

# Лабораторная работа №3

Математическое моделирование

---

Кулябов Д. С.

20 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Реализовать модель боевых действий на языке Julia и с помощью OpenModelica.

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 20 850 человек, а в распоряжении страны  $Y$  армия численностью в 9 900 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

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.71x(t) - 0.85y(t) + \sin(6t) + 1 \\ \frac{dy}{dt} = -0.59x(t) - 0.73y(t) + \cos(7t) + 1 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.71x(t) - 0.81y(t) + 1, 5\sin(2t) \\ \frac{dy}{dt} = -0.59x(t)y(t) - 0.73y(t) + 1, 5\cos(t) \end{cases}$$

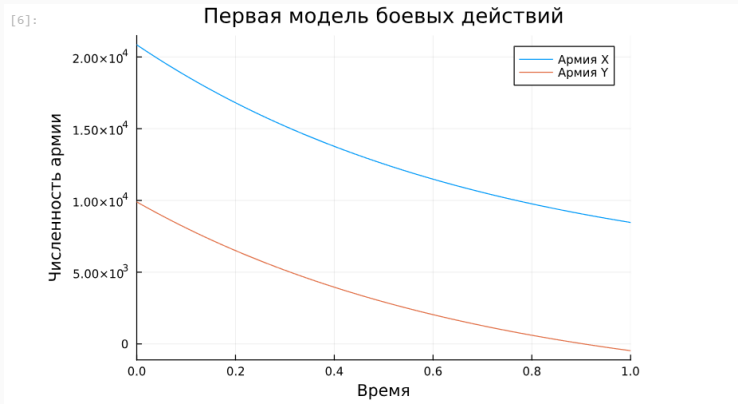


Рис. 1: Модель боевых действий с участием регулярных войск

[10]:

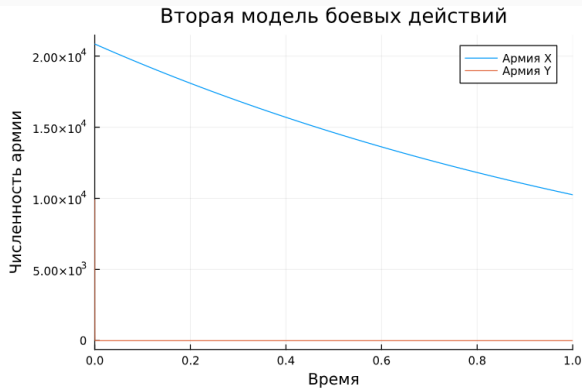


Рис. 2: Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

```
1  model lab3
2
3  parameter Real a = 0.71;
4  parameter Real b = 0.85;
5  parameter Real c = 0.59;
6  parameter Real h = 0.73;
7  parameter Real x0 = 20850;
8  parameter Real y0 = 9900;
9
10 Real x(start=x0);
11 Real y(start=y0);
12
13 equation
14
15 der(x) = -a*x - b*y+sin(6*time)+1;
16 der(y) = -c*x - h*y+cos(7*time)+1;
17
18 end lab3;
```



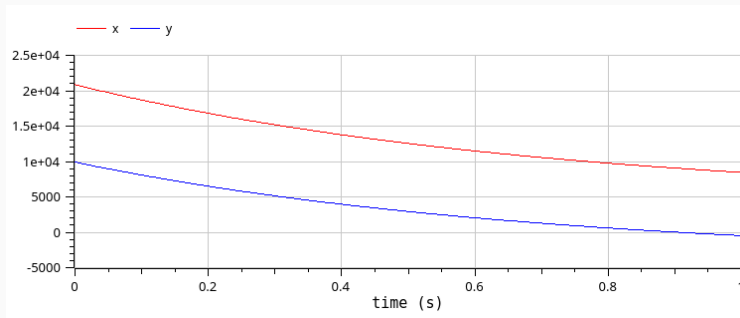


Рис. 4: График OpenModelica для первой модели

```
1  model lab3
2
3  parameter Real a = 0.71;
4  parameter Real b = 0.81;
5  parameter Real c = 0.59;
6  parameter Real h = 0.73;
7  parameter Real x0 = 20850;
8  parameter Real y0 = 9900;
9
10 Real x(start=x0);
11 Real y(start=y0);
12
13 equation
14
15 der(x) = -a*x - b*y+1.5*sin(2*time);
16 der(y) = -c*x*y -h*y+1.5*cos(time);
17 |
18 end lab3;
```

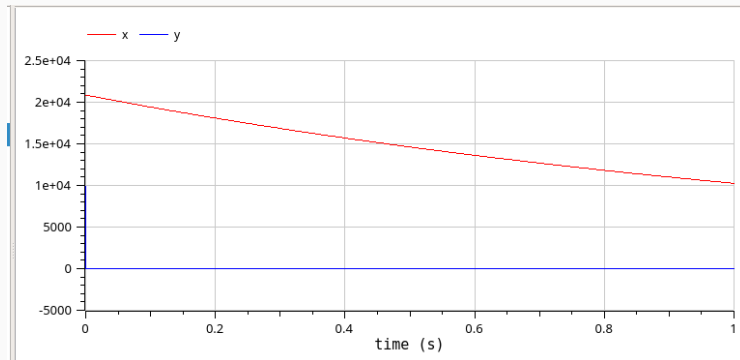


Рис. 6: График OpenModelica для второй модели

Я реализовала модель боевых действий на языке Julia и с помощью OpenModelica.

Спасибо за внимание!