

---

# Front matter

lang: ru-RU title: Лабораторная работа №3 subtitle: Модель боевых действий author:

- Джахангиров Илгар Залид оглы institute:
- Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## i18n babel

babel-lang: russian babel-otherlangs: english

## Formatting pdf

toc: false toc-title: Содержание slide\_level: 2 aspectratio: 169 section-titles: true theme: metropolis header-includes:

- \metroset
  - 'makeatletter'
  - 'beamer@ignorenonframefalse'
  - 'makeatother'
- 

# Информация

## Докладчик

- Джахангиров Илгар Залид оглы
- студент
- Российский университет дружбы народов
- [1032225689@pfur.ru]

## Цель работы

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

## Задание

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 30 000 человек, а в распоряжении страны  $(Y)$  армия численностью в 17 000 человек. Для

упрощения модели считаем, что коэффициенты  $(a, b, c, h)$  постоянны. Также считаем  $(P(t))$  и  $(Q(t))$  непрерывные функции.

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

1. Модель боевых действий между регулярными войсками 
$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -0.405x(t) - 0.7y(t) + \sin(t+8) + 1 \\ \frac{dy}{dt} &= -0.68x(t) - 0.37y(t) + \cos(t+6) + 1 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -0.304x(t) - 0.78y(t) + 2\sin(2t) \\ \frac{dy}{dt} &= -0.68x(t)y(t) - 0.2y(t) + 2\cos(2t) \end{aligned}$$

## Выполнение лабораторной работы

```
// Определение системы дифференциальных уравнений function dydt = model1(t, y) x = y(1); // Численность армии X y_ = y(2); // Численность армии Y dxdt = -0.405 * x - 0.7 * y_ + sin(t + 8) + 1; dydt = -0.68 * x - 0.37 * y_ + cos(t + 6) + 1; dydt = [dxdt; dydt]; endfunction
```

```
// Начальные условия x0 = 27300; y0 = 20400; y_init = [x0; y0];
```

```
// Временной интервал t = 0:0.1:10; // От 0 до 10 с шагом 0.1
```

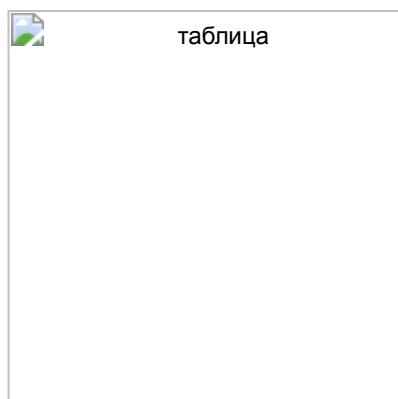
```
// Решение системы дифференциальных уравнений y = ode(y_init, 0, t, model1);
```

```
// Построение графиков scf(0); plot(t, y(1, :), 'r', t, y(2, :), 'b'); xlabel('Время (t)'); ylabel('Численность войск'); title('Модель боевых действий между регулярными войсками'); legend(['Армия X'; 'Армия Y']);
```

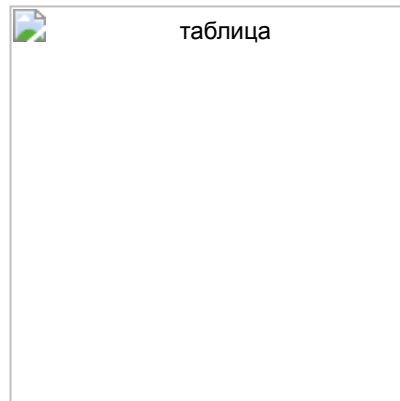
## Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -0.304x(t) - 0.78y(t) + 2\sin(2t) \\ \frac{dy}{dt} &= -0.68x(t)y(t) - 0.2y(t) + 2\cos(2t) \end{aligned}$$

## Выполнение лабораторной работы



# Выполнение лабораторной работы



# Выполнение лабораторной работы

```
// Определение системы дифференциальных уравнений function dydt = model2(t, y) x = y(1); // Численность армии
X y_ = y(2); // Численность армии Y dxdt = -0.304 * x - 0.78 * y_ + 2 * sin(2 * t); dydt = -0.68 * x - y_ - 0.2 * y_ + 2 *
cos(2 * t); dydt = [dxdt; dydt]; endfunction

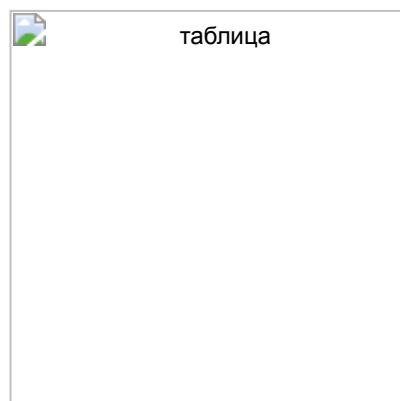
// Начальные условия x0 = 27300; y0 = 20400; y_init = [x0; y0];

// Временной интервал t = 0:0.1:10; // От 0 до 10 с шагом 0.1

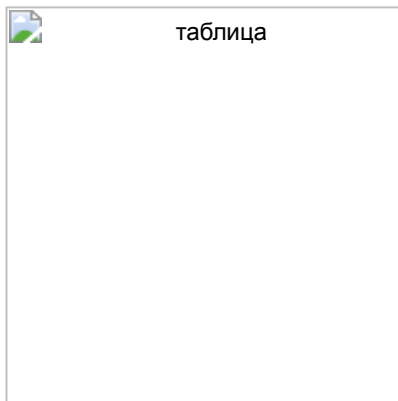
// Решение системы дифференциальных уравнений y = ode(y_init, 0, t, model2);

// Построение графиков scf(1); plot(t, y(1, :), 'r', t, y(2, :), 'b'); xlabel('Время (t)'); ylabel('Численность войск');
title('Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов'); legend(['Армия X'; 'Армия
Y']);
```

# Выполнение лабораторной работы



# Выполнение лабораторной работы



Для начала построим эту модель на Julia:

## Вывод

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