

# Презентация к лабораторной работе 3

Задача об армиях

---

Саттарова В. В.

25 февраля 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

# **Вводная часть**

---

Модели боевых действий - простейшие модели соперничества, которые соответствуют системам обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка, широко распространенным при описании многих естественно научных объектов. Построение таких моделей позволит получить навыки построения моделей с использованием систем обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка.

- Построение моделей боевых действий

- Построить модели на Julia.
- Построить модели на OpenModelica.
- Проанализировать результаты.

- Julia (REPL)
- Jupiter Notebook (IJulia)
- OpenModelica Connection Editor
- Курс на ТУИС “Математическое моделирование”

## **Содержание исследования**

---

# Написание кода задачи Julia

jupyter Untitled4 Последняя контрольная точка: 14 минут назад (несохраненные изменения) Logout

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help Доверенный | Julia 1.8.5

📁 + 🔍 📄 📄 ⬆️ ⬆️ ▶️ Запуск ■ ↺️ ⏏️ Код ▼ 📄

```
Ввод [1]: # Решаем ОДУ

using DifferentialEquations
using Plots

xx = 32000
yy = 12000
a = 0.34
b = 0.744
c = 0.51
h = 0.52

function F(du, u, p, t)
    x, y = u
    du[1] = -a*u[1] - b*u[2] + abs(cos(t + 5))
    du[2] = -c*u[1] - h*u[2] + abs(sin(t + 10))
end

# Задача
prob = ODEProblem(F, [xx, yy], (0.0, 1.0))

# Решение задачи
sol = solve(
    prob,
    dtmax=0.1
)

X = [u[1] for u in sol.u]
Y = [u[2] for u in sol.u]
```

Out[1]: 12-element Vector{Float64}:  
12000.0  
9983.06050738934  
8016.7100311418435



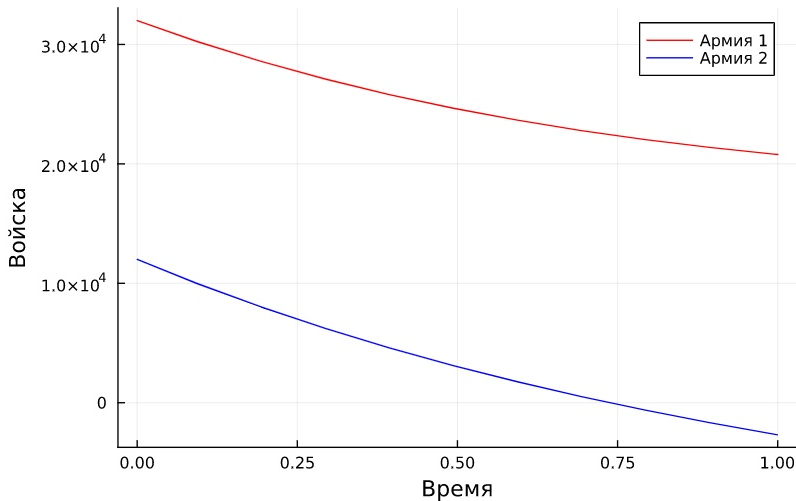
# Написание кода для графика Julia

```
Ввод [5]: plt = plot(  
    dpi=300,  
    title="Модель боевых действий между регулярными войсками",  
    legend=true)  
  
plot!(  
    plt,  
    sol.t,  
    X,  
    xlabel="Время",  
    ylabel="Войска",  
    label="Армия 1",  
    color=:red)  
plot!(  
    plt,  
    sol.t,  
    Y,  
    label="Армия 2",  
    color=:blue)  
  
plt
```

