

# **Отчёт по лабораторной работе**

**Лабораторная №3 по математическом моделированию**

**Дзахмишев Камбулат Заурович**

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Цель работы</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Вывод</b>	<b>11</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>12</b>

# Список иллюстраций

3.1	Часть кода по первому случаю. . . . .	7
4.1	Часть кода по второму случаю. . . . .	8
5.1	Первый график (модель боевых действий между регулярными войсками). . . . .	9
6.1	Второй график (модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов). . . . .	10

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

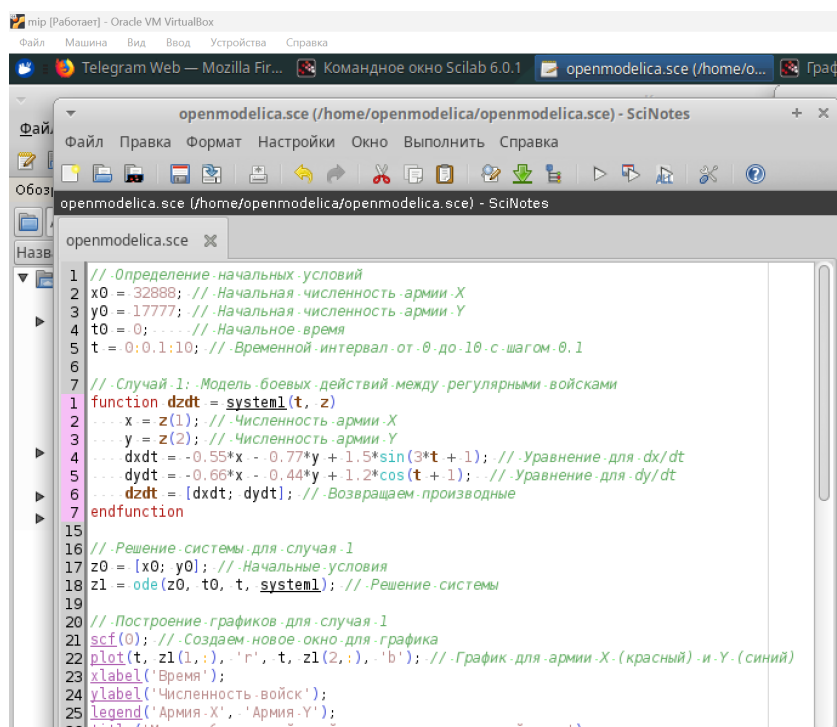
Между страной X и страной Y идет война. Численность состава войск исчисляется от начала войны, и являются временными функциями  $x(t)$  и  $y(t)$ . В начальный момент времени страна X имеет армию численностью 32 888 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 17 777 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $h$  постоянны. Также считаем  $P(t)$  и  $Q(t)$  непрерывные функции.

## 2 Цель работы

Постройте графики изменения численности войск армии X и армии У для следующих случаев: 1. Модель боевых действий между регулярными войсками:  $dx/dt = 0,55x(t) - 0,77y(t) + 1,5\sin(3t + 1)$ ;  $dy/dt = 0,66x(t) - 0,44y(t) + 1,2\cos(t + 1)$

2. Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов:  $dx/dt = -0,27x(t) - 0,88y(t) + \sin(20t)$ ;  $dy/dt = -0,68x(t)y(t) - 0,37y(t) + \cos(10t) + 1$

### 3 Выполнение лабораторной работы



```
1 // -Определение начальных условий
2 x0 = 32888; // -Начальная численность армии X
3 y0 = 17777; // -Начальная численность армии Y
4 t0 = 0; // -Начальное время
5 t = 0:0.1:10; // -Временной интервал от 0 до 10 с шагом 0.1
6
7 // -Случай 1: Модель боевых действий между регулярными войсками
8 function dzdt = system1(t, z)
9     x = z(1); // -Численность армии X
10    y = z(2); // -Численность армии Y
11    dxdt = -0.55*x - 0.77*y + 1.5*sin(3*t + 1); // -Уравнение для dx/dt
12    dydt = -0.66*x - 0.44*y + 1.2*cos(t + 1); // -Уравнение для dy/dt
13    dzdt = [dxdt; dydt]; // -Возвращаем производные
14 endfunction
15
16 // -Решение системы для случая 1
17 z0 = [x0; y0]; // -Начальные условия
18 z1 = ode(z0, t0, t, system1); // -Решение системы
19
20 // -Построение графиков для случая 1
21 scf(0); // -Создаем новое окно для графика
22 plot(t, z1(1,:), 'r', t, z1(2,:), 'b'); // -График для армии X (красный) и Y (синий)
23 xlabel('Время');
24 ylabel('Численность войск');
25 legend('Армия X', 'Армия Y');
26 title('Модель боевых действий между регулярными войсками');
```

Рис. 3.1: Часть кода по первому случаю.

