

Лабораторная работа №3

Математическое моделирование

Дудырев Г. А.

8 марта 2025

- Дудырев Глеб Андреевич
- НПИбд-02-22

- Построить модель боевых действий на языке программирования Julia.

Формула для выбора варианта: $(1132226532 \% 70) + 1 = 14$ Вариант.

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 200000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 119000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты a, b, c, h постоянны. Также считаем $P(t)$ и $Q(t)$ непрерывные функции.

Выполнение лабораторной работы

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.5x(t) - 0.8y(t) + \sin(t + 5) + 1 \\ \frac{dy}{dt} = -0.7x(t) - 0.5y(t) + \cos(t + 3) + 1 \end{cases}$$

Для начала построим эту модель на Julia:

```
# используемые библиотеки
```

```
using DifferentialEquations, Plots
```

```
# задание системы дифференциальных уравнений, описывающих 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(t + 1) + 1
```

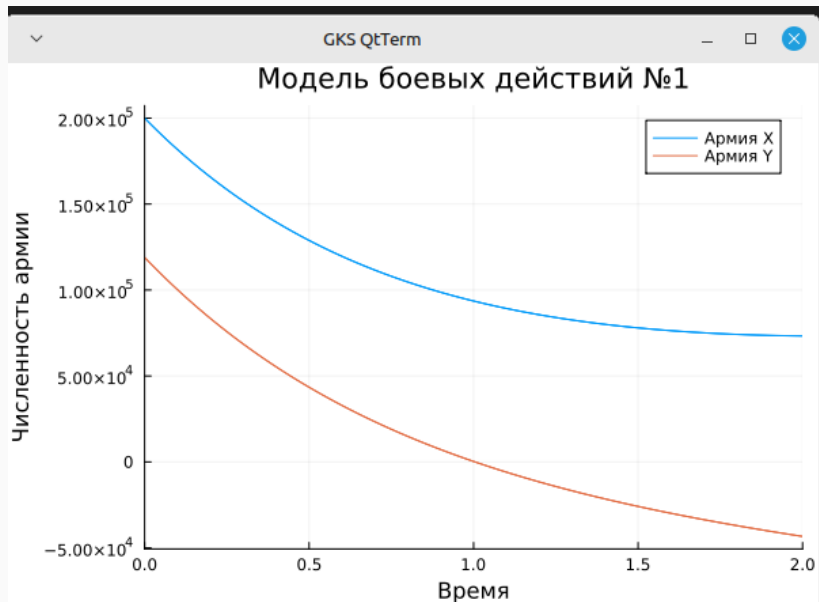
```
    dy = -c*x - h*y + cos(t + 2) + 1
```

```
    return [dx, dy]
```

```
end
```

```
# начальные условия
```

```
u0 = [200000 110000]
```

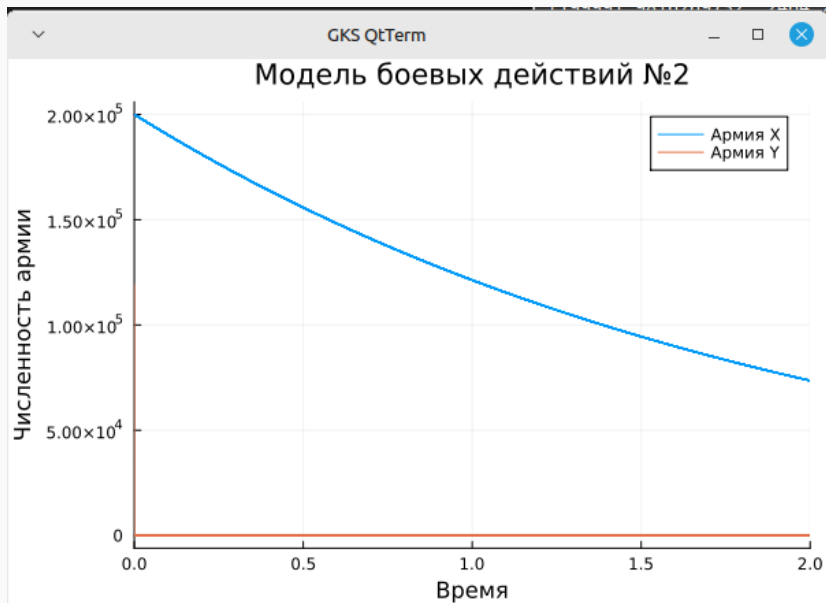


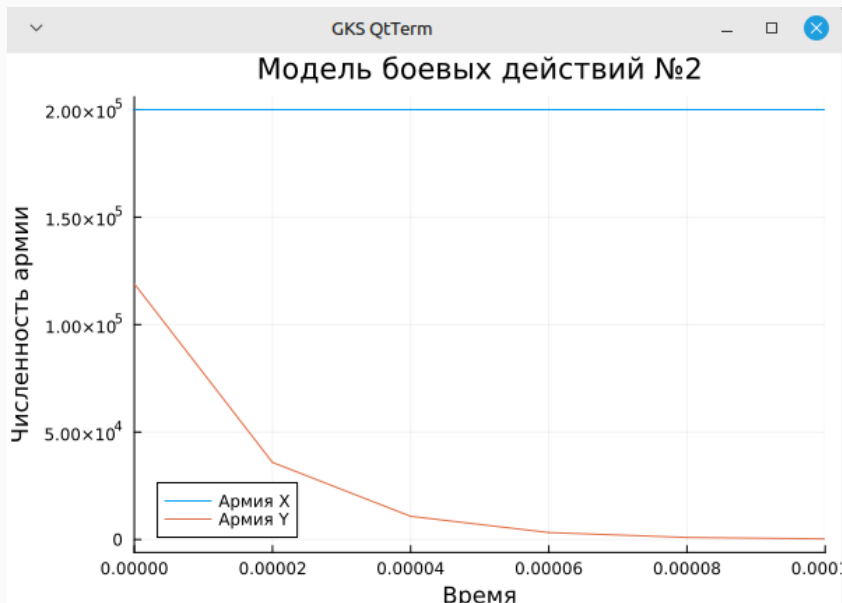
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.5x(t) - 0.8y(t) + \sin(10t) \\ \frac{dy}{dt} = -0.3x(t)y(t) - 0.5y(t) + \cos(10t) \end{cases}$$

```
# используемые библиотеки
using DifferentialEquations, Plots

# задание системы дифференциальных уравнений, описывающих модель
# боевых действий между регулярными войсками
function reg_part(u, p, t)
    x, y = u
    a, b, c, h = p
    dx = -a*x - b*y + sin(10t)
    dy = -c*x*y - h*y + cos(10t)
    return [dx, dy]
end

# начальные условия
u0 = [200000, 119000]
p = [0.5, 0.8, 0.3, 0.5]
```





Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я построил модель боевых действий на языке программирования Julia, а также провел сравнительный анализ.