

# Лабораторная работа № 3

---

Покрас Илья Михайлович

2023, Москва

- Построение модели боевых действий между регулярными войсками на языках Julia и OpenModelica
- Построение модели боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов на языках Julia и OpenModelica

## Код программы Julia:

```
using Plots
using DifferentialEquations

a₁ = 0.44
b₁ = 0.83
c₁ = 0.45
h₁ = 0.71
a₂ = 0.31
b₂ = 0.78
c₂ = 0.25
h₂ = 0.71
X₀ = 21000
Y₀ = 9850

function ode_fn₁(du, u, p, t)
    P = cos(t)
    Q = sin(t)
    du[1] -= a₁*u[1] - b₁*u[2] + P
    du[2] -= c₁*u[1] - h₁*u[2] + Q
end

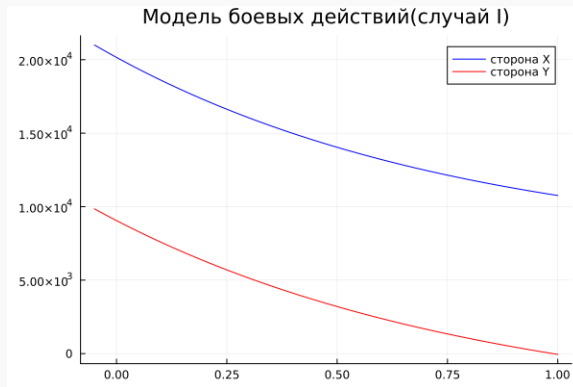
function ode_fn₂(du, u, p, t)
    P = abs(cos(2t))
    Q = abs(sin(4t))
    du[1] -= a₂*u[1] - b₂*u[2] + P
    du[2] -= c₂*u[1] - h₂*u[2] + Q
end

tspan = (-0.05, 1.0)
prob₁ = ODEProblem(ode_fn₁, [X₀ Y₀], tspan)
sol₁ = solve(prob₁, dtmax=0.01)
prob₂ = ODEProblem(ode_fn₂, [X₀ Y₀], tspan)
sol₂ = solve(prob₂, dtmax=0.01)

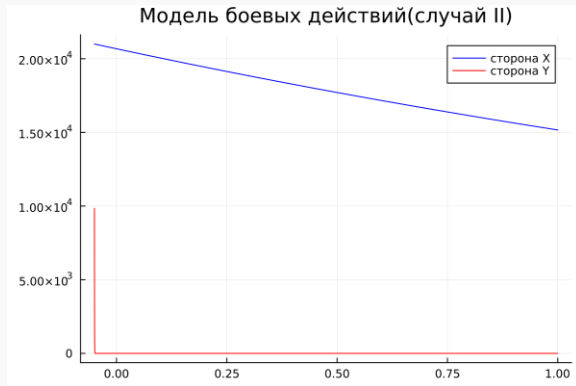
X₁ = [u[1] for u in sol₁.u]
Y₁ = [u[2] for u in sol₁.u]
T₁ = [t for t in sol₁.t]
X₂ = [u[1] for u in sol₂.u]
Y₂ = [u[2] for u in sol₂.u]
T₂ = [t for t in sol₂.t]

plt1 = plot(dpi=300, title="Модель боевых действий(случай 1)", legend=true)
plot!(plt1, T₁, X₁, label="сторона X", color=:blue)
```

## Модель первого случая:



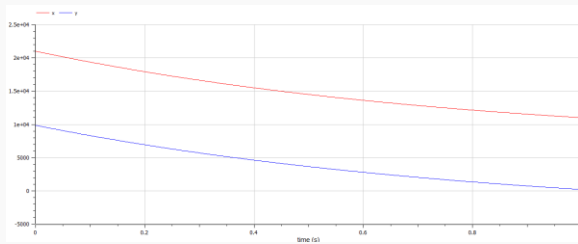
## Модель второго случая:



Код первого случая OpenModelica(рис. @fig:004):

```
model First_case
  Real x(start = 21000);
  Real y (start = 9850);
  Real a = 0.44;
  Real b = 0.83;
  Real c = 0.45;
  Real h = 0.71;
  Real t = time;
  equation
    der(x)= -a*x-b*y+cos(t);
    der(y)= -c*x-h*y+sin(t);
end First_case;
```

Модель первого случая OpenModelica(рис. @fig:005):

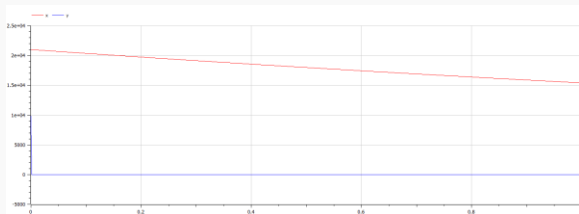


Код второго случая OpenModelica(рис. @fig:006):

```
model Second_case
  Real x(start = 21000);
  Real y (start = 9850);
  Real a = 0.31;
  Real b = 0.78;
  Real c = 0.25;
  Real h = 0.71;
  Real t = time;
  equation
    der(x)= -a*x-b*y+abs(cos(2*t));
    der(y)= -c*x*y-h*y+abs(sin(4*t));
end Second_case;
```



Модель второго случая OpenModelica(рис. @fig:007):



В ходе проделанной работы мы изучили модели Ланчестера для моделирования ведения боевых действий, а также построили математические модели на языке программирования Julia и OpenModelica