

Модель хищник-жертва

Гаджиев Нурсултан НПИ-01-18

Математическое Моделирование–2021, 13 марта, 2021, Москва,
Россия

RUDN University

Цель лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Ознакомление с простейшей моделью взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва» - модель Лотки-Вольтерры и построение графиков на языке Modelica.

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.29x(t) + 0.031x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.33x(t) - 0.024x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 7$, $y_0 = 14$. Найдите стационарное состояние системы.

Задание к лабораторной работе

Постройте графики колебаний гармонического осциллятора:

1. Построить график зависимости численности хищников от численности жертв.
2. Построить графики изменения численности хищников и численности жертв.
3. Найти стационарное состояние системы.

Процесс выполнения лабораторной работы

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.29x(t) + 0.031x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.33x(t) - 0.024x(t)y(t) \end{cases}$$

Начальные условия:

$a = 0.29$ (коэффициент естественной смертности хищников)

$b = 0.33$ (коэффициент увеличения числа хищников)

$c = 0.033$ (коэффициент естественного прироста жертв)

$d = 0.024$ (коэффициент смертности жертв)

Начальное число хищников – $x_0 = 7$

Начальное число жертв – $y_0 = 14$

Построение графика зависимости численности хищников от численности жертв

Результат

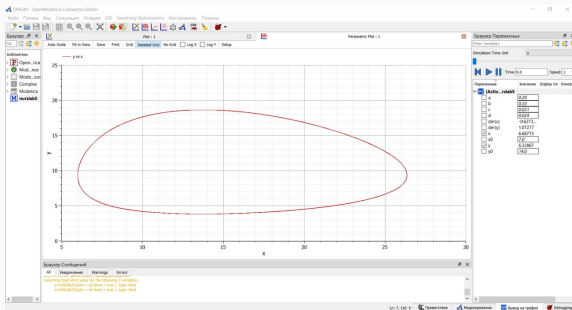


Figure 1: График зависимости численности хищников от численности жертв

Построение графика изменения численности популяции хищников и численности жертв с течением времени

Результат

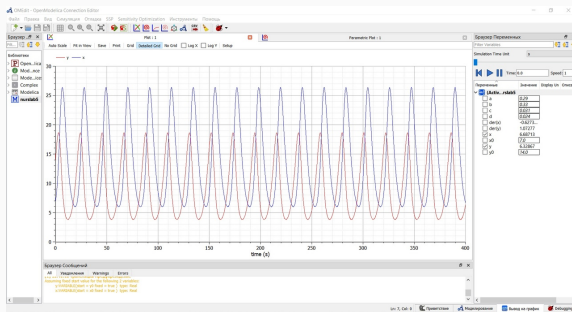


Figure 2: График изменения численности хищников и численности жертв с течением времени

Результат

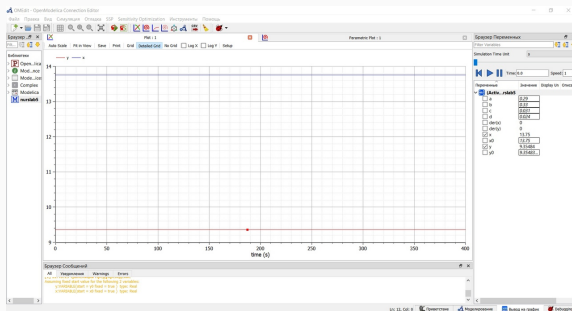


Figure 3: Стационарное состояние системы

Выводы

Ознакомился с простейшей моделью взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва» - модель Лотки-Вольтерры и построил графики на языке Modelica.