## 4 Выполнение лабораторной работы

```
8 // -Случай -2: -Модель -ведения -боевых -действий -с -участием -регулярных -войск -и -партизанск
их -отрядов
1 function dzdt = system2(t, z)
2 .... x = z(1); // -Численность -армии -X
3 .... y = z(2); // -Численность -армии -Y
4 .... dxdt = -0.27*x - 0.88*y + sin(20*t); // -Уравнение -для -dx/dt
5 .... dydt = -0.68*x*y - 0.37*y + cos(10*t) + 1; // -Уравнение -для -dy/dt
6 .... dzdt = [dxdt; dydt]; // -Возвращаем -производные
7 endfunction
8
9 // -Решение -системы -для -случая -2
10 z0 = [x0; y0]; // -Начальные -условия
11 z2 = ode(z0, t0, t, system2); // -Решение -системы
12
13 // -Построение -графиков -для -случая -2
14 scf(1); // -Создаем -новое -окно -для -графика
15 plot(t, z2(1,:), 'r', t, z2(2,:), 'b'); // -График -для -армии -X - (красный) -и -Y - (синий)
16 xlabel('Время');
17 ylabel('Численность -войск');
18 legend('Армия -X', 'Армия -Y');
19 title('Модель -ведения -боевых -действий -с -участием -регулярных -войск -и -партизанских -отр
ядов');
20
```

17 исполняемого файла /home/openmodel  
аргументами, return / resume ожидает в

Рис. 4.1: Часть кода по второму случаю.



## 5 Выполнение лабораторной работы

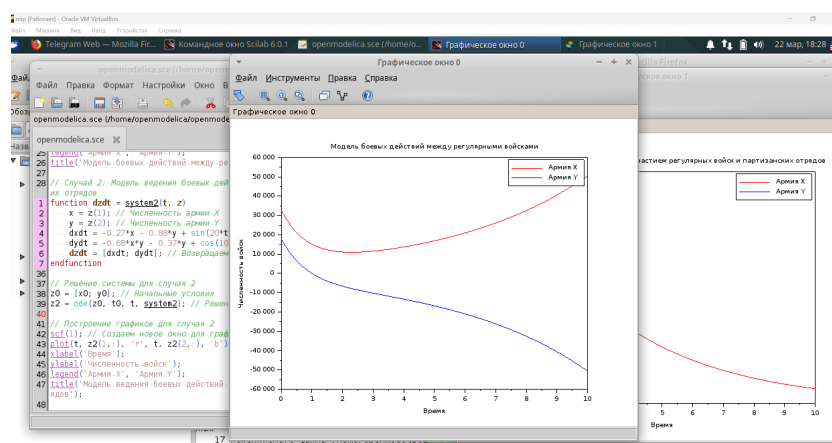


Рис. 5.1: Первый график (модель боевых действий между регулярными войсками).

## 6 Выполнение лабораторной работы

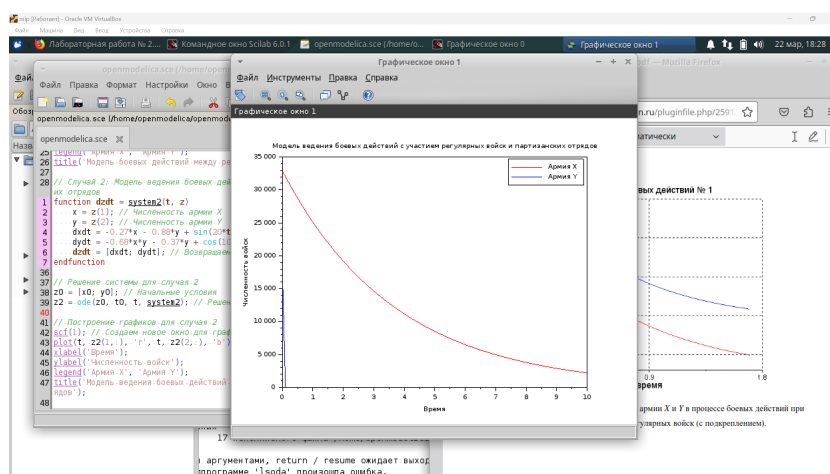


Рис. 6.1: Второй график (модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов).

## **7 Вывод**

В ходе данной лабораторной работы построил модель ведения боевых действий и увидел, что с начального момента времени численность армии  $Y$  начала убывать по мере увеличения численности армии  $X$  для первого случая. Во втором случае почему-то сразу видно резкое уменьшение численности войск армии  $Y$ .

## **Список литературы**