Отчет по лабораторной работе №5

Модель хищник-жертва - вариант 46

Таубер Кирилл НПИбд-02-19

Содержание

# 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

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 lab5\_46  
 parameter Real a = 0.25;  
 parameter Real b = 0.05;  
 parameter Real c = 0.6;  
 parameter Real d = 0.061;  
   
 Real x(start = 13);  
 Real y(start = 27);  
 //стационарные значения  
 //Real x(start = 0.5);  
 //Real y(start = 9.8360656);  
   
equation  
   
 der(x) = -a\*x + b\*x\*y;  
 der(y) = c\*y - d\*x\*y;  
   
annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 500, Tplerance=1e-06), Interval = 0.05);   
   
end lab5\_46;

График численности хищников от времени

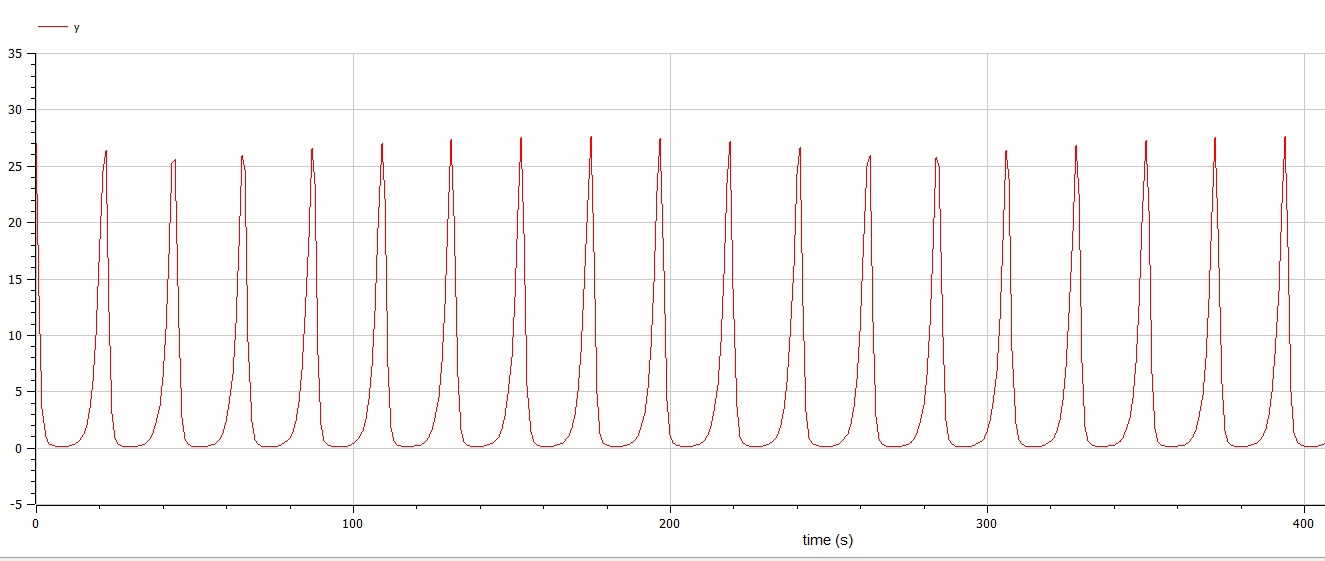


График численности жертв от времени

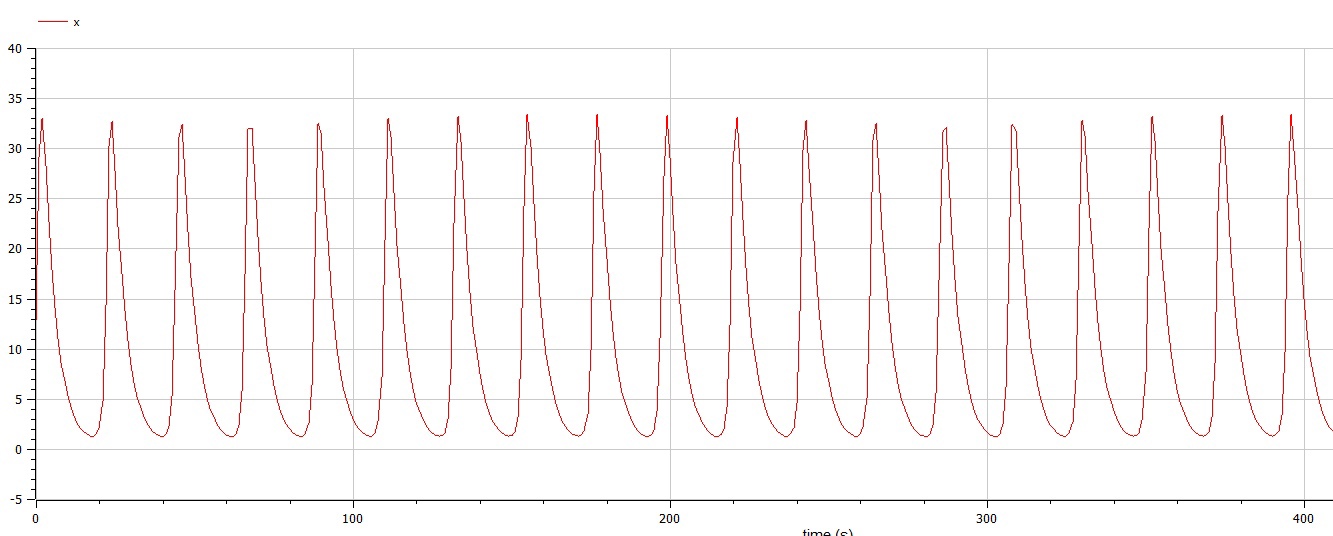


График численности жертв и хищников от времени

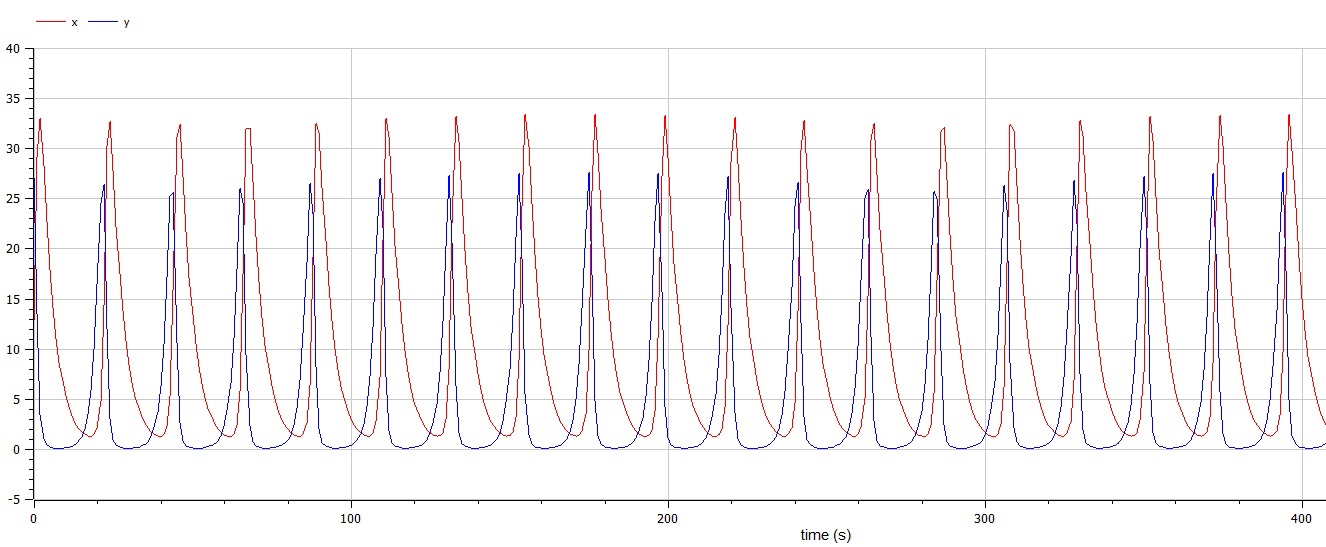
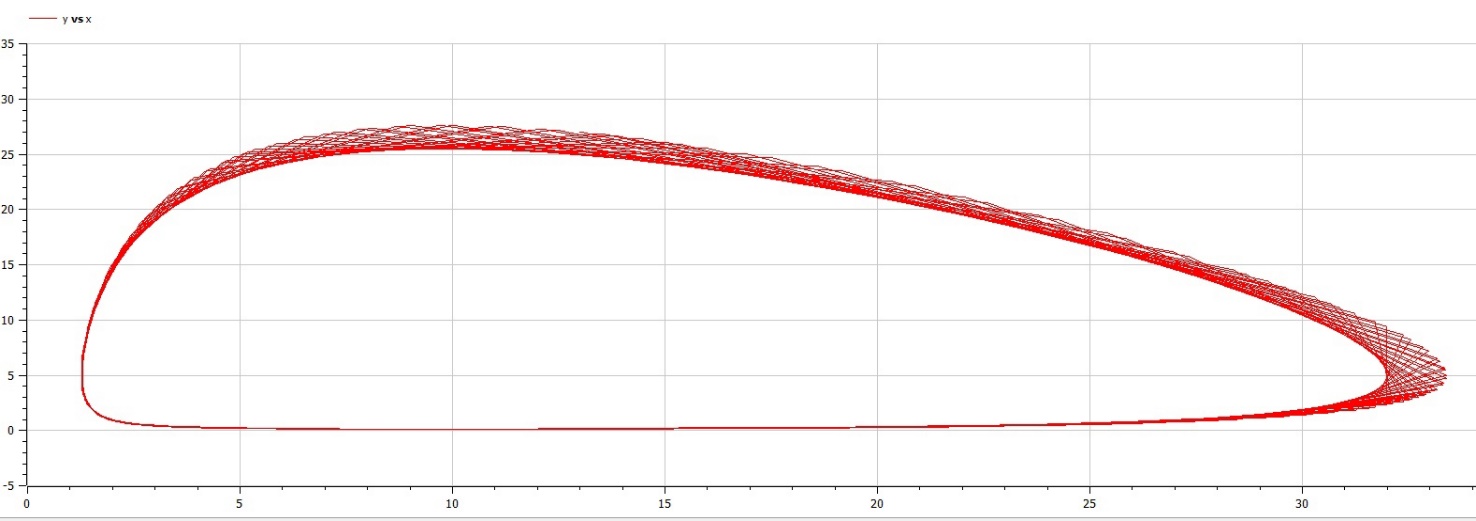


График численности хищников от численности жертв



Стационарное состояние

# 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)