

Отчёт по лабораторной работе №3

дисциплина: Математическое моделирование

Разважный Георгий Геннадиевич

Содержание

Цель работы.....	1
Задание.....	1
Выполнение лабораторной работы.....	2
Выводы.....	4

Цель работы

Построить графики модели боевых действий.

Задание

Вариант 24

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 400 000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 100 000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты a, b, c, h, r, μ , 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

$$\begin{aligned}\frac{\partial x}{\partial t} &= -0,31x(t) - 0,76y(t) + \sin(3t) \\ \frac{\partial y}{\partial t} &= -0,8x(t) - 0,21y(t) + \cos(4t)\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\frac{\partial x}{\partial t} &= -0,21x(t) - 0,7y(t) + \sin(10t) \\ \frac{\partial y}{\partial t} &= -0,56x(t)y(t) - 0,15y(t) + \cos(10t)\end{aligned}$$

Выполнение лабораторной работы

1. Рассмотрим подробнее уравнения

1.1. В первом случае потери, не связанные с боевыми действиями, описывают члены $-c(t)$ и $-by(t)$, а $-ay(t)$ и $-dx(t)$ отражают потери на поле боя. Также $\sin(t3)$ и $\cos(4t)$ учитывают возможность подхода подкрепления к войскам X и Y в течение одного дня.

1.2. Во втором случае в борьбу добавляются партизанские отряды и потери, не связанные с боевыми действиями, описывают члены $-0,32x(t)$ и $-0,43y(t)$, а $-0,21y(t)$ и $-0,7x(t)y(t)$ отражают потери на поле боя. Также $\sin(105)$ и $\cos(106)$ учитывают возможность подхода подкрепления к войскам X и Y в течение одного дня.

2. Построение графиков численности войск

2.1. Написал программу на Scilab для 1 случая:

```
x0 = 400000;  
y0 = 100000;  
t0 = 0;  
a = 0.31;  
b = 0.76;  
c = 0.8;  
h = 0.21;  
tmax = 1;  
dt = 0.05;  
t = [t0:dt:tmax];  
function p = P(t)  
p = sin(3*t);  
endfunction  
function q = Q(t)  
q = cos(4*t)+2;  
endfunction  
function dy = syst(t, y)  
dy(1) = - a*y(1) - b*y(2) + P(t);  
dy(2) = - c*y(1) - h*y(2) + Q(t);  
endfunction  
v0 = [x0;y0];  
y = ode(v0,t0,t,syst);  
scf(0);  
plot2d(t,y(1,:),style=2);  
xtitle('Модель боевых действий № 1','Шаг','Численность армии');  
plot2d(t,y(2,:), style = 5);  
xgrid();
```

Получил следующий график (см. рис. -@fig:001).

