

Лабораторная работа № 3

Модель боевых действий

Абд эль хай Мохамад

Содержание

1	Цель работы	3
2	Задание	4
3	Теоретическое введение	5
4	Выполнение лабораторной работы	6
5	Выводы	8

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 X и страной Y 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 X и Y 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 y
c = 0.5;//эффективность боевых действий армии x
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 x
p = sin(t) + 1;
endfunction
function q = Q(t)//возможность подхода подкрепления к армии y
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 x
(синий)
xtitle('Модель боевых действий № 1','Шаг','Численность армии');
plot2d(t,y(2,:), style = 5); //График изменения численности армии y
(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.