Отчет по лабораторной работе №5

Модель хищник-жертва - вариант 38

Андрей Васильев НПИбд-01-19

Содержание

# 1 Цель работы

Изучить модель хищник-жертва

# 2 Задание

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

# 3 Выполнение лабораторной работы

## 3.1 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:

## 3.2 Задача

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 Project  
 parameter Real a=0.7;  
 parameter Real b=0.06;  
 parameter Real c=0.6;  
 parameter Real d=0.07;  
   
 Real x(start=8);  
 Real y(start=15);  
   
 equation  
 der(x)= -a\*x + b\*x\*y;  
 der(y)= c\*y - d\*x\*y;  
  
   
 annotation(experiment(StartTime=0, StopTime=400, Tplerance=1e-06,Interval=0.05));  
  
end Project;

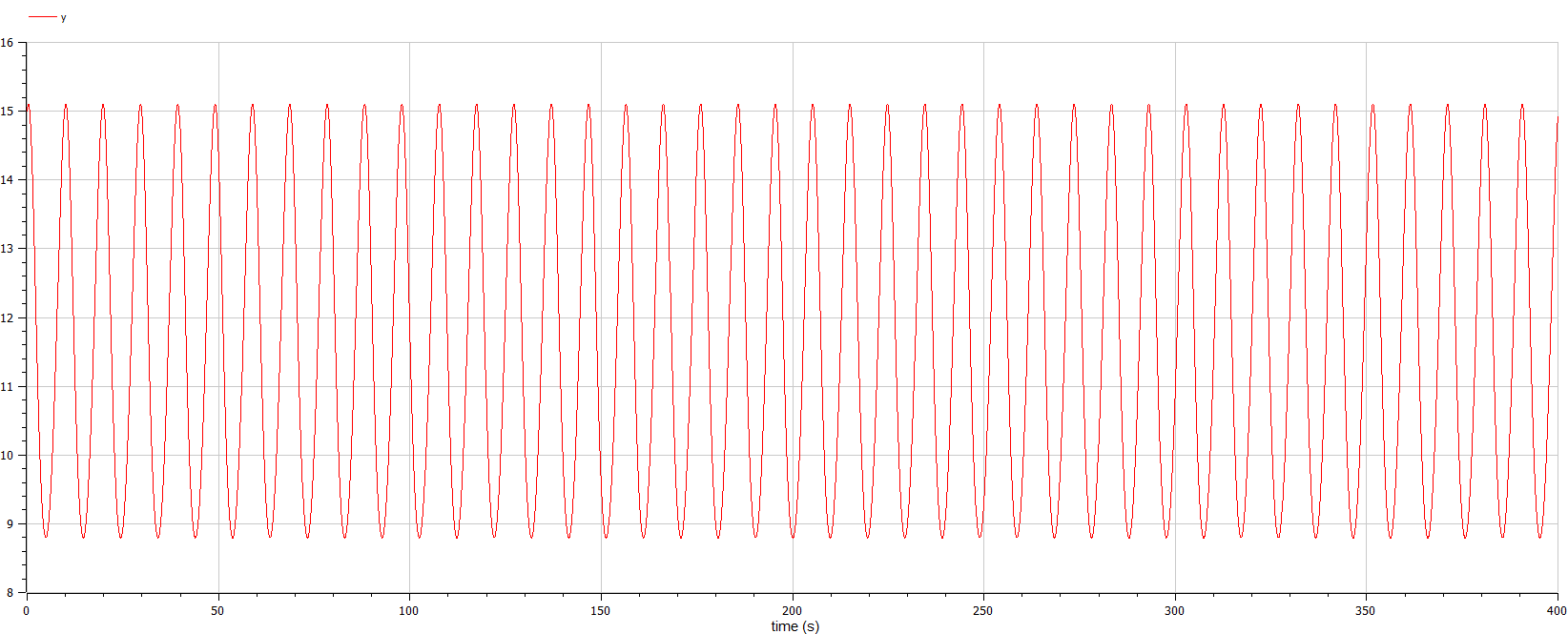


Figure 1: График численности хищников от времени

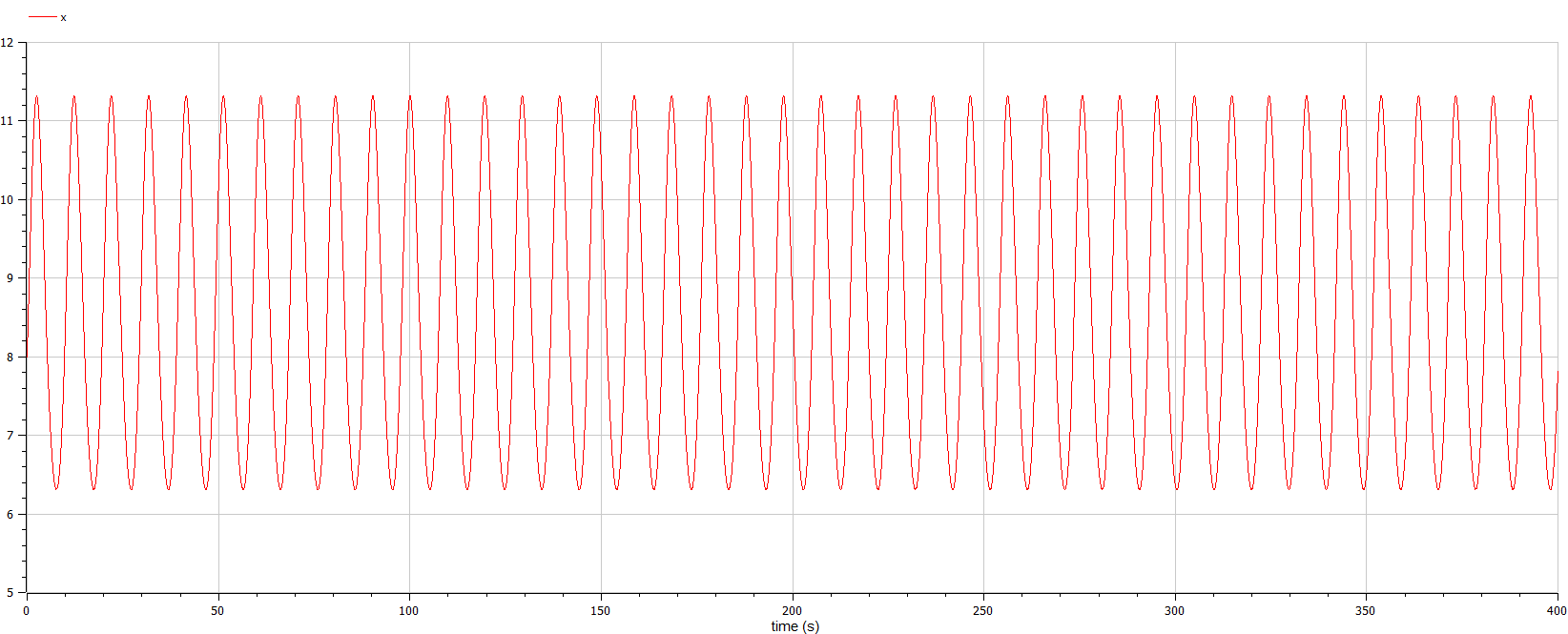


Figure 2: График численности жертв от времени

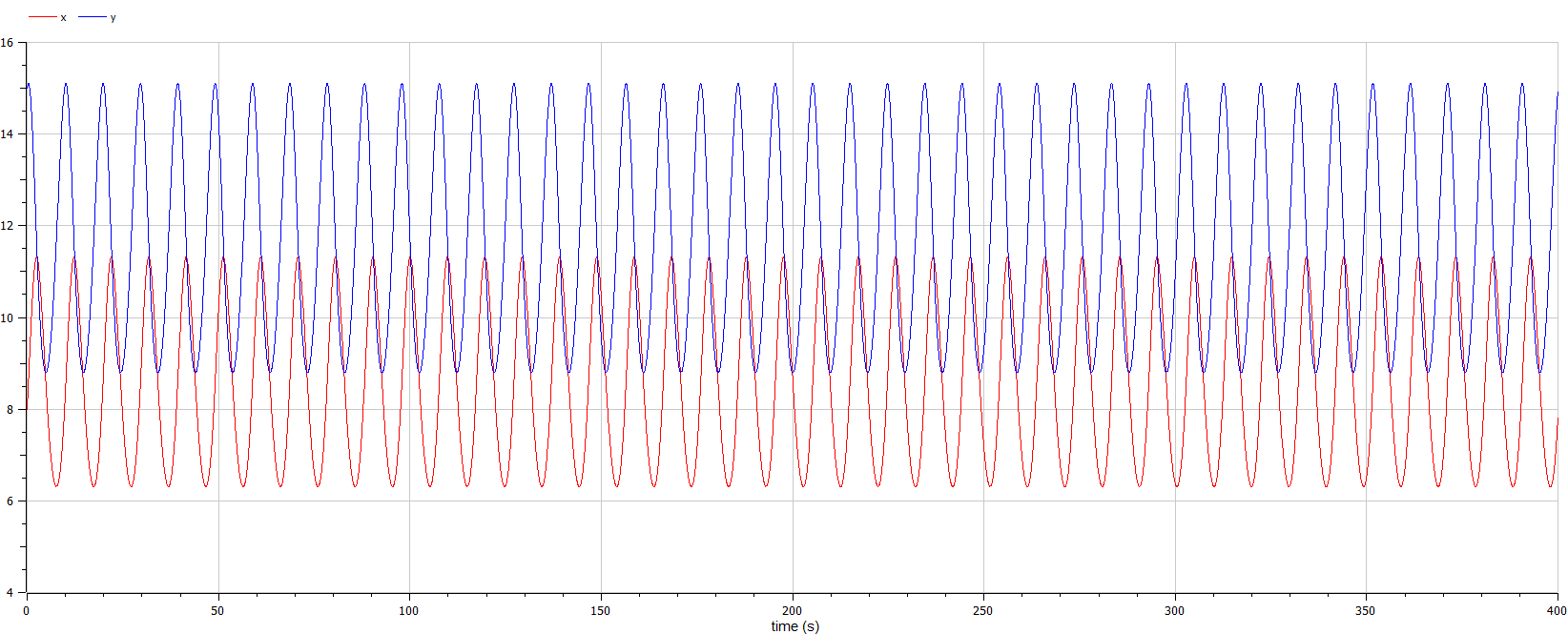


