

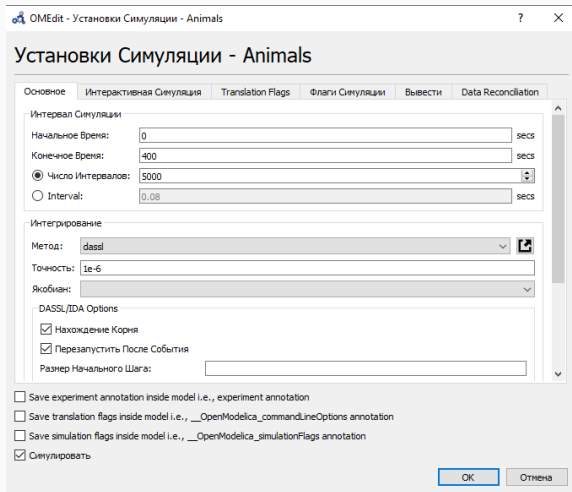


Figure 2: Параметры симуляции

1. Построим график зависимости численности хищников от численности жертв, найдём стационарное состояние системы.

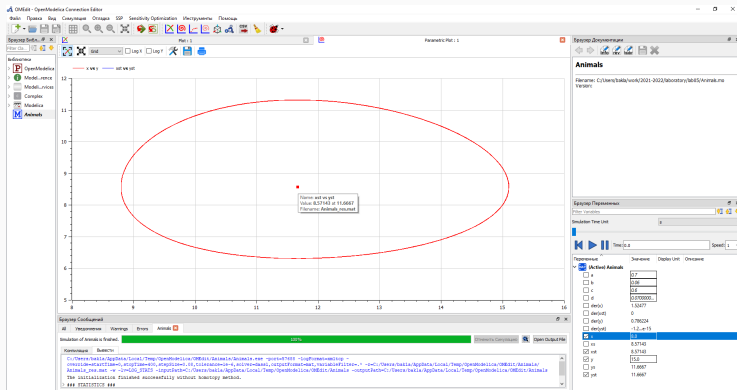
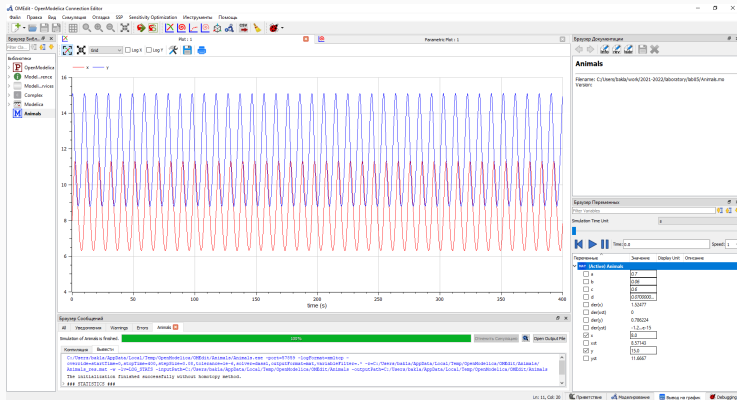


Figure 3: График зависимости численности хищников от численности жертв

2. Построим графики изменения численности хищников и численности жертв



3. Найдём стационарное состояние системы.

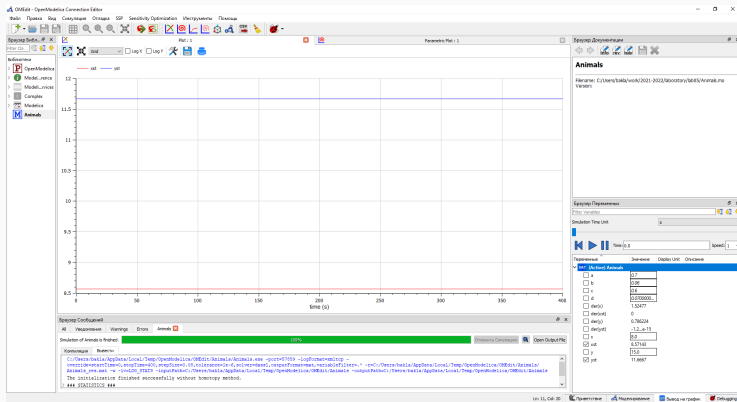


Figure 5: Стационарное состояние

Выводы

В ходе данной лабораторной работы я рассмотрел простейшую модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва» - модель Лотки-Вольтерры. С помощью рассмотренного примера научился решать задачи такого типа.