

Отчёт по лабораторной работе №3

Модель боевых действий

Егорова Диана Витальевна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выводы	13
	Список литературы	14

Список таблиц

Список иллюстраций

4.1	Код на Julia	8
4.2	Модель боевых действий между регулярными войсками на Julia .	9
4.3	Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов на Julia	9
4.4	Модель боевых действий между регулярными войсками на OpenModelica	10
4.5	Установка симуции модели боевых действий между регулярными войсками на OpenModelica	11
4.6	Установка симуции модели ведения боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов на OpenModelica . . .	11
4.7	Модель боевых действий между регулярными войсками на OpenModelica	12
4.8	Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов на OpenModelica	12

1 Цель работы

Целью данной работы является построение модели боевых действий на языках Julia и OpenModelica. Решение ОДУ 1 порядка с помощью графика. Рассмотреть модель боевых действий между регулярными войсками. Рассмотреть модель ведения боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

2 Задание

Существуют три модели боя.

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

В нашей работе мы рассмотрим только первых две модели.

Проверим, как работает модель в различных ситуациях, постройте графики $y(t)$ и $x(t)$ в рассматриваемых случаях.

3 Теоретическое введение

1. Модель боевых действий между регулярными войсками описывается следующим ОДУ

$$dx/dt = -ax(t) - bx(t) + P(t)$$

$$dy/dt = -cx(t) - hy(t) + Q(t)$$

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

$$dx/dt = -a(t)x(t) - b(t)x(t) + P(t)$$

$$dy/dt = -c(t)x(t)y(t) - h(t)y(t) + Q(t)$$

где: a, b, c, h - постоянные коэффициенты

$a(t), h(t)$ - коэффициенты, описывающие потери, не связанные с боевыми действиями

$c(t), b(t)$ - коэффициенты, описывающие потери, связанные с боевыми действиями

$P(t), Q(t)$ - функции, учитывающие возможность подхода подкрепления к войскам

4 Выполнение лабораторной работы

После того, как разобрались с теорией пишем код на Julia. Решаем наши ОДУ, строим график (рис. 4.1).

```
using Plots;
using DifferentialEquations;

function one(du, u, p, t)
    du[1] = - 0.29*u[1] - 0.66*u[2] + sin(t)
    du[2] = -0.36*u[1] - 0.29*u[2] + cos(t)
end

function two(du, u, p, t)
    du[1] = - 0.31*u[1] - 0.71*u[2] + sin(0.2t)
    du[2] = (- 0.15*u[1] - 0.77)*u[2] + cos(0.2t)
end

const people = Float64[22000, 19000]
const prom1 = [0.0, 3.0]
const prom2 = [0.0, 0.0007]

prob1 = ODEProblem(one, people, prom1)
prob2 = ODEProblem(two, people, prom2)

sol1 = solve(prob1, dtmax=0.1)
sol2 = solve(prob2, dtmax=0.000001)

A1 = [u[1] for u in sol1.u]
A2 = [u[2] for u in sol1.u]
T1 = [t for t in sol1.t]
A3 = [u[1] for u in sol2.u]
A4 = [u[2] for u in sol2.u]
T2 = [t for t in sol2.t]

plt1 = plot(dpi = 300, legend= true, bg =:white)
plot!(plt1, xlabel="Время", ylabel="Численность", title="Модель боевых действий", legend=:outerbottom)
plot!(plt1, T1, A1, label="Численность армии X", color =:green)
plot!(plt1, T1, A2, label="Численность армии Y", color =:blue)
savefig(plt1, "lab3_1.png")

plt2 = plot(dpi = 1200, legend= true, bg =:white)
plot!(plt2, xlabel="Время", ylabel="Численность", title="Модель боевых действий", legend=:outerbottom)
plot!(plt2, T2, A3, label="Численность армии X", color =:green)
plot!(plt2, T2, A4, label="Численность армии Y", color =:blue)
savefig(plt2, "lab3_2.png")
```

Рис. 4.1: Код на Julia

На первом графике мы видим - численность армии X проигрывает (рис. 4.2).

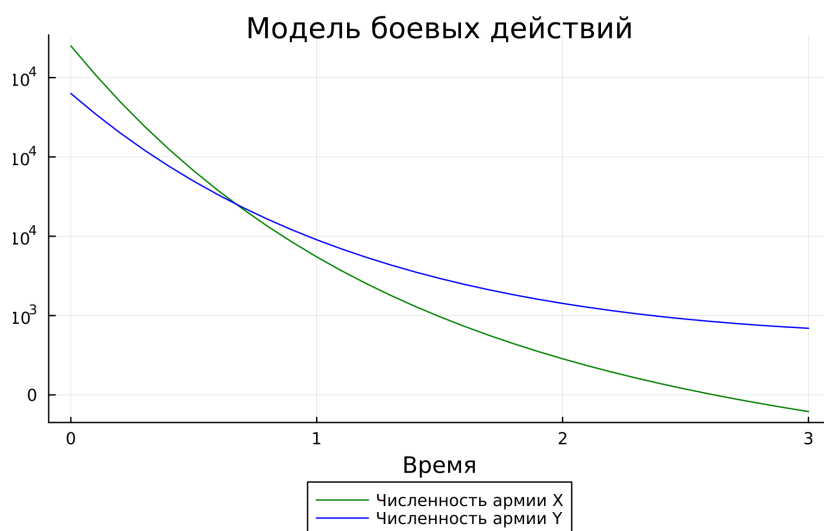


Рис. 4.2: Модель боевых действий между регулярными войсками на Julia

На втором графике проигрывает армия Y (рис. 4.3).