Figure 3: График численности жертв и хищников от времени

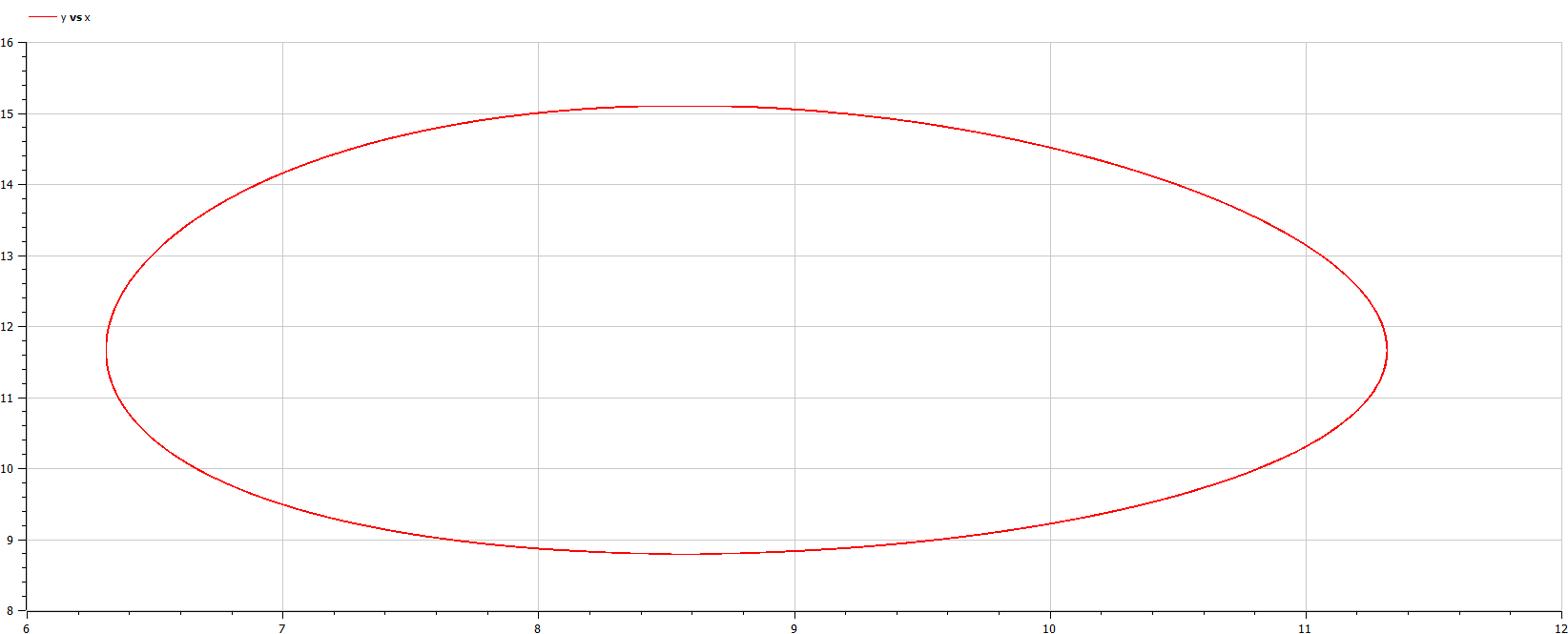


Figure 4: График численности хищников от численности жертв

Стационарное состояние

# 4 Выводы

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

# Список литературы

1. [Модель Лотки-Вольтерры](https://math-it.petrsu.ru/users/semenova/MathECO/Lections/Lotka_Volterra.pdf)
2. [Биология математическая](http://www.library.biophys.msu.ru/MathMod/BM.HTML)