

Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана



# Учебный практикум на ЭВМ

## Лекция 2 MathWorks MATLAB: Построение типовых графиков



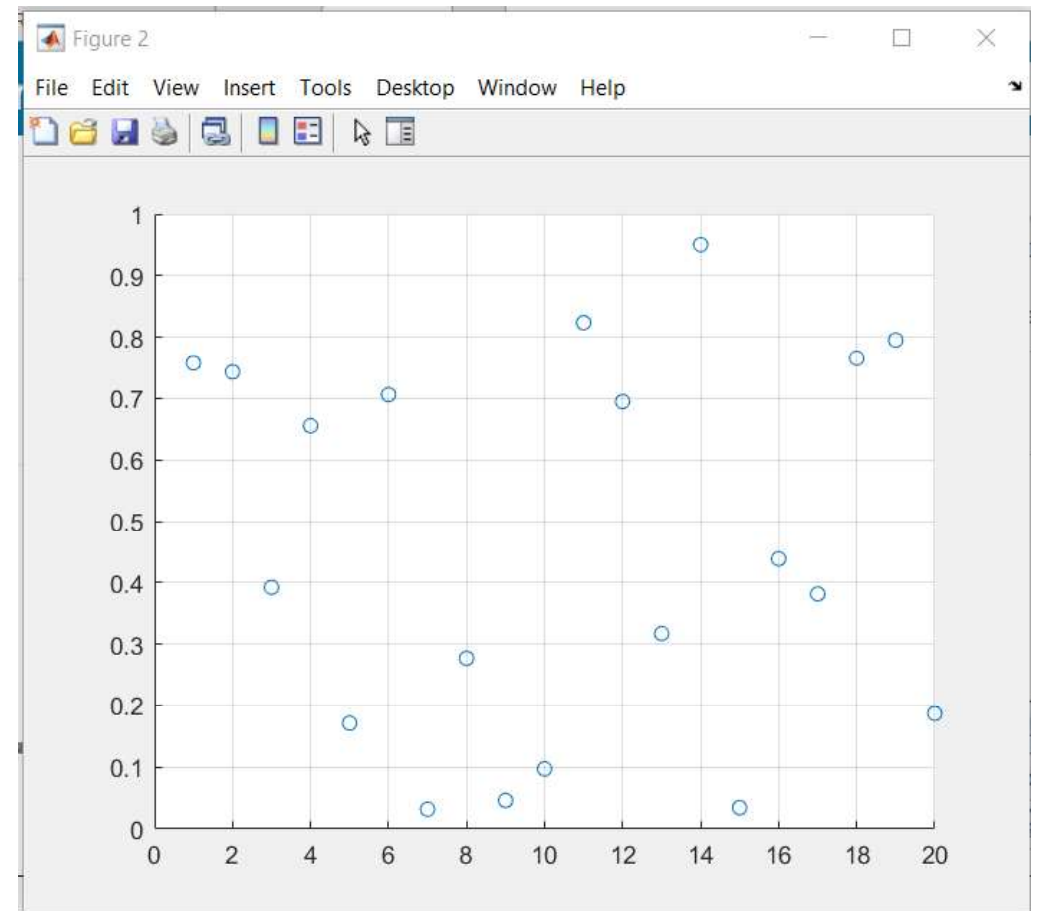
Ассистент кафедры «Системы автоматического управления»  
Завьялов Р.А.

Осенний семестр 2022

# График, фигура

## Фигура

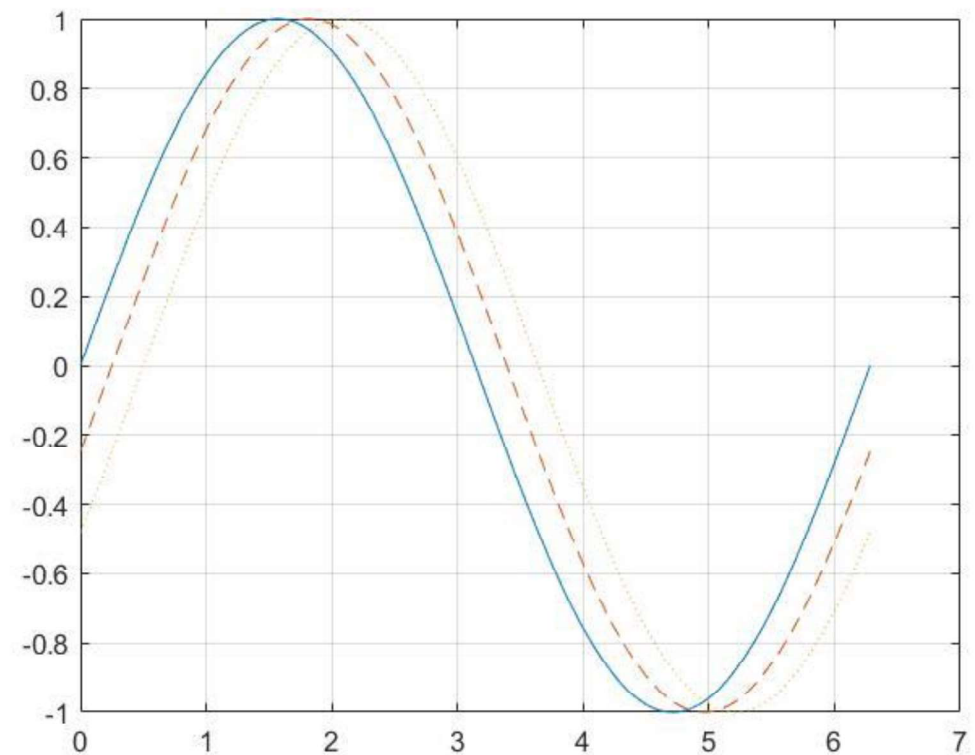
```
program.m x prog3.m +
9 %% Фигура
10 - figure(2);
11 - clf
12 - scatter((1:20),rand(1,20));
13 - grid on
14
```



# График, фигура

## График

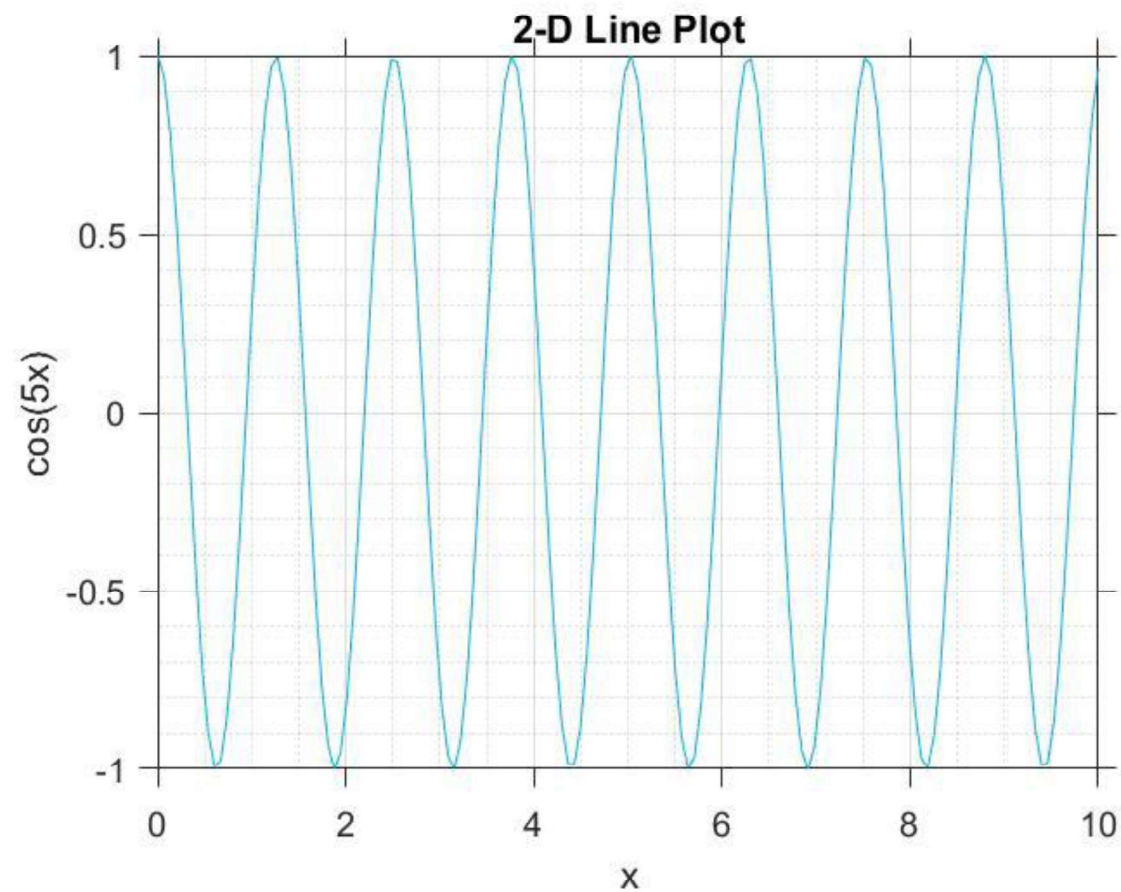
```
1 %% График
2 x = 0:pi/100:2*pi;
3 y1 = sin(x);
4 y2 = sin(x-0.25);
5 y3 = sin(x-0.5);
6 plot(x,y1,x,y2,'--',x,y3,':')
7 grid on
```