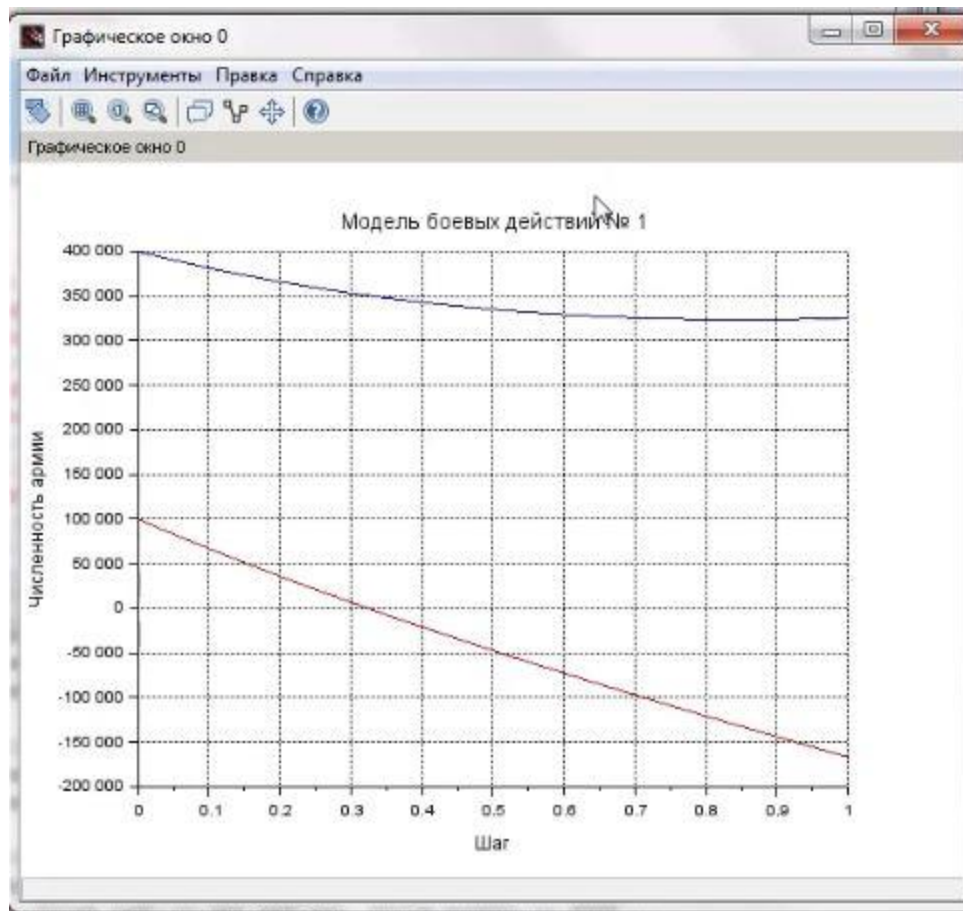


Рис. 1. График для 1 случая

2.2. Написал программу на Scilab для 2 случая:

```
x0 = 400000;
y0 = 100000;
t0 = 0;
a = 0.31;
b = 0.76;
c = 0.8;
h = 0.21;
tmax = 1;
dt = 0.05;
t = [t0:dt:tmax];
function p = P(t)
p = sin(3*t);
endfunction
function q = Q(t)
q = cos(4*t)+2;
endfunction
function dy = syst(t, y)
dy(1) = - a*y(1) - b*y(2) + P(t);
dy(2) = - c*y(1) - h*y(2) + Q(t);
```

```

endfunction
v0 = [x0;y0];
y = ode(v0,t0,t,syst);
scf(0);
plot2d(t,y(1,:),style=2);
xtitle('Модель боевых действий № 1','Шаг','Численность армии');
plot2d(t,y(2,:), style = 5);
xgrid();

```

Получил следующий график (см. рис. -@fig:002).

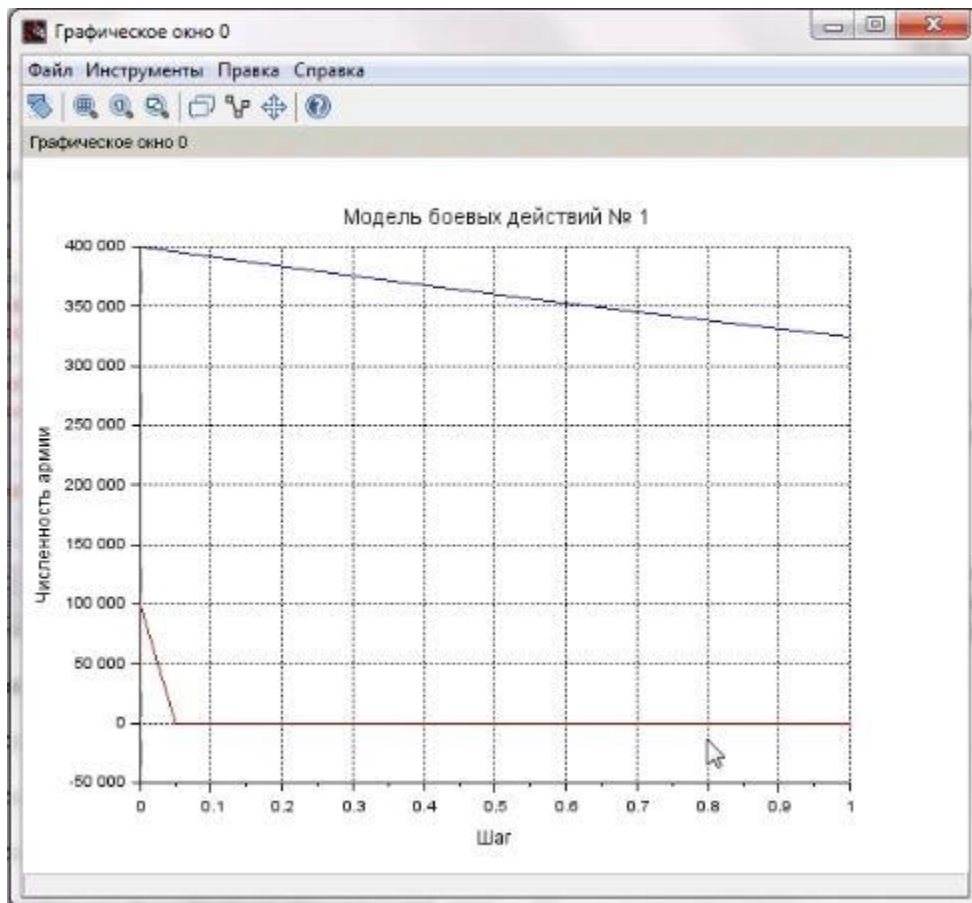


Рис. 2. График для 2 случая

Выводы

Построил графики модели боевых действий.