Отчет по лабораторной работе №5

Модель хищник-жертва - вариант 24

Гурбангельдиев Мухаммет Гурбангельдиевич НФИбд-03-18

Содержание

[Цель работы 1](#_Toc66525040)

[Задание 1](#_Toc66525041)

[Выполнение лабораторной работы 1](#_Toc66525042)

[Теоретические сведения 1](#_Toc66525043)

[Задача 2](#_Toc66525044)

[Выводы 3](#_Toc66525045)

# Цель работы

Изучить модель хищник-жертва

# Задание

1. Построить график зависимости от и графики функций ,
2. Найти стационарное состояние системы

# Выполнение лабораторной работы

## Теоретические сведения

В данной лабораторной работе рассматривается математическая модель системы «Хищник-жертва».

Рассмотрим базисные компоненты системы. Пусть система имеет хищников и жертв. И пусть для этой системы выполняются следующие предположения: (Модель Лотки-Вольтерра) 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:

Параметр определяет коэффициент смертности хищников, – коэффициент естественного прироста хищников, – коэффициент прироста жертв и – коэффициент смертности жертв

В зависимости от этих параметрах система и будет изменяться. Однако следует выделить одно важное состояние системы, при котором не происходит никаких изменений как со стороны хищников, так и со стороны жертв. Это, так называемое, стационарное состояние системы. При нем, как уже было отмечено, изменение численности популяции равно нулю. Следовательно, при отсутствии изменений в системе

Пусть по условию есть хотя бы один хищник и хотя бы одна жертва: Тогда стационарное состояние системы определяется следующим образом:

## Задача

Для модели «хищник-жертва»:

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: Найдите стационарное состояние системы

model laba5  
parameter Real a= 0.29; // коэффициент естественной смертности хищников  
parameter Real b= 0.49; // коэффициент естественного прироста жертв  
parameter Real c= 0.039; // коэффициент увеличения числа хищников  
parameter Real d= 0.059; // коэффициент смертности жертв  
parameter Real x0 = 8.0;  
parameter Real y0 = 17.0;  
//parameter Real x0= 0.49/0.059; // cтац соостояние хищников b/d  
//parameter Real y0= 0.29/0.039;// cтац соостояние жертв a/c  
Real x(start=x0);// популяция хищников  
Real y(start=y0);// популяция жертв  
  
equation  
der(x)= -a\*x + c\*x \*y;  
der(y)= b\*y - d\*x \*y;  
  
end laba5;

