

# Лабораторная работа №5

Математическое моделирование

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Выполнил(а): Васильева Юлия НФИбд-03-18 1032182524

Вариант 45

# Цель и задача

## Цель:

Рассмотреть модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва» - модель Лотки-Вольтерры.

## Задача:

Построить график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при начальных условиях. Найти стационарное состояние системы.

# Задача

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.32x(t) + 0.04x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.42y(t) - 0.02x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0 = 9$ ,  $y_0 = 20$ . Найдите стационарное состояние системы.

# Выполнение лабораторной работы

В ходе выполнения лабораторной работы мы:

- Написали код для реализации модели

```
import numpy as np
from scipy.integrate import odeint
import matplotlib.pyplot as plt
import math
```

```
a=0.32
b=0.04
c=0.42
d=0.02
y0=[9, 20]
```

```
def syst2(y, t):
    y1,y2=y
    return [-a*y1+b*y1*y2, c*y2-d*y1*y2]
```

```
t=np.arange(0, 300, 0.1)
```

```
y=odeint(syst2, y0, t)
```

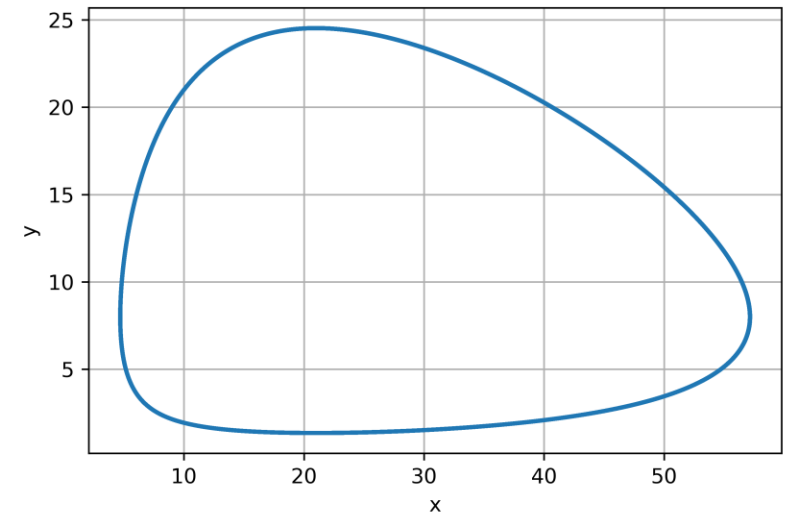
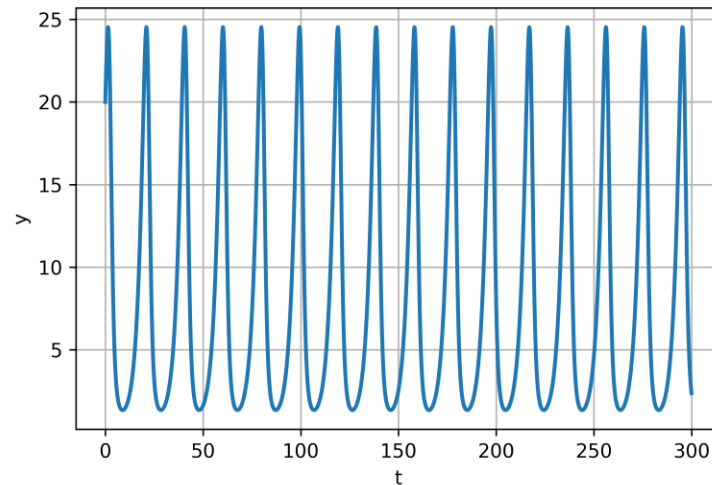
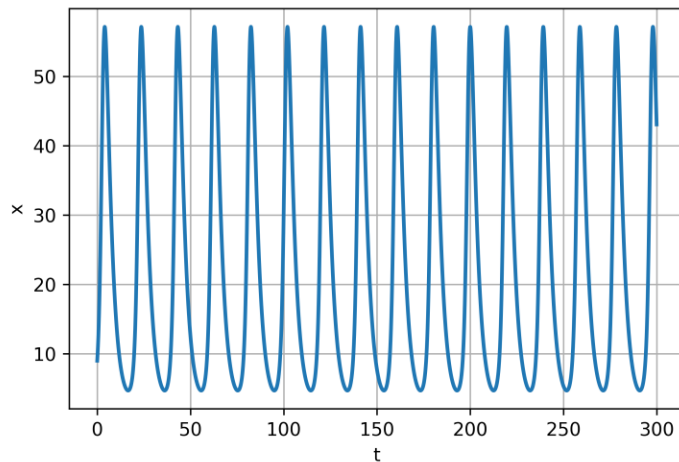
```
y11=y[:,0]
y21=y[:,1]
```

```
fig=plt.figure(facecolor='white')
plt.plot(t, y11, linewidth=2)
plt.ylabel("x")
plt.xlabel("t")
plt.grid(True)
plt.show()
fig.savefig('1.png', dpi=600)
```

# Выполнение лабораторной работы

- Построили график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при заданных начальных условиях. Нашли стационарное состояние системы.

$$X_{\text{ст}} = 8.0 \quad Y_{\text{ст}} = 21.0$$



# Вывод

Мы рассмотрели модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва»