

# Лабораторная работа №3

Презентация

---

Дзахмишев Камбулат Заурович

22 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

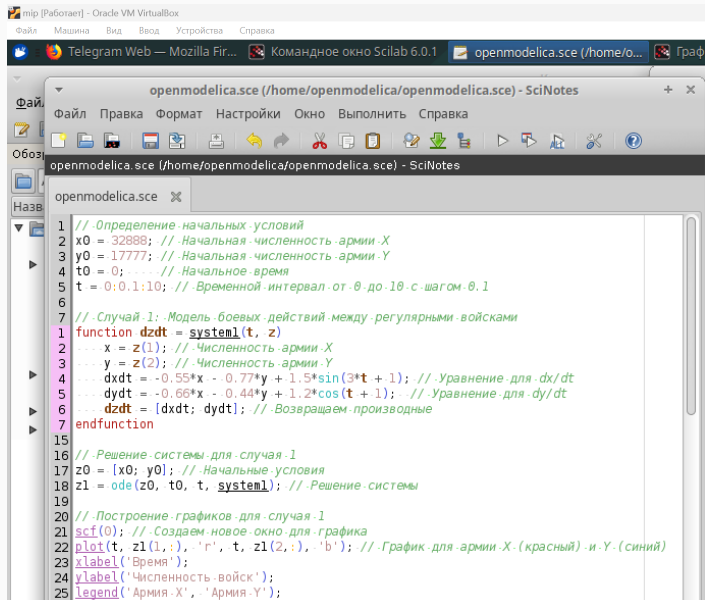
- Дзахмишев Камбулат Заурович
- студент 3 курса
- Российский университет дружбы народов
- 1132221887@pfur.ru
- [https://github.com/kzdzakhmishev/study\\_2024-2025\\_simmod](https://github.com/kzdzakhmishev/study_2024-2025_simmod)

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.

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:  $dx/dt = -0,27x(t) - 0,88y(t) + \sin(20t)$ ;  $dy/dt = -0,68x(t)y(t) - 0,37y(t) + \cos(10t) + 1$

# Выполнение лабораторной работы



The screenshot shows a virtual machine window titled "mir [Работает] - Oracle VM VirtualBox". Inside the VM, there is a desktop with several icons and open windows. The primary window is "openmodelica.sce (/home/openmodelica/openmodelica.sce) - SciNotes", which contains a SciLab script. The script defines initial conditions for two populations (X and Y) and simulates their interaction over time using a system of differential equations. The script includes comments in Russian explaining each step, from defining parameters to plotting the results. The SciLab interface also shows a menu bar with options like "Файл", "Правка", "Формат", "Настройки", "Окно", "Выполнить", and "Справка".

```
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
1 function dzdt = system1(t, z)
2   x = z(1); // -Численность -армии -X
3   y = z(2); // -Численность -армии -Y
4   dxdt = -0.55*x - 0.77*y + 1.5*sin(3*t + 1); // -Уравнение -для -dx/dt
5   dydt = -0.66*x - 0.44*y + 1.2*cos(t + 1); // -Уравнение -для -dy/dt
6   dzdt = [dxdt; dydt]; // -Возвращаем -производные
7 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');
```

## Выполнение лабораторной работы

```
7
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 -от
  ядов');
```

Рис. 2: Часть кода по второму случаю.

# Выполнение лабораторной работы

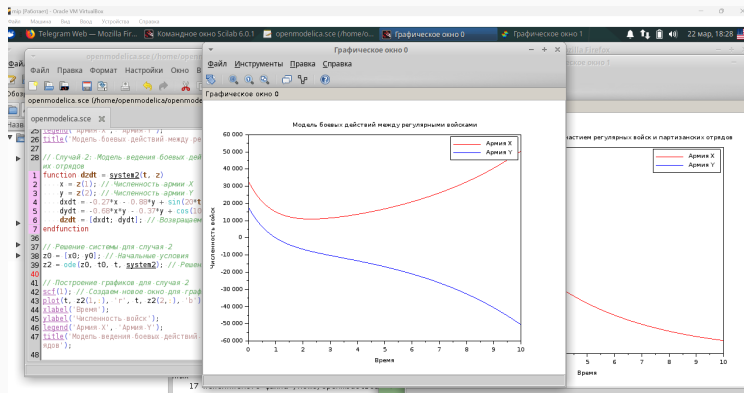


Рис. 3: Первый график (модель боевых действий между регулярными войсками).



# Выполнение лабораторной работы

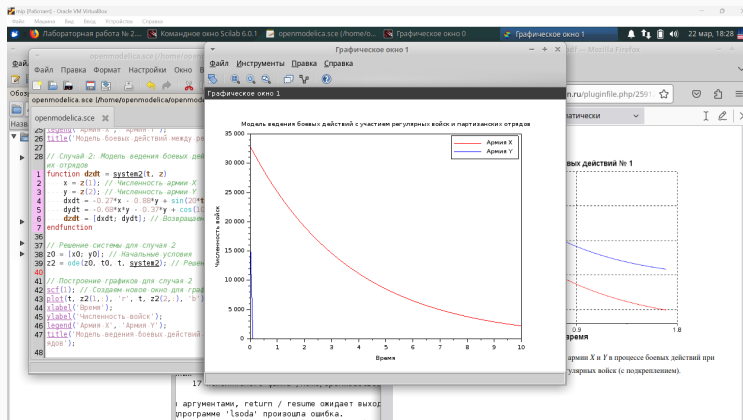


Рис. 4: Второй график (модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов).

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  $Y$ .