# График 1 Julia

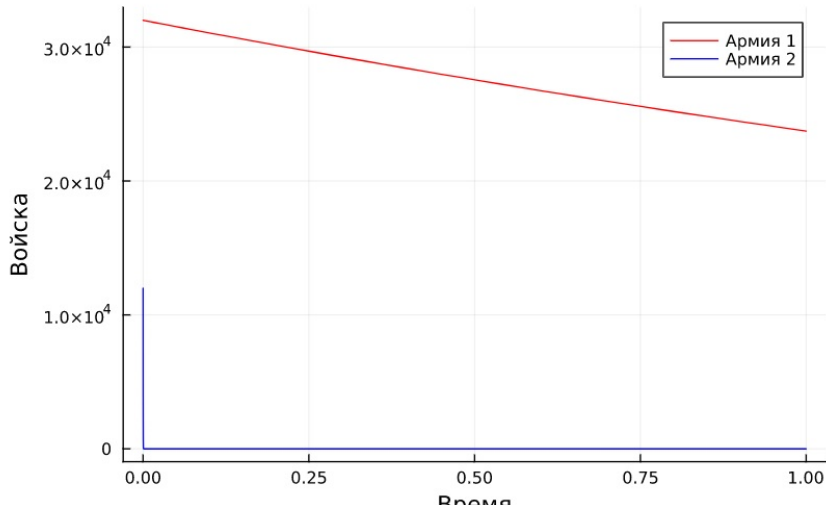
Out[5]:

Модель боевых действий между регулярными войс

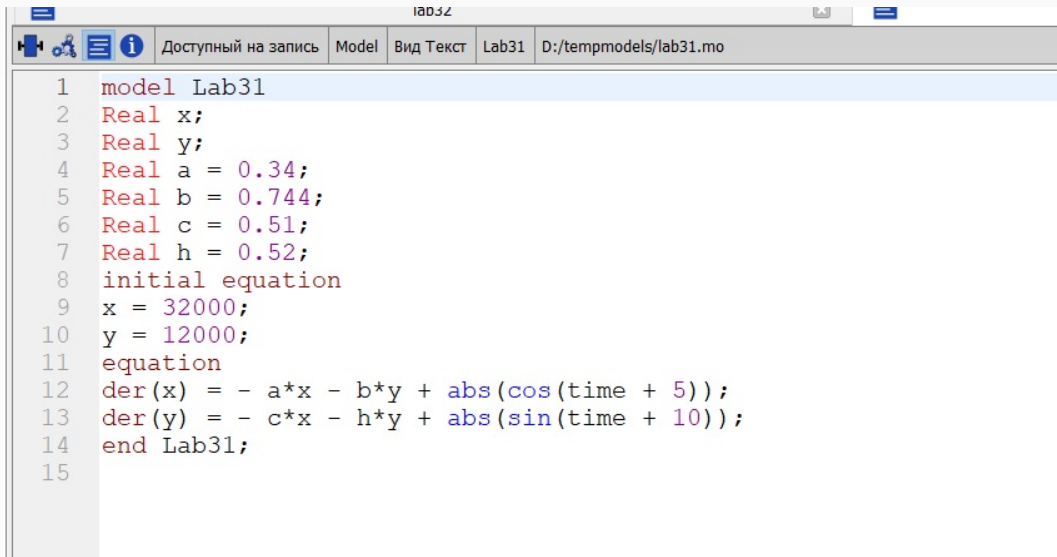


## График 2 Julia

Out[7]: ь боевых действий между регулярными и партизански



# Написание кода OpenModelica



```
1 model Lab31
2   Real x;
3   Real y;
4   Real a = 0.34;
5   Real b = 0.744;
6   Real c = 0.51;
7   Real h = 0.52;
8   initial equation
9     x = 32000;
10    y = 12000;
11  equation
12    der(x) = - a*x - b*y + abs(cos(time + 5));
13    der(y) = - c*x - h*y + abs(sin(time + 10));
14  end Lab31;
15
```