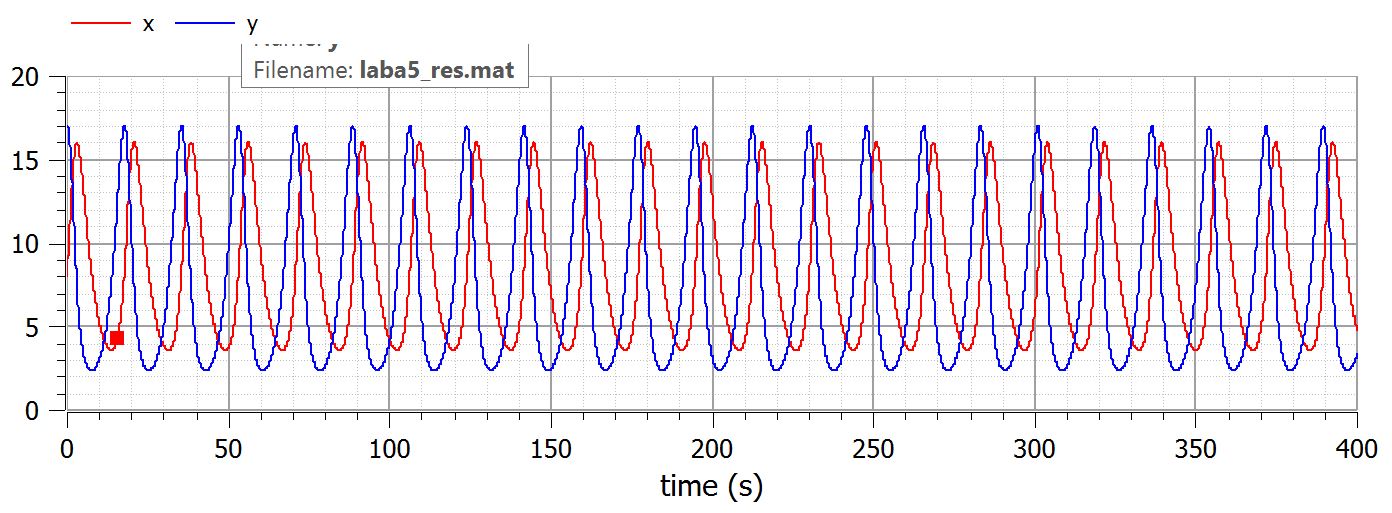


Figure 1: График численности хищников и жертв от времени

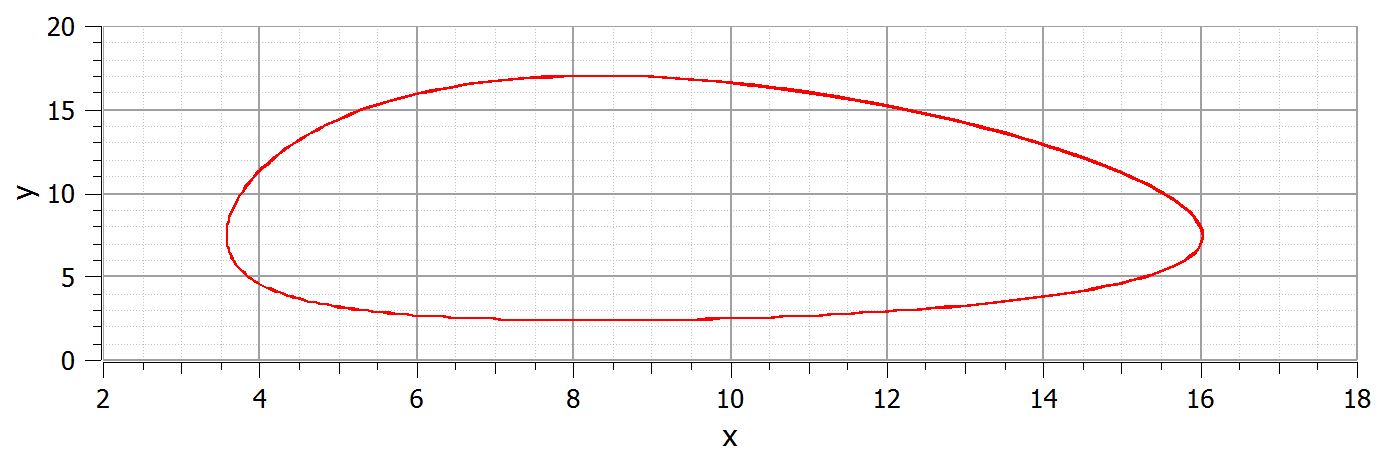


Figure 2: График зависимости численности хищников от численности жертв

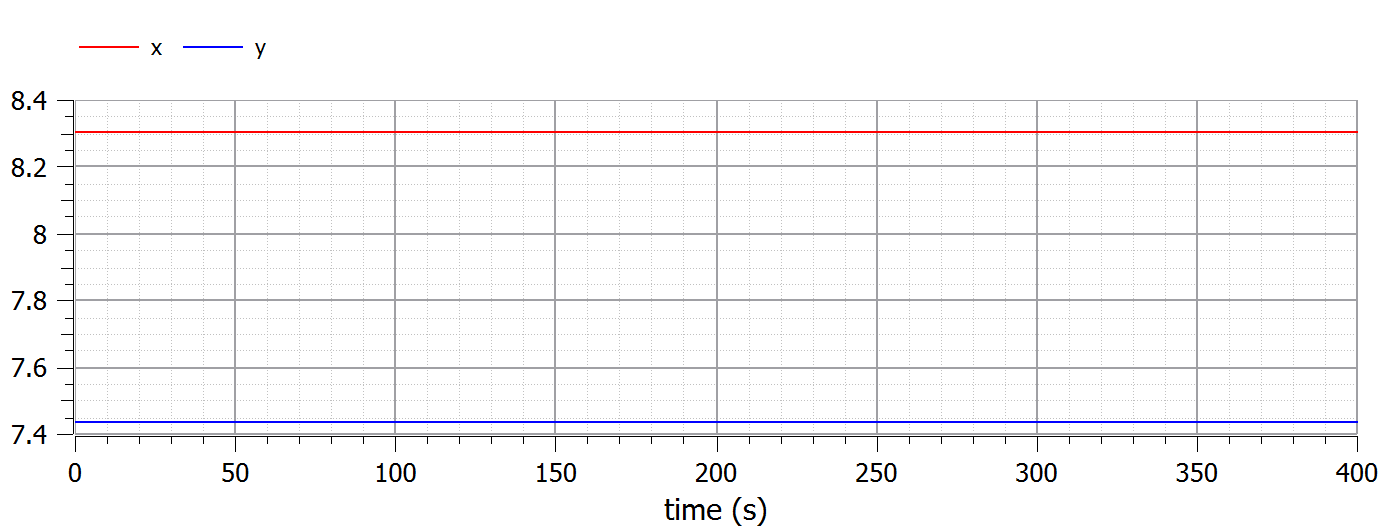


Figure 3: График стационарного состояния

Стационарное состояние

# Выводы

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