# Построение и настройка графиков plot()

*plot()* – для построения графиков

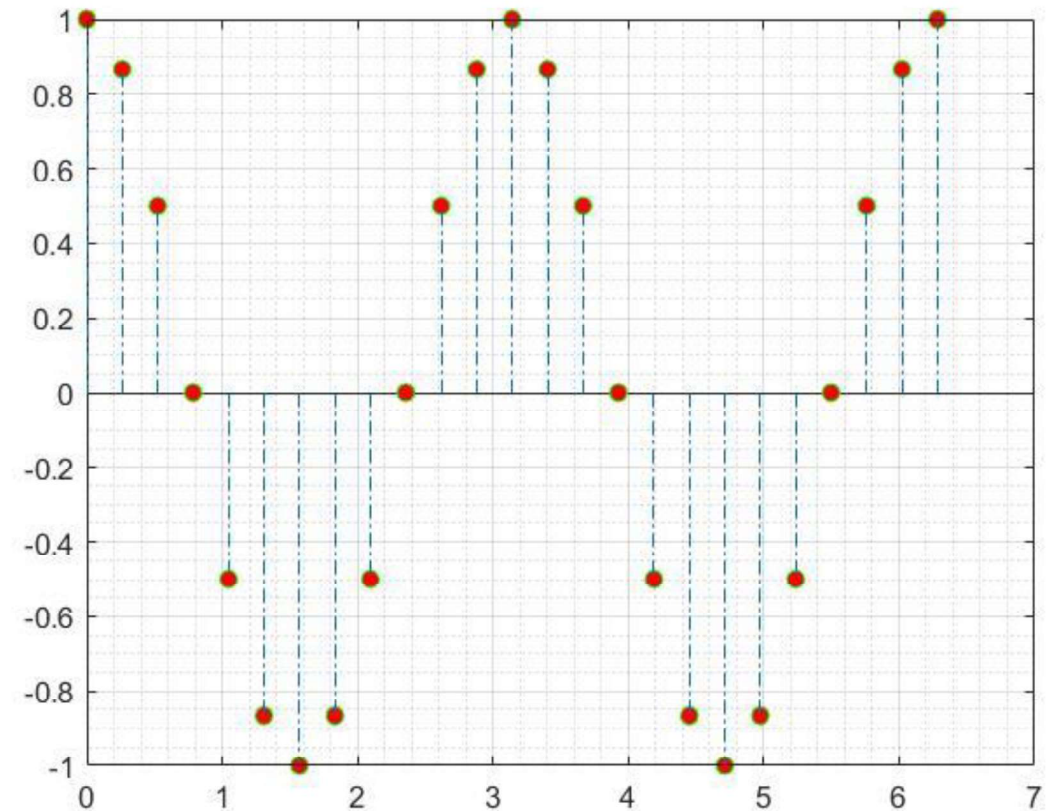
```
program.m x prog3.m +
16 - figure(3)
17 - x2 = linspace(0,10,150);
18 - y4 = cos(5*x2);
19 - plot(x2,y4, 'Color',[0,0.7,0.9])
20 - hold on;
21 - title('2-D Line Plot')
22 - xlabel('x')
23 - ylabel('cos(5x)')
24 - grid on
25 - grid minor
26 - ax = gca; % current axes
27 - ax.FontSize = 12;
28 - ax.TickDir = 'out';
29 - ax.TickLength = [0.02 0.02];
30 - ax.YLim = [-1 1];
```



# Построение и настройка графиков `stem()`

*`stem()` – для построения дискретных графиков*

```
program.m x prog3.m +
25 - figure(4)
26 - X = linspace(0,2*pi,25)';
27 - Y = (cos(2*X));
28 - stem(X,Y,'LineStyle','-.','...
29 -     'MarkerFaceColor','red',...
30 -     'MarkerEdgeColor','green')
31 - grid on
32 - grid minor
33
```

