

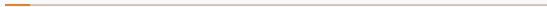
Лабораторная работа №3

Модель боевых действий

Замбалова Дина Владимировна

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация



- Замбалова Дина Владимировна
- студентка
- Российский университет дружбы народов
- 1132226536@pfur.ru
- <https://github.com/dvzambalova>

Построить модель боевых действий на языке программирования Julia и посредством ПО OpenModelica.

Построить графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками
2. Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

Выполнение лабораторной работы

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -0.57x(t) - 0.91y(t) + \sin(5t) + 1 \\ \frac{dy}{dt} &= -0.31x(t) - 0.2y(t) + \cos(3t) + 2\end{aligned}$$

Модель боевых действий между регулярными войсками

```
function reg(u, p, t)
    x, y = u
    a, b, c, h = p
    dx = -a*x - b*y+sin(5*t)+1
    dy = -c*x -h*y+cos(3*t)+2
    return [dx, dy]
end
```


Модель боевых действий между регулярными войсками

```
# начальные условия u0 =  
[44150, 19000]  
p = [0.57, 0.91, 0.31, 0.2]  
tspan = (0,1)
```

```
prob = ODEProblem(reg, u0, tspan, p)
sol = solve(prob, Tsit5())
plot(sol)
```

Модель боевых действий между регулярными войсками

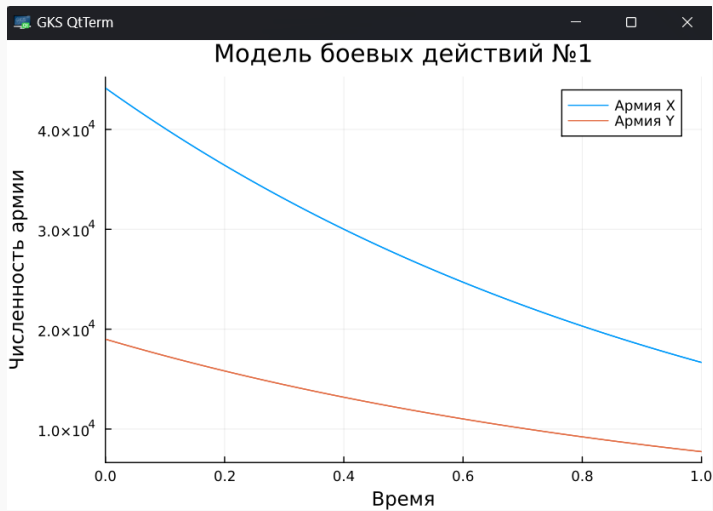


Рис. 1: Модель боевых действий между регулярными войсками

Модель боевых действий между регулярными войсками

```
model lab3
  parameter Real a = 0.57;
  parameter Real b = 0.91;
  parameter Real c = 0.31;
  parameter Real h = 0.2;
  parameter Real x0 = 44150;
  parameter Real y0 = 19000;
  Real x(start=x0);
  Real y(start=y0);
equation
  der(x) = -a*x - b*y+sin(5*time)+1;
  der(y) = -c*x -h*y+cos(3*time)+2;
end lab3;
```

Модель боевых действий между регулярными войсками

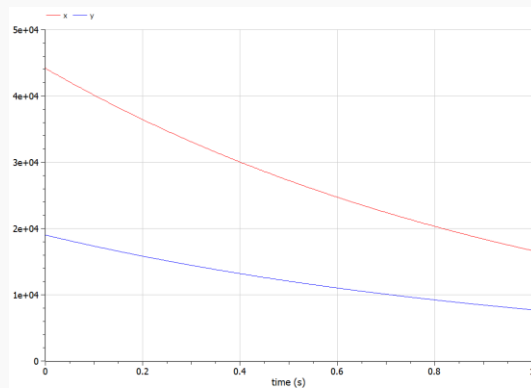


Рис. 2: Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -0.39x(t) - 0.86y(t) + \sin(2t)+1 \\ \frac{dy}{dt} &= -0.39x(t)y(t) - 0.21y(t) + \cos(2t)+1\end{aligned}$$

```
function reg_part(u, p, t) x,  
    y = u  
    a, b, c, h = p  
  
    dx = -a*x - b*y+sin(2*t)+1  
    dy = -c*x*y -h*y+cos(2*t)+1  
    return [dx, dy]  
end
```

```
u0 = [44150, 19000]
```

```
p = [0.39, 0.86, 0.39, 0.21]
```

```
tspan = (0,1)\
```



```
prob2 = ODEProblem(reg_part, u0, tspan, p)
sol2 = solve(prob2, Tsit5())
plot(sol2)
```

Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

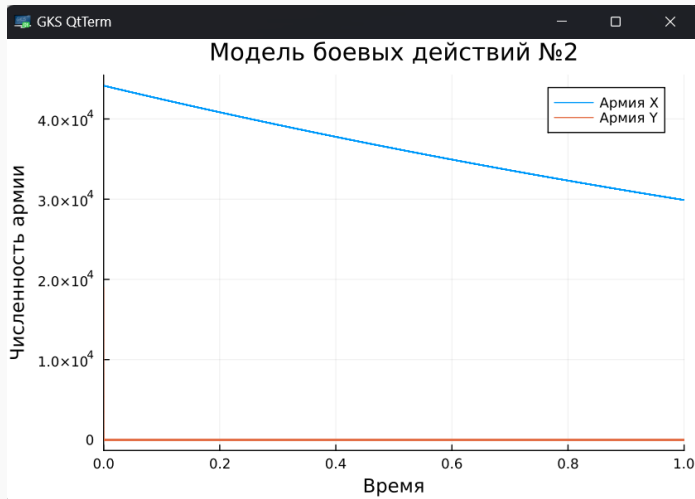


Рис. 3: Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

```
model lab3_v2
  parameter Real a = 0.39;
  parameter Real b = 0.86;
  parameter Real c = 0.39;
  parameter Real h = 0.21;
  parameter Real x0 = 44150;
  parameter Real y0 = 19000;
  Real x(start=x0);
  Real y(start=y0);
equation
  der(x) = -a*x - b*y+sin(2*time)+1;
  der(y) = -c*x*y -h*y+cos(2*time)+1;
end lab3_v2;
```

Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

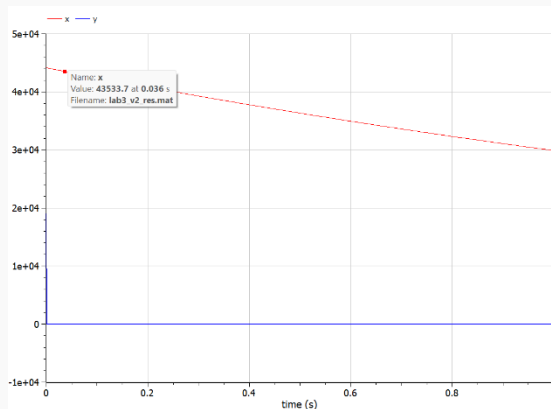


Рис. 5: Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

В процессе выполнения данной лабораторной работы я построила модель боевых действий на языке программирования Julia и посредством ПО OpenModelica, а также провела сравнительный анализ.

1. *Законы_Осипова_—Ланчестера [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Законы_Осипова—_Ланчестера.*