

**\*\*МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ\*\***

**\*РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ\*\***

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»  
Факультет физико-математических и естественных наук**

**Кафедра информационных технологий**

**ОТЧЕТ**

**\*\*по лабораторной работе 03\*\***

**ТЕМА «Модель боевых действий»**

**Выполнил/ла:**

**Студент/ка группы:** НПИбд-02-21

**Студенческий билет No:** 1032205421

**Студент/ка:** Стелина Петрити

## Содержание

**Содержание**

**Цель работы**

**Последовательность выполнения работы**

Код

Модель боевых действий между регулярными войсками

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

**График:** модель боевых действий между регулярными войсками:

Модель ведения боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

**2. Код:** Модель ведения боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

**График:** Модель ведения боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

**Вывод**

# Цель работы

Цель работы состоит в анализе и обсуждении моделей боевых действий Ланчестера, которые являются простыми математическими моделями, используемыми для понимания динамики военных конфликтов. Эти модели учитывают различные факторы, такие как участие регулярных армий и партизанских отрядов, с основным акцентом на численной силе противоборствующих сил. Цель состоит в том, чтобы предоставить понимание стратегических последствий различных композиций сил и размеров военных конфликтов.

## Последовательность выполнения работы

### Вариант 52

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 222 000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 229 000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $h$  постоянны. Также считаем  $P(t)$  и  $Q(t)$  непрерывные функции. Постройте графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\frac{dx}{dt} = -0.223x(t) - 0.774y(t) + |\sin(t + 1)|$$

$$\frac{dx}{dt} = -0.665x(t) - 0.332y(t) + |\cos(t + 2)|$$

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

$$\frac{dx}{dt} = -0.2915x(t) - 0.865y(t) + |\sin(2t)|$$

$$\frac{dx}{dt} = -0.465x(t)y(t) - 0.789y(t) + |\cos(t)|$$

## Код

### Модель боевых действий между регулярными войсками

Данные:

$$x_0=222000$$

$$y_0=229000$$

$$a=0.223$$

$$b=0.774$$

$$c=0.665$$

$$h=0.332$$

$$P(t) = |\sin(t+1)|$$

$$Q(t) = |\cos(t)|$$

### 1. Код: Модель боевых действий между регулярными войсками

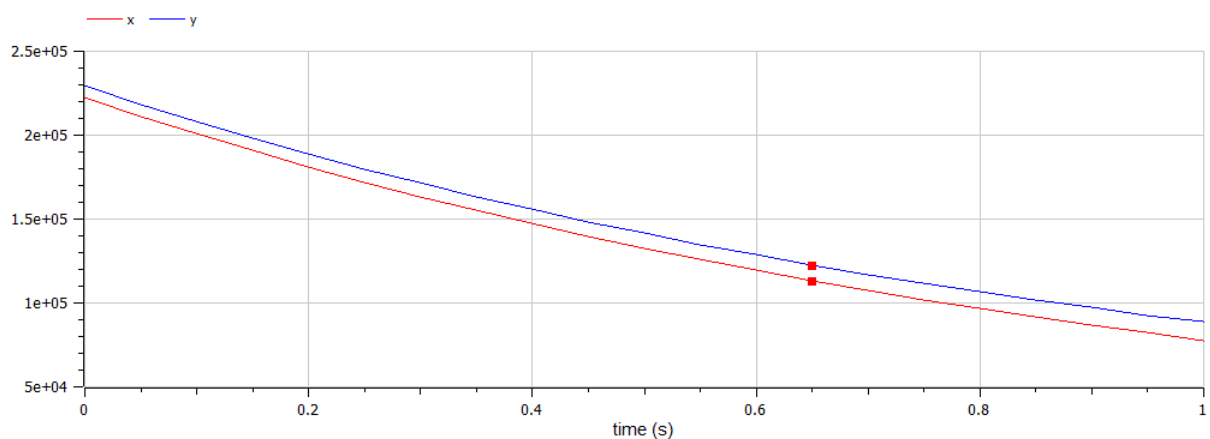
```
model model1
//определите параметры
parameter Real a = 0.223; //константа, характеризующая степень влияния //
различных факторов на потери
parameter Real b = 0.774; //эффективность боевых действий армии y
parameter Real c = 0.665; //эффективность боевых действий армии x
parameter Real h = 0.332; //константа, характеризующая степень влияния //
различных факторов на потер
parameter Real x0 = 222000; //численность первой армии
parameter Real y0 = 229000; //численность второй армии

Real x(start=x0);
Real y(start=y0);

//Система дифференциальных уравнений
equation
der(x) = -a*x - b*y + abs(sin(time+1)); //изменение численности первой //армии
der(y) = -c*x - h*y + abs(cos(time+2)); //изменение численности второй
//армии

end model1;
```

График: модель боевых действий между регулярными войсками:



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

Данные:

$x_0=222000$

$y_0=229000$

$a=0.291$

$b=0.865$

$c=0.456$

$h=0.789$

$P(t)=|\sin(t)|$

$Q(t)=|\cos(t)|$

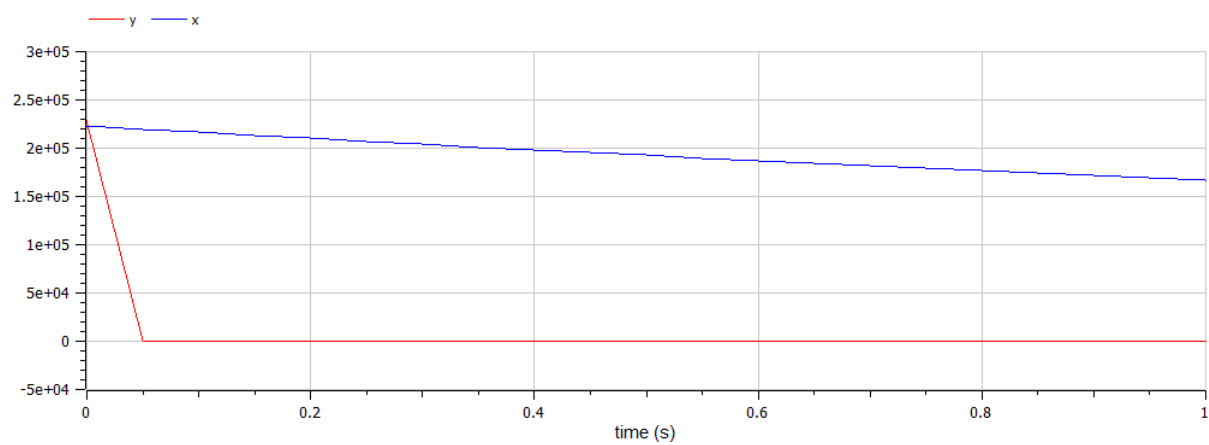
**2. Код: Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов**

```
model model2
//определите параметры
parameter Real a = 0.291;
parameter Real b = 0.865;
parameter Real c = 0.456;
parameter Real h = 0.789;
parameter Real x0 = 222000;
parameter Real y0 = 229000;

Real x(start=x0);
Real y(start=y0);
//Система дифференциальных уравнений
equation
der(x)= -a*x - b*y + abs(sin(2*time));
der(y)= -c*x*y - h*y + abs(cos(time));

end model2;
```

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



## Вывод

В этой лабораторной работе я создаю алгоритмы в обеих моделях и создаю графику с помощью modelica.