

Модель хищник-жертва

Каримов Зуфар 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»:

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

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.

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

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

Начальные условия:

$a = 0.7$ (коэффициент естественной смертности хищников)

$b = 0.6$ (коэффициент увеличения числа хищников)

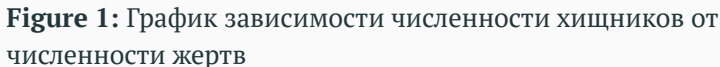
$c = 0.06$ (коэффициент естественного прироста жертв)

$d = 0.07$ (коэффициент смертности жертв)

Начальное число хищников – $x_0 = 8$

Начальное число жертв – $y_0 = 15$

Результат



Стационарное состояние системы

Результат

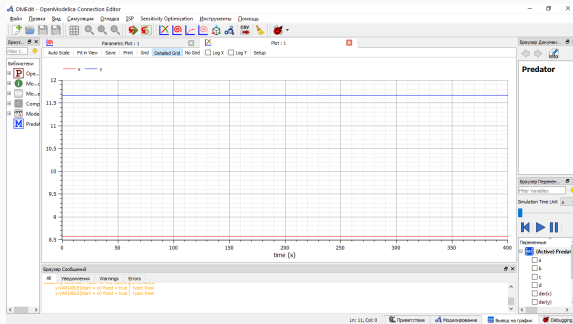


Figure 3: Стационарное состояние системы

Выводы

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