# Отчёт по лабораторной работе №3

### дисциплина: Математическое моделирование

#### Зорин Илья Михайлович

### Содержание

Цель работы	1
•	
Задание	1
Выполнение лабораторной работы	2
Выводы	

# Цель работы

Построить графики модели боевых действий.

## Задание

#### Вариант 47

Задача: Между страной X и страной У 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 55 000 человек, а в распоряжении страны У армия численностью в 45 000 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 У для следующих случаев:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\frac{\partial x}{\partial t} = -0.41x(t) - 0.821y(t) + 5sin(t) + 1$$

$$\frac{\partial y}{\partial t} = -0.541x(t) - 0.57y(t) + cos(6t) + 1$$

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

$$\frac{\partial x}{\partial t} = -0.31x(t) - 0.87y(t) + |sin(4t)|$$

$$\frac{\partial y}{\partial t} = -0.43x(t)y(t) - 0.51y(t) + |cos(3t)|$$

## Выполнение лабораторной работы

#### 1. Рассмотрим подробнее уравнения

- 1.1. В первом случае потери, не связанные с боевыми действиями, описывают члены 0.41x(t) и -0.57y(t), а -0.821y(t) и -0.541x(t) отражают потери на поле боя. Также  $5\sin(t)+1$  и  $\cos(6t)+1$  учитывают возможность подхода подкрепления к войскам X и У в течение одного дня.
- 1.2. Во втором случае в борьбу добавляются партизанские отряды и потери, не связанные с боевыми действиями, описывают члены -0.31x(t) и -0.51y(t), а -0.87y(t) и -0.43x(t)y(t) отражают потери на поле боя. Также  $5\sin(t)+1$  и  $\cos(6t)+1$  учитывают возможность подхода подкрепления к войскам X и У в течение одного дня.
- 1.3. Начальные условия для обоих случаев будут равно  $x_0 = 55.000$ ,  $y_0 = 45.000$

#### 2. Построение графиков численности войск

2.1. Написал программу на Modelica для 1 случая:

```
model lab03
  parameter Real a=-0.41;
  parameter Real b=-0.821;
  parameter Real c=-0.541;
  parameter Real h=-0.57;
  parameter Real x0=55000;
  parameter Real y0=45000;
  Real x(start=x0);
  Real y(start=y0);
  Real t;
equation
  der(x)=a*x+b*y+5*sin(t)+1;
  der(y)=c*x+h*y+cos(6*t)+1;
  t=0;
end lab03;
```

Получил следующий график (см. рис. @fig:001).

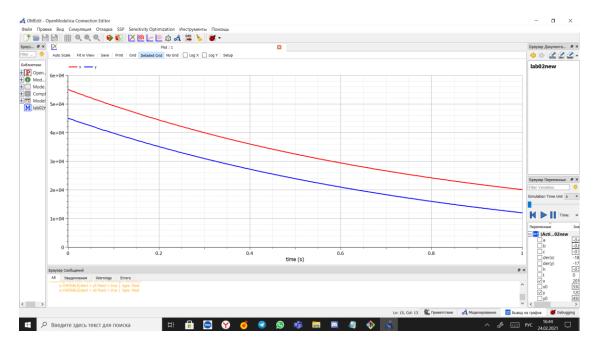


Рис. 1. График для 1 случая

2.2. Написал программу на Modelica для 2 случая:

```
model lab0302
  parameter Real a=-0.31;
  parameter Real b=-0.87;
  parameter Real c=-0.43;
  parameter Real h=-0.51;
  parameter Real x0=55000;
  parameter Real y0=45000;
  Real x(start=x0);
  Real y(start=y0);
  Real t;
equation
  der(x)=a*x+b*y+abs(sin(4*t));
  der(y)=c*x*y+h*y+abs(cos(3*t));
  t=0;
end lab0302;
```

Получил следующий график (см. рис. @fig:002).

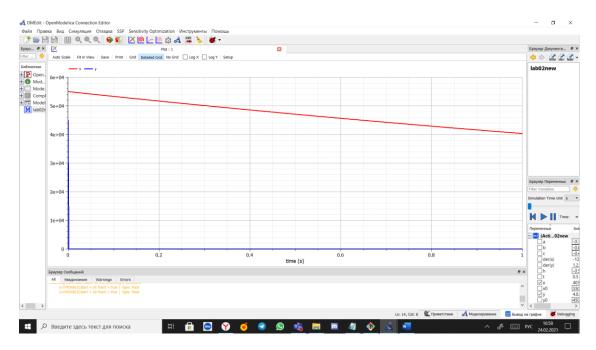


Рис. 2. График для 2 случая

# Выводы

Построил графики модели боевых действий.