

Модель боевых действий.

Математическое моделирование

Рогожина Н.А.

22 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Рогожина Надежда Александровна
- студентка 3 курса НФИбд-02-22
- Российский университет дружбы народов
- miko.green
- <https://mikogreen.github.io/>

Задание

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 30 000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 17 000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты a , b , c , h постоянны. Также считаем $P(t)$ и $Q(t)$ непрерывными функциями. Постройте графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\frac{dx}{dt} = -0,45x(t) - 0,86y(t) + \sin(t + 1)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,49x(t) - 0,73y(t) + \cos(t + 2)$$

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

$$\frac{dx}{dt} = -0,34x(t) - 0,81y(t) + \sin(2t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,22x(t)y(t) - 0,91y(t) + \cos(t)$$

Рис. 1: Постановка задачи

Выполнение лабораторной работы

```
using DifferentialEquations, Plots
u0 = [30000, 17000]
p = [-0.45, -0.86, -0.49, -0.73]
function xy(u, p, t)
    x, y = u
    a, b, c, h = p
    dx = a*x + b*y + sin(t+1)
```



```
    dy = c*x + h*y + cos(t+2)
    return [dx, dy]
end
tspan = (0, 1)
test1 = ODEProblem(xy, u0, tspan, p)
sol = solve(test1, Tsit5())
```

```
u0 = [30000, 17000]
p = [-0.34, -0.81, -0.22, -0.91]
function xy(u, p, t)
    x, y = u
    a, b, c, h = p
    dx = a*x + b*y + sin(2*t)
```

```
dy = c*x*y + h*y + cos(t)
return [dx, dy]
end
test2 = ODEProblem(xy, u0, tspan, p)
sol = solve(test2, Tsit5())
```

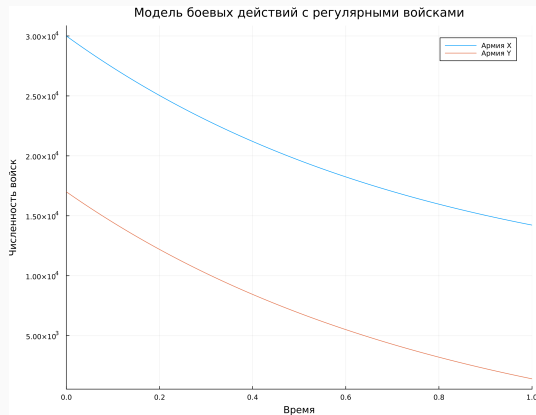


Рис. 2: Модель боевых действий с регулярными войсками

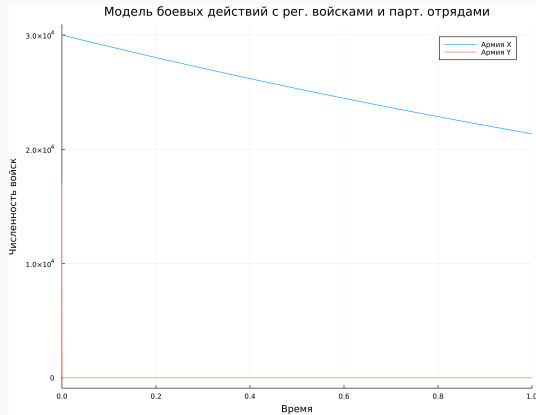


Рис. 3: Модель б.д. с регулярными войсками и партизанскими отрядами

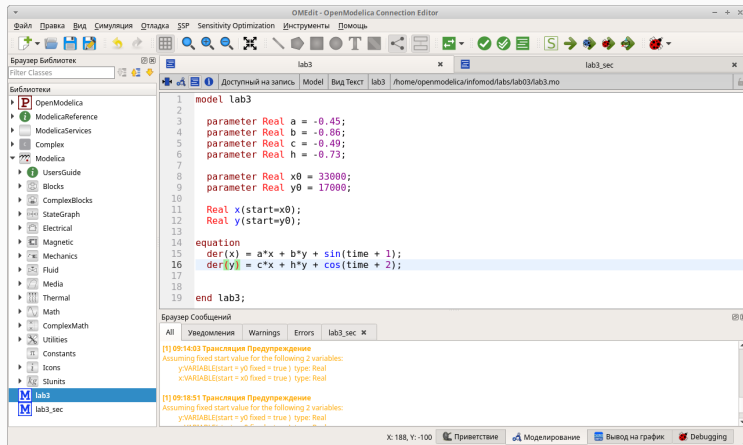


Рис. 4: Код первой модели

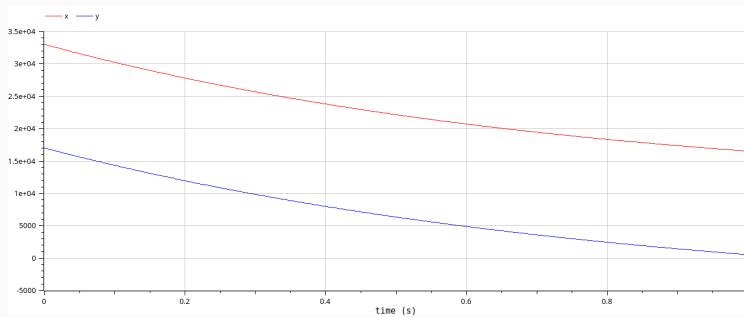


Рис. 5: Симуляция

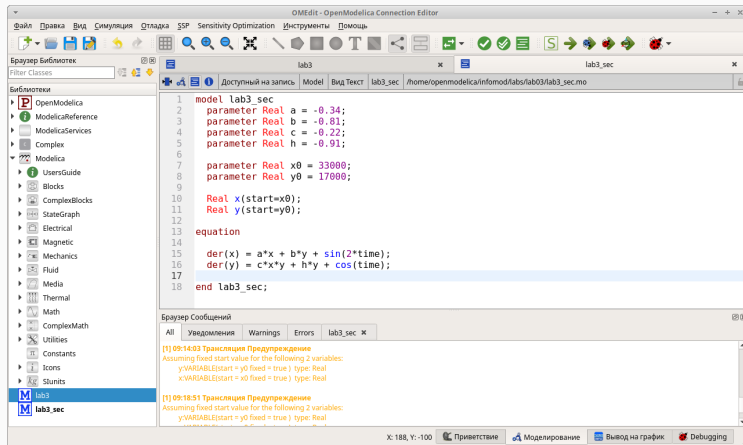


Рис. 6: Код второй модели

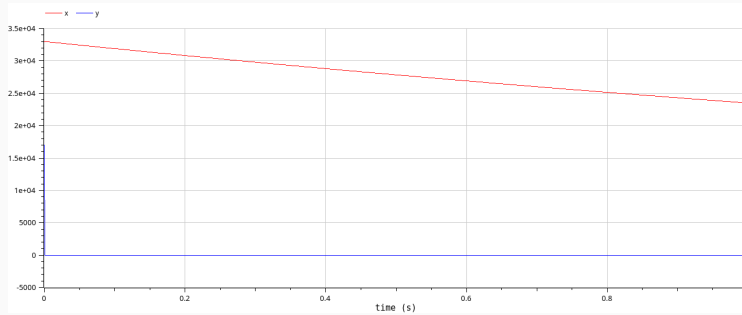


Рис. 7: Симуляция

Выводы

В ходе лабораторной работы мы смоделировали боевые действия между армией X и армией Y.