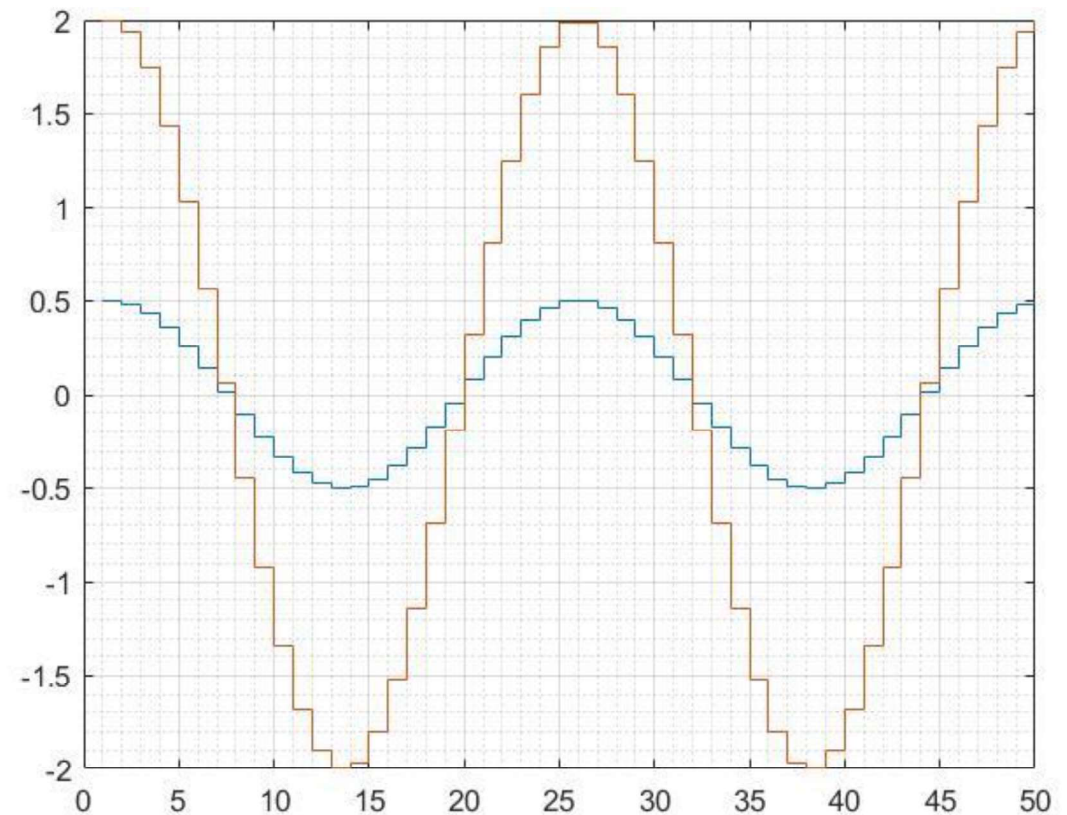




# Построение и настройка графиков stairs()

*stairs()* – для построения ступенчатых графиков

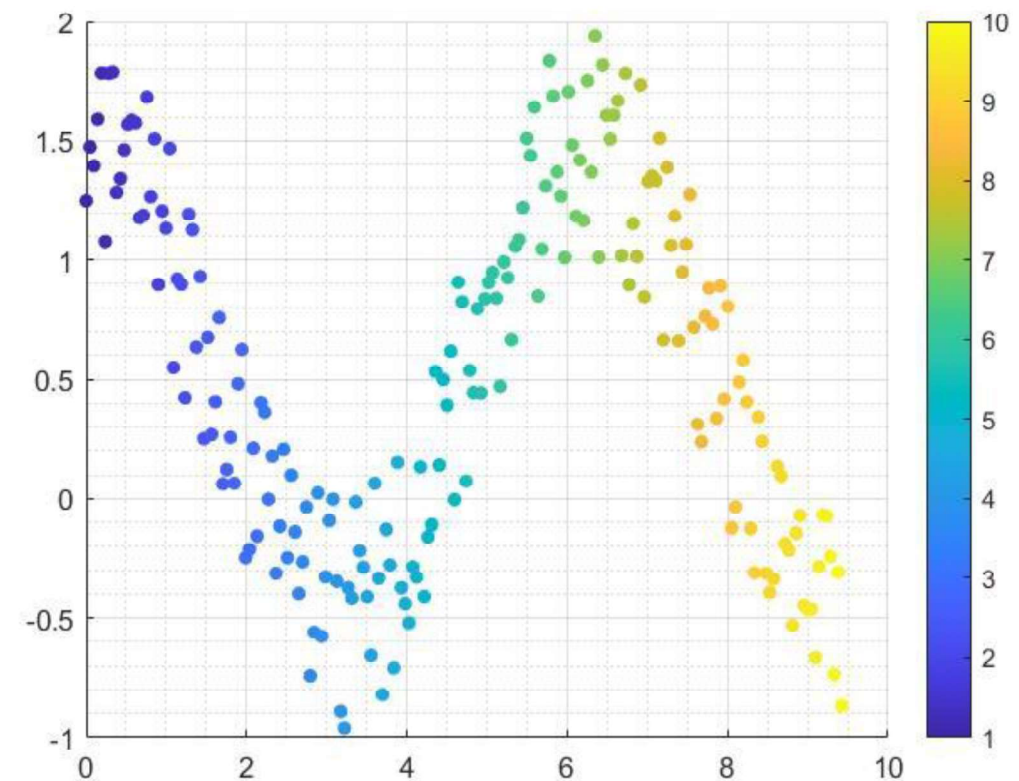
```
program.m x prog3.m x +
40 %% stairs
41 - X = linspace(0,4*pi,50)';
42 - Y = [0.5*cos(X), 2*cos(X)];
43
44 - figure (5)
45 - stairs(X, Y(:,1), 'LineWidth',1)
46 - hold on
47 - stairs(X, Y(:,2), 'LineWidth',1)
48 - hold off
49 - grid on
50 - grid minor
```



# Построение и настройка графиков scatter()

*scatter()* – точечный график

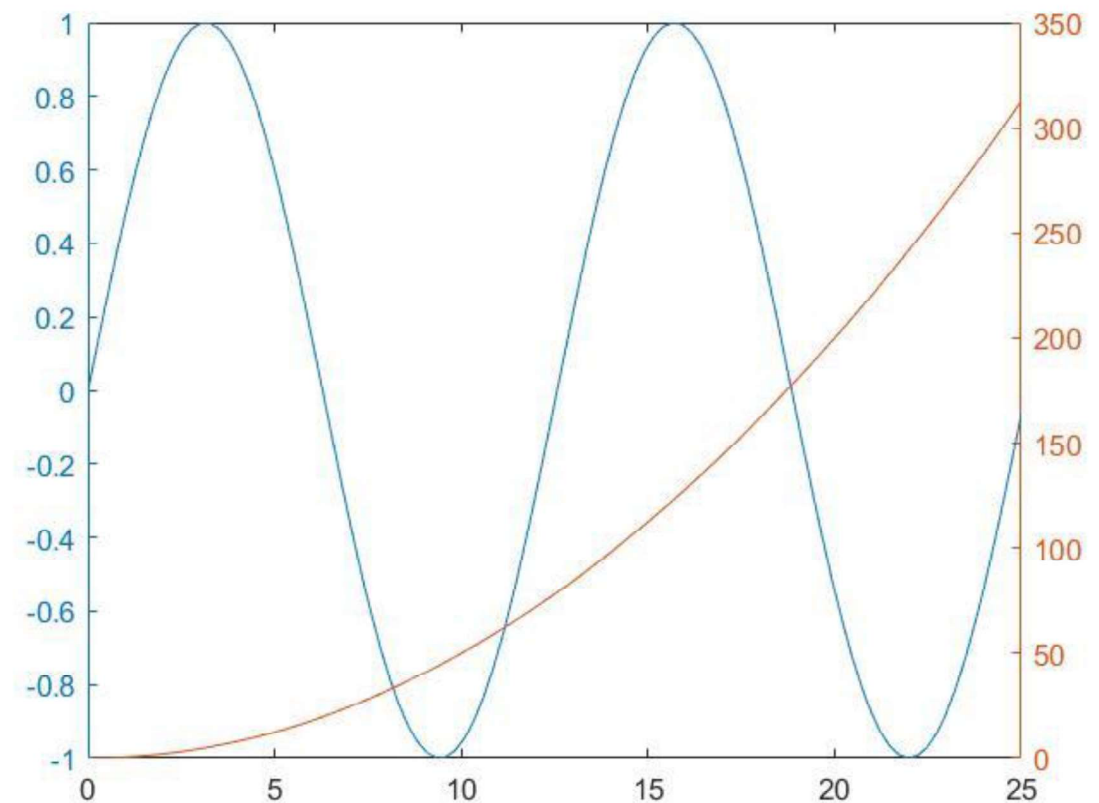
```
program.m x prog3.m x +
52 %% scatter
53 - figure (6)
54 - x = linspace(0,3*pi,200)';
55 - y = cos(x) + rand(1,200)';
56 - sz = 25;
57 - c = linspace(1,10,length(x))';
58 - scatter(x,y,sz,c,'filled')
59 - grid on
60 - grid minor
```



