

# Отчет по лабораторной работе №5

## Модель хищник-жертва

вариант 33

*Хизриева Рисалат НФИбд-03-19*

# Содержание

1. Цели работы
2. Задание
3. Выполнение лабораторной
4. Выводы

## Цели работы

Цель модель хищник-жертва

## Задание

- Построить график зависимости  $x$  от  $y$  и графики функций  $x(t)$ ,  $y(t)$ .
- Найти стационарное состояние системы.

## Выполнение лабораторной работы

### *3.1 Теоритические сведения*

Осмотрим базисные предположения данной двувидовой модели:

1. Численность популяции жертв  $x$  и хищников  $y$  зависят только от времени
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

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

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

Стационарно состояние системы находится по следующим формулам:

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

### 3.2 Задача

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.22x(t) + 0.044x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.33y(t) - 0.022x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0=3$   $y_0=8$

Найдите стационарное состояние системы.

- Код для решения задачи

```
model lab5
  parameter Real a=0.22;
  parameter Real b=0.044;
  parameter Real c=0.33;
  parameter Real d=0.022;

  Real x(start=3);
  Real y(start=8);
equation

  der(x)=-a*x+b*x*y;
  der(y)=c*y-d*x*y;

  annotation(experiment(StartTime=0,StopTime=300,Tolerance=1e-06,Interval=0.05));

end lab5;
```



График численности хищников от времени:

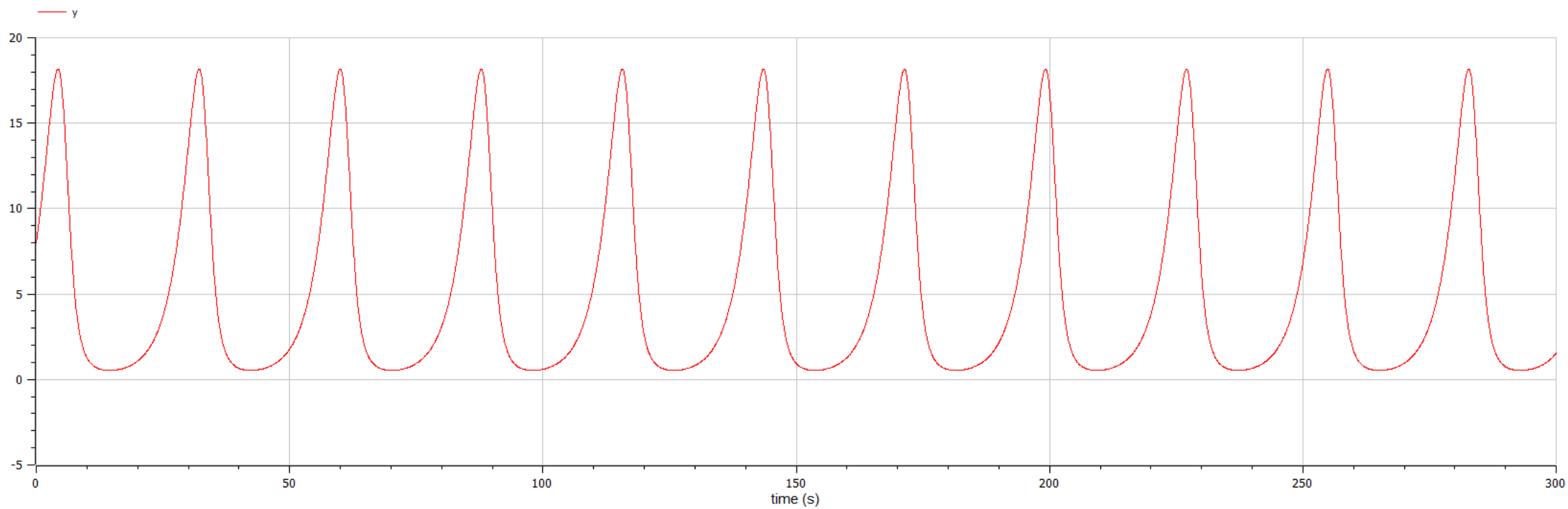


График численности жерт и хищников от времени:

