

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3

дисциплина: Математическое моделирование

Студент: Ухарова Софья

Группа: НФИ-303

МОСКВА

Цель работы: ознакомиться с моделью боевых действий и построить графики по этой модели

1. Подключаю все необходимые библиотеки

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

2. Ввожу значение x_0 и y_0 из своего варианта

```
x0 = 250000
y0 = 380000

t0 = 0
```

3. Ввожу значения для модели 1

```
a = 0.4
b = 0.607
c = 0.667
h = 0.42

tmax = 1
dt = 0.05
```

4. Обозначим t

```
t = np.arange(t0,tmax+dt,dt)
```

5. Обозначим v_0

```
v0 = [x0,y0]
```

6. Зададим функции p и q

```
def P_1(t):
    p = math.sin(2*t)
    return p
def Q_1(t):
    q = 2*math.cos(6*t)
    return q
```

7. Задаем систему для модели один

```
def f_1(v,t):
    x,y = v
    return [-a*x-b*y+P_1(t),-c*x-h*y+Q_1(t)]
```

8. Запишем само уравнение

```
ans_1 = odeint(f_1,v0,t)
```

9. Выводим график

```
fig1, ax1 = plt.subplots()

ax1.plot(t, ans_1[:,0], label='x армия')
ax1.plot(t, ans_1[:,1], label='y армия')
ax1.set_xlabel('Время')
ax1.set_ylabel('Численность армии')
ax1.set_title("Модель боевых действий №1")
ax1.legend()
```

10. Ввожу значения для модели 2

```
a = 0.39
b = 0.84
c = 0.42
h = 0.49
```

11. Зададим функции p и q

```
def P_2(t):
    return math.sin(2*t)+1
def Q_2(t):
    return 2*math.cos(t)
```

12. Задаем систему для модели два

```
def f_2(v,t):
    x,y = v
    return [-a*x-b*y+P_2(t), -c*x*y-h*y+Q_2(t)]
```