# Построение нескольких кривых

*yyaxis* - построение двух кривых с двумя вертикальными осями

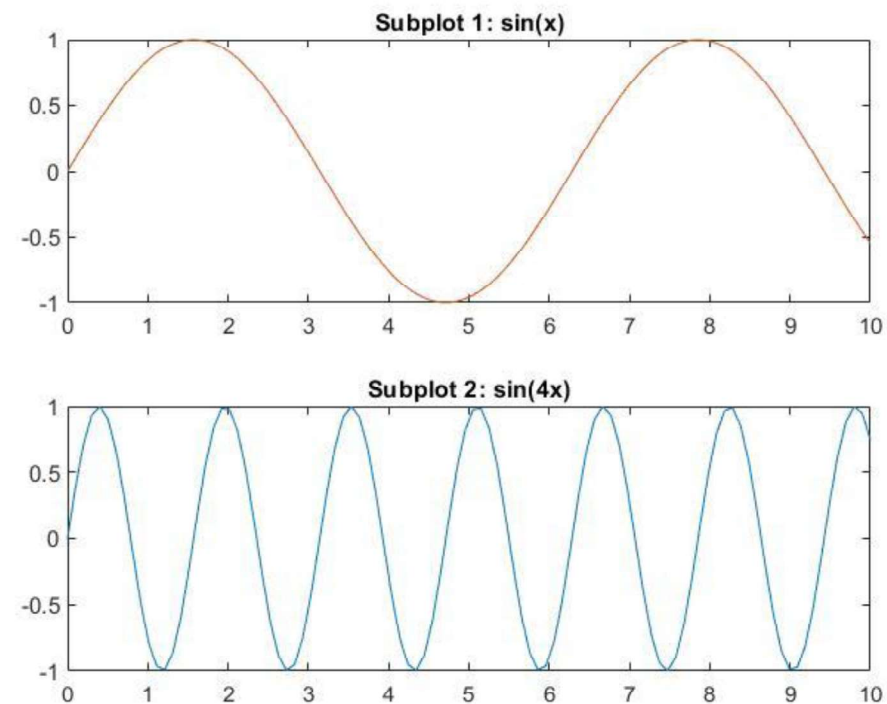
```
program.m x prog3.m +
67 - x = linspace(0,25);
68 - y = sin(x/2);
69 - yyaxis left
70 - plot(x,y);
71 - r = x.^2/2;
72 - yyaxis right
73 - plot(x,r);
```





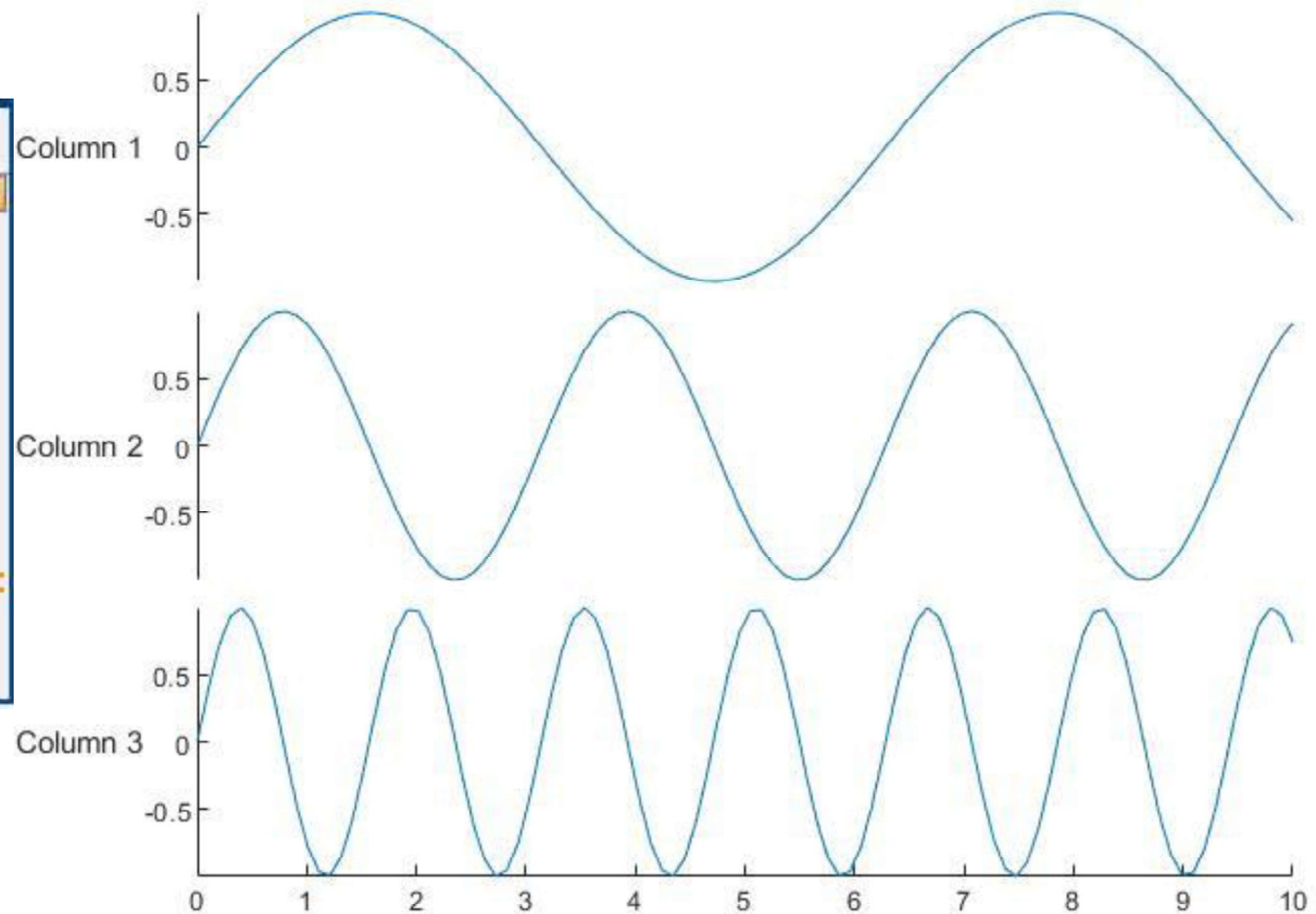
# Построение нескольких графиков на одной канве через subplot()

```
program.m x prog3.m x +
72 %% subplot
73 - figure (9)
74 - subplot(2,1,1)
75 - x = linspace(0,10);
76 - y1 = sin(x);
77 - plot(x,y1)
78 - hold on;
79 - title('Subplot 1: sin(x)')
80
81 - subplot(2,1,2)
82 - y4 = sin(4*x);
83 - plot(x,y4)
84 - hold off;
85 - title('Subplot 2: sin(4x)')
```



