

# Лабораторная работа №3

## Модель боевых действий

---

Van I

25.02.2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

# Информация

---

- Van I
- студент НФИбд-02-20
- Российский университет дружбы народов
- [1032198069@pfur.ru]

# Вводная часть

---

- Работа с моделированием ситуации много где применяется
- Работа с графиками - наглядным представлением данных

- Со моделирование боевые действия с помощью Julia и OpenModelica
- Представить результаты в виде графиков проанализировать
- Сравнить Julia и OpenModelica

- Язык `Julia` и ее библиотеки: `Plots` и `DifferentialEquations` для построения графиков
- Свободное открытое программное обеспечение `OpenModelica` для моделирования ситуации

## Ход работы

---



## Построение моделей боя

1. Модель боевых действий между регулярными войсками описывается следующим ОДУ

$$dx/dt = -ax(t) - bx(t) + P(t)$$

$$dy/dt = -cx(t) - hy(t) + Q(t)$$

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

$$dx/dt = -a(t)x(t) - b(t)x(t) + P(t)$$

$$dy/dt = -c(t)x(t)y(t) - h(t)y(t) + Q(t)$$

где:  $a, b, c, h$  - постоянные коэффициенты

$a(t), h(t)$  - коэффициенты, описывающие потери, не связанные с боевыми действиями

$c(t), b(t)$  - коэффициенты, описывающие потери, связанные с боевыми

## Код для моделирования боя на Julia

```
#variant 50  
using Plots  
using DifferentialEquations
```

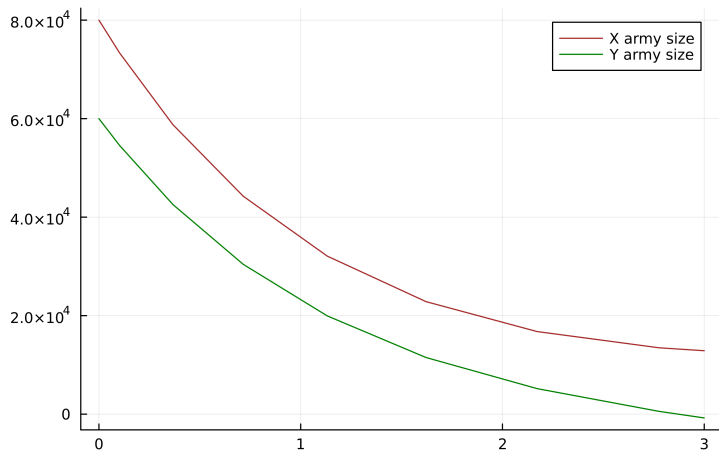
```
x0 = 80000  
y0 = 60000
```

```
a = -0.21  
b = -0.855  
c = -0.455  
h = -0.32
```

```
P(t) = sin(t) + 2  
Q(t) = cos(t) + 2
```

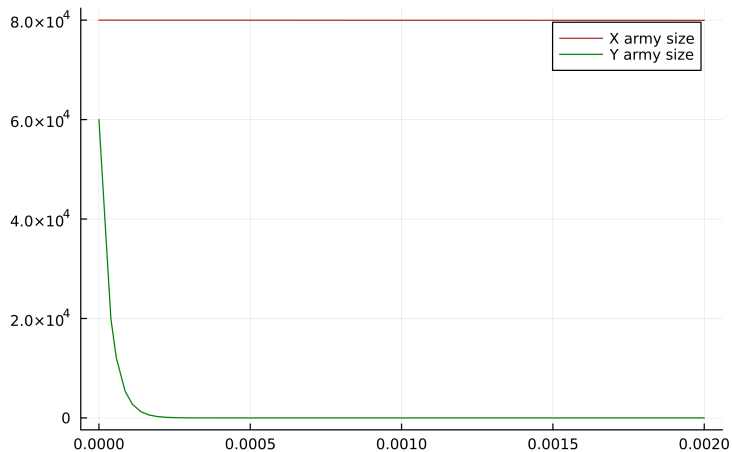
# Полученный график первой модели боя

Combat model



## Полученный график второй модели

Combat model



## Код для моделирования первого боя на OpenModelica

```
model lab3_1
parameter Integer x0 = 80000;
parameter Integer y0 = 60000;

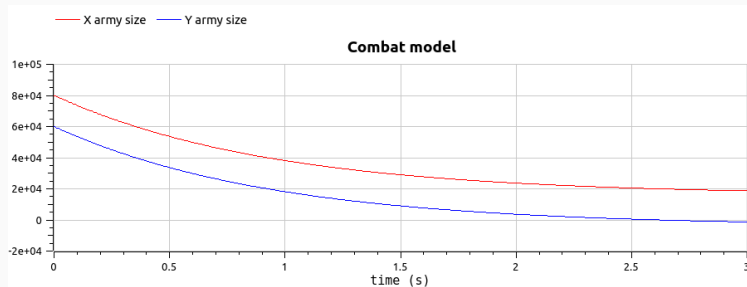
parameter Real a = -0.21;
parameter Real b = -0.855;
parameter Real c = -0.455;
parameter Real h = -0.32;
Real x(start=x0);
Real y(start=y0);
equation
der(x) = a*x + b*y + sin(time) + 2;
der(y) = a*x + b*y + cos(time) + 2;
end lab3_1;
```

## Код для моделирования второго боя на OpenModelica

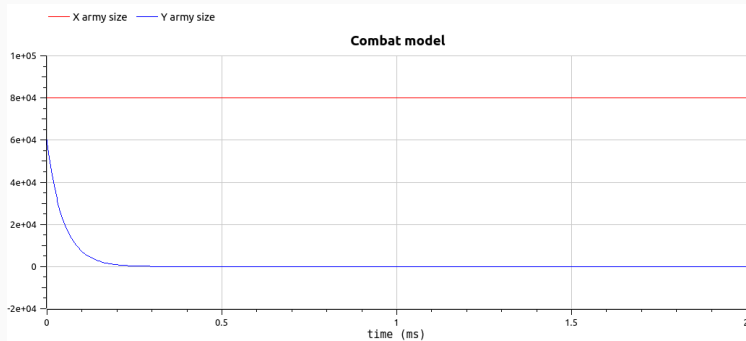
```
model lab3_2
parameter Integer x0 = 80000;
parameter Integer y0 = 60000;

parameter Real a = -0.267;
parameter Real b = -0.687;
parameter Real c = -0.349;
parameter Real h = -0.491;
Real x(start=x0);
Real y(start=y0);
equation
der(x) = a*x + b*y + abs(sin(2*time));
der(y) = a*x*y + b*y + abs(2*cos(time));
end lab3_2;
```

# График первой модели



# График второй модели





## Результаты

---

- В результате моделирования были получены графики и навыки работы с ними
- Ознакомление с языками
- Сравнение Julia и OpenModelica