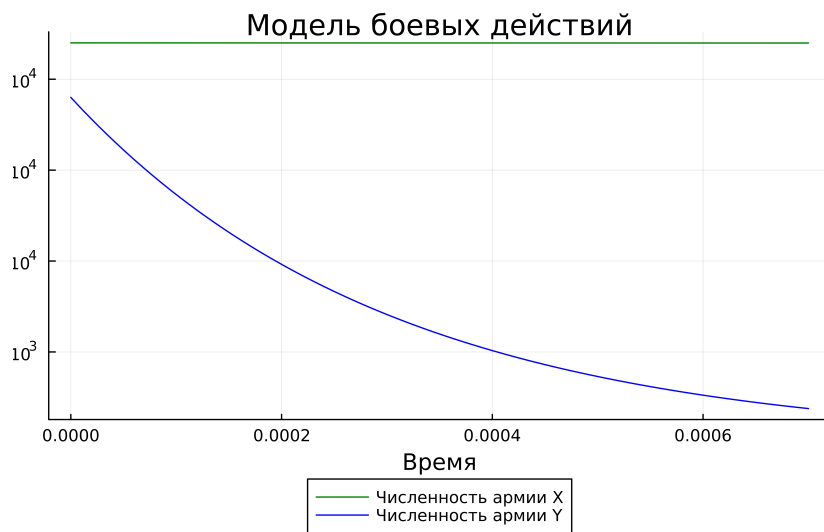


Рис. 4.3: Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов на Julia

Дальше переходим к написанию кода на OpenModelica. Первая модель (рис. 4.4).

```

model lab03
Real x;
Real y;
Real a = 0.29;
Real b = 0.66;
Real c = 0.36;
Real d = 0.29;
Real t = time;
initial equation
x = 22000;
y = 19000;
equation
der(x) = -a*x - b*y + sin(t);
der(y) = -c*x - d*y + cos(t);
end lab03;

```

Рис. 4.4: Модель боевых действий между регулярными войсками на OpenModelica

```

model lab03_2
Real x;
Real y;
Real a = 0.31;
Real b = 0.71;
Real c = 0.15;
Real d = 0.77;
Real t = time;
initial equation
x = 22000;
y = 19000;
equation
der(x) = -a*x - b*y + sin(0.2*t);
der(y) = -c*x*y - d*y + cos(0.2*t);
end lab03_2;

```

Наша вторая модель (рис. ??).

Делаем установку наших симуляций (рис. 4.5) (рис. 4.6).

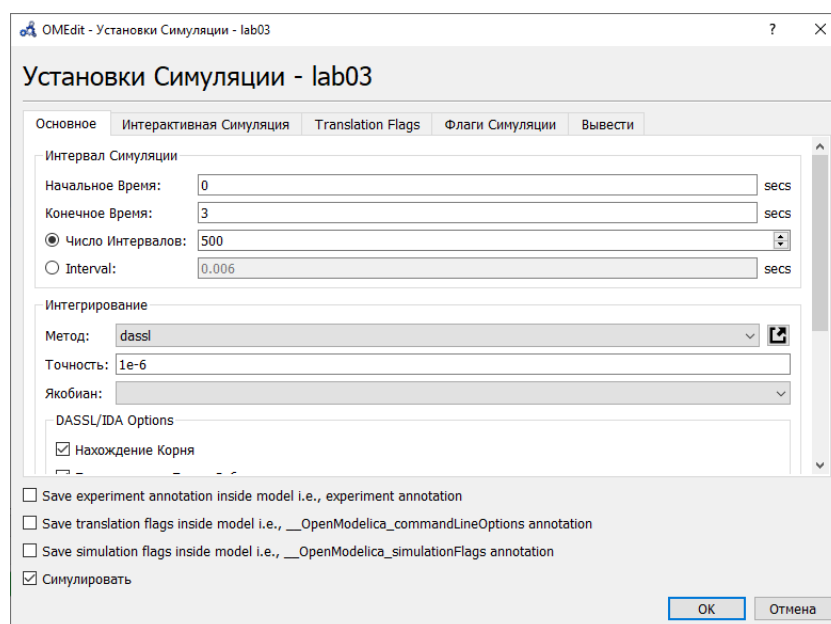


Рис. 4.5: Установка симуции модели боевых действий между регулярными войсками на OpenModelica