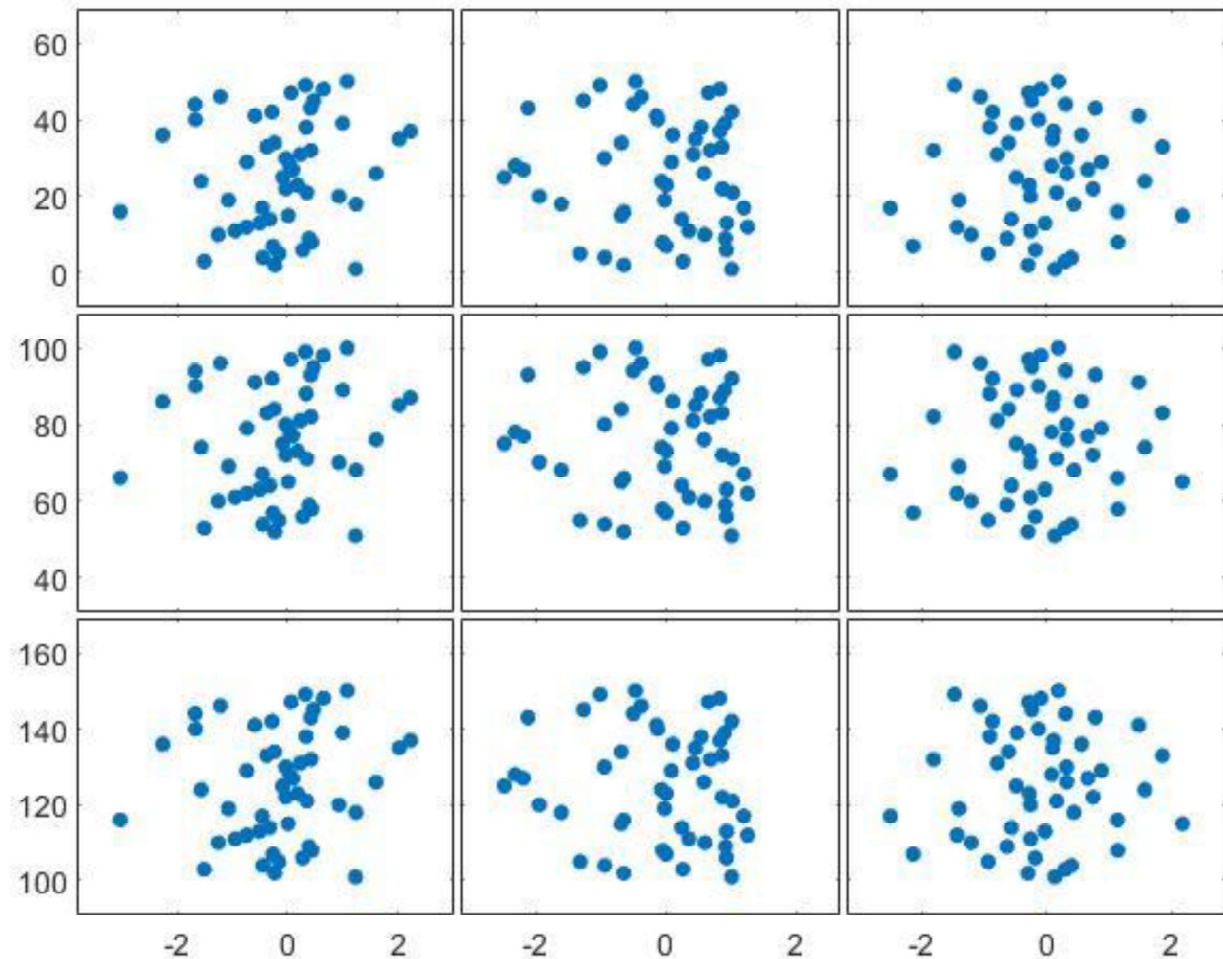
# Построение нескольких графиков на одной канве через `stackedplot()`

```
program.m x prog3.m +
87 %% stackedplot
88 - figure (10)
89
90 - x = linspace(0,10);
91 - y(:,1) = sin(x);
92 - y(:,2) = sin(2*x);
93 - y(:,3) = sin(4*x);
94 - stackedplot(x, y)
```



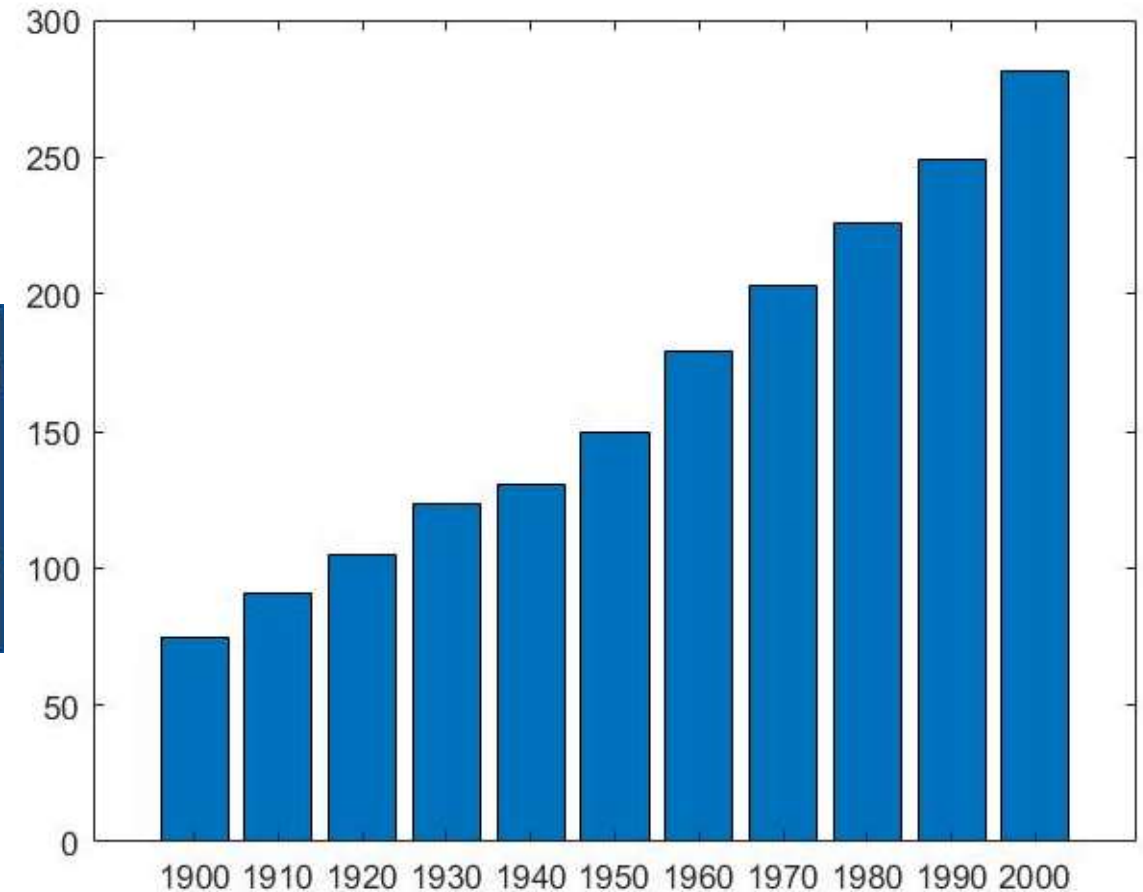
# Построение нескольких графиков на одной канве через plotmatrix()

```
program.m x prog3.m x +
97 %% plotmatrix
98 - X = randn(50,3);
99 - Y = reshape(1:150,50,3);
100 - plotmatrix(X,Y)
101
```



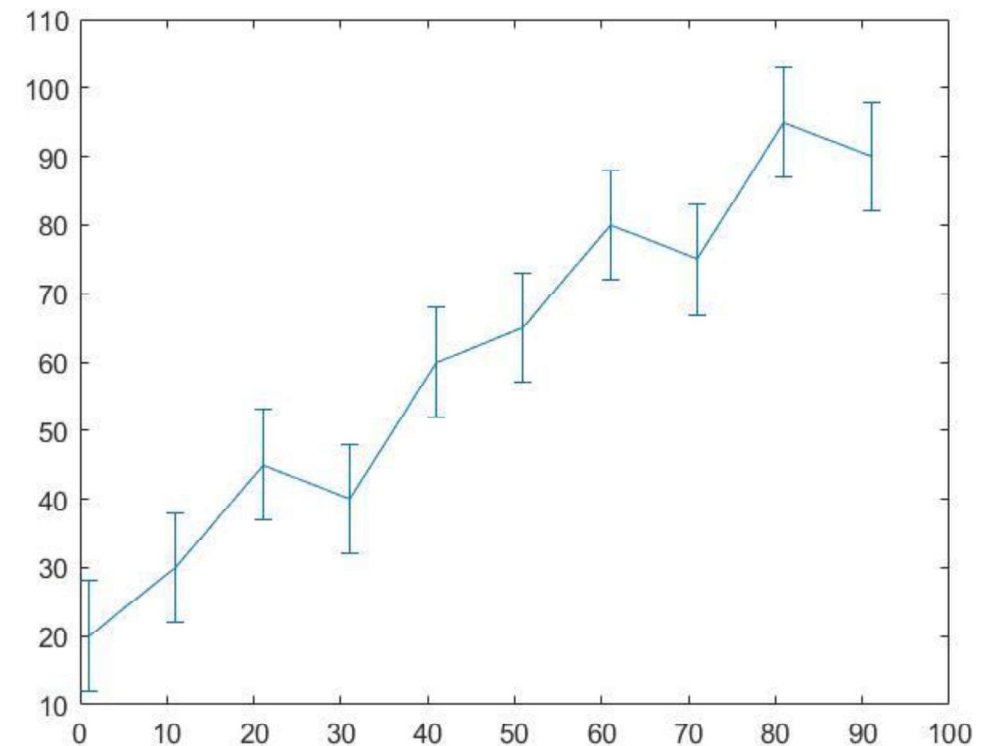
# Построение нескольких графиков на одной канве через `bar()`

```
program.m x prog3.m +
101 %% bar
102 - figure (12)
103 - x = 1900:10:2000;
104 - y = [75 91 105 123.5 131 150 179 203 226 249 281.5];
105 - bar(x,y)
106
```



