Лабораторная работа №5

Цель лабораторной работы

Изучить модель хищник-жертва

Задание к лабораторной работе

- 1. Построить график зависимости х от у и графики функций x(t), y(t)
- 2. Найти стационарное состояние системы

Процесс выполнения лабораторной работы

Теоретический материал

Рассмотрим базисные компоненты системы.

- 1. Численность популяции жертв и хищников зависят только от времени (модель не учитывает пространственное распределение популяции на занимаемой территории)
- 2. В отсутствии взаимодействия численность видов изменяется по модели Мальтуса, при этом число жертв увеличивается, а число хищников падает
- 3. Естественная смертность жертвы и естественная рождаемость хищника считаются несущественными
- 4. Эффект насыщения численности обеих популяций не учитывается
- 5. Скорость роста численности жертв уменьшается пропорционально численности хищников

Теоретический материал

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -ax(t) + by(t)x(t) \\ \frac{dy}{dt} = cy(t) - dy(t)x(t) \end{cases}$$

Стационарное состояние системы определяется следующим образом:

$$x_0 = \frac{a}{b}, \ y_0 = \frac{c}{d}$$

Условие задачи

Для модели хищник-жертва:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.42x(t) + 0.043x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.44y(t) - 0.045x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 4$, $y_0 = 13$. Найдите стационарное состояние системы.

График изменения численности хищников

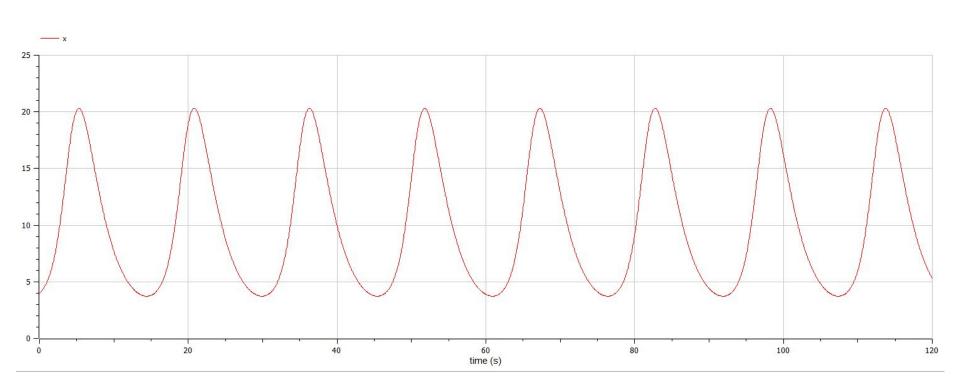


График изменения численности жертв

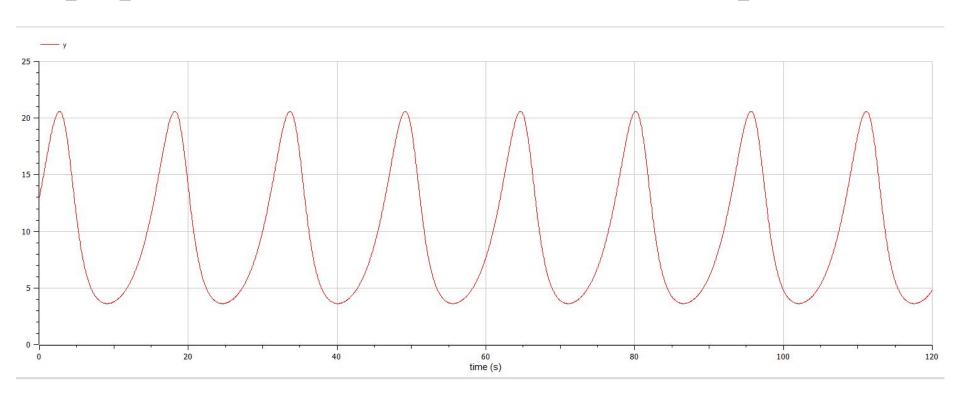


График изменения численности жертв и хищников

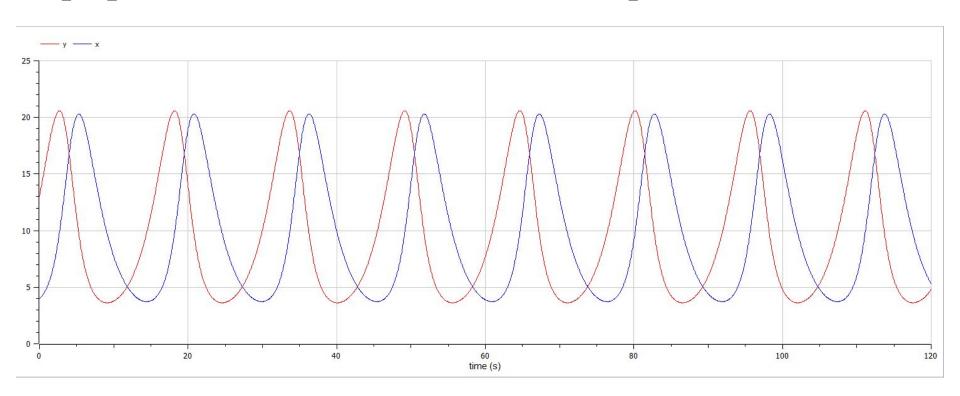
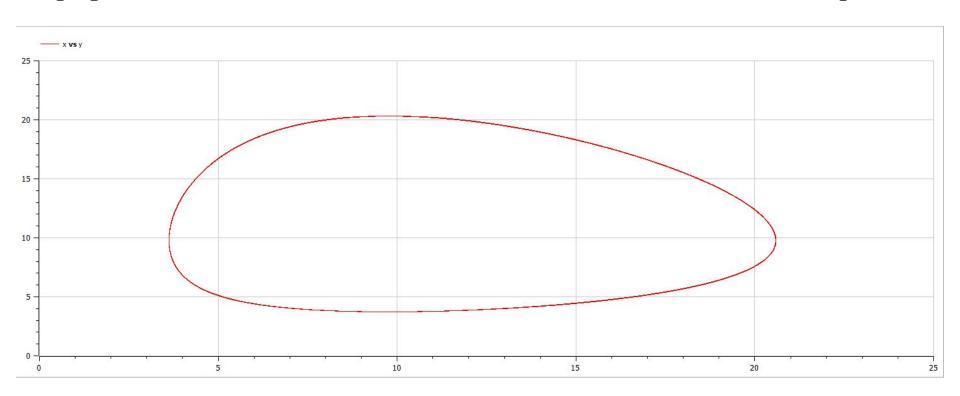


График зависимости численности хищников от численности жертв



Выводы по проделанной работе

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель хищник-жертва и построены графики.