# График 1 OpenModelica

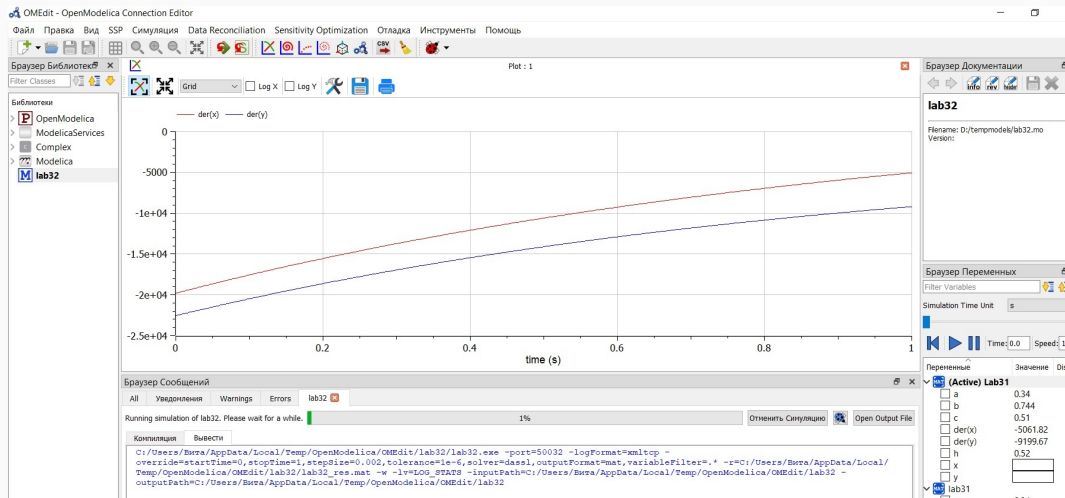
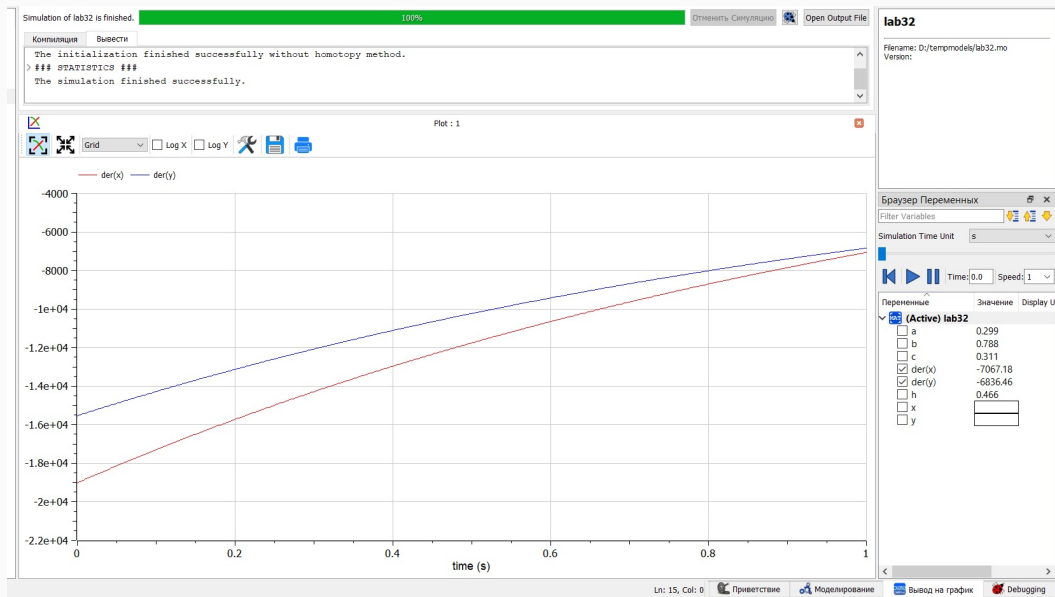


Рис. 6: Модель 1 OpenModelica

# График 2 OpenModelica



## Результаты

---

## Результаты работы

---



- Построены 2 модели на Julia
- Построены 2 модели на OpenModelica