13. Запишем само уравнение

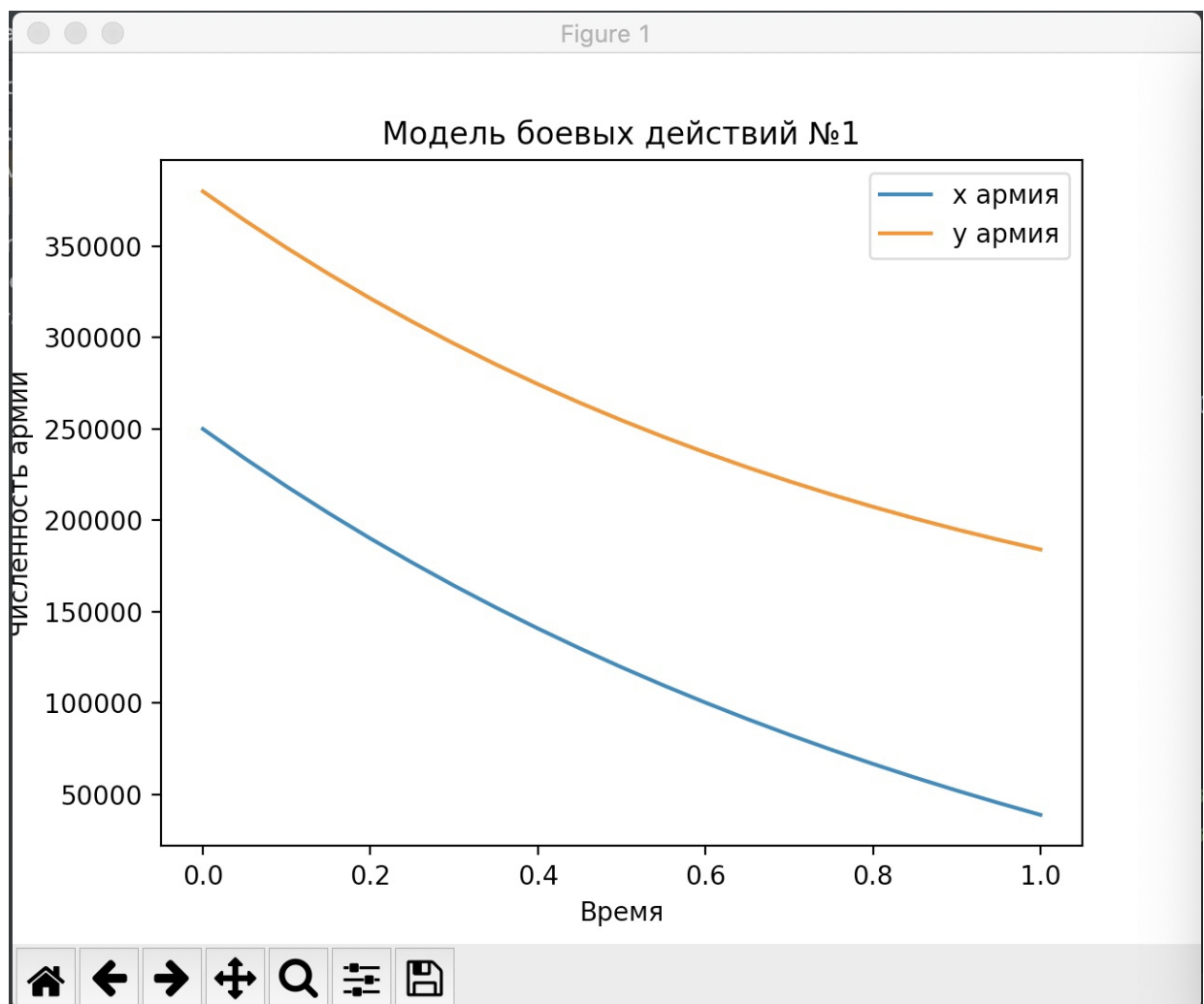
```
ans_2 = odeint(f_2,v0,t)
```

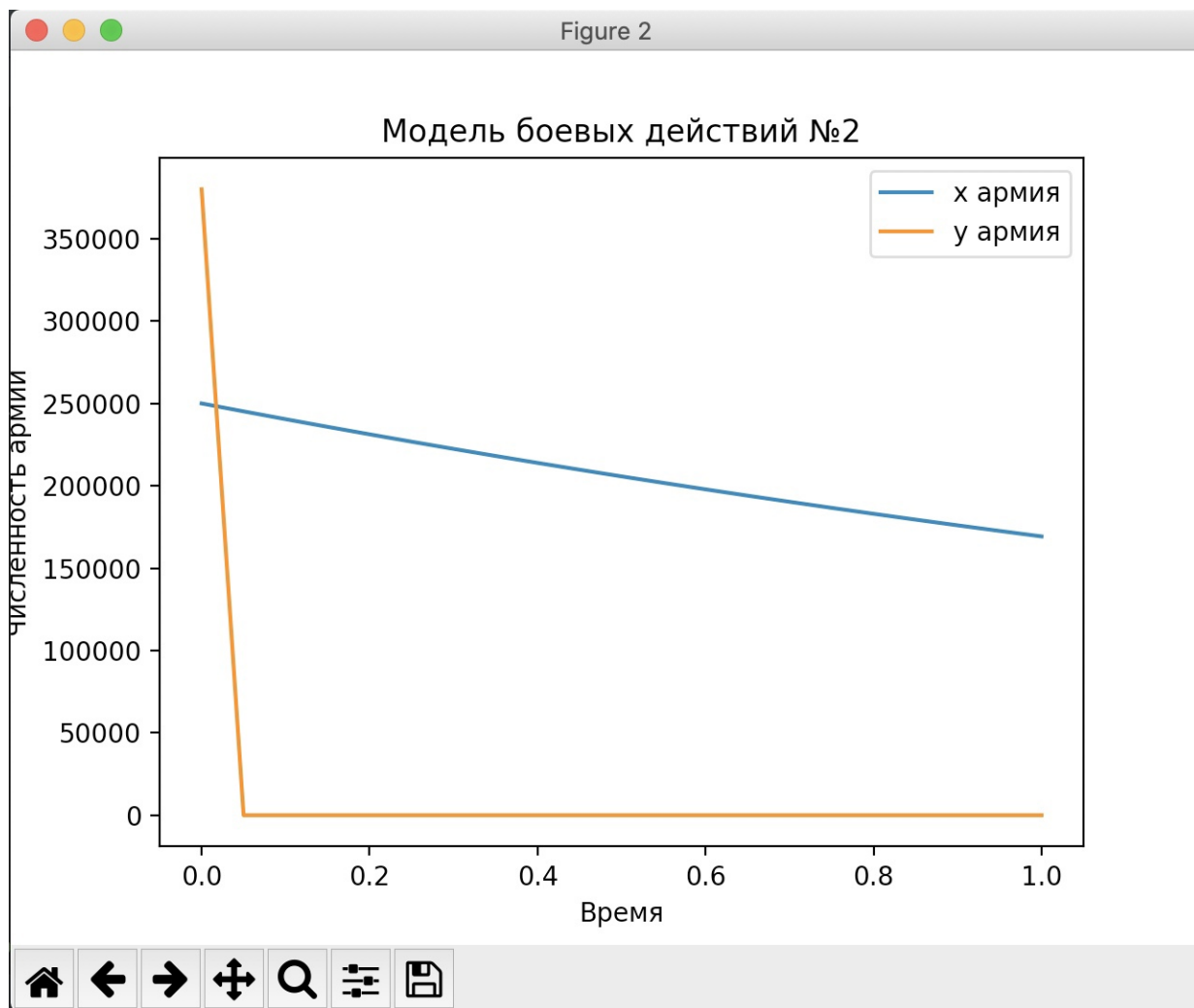
14. Выводим график

```
fig2, ax2 = plt.subplots()

ax2.plot(t, ans_2[:,0], label='x армия')
ax2.plot(t, ans_2[:,1], label='y армия')
ax2.set_xlabel('Время')
ax2.set_ylabel('Численность армии')
ax2.set_title("Модель боевых действий №2")
ax2.legend()
plt.show()
```

15. Полученные графики





Вывод: Ознакомилась с моделью боевых действий и построила графики по этой модели.