

Модель боевых действий

Голова Варвара

2021, 18 february

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Ознакомиться с моделью боевых действий и построить графики по этой модели.

Задание

Задание

Построить графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев: 1. Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\frac{dx}{dt} = -0,55x(t) - 0,77y(t) + 1,5\sin(3t + 1)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,66x(t) - 0,44y(t) + 1,2\cos(t + 1)$$

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

$$\frac{dx}{dt} = -0,27x(t) - 0,88y(t) + \sin(20t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,68x(t)y(t) - 0,37y(t) + \cos(10t) + 1$$

Выполнение лабораторной работы

Подключаю все необходимые библиотеки(рис. ??).

```
1 import numpy as np
2 import math
3 from scipy.integrate import odeint
4 import matplotlib.pyplot as plt
```

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

```
1 x0=32888
2 y0=17777
3 t0=0
4 dt=0.05
5 tmax=1
```


Ввод значений для модели боевых действий №1 (рис. ??).

```
1 a1=0.55
2 b1=0.77
3 c1=0.66
4 h1=0.44
```

Функции P и Q для модели боевых действий №1(рис. ??).

```
1 t=np.arange(t0,tmax,dt)
2 v0=np.array([x0,y0])
```

```
1 def fp1(t):
2     p=1.5*math.sin(3*t+1)
3     return p
```

```
1 def fq1(t):
2     q=1.2*math.cos(t+1)
3     return q
```

Система для модели боевых действий №1(рис. ??).

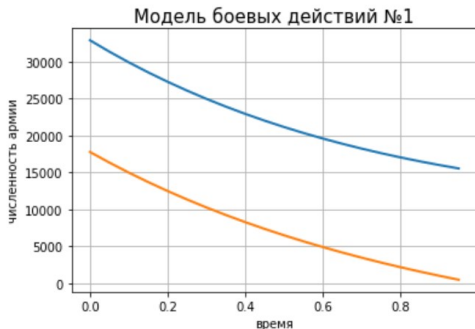
```
1 def syst1(y,t):  
2     dy1=-a1*y[0]-b1*y[1]+fp1(t)  
3     dy2=-c1*y[0]-h1*y[1]+fq1(t)  
4     return [dy1, dy2]
```

```
1 y1=odeint(syst1, v0, t)
```

Вывод модели №1

Вывод графика для модели боевых действий №1(рис. ??).

```
1 plt.plot(t,[i[0] for i in y1], lw=2)
2 plt.plot(t,[i[1] for i in y1], lw=2)
3 plt.xlabel('время', fontsize=10)
4 plt.ylabel('численность армии', fontsize=10)
5 plt.title('Модель боевых действий №1', fontsize=15)
6 plt.grid(True)
```



Ввод значений для модели боевых действий №2 (рис. ??).

```
1 a2=0.27
2 b2=0.88
3 c2=0.68
4 h2=0.37
```

Функции P и Q для модели боевых действий №2(рис. ??).

```
1 def fp2(t):
2     p=math.sin(20*t)
3     return p
```

```
1 def fq2(t):
2     q=math.cos(10*t)+1
3     return q
```

Система для модели боевых действий №2(рис. ??).

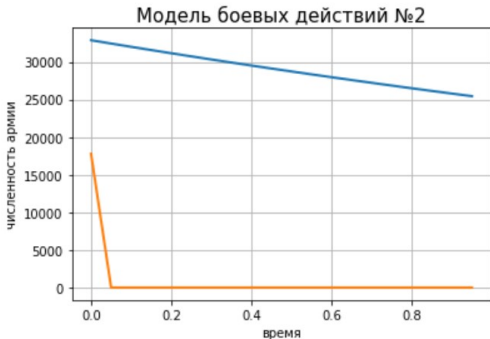
```
1 def syst2(y,t):  
2     dy1=-a2*y[0]-b2*y[1]+fp2(t)  
3     dy2=-c2*y[0]*y[1]-h2*y[1]+fq2(t)  
4     return [dy1, dy2]
```

```
1 y2=odeint(syst2, v0, t)
```

Вывод модели №2

Вывод графика для модели боевых действий №2(рис. ??).

```
1 plt.plot(t,[i[0] for i in y2], lw=2)
2 plt.plot(t,[i[1] for i in y2], lw=2)
3 plt.xlabel('время', fontsize=10)
4 plt.ylabel('численность армии', fontsize=10)
5 plt.title('Модель боевых действий №2', fontsize=15)
6 plt.grid(True)
```



Выводы

Я ознакомилась с моделью боевых действий и построила графики для двух случаев