

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

##ОТЧЕТ ##ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

Модель боевых действий

дисциплина: Математическое моделирование

Студент: Петрушов Дмитрий Сергеевич

Группа: НПИбд-01-21

Введение.

Цель работы.

Разработать решение для модели боевых действий с помощью математического моделирования на языках Julia и OpenModelica.

Описание задания

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 23 450 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 11 250 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты a , b , c , h постоянны. Также считаем $P(t)$ и $Q(t)$ непрерывные функции.

Постройте 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

Задачи.

1. Реализовать модель и построить графики боевых действий на языке Julia для обоих случаев.

Ход работы

1 задание

Запишем решение для симуляции боевых действий для 1-го и 2-го варианта на языке Julia (рис.1, рис.2):

```
using Plots;
using DifferentialEquations;
function F(du,u,p,t)
du[1]= -0.12*u[1]-0.9*u[2]+ abs(sin(t))
du[2]= -0.3*u[1]-0.1*u[2]+ abs(cos(t))
end
const N= Float64[100000, 10000]
const time=[0.0, 2.0]
x= ODEProblem(F,N, time)
sol= solve(x, dt=0.0001)
a1= [u[1] for u in sol.u]
a2= [u[2] for u in sol.u]
T= [ t for t in sol.t]
mp= plot(xaxis= "время", yaxis = "число", label = ["x","y"], title= " модель боевых де
plot!(mp,T,a1, label= "x", color=:red)
plot!(mp,T,a2, label= "y", color=:blue)

savefig(mp, "1.png")
```



РИС.1(Для 1-го случая)

```

using Plots;
using DifferentialEquations;
function F(du,u,p,t)
du[1]= -0.25*u[1]-0.96*u[2]+ abs(sin(2*t)+1)
du[2]= -0.25*u[1]*u[2]-0.3*u[2]+ abs(cos(20*t)+1)
end
const N= Float64[100000, 10000]
const time=[0.0, 2.0]
x= ODEProblem(F,N, time)
sol= solve(x, dt=0.0001)
a1= [u[1] for u in sol.u]
a2= [u[2] for u in sol.u]
T= [ t for t in sol.t]
mp= plot(xaxis= "время", yaxis = "число", label = ["x","y"], title= " модель боевых де
plot!(mp,T,a1, label= "x", color=:red)
plot!(mp,T,a2, label= "y", color=:blue)

savefig(mp, "2.png")

```



РИС.2(Для 2-го случая)

Исходя из графиков, представленных на рис.1 и рис.2, можно утверждать, что армия Y несёт поражение в каждом варианте боевых действий, что связано с большей численностью армии противника и значением коэффициента её эффективности.

Заключение

В ходе проделанной лабораторной работы мной были усвоены навыки решения задачи математического моделирования с применением языков программирования для работы с математическими вычислениями Julia.