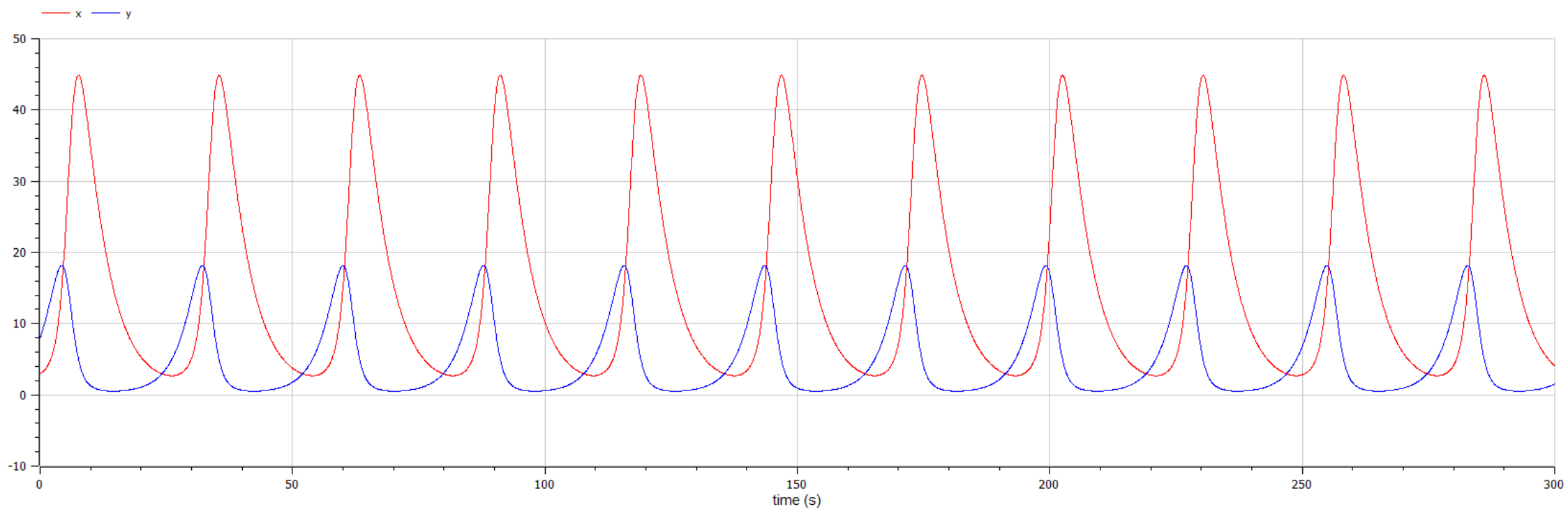
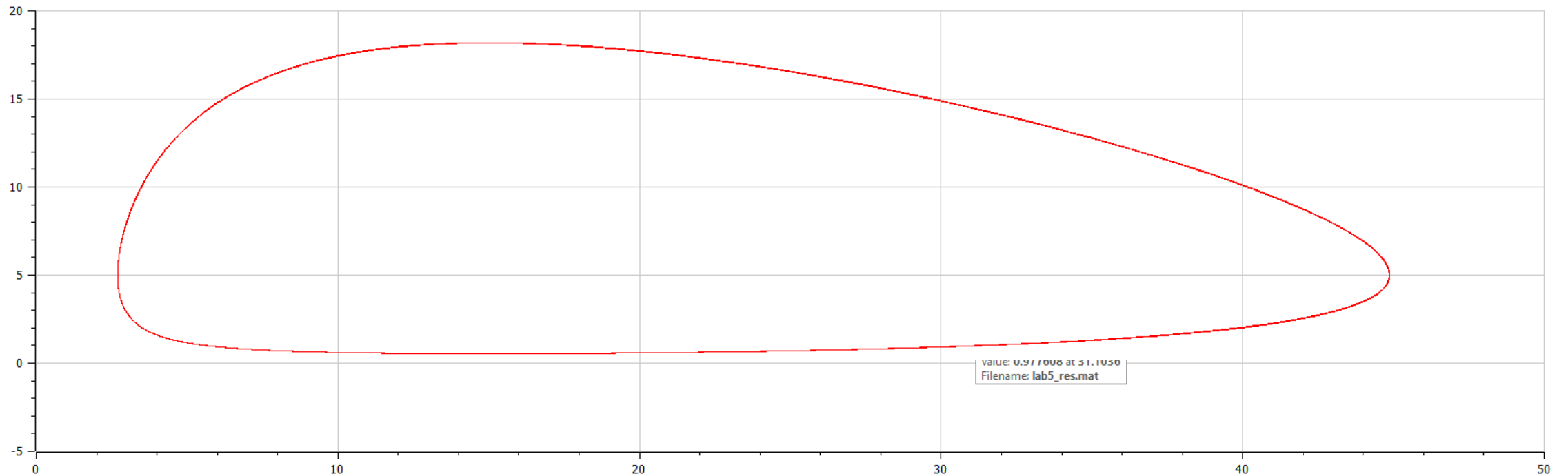


График численности хищников от численности жертв:



Стационарное состояние  $x_0=a/b=5$   $y_0=c/d=15$

## Выводы

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