

Модель боевых действий

Ухарова Софья Вячеславовна НФИбд-03-18

Российский Университет Дружбы Народов

Ознакомиться с моделью боевых войск и построить графики

Постройте графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\frac{dx}{dt} = -0,4x(t) - 0,607y(t) + 2\sin(3t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,667x(t) - 0,42y(t) + 2\cos(6t)$$

2. Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

$$\frac{dx}{dt} = -0,337x(t) - 0,733y(t) + \sin(2t) + 1$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,29x(t)y(t) - 0,8y(t) + 2\cos(t)$$

Подключаю необходимые библиотеки

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

Ввожу значение x_0 и y_0 из своего варианта:

$$x_0 = 250000$$

$$y_0 = 380000$$

$$t_0 = 0$$

Введу значения для модели 1 и обозначу t и $v0$:

```
a = 0.4
```

```
b = 0.607
```

```
c = 0.667
```

```
h = 0.42
```

```
tmax = 1
```

```
dt = 0.05
```

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

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

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
```

Теперь запишем само уравнение и выведем график

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


Ввожу значения для модели 2 :

$$a = 0.4$$

$$b = 0.607$$

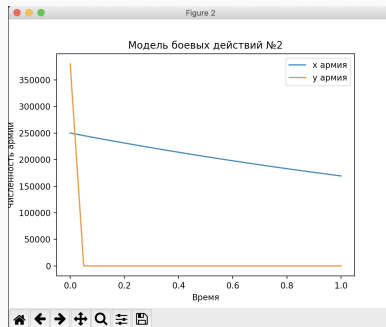
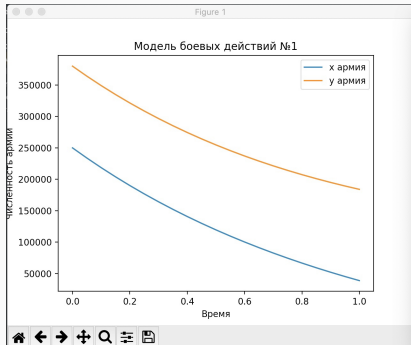
$$c = 0.667$$

$$h = 0.42$$

Зададим функции P и Q , систему и само уравнение для 2 модели:

```
def P_2(t):  
    return math.sin(2*t)+1  
def Q_2(t):  
    return 2*math.cos(t)  
def f_2(v,t):  
    x,y = v  
    return [-a*x-b*y+P_2(t),-c*x*y-h*y+Q_2(t)]  
ans_2 = odeint(f_2,v0,t)
```

Результирующие графики



В результате проделанной лабораторной работы я научилась работать с моделью и строить графики для двух случаев боевых действий