

# Презентация по защите лабораторной работы №3

По предмету Математическое моделирование

---

Максимов А. А.

18 февраля 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Максимов Алексей Александрович
- профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей
- Российский университет дружбы народов
- [https://github.com/Leximus555/study\\_2022-2023\\_mathmod/edit/master/labs](https://github.com/Leximus555/study_2022-2023_mathmod/edit/master/labs)

## Вариант 32

Между страной  $X$  и страной  $Y$  идет война. Численность состава войск исчисляется от начала войны, и являются временными функциями  $x(t)$  и  $y(t)$ . В

начальный момент времени страна  $X$  имеет армию численностью 61 000 человек, а в распоряжении страны  $Y$  армия численностью в 45 000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты  $a, b, c, h$  постоянны. Также считаем  $P(t)$  и  $Q(t)$  непрерывные функции.

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

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\frac{dx}{dt} = -0,22x(t) - 0,82y(t) + 2\sin(4t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,45x(t) - 0,67y(t) + 2\cos(4t)$$

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

$$\frac{dx}{dt} = -0,28x(t) - 0,83y(t) + 1,5\sin(t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,31x(t)y(t) - 0,75y(t) + 1,5\cos(t)$$

получили задачу (№32)

создали программу на julia, моделирующую столкновение двух армий и двух случаях (с участием партизан и без них)

```
lab3.jl  lab2.jl
4 println("good")
5
6 x0 = 61000
7 y0 = 45000
8 t0 = 0
9 a = 0.22
10 b = 0.82
11 c = 0.45
12 h = 0.67
13 tmax = 1
14 dt = 100
15 t = collect(LinRange(t0, tmax, dt))
16 #t = collect(LinRange(t0, tmax, 100))
17
18 function P(t)
19     p = 2sin(4t)
20     return p
21 end
22
23 function Q(t)
24     q = 2cos(4t)
25     return q
26 end
27
28 function syst(du,u,p,t)
29     du[1] = -a * u[1] - b * u[2] - P(t)
30     du[2] = -c * u[1] - h * u[2] - Q(t)
31 end
32
33 u0 = [x0 ; y0]
34
35 prob = ODEProblem(syst, u0, (t0, 1.8))
36
37 #y = ODEProblem( функция, нач, диапазон)
38
39 sol = solve(prob)
40
41 plot(sol)
```

Поработали с Julia и OpenModelica и решили задачу.