# Построение нескольких графиков на одной канве через `errorbar()`

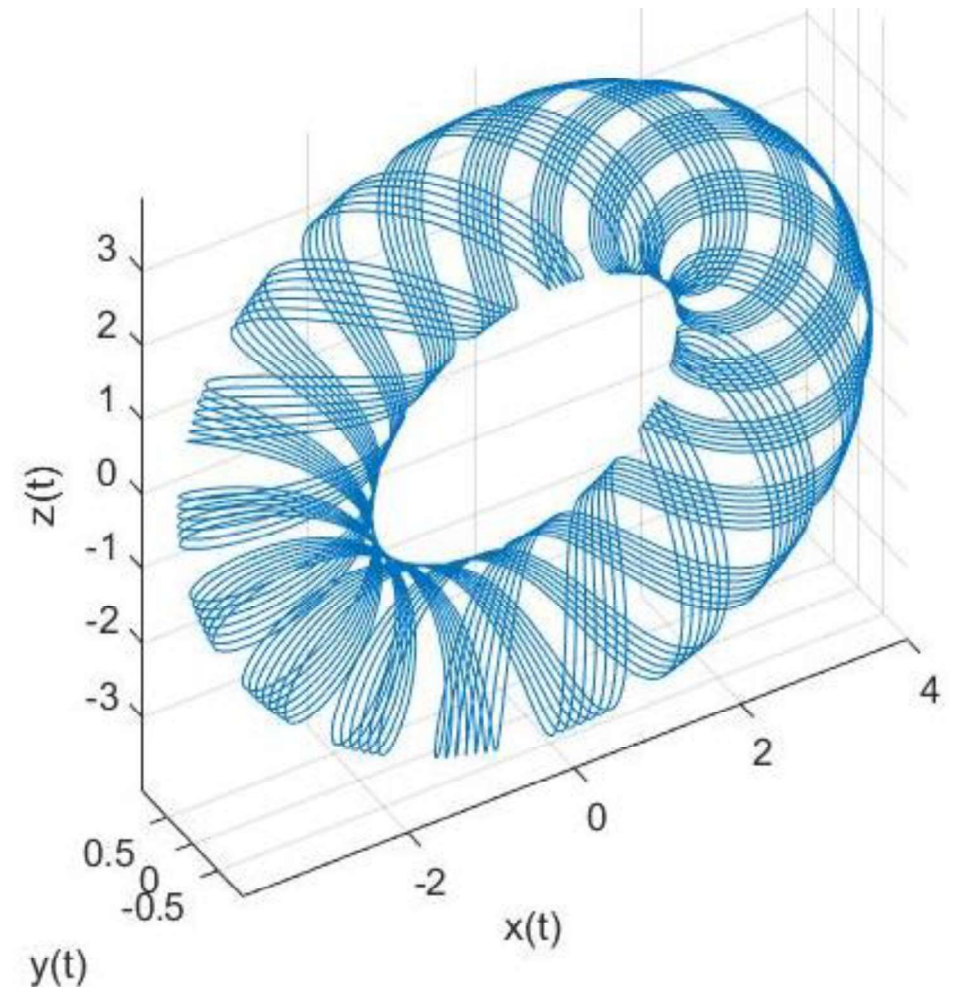
```
program.m x prog3.m +
114 - figure (13)
115 - x = 1:10:100;
116 - y = [20 30 45 40 60 65 80 75 95 90];
117 - err = 8*ones(size(y));
118 - errorbar(x,y,err)
```





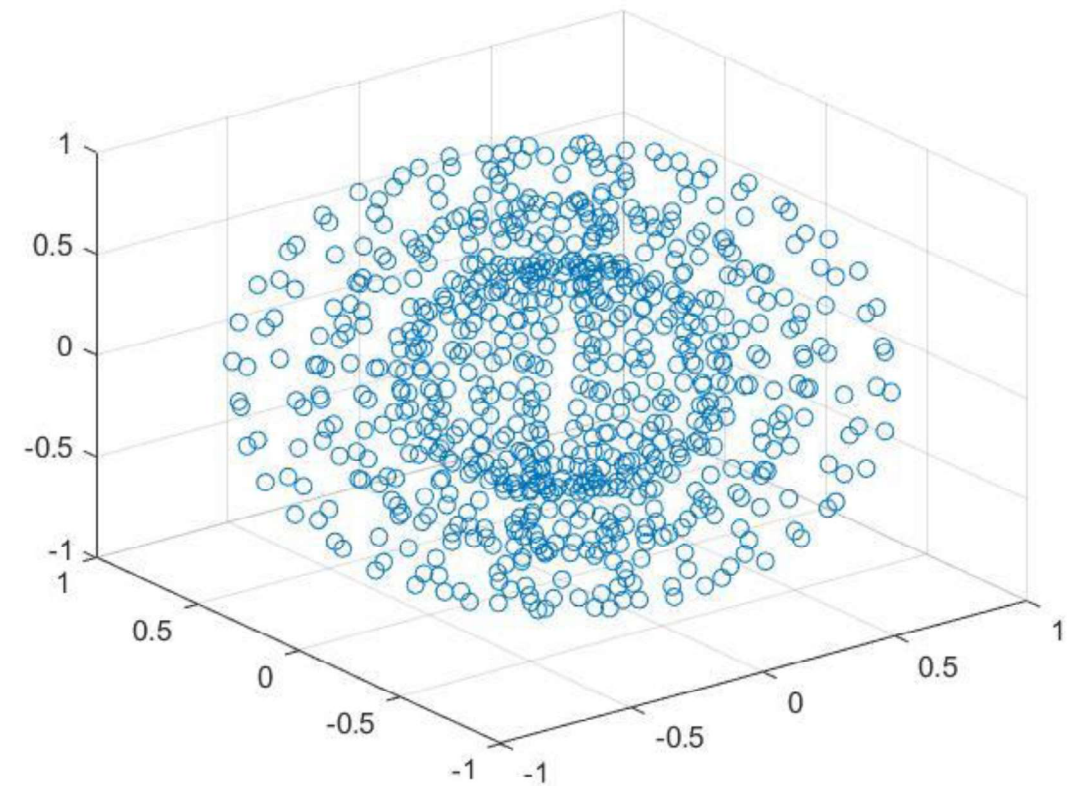
# Построение 3D графиков plot3()

```
program.m x prog3.m x +
120 %% plot3
121 - figure (14)
122 - t = 0:pi/500:40*pi;
123 - xt = (3 + cos(sqrt(32)*t)).*cos(t);
124 - yt = sin(sqrt(32) * t);
125 - zt = (3 + cos(sqrt(32)*t)).*sin(t);
126
127 - plot3(xt,yt,zt)
128 - axis equal
129 - xlabel('x(t)')
130 - ylabel('y(t)')
131 - zlabel('z(t)')
132 - grid on
```



