

# Лабораторная работа №5: Модель хищник-жертва

*дисциплина: Математическое моделирование*

---

Голова Варвара Алексеевна

2021, 11 March

# Цель работы

---

Ознакомиться с моделью “хищник-жертва” и построить графики по этой модели.

# Задание

---

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.69x(t) + 0.059x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.49y(t) - 0.096x(t)y(t) \end{cases}$$

Построить график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0 = 8$ ,  $y_0 = 19$ . Найти стационарное состояние системы.

# **Выполнение лабораторной работы**

---

Подключаю все необходимые библиотеки(рис. 1).

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

**Figure 1:** Библиотеки

Ввод значений из своего варианта (28 вариант)(рис. 2).

```
a=0.69  
b=0.059  
c=0.49  
d=0.095  
x0=np.array([8,19])  
t=np.arange(0,400,0.1)
```

**Figure 2:** Значения



Решение системы(рис. 3).

```
def syst(x,t):  
    dx_1=-a*x[0]+b*x[0]*x[1]  
    dx_2=c*x[1]-d*x[0]*x[1]  
    return [dx_1, dx_2]
```

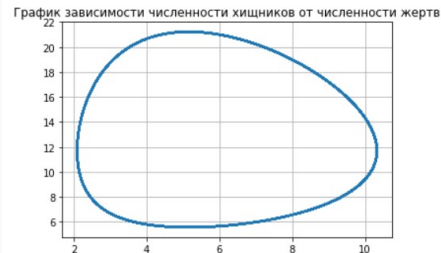
```
y=odeint(syst, x0, t)
```

**Figure 3:** Решение

# Вывод графика №1

Вывод графика зависимости численности хищников от численности жертв(рис. 4).

```
plt.plot([i[0] for i in y], [i[1] for i in y], lw=2)  
plt.title('График зависимости численности хищников от численности жертв')  
plt.grid('True')
```



**Figure 4:** Вывод графика №1

## Вывод графика №2

Вывод графика изменения численности хищников(рис. 5).

```
plt.plot(t, [i[0] for i in y], lw=2)  
plt.title('График изменения численности хищников')  
plt.grid('True')
```

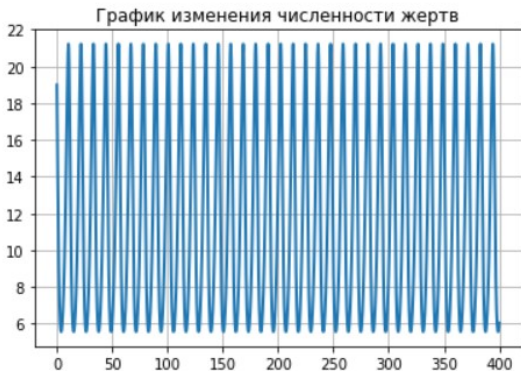


**Figure 5:** Вывод графика №2

## Вывод графика №3

Вывод графика изменения численности жертв(рис. 6).

```
plt.plot(t, [i[1] for i in y], lw=2)  
plt.title('График изменения численности жертв')  
plt.grid('True')
```



**Figure 6:** Вывод графика №3

# Стационарное состояние системы

Система будет стационарна в точке с координатами (5.157894736842105, 11.694915254237287)(рис. 7).

*#Стационарное состояние системы*

$x_c = c/d$

$y_c = a/b$

$x_c, y_c$

(5.157894736842105, 11.694915254237287)

**Figure 7:** Стационарное состояние системы

## **Выводы**

---

Я ознакомилась с моделью “хищник-жертва”, построила графики по этой модели и нашла стационарное состояние системы.