Лабораторная работа № 3

Модель боевых действий

Абд эль хай Мохамад

Содержание

# 1 Цель работы

Рассмотрим некоторые простейшие модели боевых действий – модели Ланчестера. В противоборстве могут принимать участие как регулярные войска, так и партизанские отряды. В общем случае главной характеристикой соперников являются численности сторон. Если в какой-то момент времени одна из численностей обращается в нуль, то данная сторона считается проигравшей (при условии, что численность другой стороны в данный момент положительна).

# 2 Задание

Между страной Х и страной У идет война. Численность состава войск исчисляется от начала войны, и являются временными функциями( )x t и( )y t . Для упрощения модели считаем, что коэффициенты, , ,a b c h постоянны. Также считаем( )P t и( )Q t непрерывные функции.

# 3 Теоретическое введение

зможность подхода подкрепления к войскам Х и У в течение одного дня. Во втором случае в борьбу добавляются партизанские отряды. Нерегулярные войска в отличии от постоянной армии менее уязвимы, так как действуют скрытно, в этом случае сопернику приходится действовать неизбирательно, по площадям, занимаемым партизанами. Поэтому считается, что тем потерь партизан, проводящих свои операции в разных местах на некоторой известной территории, пропорционален не только численности армейских соединений, но и численности самих партизан. В результате модель принимает вид:

# 4 Выполнение лабораторной работы

Код в среде Scilab

//начальные условия  
x0 = 20000;//численность первой армии  
y0 = 9000;//численность второй армии  
t0 = 0;//начальный момент времени  
a = 0.4;//константа, характеризующая степень влияния различных  
факторов на потери  
b = 0.8;//эффективность боевых действий армии у  
c = 0.5;//эффективность боевых действий армии х  
h = 0.7;//константа, характеризующая степень влияния различных  
факторов на потери  
tmax = 1;//предельный момент времени  
dt = 0.05;//шаг изменения времени  
t = [t0:dt:tmax];  
function p = P(t)//возможность подхода подкрепления к армии х  
p = sin(t) + 1;  
endfunction  
function q = Q(t)//возможность подхода подкрепления к армии у  
q = cos(t) + 1;  
endfunction  
//Система дифференциальных уравнений  
function dy = syst(t, y)  
dy(1) = - a\*y(1) - b\*y(2) + P(t);//изменение численности первой армии  
dy(2) = - c\*y(1) - h\*y(2) + Q(t);//изменение численности второй  
армии  
endfunction  
v0 = [x0;y0];//Вектор начальных условий  
//Решение системы  
y = ode(v0,t0,t,syst);  
//Построение графиков решений  
scf(0);  
plot2d(t,y(1,:),style=2);//График изменения численности армии х  
(синий)  
xtitle('Модель боевых действий № 1','Шаг','Численность армии');  
plot2d(t,y(2,:), style = 5);//График изменения численности армии у  
(красный)  
xgrid();

Изменение численности армии X и Y в процессе боевых действий при условии участия только регулярных войск (с подкреплением).

# 5 Выводы

Здесь кратко описываются итоги проделанной работы.