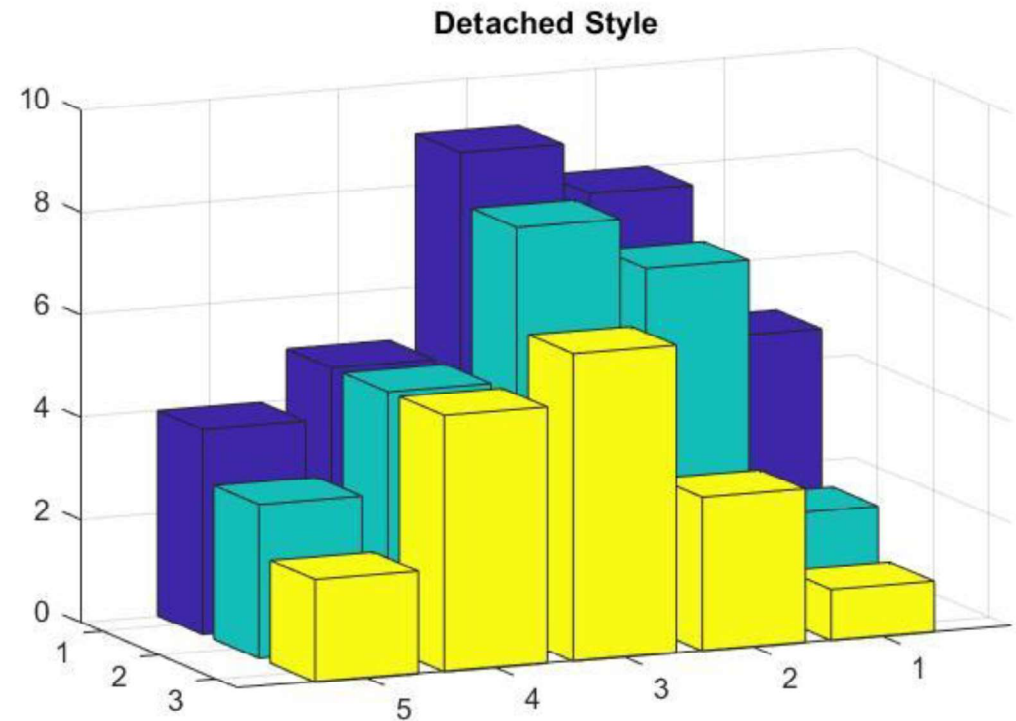
# Построение 3D графиков scatter3()

```
program.m x prog3.m +
135 %% scatter3
136 - figure(15)
137 - [X,Y,Z] = sphere(16);
138 - x = [0.5*X(:); 0.75*X(:); X(:)];
139 - y = [0.5*Y(:); 0.75*Y(:); Y(:)];
140 - z = [0.5*Z(:); 0.75*Z(:); Z(:)];
141 - scatter3(x,y,z)
< >
```



# Построение 3D графиков bar3 ()

```
program.m x prog3.m +
144 %% bar3
145 - figure(16)
146
147 - Z = [5, 2, 1;
148       8, 7, 3;
149       9, 8, 6;
150       5, 5, 5;
151       4, 3, 2];
152 - bar3(Z)
153 - title('Detached Style')
```

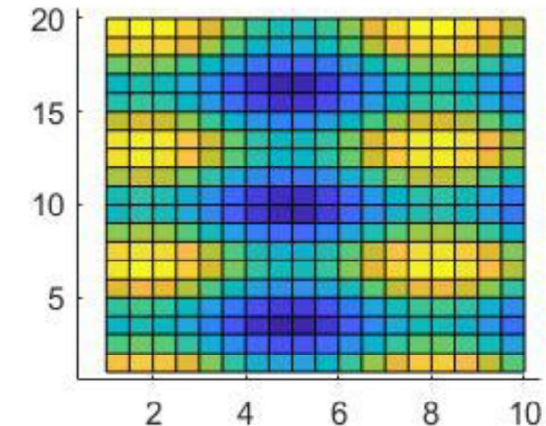
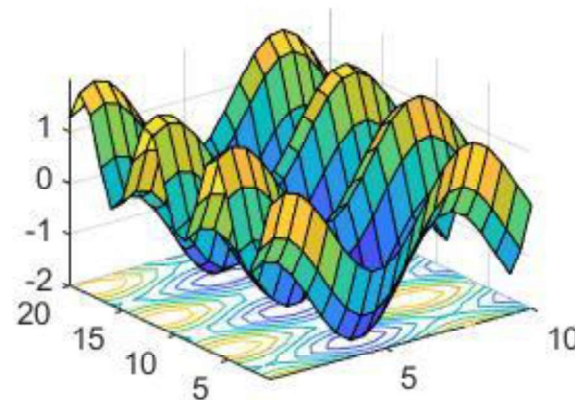
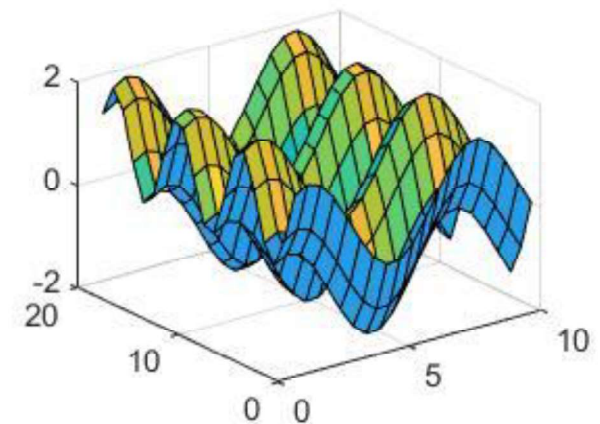
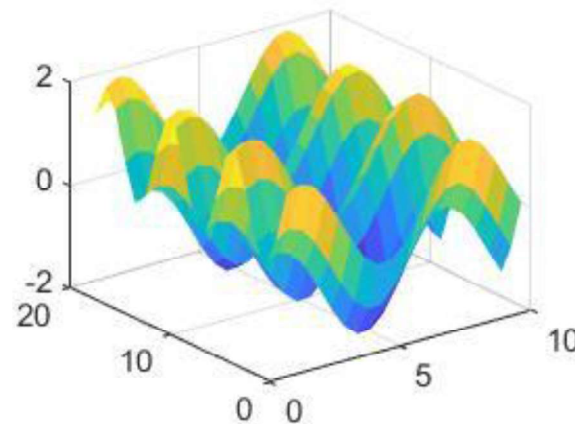




