

# **Лабораторная работа №3**

Модель боевых действий

---

Ендонова Арюна Валерьевна

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

# Информация

---

# Докладчик

---

- Ендонова Арюна Валерьевна
- студентка
- Российский университет дружбы народов
- 1132221888@pfur.ru
- <https://github.com/aryunae>



## Цель работы

---

Построить модель боевых действий на языке программирования Julia и посредством ПО OpenModelica.

## Задание

---

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

1. Модель боевых действий между регулярными войсками
2. Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

## **Выполнение лабораторной работы**

---

## Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.31x(t) - 0.76y(t) + \sin(3t) \\ \frac{dy}{dt} = -0.8x(t) - 0.21y(t) + \cos(4t) + 2 \end{cases}$$

# Модель боевых действий между регулярными войсками

```
function reg(u, p, t)
    x, y = u
    a, b, c, h = p
    dx = -a*x - b*y+sin(3*t)
    dy = -c*x -h*y+cos(4*t)+2
    return [dx, dy]
end
```

## Модель боевых действий между регулярными войсками

```
# начальные условия
```

```
u0 = [400000, 100000]
```

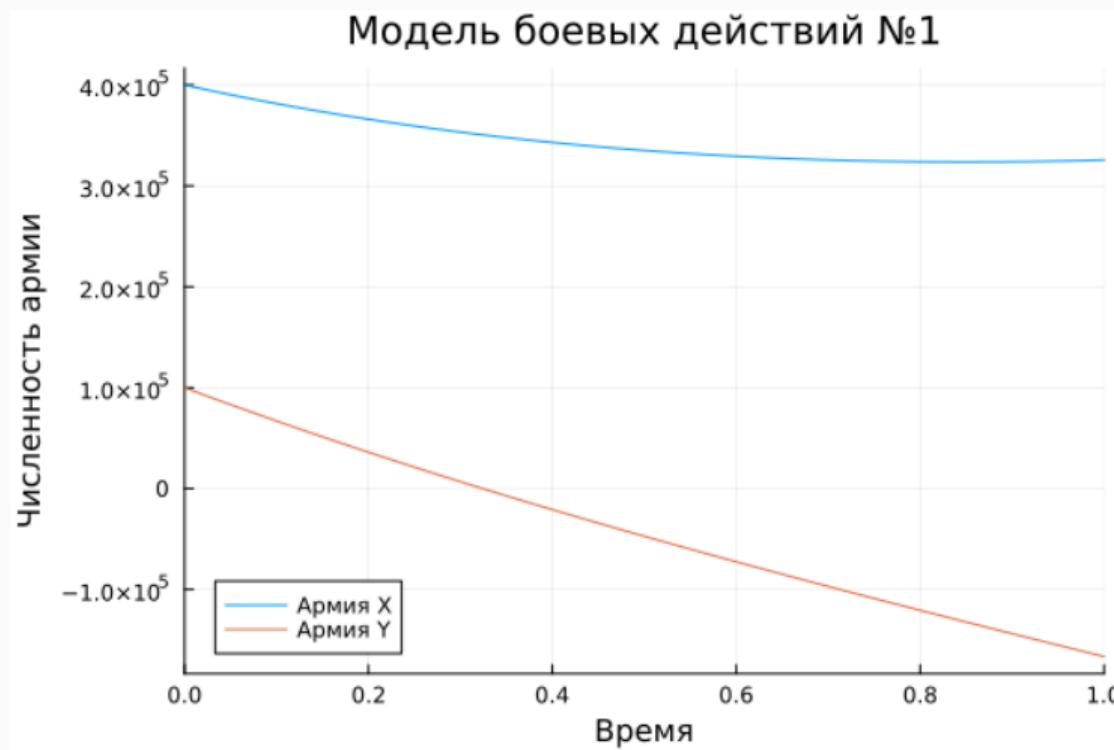
```
p = [0.31, 0.76, 0.8, 0.21]
```

```
tspan = (0,1)
```

## Модель боевых действий между регулярными войсками

```
prob = ODEProblem(reg, u0, tspan, p)
sol = solve(prob, Tsit5())
plot(sol)
```

# Модель боевых действий между регулярными войсками

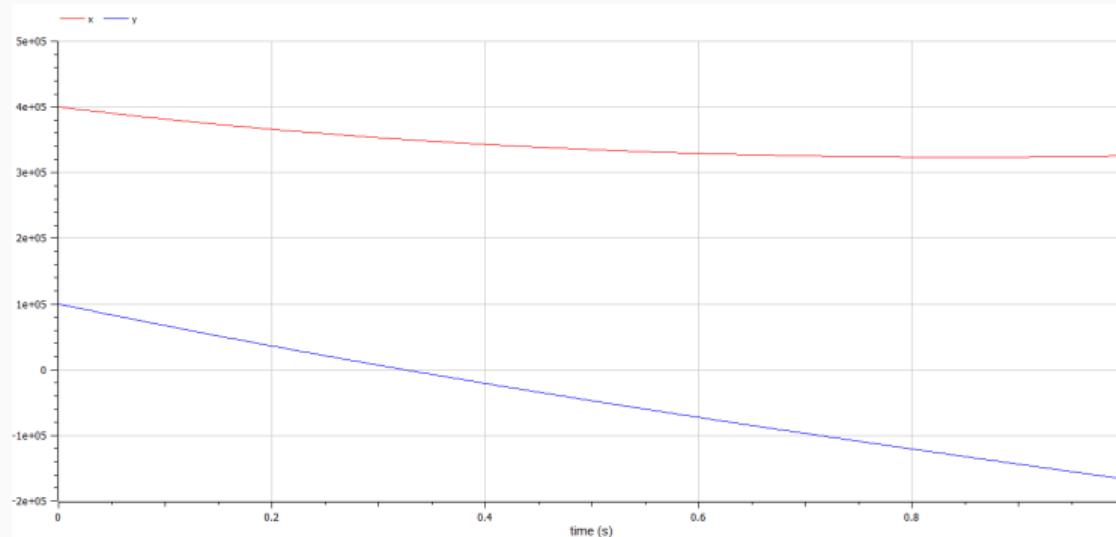


**Рис. 1:** Модель боевых действий между регулярными войсками

# Модель боевых действий между регулярными войсками

```
model lab3
parameter Real a = 0.31;
parameter Real b = 0.76;
parameter Real c = 0.8;
parameter Real h = 0.21;
parameter Real x0 = 400000;
parameter Real y0 = 100000;
Real x(start=x0);
Real y(start=y0);
equation
der(x) = -a*x - b*y+sin(3*time);
der(y) = -c*x -h*y+cos(4*time)+2;
end lab3;
```

# Модель боевых действий между регулярными войсками



**Рис. 2:** Модель боевых действий между регулярными войсками

## Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.21x(t) - 0.7y(t) + \sin(10t) \\ \frac{dy}{dt} = -0.56x(t)y(t) - 0.15y(t) + \cos(10t) \end{cases}$$

# Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

```
function reg_part(u, p, t)
    x, y = u
    a, b, c, h = p
    dx = -a*x - b*y+sin(10*t)
    dy = -c*x*y -h*y+cos(10*t)
    return [dx, dy]
end
```

## Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

$u_0 = [400000, 100000]$

$p = [0.21, 0.7, 0.56, 0.15]$

$tspan = (0, 1) \backslash$

## Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

```
prob2 = ODEProblem(reg_part, u0, tspan, p)
sol2 = solve(prob2, Tsit5())
plot(sol2)
```

# Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

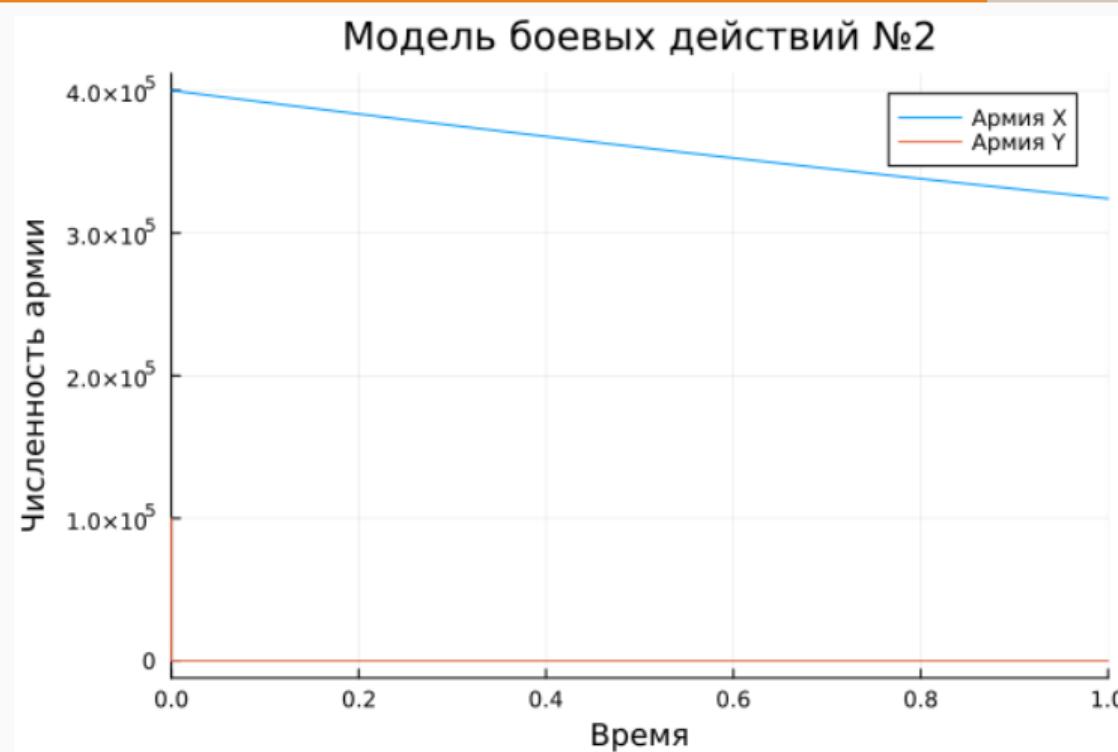


Рис. 3: Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

# Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

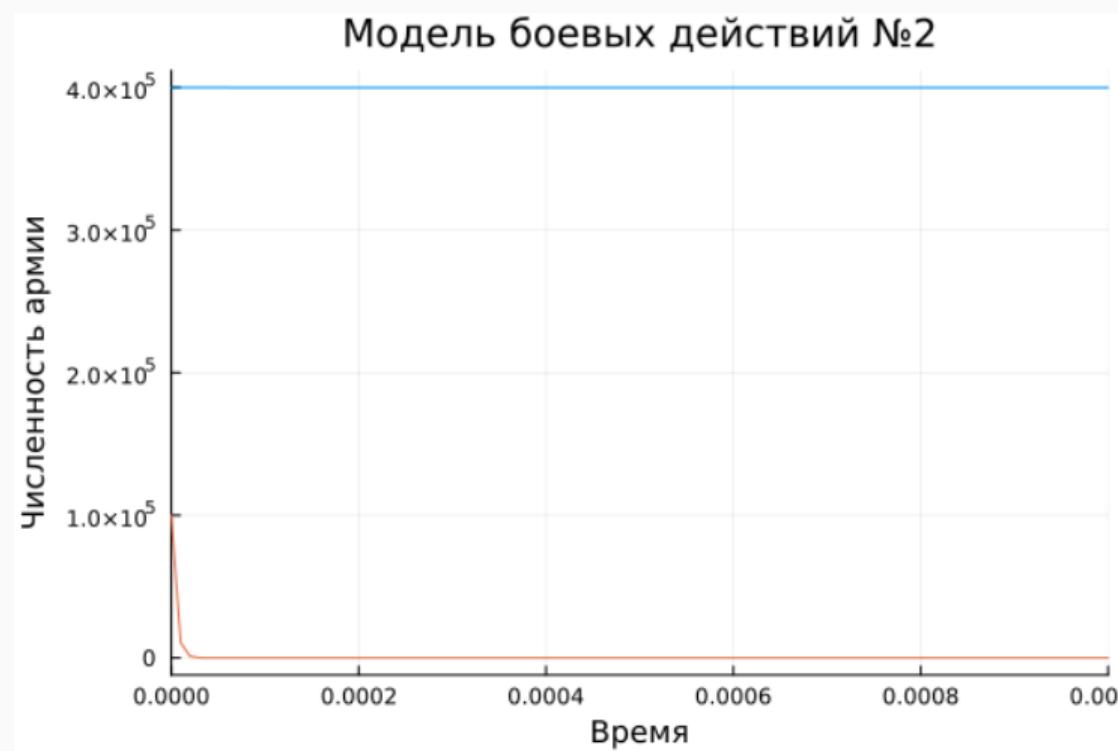


Рис. 4: Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

# Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

```
model lab3_v2
    parameter Real a = 0.21;
    parameter Real b = 0.7;
    parameter Real c = 0.56;
    parameter Real h = 0.15;
    parameter Real x0 = 400000;
    parameter Real y0 = 100000;
    Real x(start=x0);
    Real y(start=y0);
equation
    der(x) = -a*x - b*y+sin(10*time);
    der(y) = -c*x*y -h*y+cos(10*time);
end lab3_v2;
```

# Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

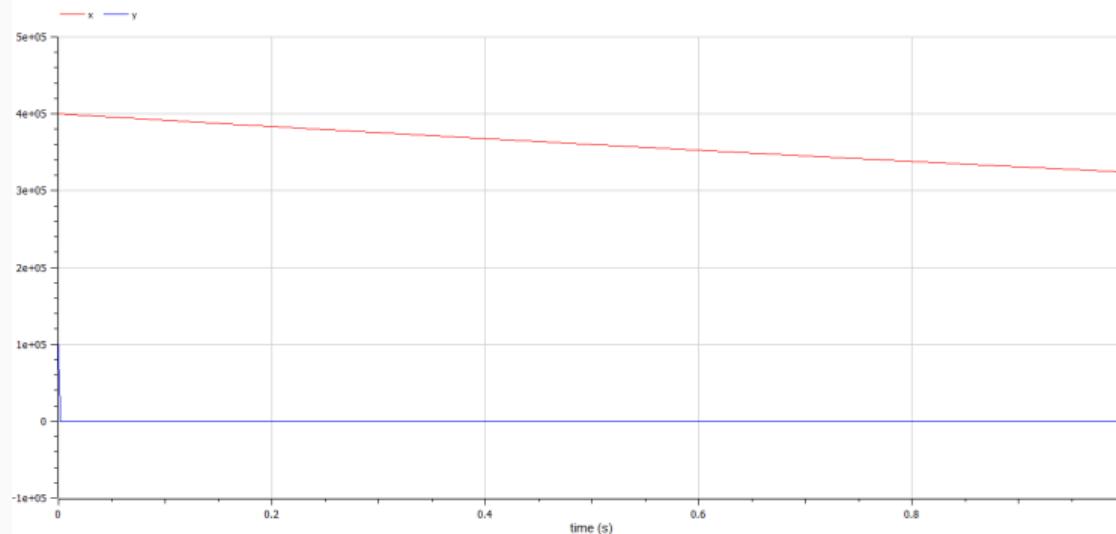
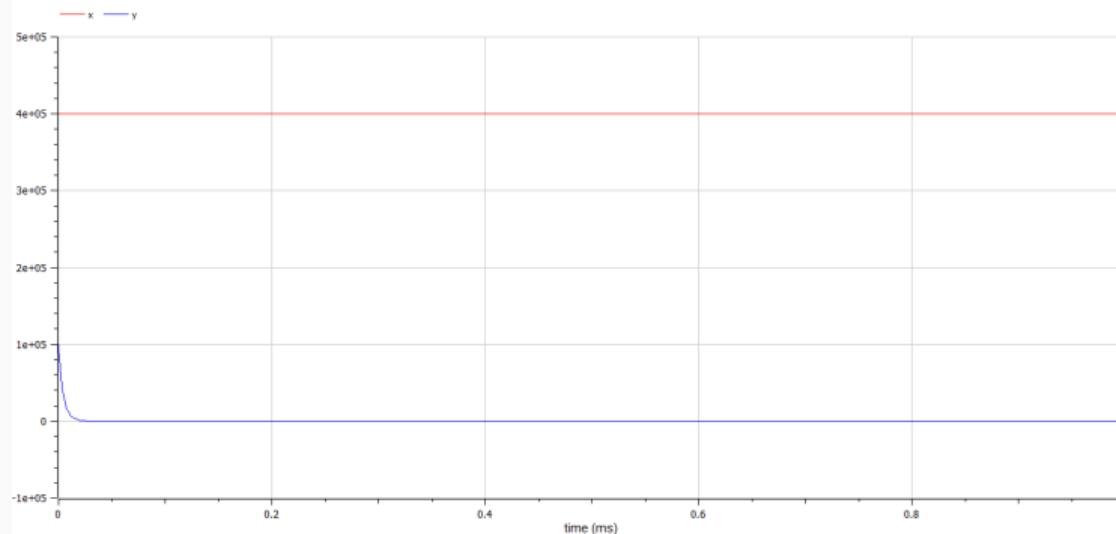


Рис. 5: Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

# Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов



**Рис. 6:** Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

## Выводы

---

В процессе выполнения данной лабораторной работы я построила модель боевых действий на языке программирования Julia и посредством ПО OpenModelica, а также провела сравнительный анализ.

# Список литературы

---