

Лабораторная работа № 5 на тему “Модель хищник-жертва”

Горбунова Ярослава Михайловна

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Содержание

- Прагматика
 - Модель хищник-жертва
 - Постановка задачи
- Цели и задачи
- Выполнение
- Результаты
- Список литературы

Прагматика

Простейшая модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва» - модель Лотки-Вольтерры.

$$\frac{dx}{dt} = ax(t) - bx(t)y(t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -cy(t) + dx(t)y(t)$$

x – число жертв, y – число хищников,

a описывает скорость естественного прироста числа жертв в отсутствие хищников,

- естественное вымирание хищников, лишенных пищи в виде жертв.

Каждый акт взаимодействия уменьшает популяцию жертв, но способствует увеличению популяции хищников (члены $-bxy$ и $dx y$ в правой части уравнения).

Вариант 23: Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.38x(t) + 0.037x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.36y(t) - 0.035x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:
 $x_0 = 4, y_0 = 14$. Найдите стационарное состояние системы.

Цели и задачи

1. Изучить особенности модели хищник-жертва
2. Построить график зависимости численности хищников от численности жертв при заданных начальных условиях
3. Построить график изменения численности хищников и численности жертв при заданных начальных условиях
4. Найти стационарное состояние системы

Выполнение

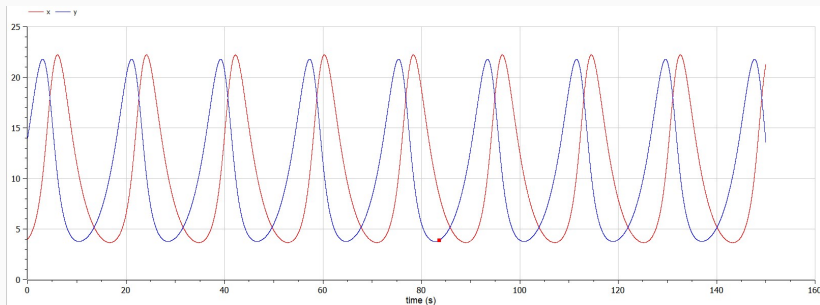


Figure 1: График изменения численности хищников и численности жертв

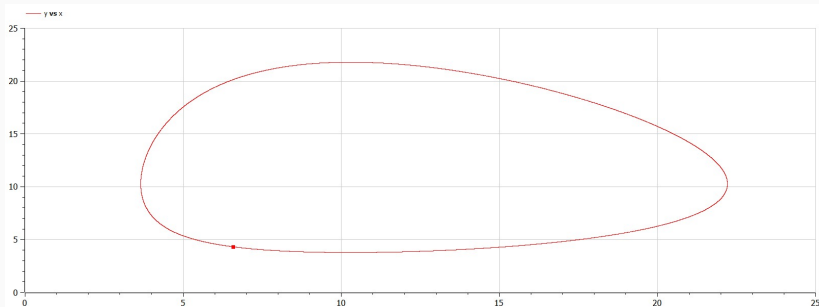


Figure 2: График зависимости численности хищников от численности жертв

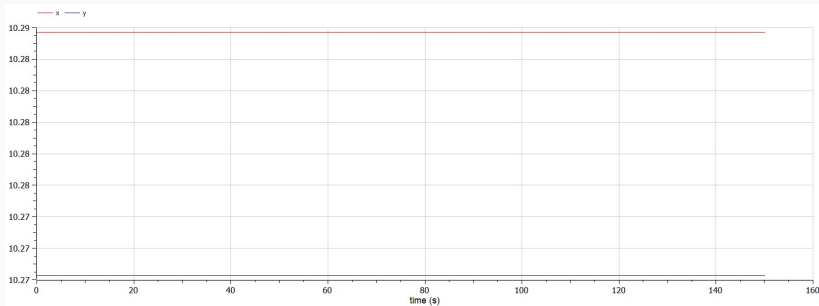


Figure 3: Стационарное состояние системы

Результаты

1. Изучены особенности модели хищник-жертва
2. Построен график зависимости численности хищников от численности жертв при заданных начальных условиях
3. Построен график изменения численности хищников и численности жертв при заданных начальных условиях
4. Найдено стационарное состояние системы

Список литературы

1. Методические материалы курса
2. Задания к лабораторной работе № 5 (по вариантам)