

Лабораторная работа №5

Anna A. Astafeva¹

NEC-2021, 13 February, 2021 Moscow, Russia

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цели и задачи

Цель работы — построение модели хищник-жертва.

Вариант 42

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.56x(t) + 0.057x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.57x(t) - 0.056x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:
 $x_0 = 11, y_0 = 22$. Найдите стационарное состояние системы.

Моделирование взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва»

Колебания изменений численностей популяций

Построение графиков изменения численности хищников (x) и численности жертв (y) (рис. 1):

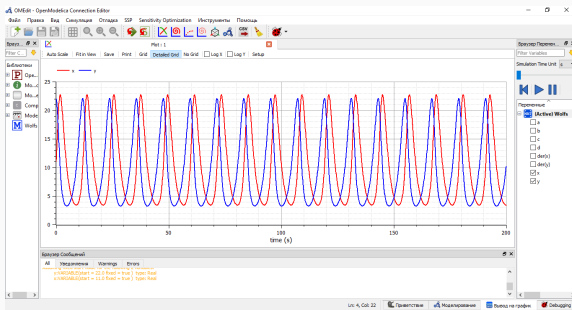


Рис. 1: График колебаний изменения числа популяций хищников и жертв с начальными значениями $x=11$, $y=22$

Зависимость численностей популяций

Построение зависимости численности популяций хищников и жертв (фазовый портрет системы) (рис. 2):

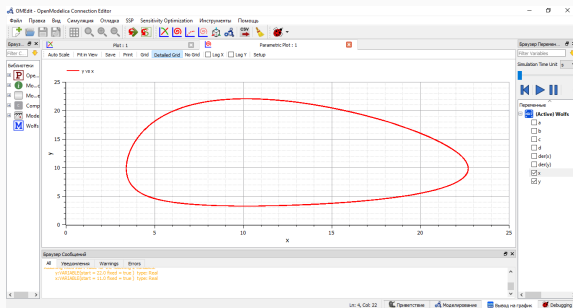


Рис. 2: Зависимость изменения численности хищников от изменения численности жертв с начальными значениями $x=11$, $y=22$

Стационарное состояние находится в точке:

$$x_0 = \frac{0.57}{0.056} = 10.179, y_0 = \frac{0.56}{0.057} = 9.825 \text{ (рис. 3):}$$

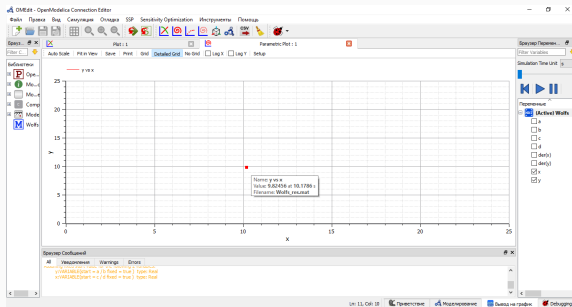


Рис. 3: Зависимости изменения численности хищников от изменения численности жертв с начальными значениями в стационарном состоянии

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я изучила модель хищник-жертва, построила графики колебаний изменения числа популяций хищников и жертв, а также зависимость изменения численности хищников от изменения численности жертв (фазовый портрет системы).

Спасибо за внимание!