

# Модель боевых действий

---

С. Швец

2021, 27 february

RUDN University, Moscow, Russian Federation

## Цель работы

---

Изучить и построить модели боевых действий

# **Выполнение лабораторной работы**

---

# Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0,3x(t) - 0,87y(t) + \sin(2t) + 1 \\ \frac{dy}{dt} = -0,5x(t) - 0,41y(t) + \cos(3t) + 1 \end{cases}$$

Начальные данные: -  $x_0 = 44150$  -  $y_0 = 19000$

На Julia задаем Коэффициенты и функции, описывающие подход подкрепления

```
P(t) = sin(2t)+1;
```

```
Q(t) = cos(3t)+1;
```

Задаем систему дифференциальных уравнений:

```
function m!(dy, y, p, t)
    dy[1]=-a*y[1]-b*y[2]+P(t)
    dy[2]=-c*y[1]-h*y[2]+Q(t)
end
```

Решение системы с помощью внутренних пакетов Julia:

```
y0 = [x0, y0]  
tspan = (0.0, 1.0);  
#Решение СДУ  
pr = ODEProblem(m!, y0, tspan);  
s = solve(pr);
```

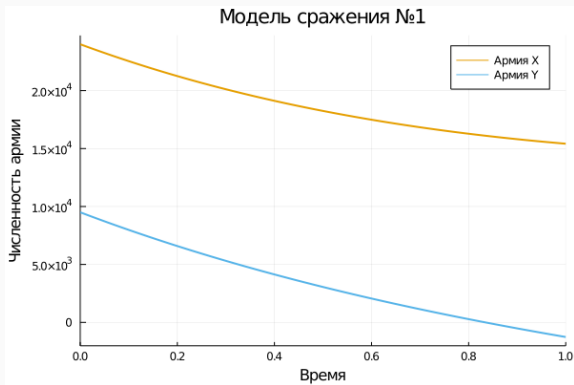
Построение графика:

```
pl = plot(s,title = "Модель сражения №1",  
label = ["Армия X" "Армия Y"],  
xlabel = "Время",  
ylabel= "Численность",  
lw = 2)
```



4)

График для модели боевых действий между 2мя регулярными армиями (рис. 1)



**Figure 1:** Модель боевых действий регулярных армий

# Модель боевых действий между регулярными войсками и партизанской армией

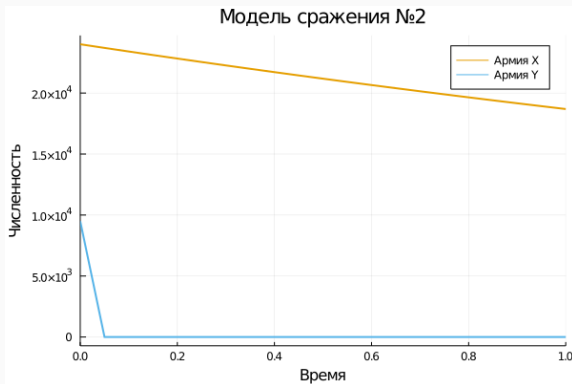
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0,25x(t) - 0,64y(t) + \sin(2t + 4) \\ \frac{dy}{dt} = -0,2x(t)y(t) - 0,52y(t) + \cos(t + 4) \end{cases}$$

## Решение СДУ

```
m2!(dy, y, p, t)
    dy[1]=-a*y[1]-b*y[2]+P(t)
    dy[2] = -c*y[1]*y[2]-h*y[2]+Q(t)
end
y_0 = [x0, y0];
tspan = (0.0, 1.0);
#Решение системы
prb = ODEProblem(m2!,y_0,tspan);
sol = solve(prb, saveat = 0.05);
```

6)

Графики модели боевых действий между регулярной армией и партизанскими войсками (рис. 2)



**Figure 2:** Модель боевых действий регулярной армии и партизанских войск

## **Выводы**

---

Мы изучили модели боевых действий и построили графики простейших моделей