

# **Лабораторная работа №3**

Селезнев Василий Александрович

# Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	10

## **Список таблиц**

## Список иллюстраций

3.1	Код программы . . . . .	8
3.2	График для первого случая . . . . .	9
3.3	График для второго случая . . . . .	9

# 1 Цель работы

Познакомиться с моделью боевых действий, используя язык программирования Modelica.

## 2 Задание

1. Написать код программы для двух случаев: первый - сражаются две регулярные армии, второй - регулярная и партизанская.
2. Построить график изменения численности войск для первого случая.
3. Построить график изменения численности войск для второго случая.

### 3 Выполнение лабораторной работы

Заданы данные: начальная численность войска  $X = 20850$  человек, а численность войска  $Y = 9900$  человек. Коэффициенты постоянны и равны для первого случая:  $a = 0.71$ ,  $b = 0.85$ ,  $c = 0.59$  и  $h = 0.73$ . Для второго случая:  $a = 0.71$ ,  $b = 0.81$ ,  $c = 0.59$  и  $h = 0.73$ . Функции подкрепления к войскам  $X$  и  $Y$  в первом случае:  $p(t) = \sin(6t) + 1$  и  $q(t) = \cos(7t) + 1$ . Во втором случае:  $p(t) = 1.5\sin(2t)$  и  $q(t) = 1.5\cos(t)$ .

Рассмотрим модель боевых действий

1. Первый случай (обе армии - регулярные)

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -ax(t) - by(t) + \sin(6t) + 1 \\ \frac{dy}{dt} &= -cx(t) - hy(t) + \cos(7t) + 1\end{aligned}$$

С учетом коэффициентов имеем:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -0,71x(t) - 0,85y(t) + \sin(6t) + 1 \\ \frac{dy}{dt} &= -0,59x(t) - 0,73y(t) + \cos(7t) + 1\end{aligned}$$

2. Второй случай (одна армия - регулярная, другая - партизанская)

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -ax(t) - by(t) + \sin(6t) + 1 \\ \frac{dy}{dt} &= -cx(t)y(t) - hy(t) + \cos(7t) + 1\end{aligned}$$

С учетом коэффициентов имеем:

$$\frac{dx}{dt} = -0,71x(t) - 0,81y(t) + 1.5\sin(2t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,59x(t)y(t) - 0,73y(t) + 1.5\cos(t)$$

Ниже представлен скриншот кода программы для двух случаев, написанный на языке программирования Modelica. (рис 1. @fig:001)

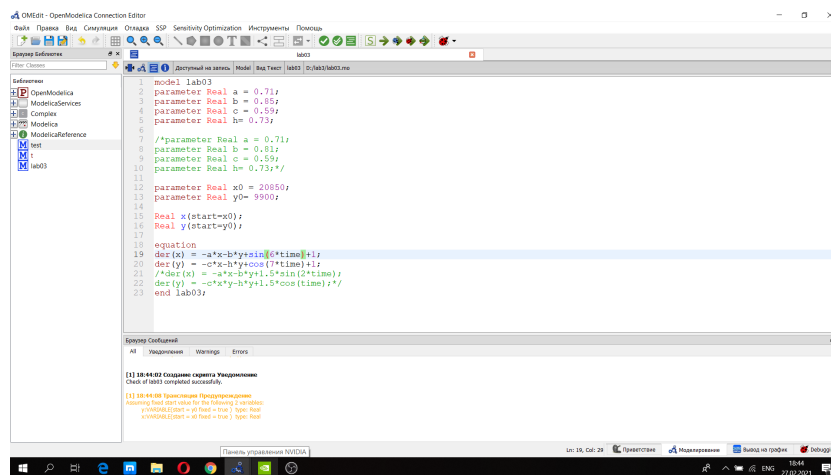


Рис. 3.1: Код программы

Представле график для первого случая. (рис 2. @fig:001)



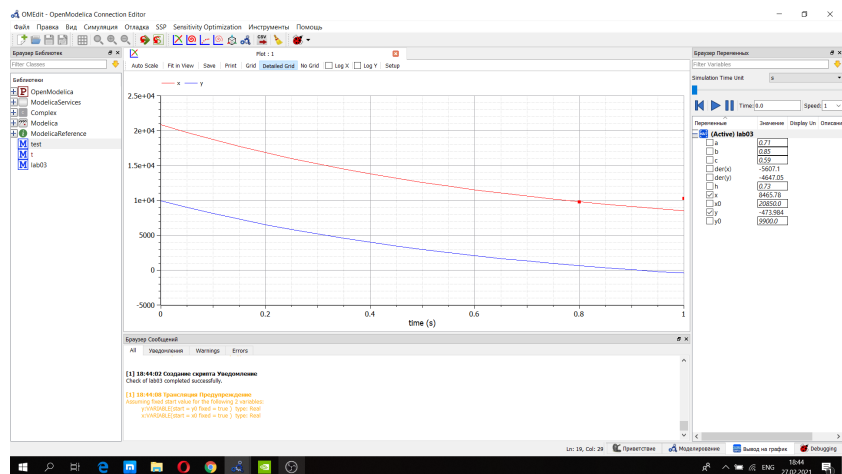


Рис. 3.2: График для первого случая

Также ниже представле график для второго случая. (рис 3. @fig:001)

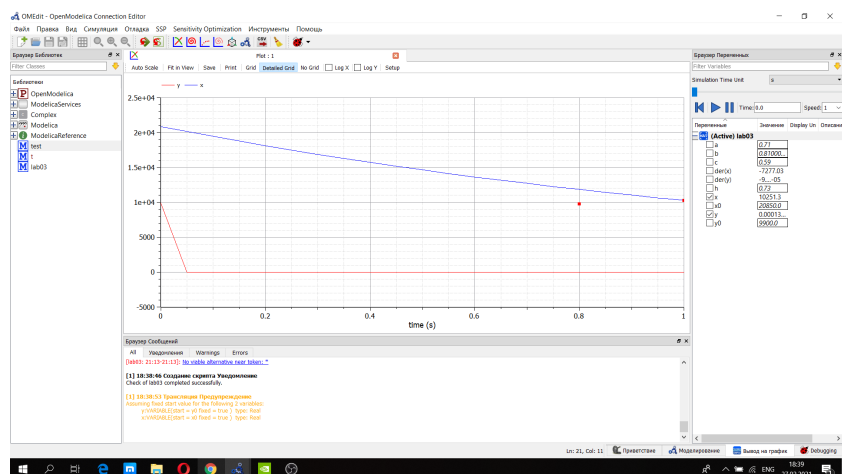


Рис. 3.3: График для второго случая

## 4 Выводы

Я научился строить модель боевых действий на языке программирования Modelica.