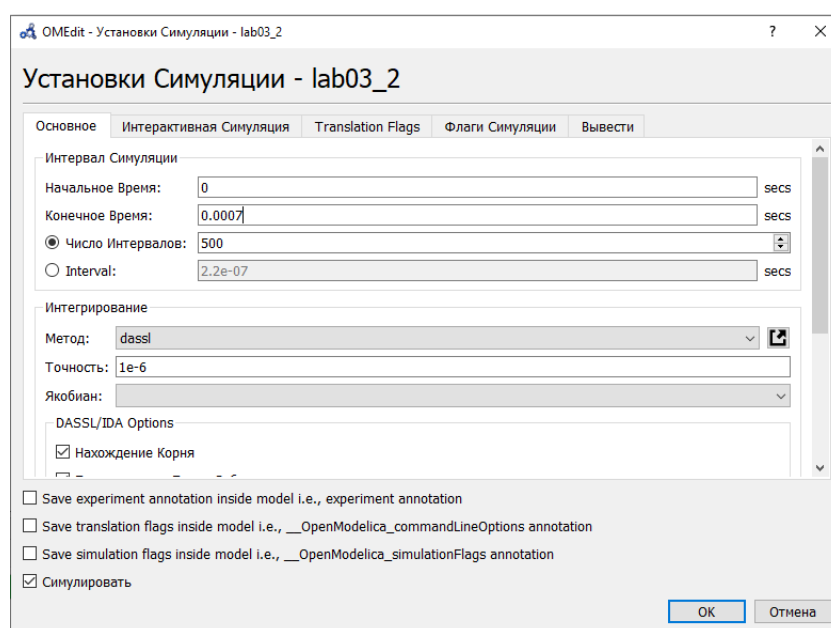


Рис. 4.6: Установка симуции модели ведения боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов на OpenModelica

Получаем наши графики моделей боя (рис. 4.7) (рис. 4.8).

Графики похожи на графики в Julia, значит мы сделали все верно. Исходы боя получили аналогичным на Julia.

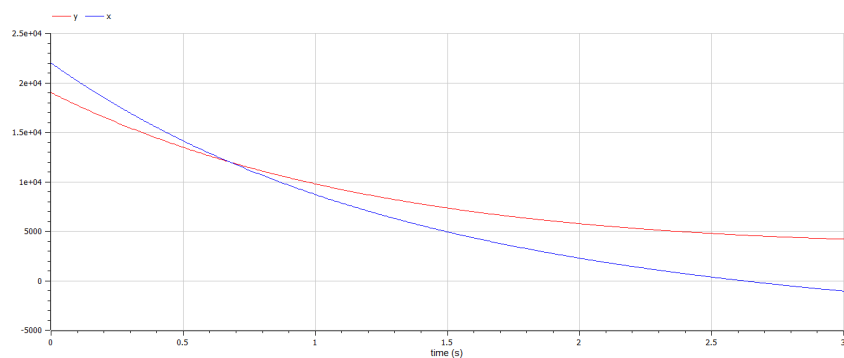


Рис. 4.7: Модель боевых действий между регулярными войсками на OpenModelica

На втором графике проигрывает армия Y (рис. 4.8).

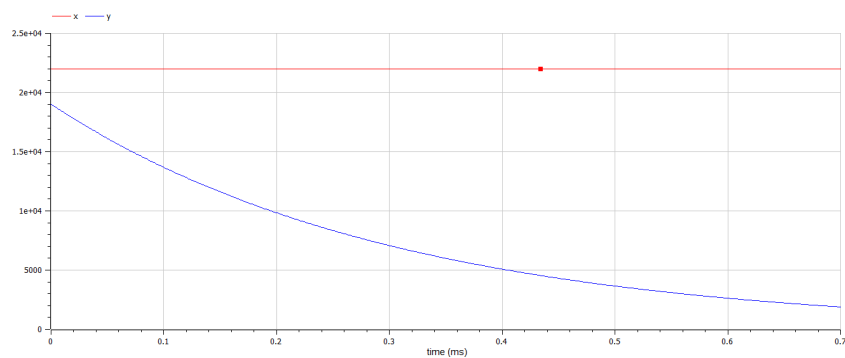


Рис. 4.8: Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов на OpenModelica

5 Выводы

В ходе лабораторной работы были получены навыки работы с простейшими моделями боевых действий. Укрепили наши навыки работы на Julia и OpenModelica. Результат работы - графики, наглядно показывающие результат. если сравнивать эти языки программирования, то для решения этой задачи мне понравился OpenModelica. Просто, наглядно, быстро и много интересных настроек, которые легко менять для изучения ситуации.

Список литературы

Файлы на ТУИС, документация к лабораторной работе № 3 по предмету “Математическое моделирование” ::: {#refs} :::