

# **Лабораторная работа №3 по математическому моделированию**

**Модель боевых действий**

Хусайнова Фароиз Дилшодовна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>8</b>

## **Список таблиц**

## Список иллюстраций

3.1 Код программы.....	8
3.2 График для 1ого случая.....	8
3.3 Код программы.....	9
3.4 График для 2ого случая.....	9

# 1 Цель работы

Ознакомиться с одной из простейших моделей боевых действий – моделью Ланчестера.

## 2 Задание

Было необходимо:

- построить график изменения численности войск армии X и армии У для случая боевых действий между регулярными войсками.
- построить график изменения численности войск армии X и армии У для ведения боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов.

### 3 Выполнение лабораторной работы

Известны начальные данные задачи: начальная численность войска  $X = 120000$  человек, а численность войска  $Y = 90000$  человек.

Коэффициенты влияния различных факторов для войск  $X$  и  $Y$  в первом случае -  $a = 0.62$  и  $h = 0.71$  соответственно, во втором случае -  $a = 0.38$  и  $h = 0.71$  соответственно.

Коэффициенты эффективности боевых действий для войск  $X$  и  $Y$  в первом случае -  $b = 0.68$  и  $c = 0.59$  соответственно, во втором случае -  $b = 0.68$  и  $c = 0.21$  соответственно.

Функции подкрепления к войскам  $X$  и  $Y$  в первом случае -  $p(t) = \sin(2t)$  и  $q(t) = \cos(2t)$  соответственно, во втором случае -  $p(t) = \sin(2t)$  и  $q(t) = \cos(2t)$  соответственно.

1. Рассмотрим модель боевых действий для двух регулярных армий:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -0,62x(t) - 0,68y(t) + \sin(2t) \\ \frac{dy}{dt} &= -0,59x(t) - 0,71y(t) + \cos(2t)\end{aligned}$$

Скриншот кода программы для 1ого случая, выполненной на языке программирования Modelica. (Figure1)

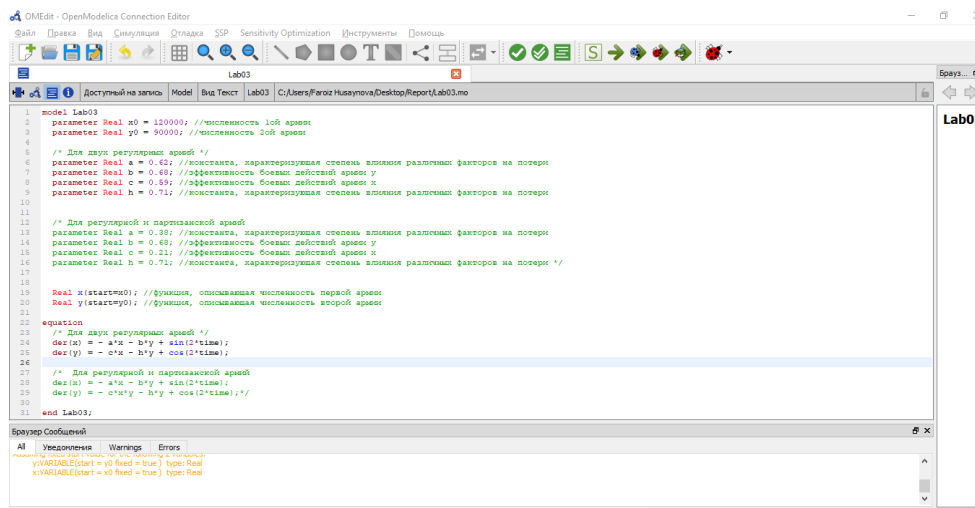


Рис. 3.1: Код программы

График модели. (Figure 2)



Рис. 3.2: График для 1ого случая



2. Рассмотрим модель ведения боевых действий с участием регулярной и партизанской армий:

$$\frac{dx}{dt} = -0,38x(t) - 0,68y(t) + \sin(2t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,21x(t)y(t) - 0,71y(t) + \cos(2t)$$

Скриншот кода программы для 2ого случая, выполненной на языке программирования Modelica. (Figure 3)

```

1 model Lab03
2   parameter Real x0 = 120000; //численность 1ой армии
3   parameter Real y0 = 90000; //численность 2ой армии
4
5   /* Для двух регулярных армий
6   parameter Real a = 0.62; //константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери
7   parameter Real b = 0.68; //эффективность боевых действий армии y
8   parameter Real c = 0.59; //эффективность боевых действий армии x
9   parameter Real h = 0.71; //константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери
10  */
11
12  /* Для регулярной и партизанской армий*/
13  parameter Real a = 0.38; //константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери
14  parameter Real b = 0.69; //эффективность боевых действий армии y
15  parameter Real c = 0.21; //эффективность боевых действий армии x
16  parameter Real h = 0.71; //константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери
17
18
19  Real x(start=x0); //функция, описывающая численность первой армии
20  Real y(start=y0); //функция, описывающая численность второй армии
21
22  equation
23    /* Для двух регулярных армий
24    der(x) = - a*x - b*y + sin(2*time);
25    der(y) = - c*x - h*y + cos(2*time);
26    */
27
28    /* Для регулярной и партизанской армий*/
29    der(x) = - a*x - b*y + sin(2*time);
30    der(y) = - c*x*y - h*y + cos(2*time);
31
32  end Lab03;
  
```

Рис. 3.3: Код программы

График модели. (Figure 4)

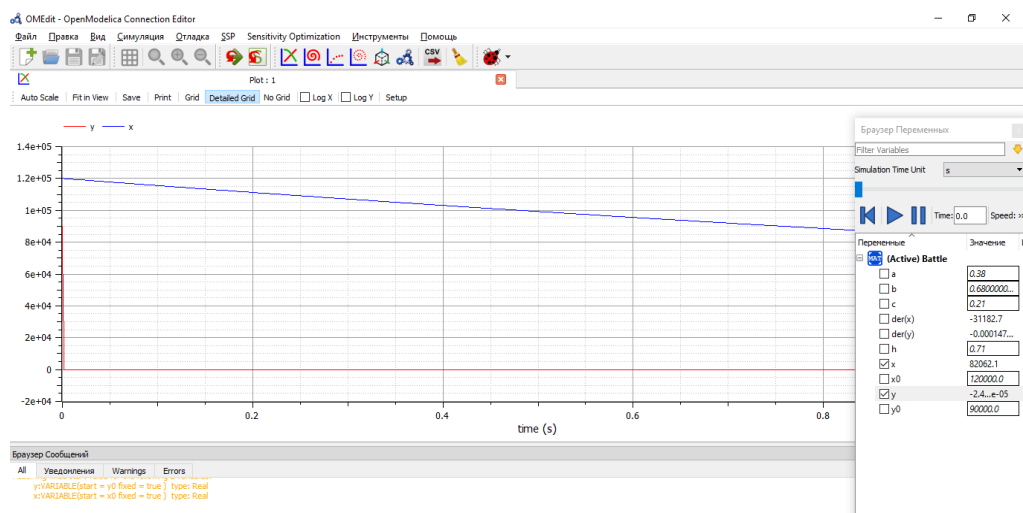


Рис. 3.4: График для 2ого случая

## 4 Выводы

Ознакомилась с простейшей моделью боевых действий - моделью Ланчестера и научилась строить эту модель в программе Modelica.