# Построение поверхностей surf()

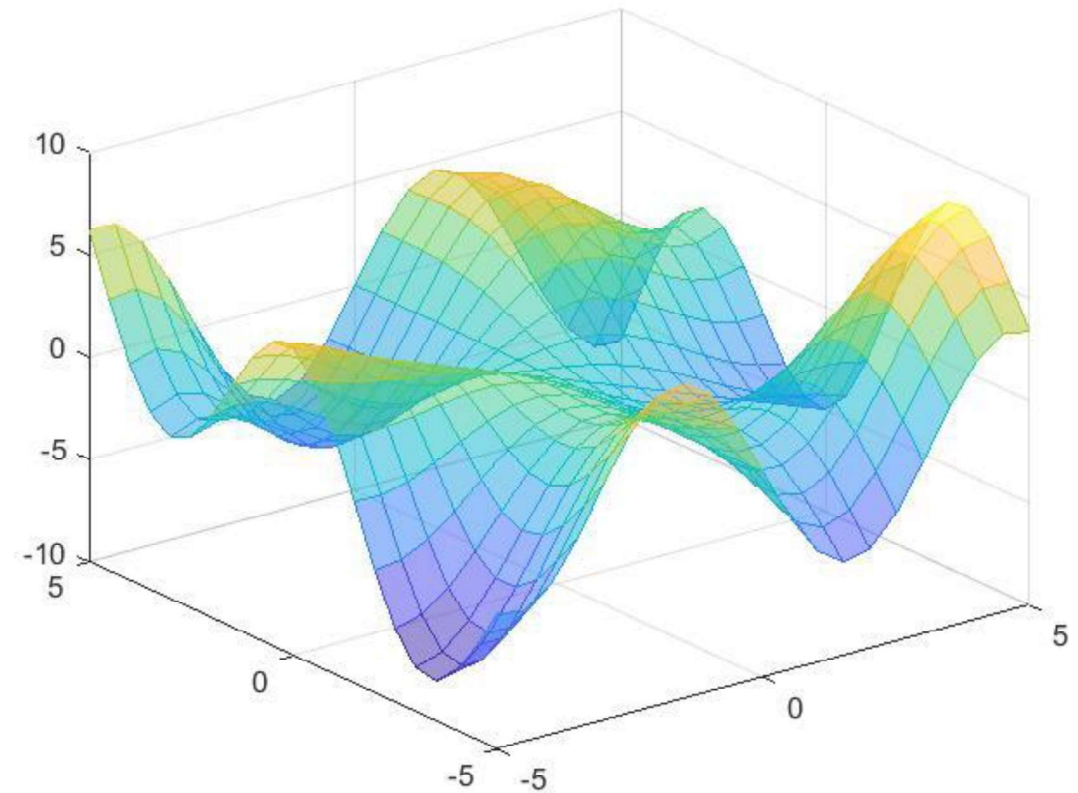
shading interp нельзя  
использовать, т.к.  
может привести к  
искажению графика

```
program.m x prog3.m x +
148 %% surf
149 figure(17)
150 [X,Y] = meshgrid(1:0.5:10,1:20);
151 Z = sin(X) + cos(Y);
152
153 subplot(2, 2, 1)
154 s = surf(X,Y,Z)
155 subplot(2, 2, 2)
156 surf1(X,Y,Z)
157 subplot(2, 2, 3)
158 surfc(X,Y,Z)
159 subplot(2, 2, 4)
160 surface(X,Y,Z)
161 s.EdgeColor = 'none';
```



# Построение поверхностей mesh()

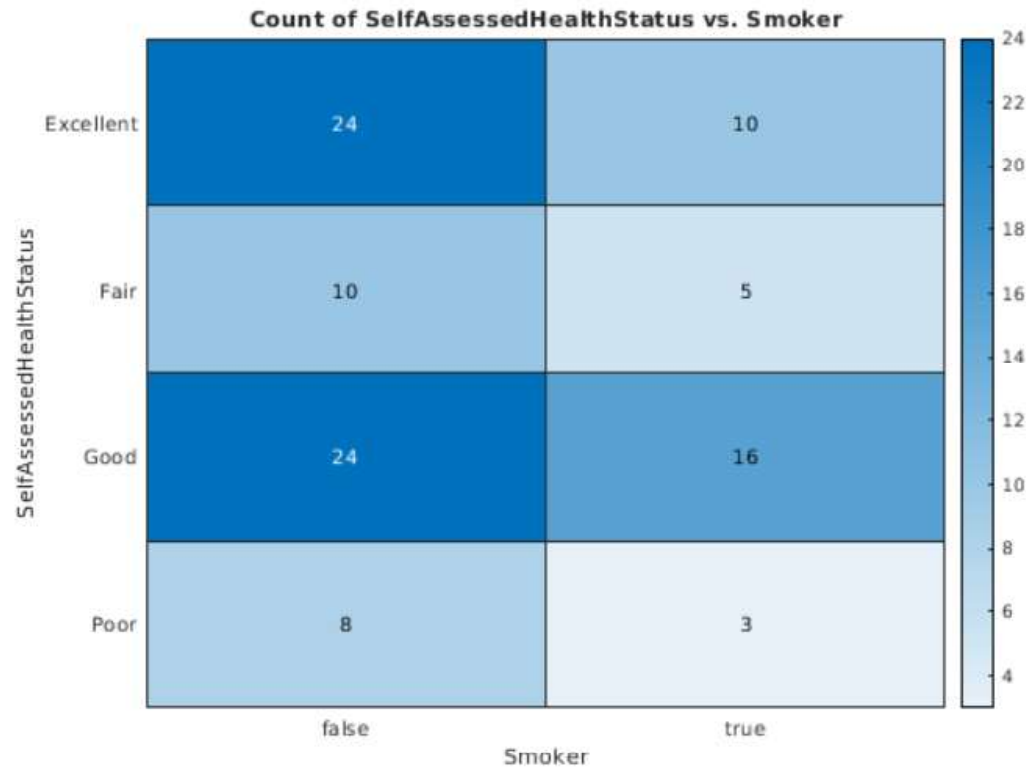
```
program.m x prog3.m +
159
160 %% mesh
161 - figure(18)
162 - [X,Y] = meshgrid(-5:.5:5);
163 - Z = Y.*sin(X) - X.*cos(Y);
164 - s = mesh(X,Y,Z, 'FaceAlpha', '0.5')
165 - s.FaceColor = 'flat';
```





# Создание других типов графиков

*heatmap()* – тепловая карта

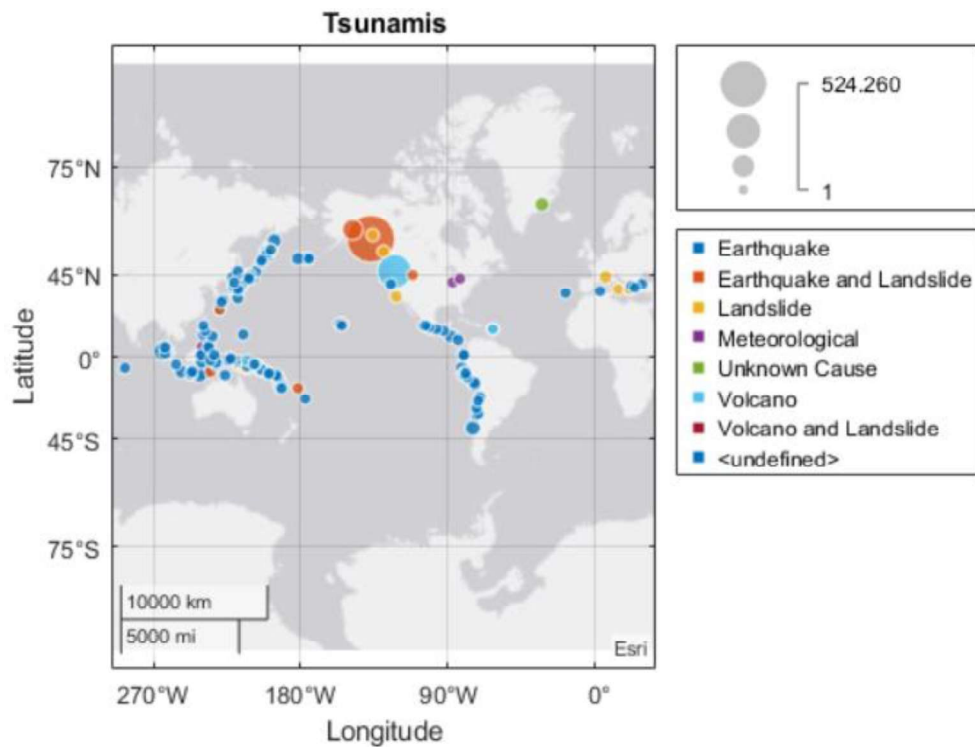


*wordcloud()* – облако слов из текстовых данных



# Создание других типов графиков

*geobubble()* – визуализация данных в определенных графических координатах



*geoplot()* – построение линий в географических координатах

