

5. Трехмерная графика

Каждая точка в пространстве характеризуется тремя координатами. Набор точек, принадлежащих некоторой линии в пространстве, нужно задать в виде трех векторов, первый из которых содержит первые координаты этих точек, второй вектор – вторые их координаты, ну а третий вектор - третьи координаты. После чего эти три вектора можно подать на вход функции `plot3`, которая и осуществит проектирование соответствующей трехмерной линии на плоскость и построит результирующее изображение.

Например, следующий фрагмент кода

```
t=0 : pi/50 : 10*pi;
```

```
x=sin(t);
```

```
y=cos(t);
```

```
plot3(x, y, t);
```

```
grid on
```

позволяет построить винтовую линию, изображение которой показано на рис. 1.5

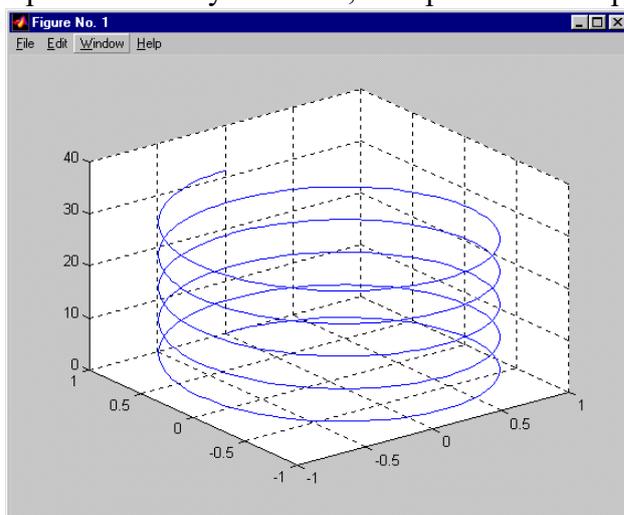


Рис. 1.5

Эту же функцию `plot3` можно применить и для изображения поверхностей в пространстве. Ее вызов для построения таких графиков осуществляется в виде `plot3(X, Y, Z)`

где X , Y и Z – матрицы одинаковых размеров.

В системе MATLAB имеется специальная функция для получения двумерных массивов X и Y по одномерным массивам x , y .

Пусть по оси x задан диапазон значений в виде вектора

```
u=-2 : 0.1 : 2
```

а по оси y этот диапазон есть

```
v=-1 : 0.1 : 1
```

Для получения матриц X и Y , представляющих первые и вторые координаты получающейся прямоугольной сетки, используют специальную функцию системы MATLAB

```
[X, Y] = meshgrid(u, v)
```

На прямоугольной сетке точек вычисляем значение функции, например функции \exp :

```
Z=exp(-X.^2 - Y.^2)
```

Наконец, применяя описанную выше функцию plot3, получаем следующее изображение трехмерного графика этой функции (см. рис.1.6):

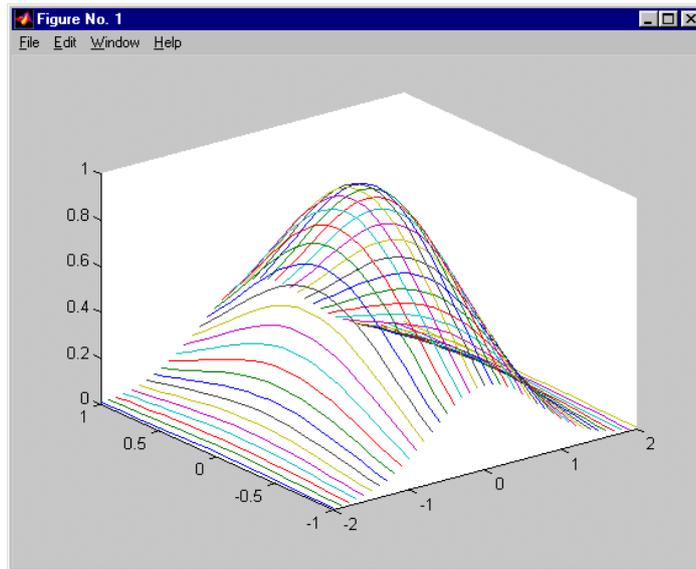


Рис.1.6

Помимо функции plot3 система MATLAB располагает еще рядом функций, позволяющих добиваться большей реалистичности в изображении трехмерных графиков. Это функции mesh, surf и surf1. Они порождают графические объекты типа surface.

К примеру, вместо ранее показанного при помощи функции plot3 графика функции $\exp(-X.^2 - Y.^2)$ состоящего из 41 пространственной линии, можно вызовом функции `hS1=mesh(X,Y,Z);` получить вот такое изображение каркасно-ребристого тела (см. рис.1.7):

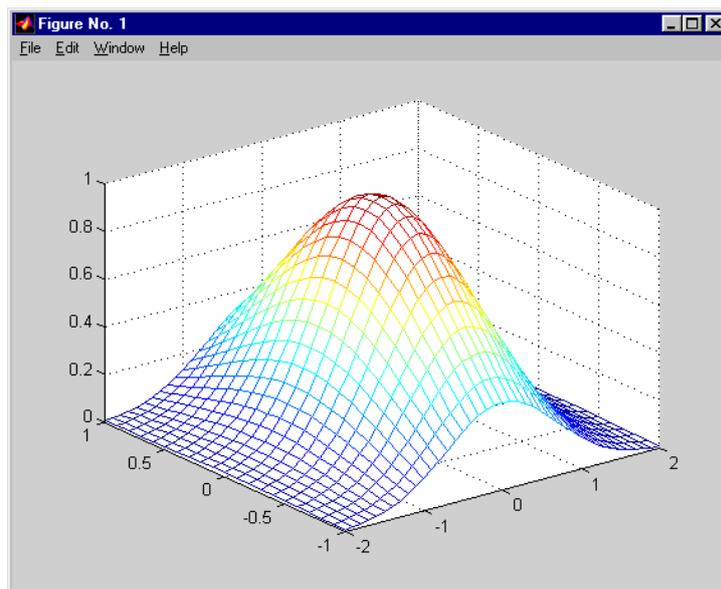


Рис.1.7

Более «плотного» изображения поверхности можно добиться за счет раскраски

разными цветами не ребер, а граней каркасно-ребристого тела. Для этого вместо функции mesh нужно применить функцию surf:

`surf(X, Y, Z)`

В результате получается следующее изображение, показанное на рис.1.8

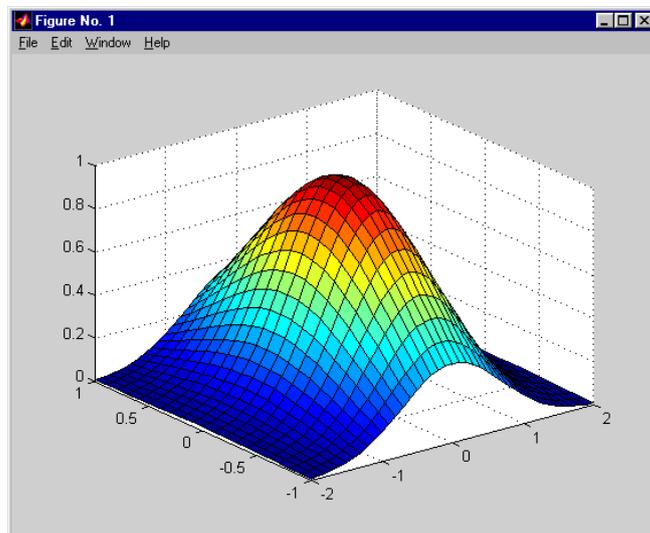


Рис.1.7