# Двумерные массивы

В Паскале двумерный массив  трактуется как одномерный массив, каждый элемент которого также является массивом (массив массивов)

- Двумерные массивы представляются в виде прямоугольной таблицы - **матрицы**.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{pmatrix}$$

*Матрица, состоящая из 3 строк и 4 столбцов*

Если количество строк равно количеству столбцов, то матрица называется **квадратной**.

**Квадратная матрица размером 3*3**

*Главная диагональ*

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

*Побочная диагональ*

Положение элемента в двумерном массиве определяется двумя индексами - **номером строки** и **номером столбца**, на пересечении которых он находится .

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{pmatrix}$$

***Элементы первой строки***

***Элементы второго столбца***

$a_{12}$ – элемент расположен в первой строке второго столбца.

# Описание двумерного массива

Описание двумерного массива в разделе **Var** аналогично описанию одномерного массива, только необходимо указывать диапазон изменения двух индексов - **столбцов** и **строк**.

```
Var   b:array [1..15,1..20] of real;
```

Или

```
Const n=15; m=20;
Var   a:array [1..n, 1..m] of integer;
```

# Обращение к элементам

Обращение к элементам двумерного массива в Паскале имеет вид: **a [ i , j ]**,

где **a** - имя массива, описанного в блоке **VAR**,

**i** - номер строки,

**j** - номер столбца.

**a [1 , 2 ]** – обращение к элементу 1-й строки 2-го столбца массива а.

# Ввод элементов двумерного массива с клавиатуры

```
writeln (‘Введите элементы массива’);
for i:=1 to n do  {Цикл  по номерам строк - перебирает строки}
for j:= 1 to m do        {Цикл  по номерам столбцов}
    begin
    write (‘a[‘, i, ’,’, j, ’]=‘);
        readln (a[i , j]);
    end;
```

# Вывод элементов двумерного массива в виде таблицы

```
writeln (‘Вывод массива по строкам’);
for i:=1 to n do   {Перебор строк}
begin
  for j:= 1 to m do write (a[ i, j] :5);   {Перебор столбцов и вывод элемента}
  writeln;   {Переход на новую строку}
end;
```

# Заполнение двумерного массива случайными числами

```
randomize;
for i:=1 to n do
begin
    for j:=1 to m do
    begin
       a[i , j]:=random(11)+2;
       write(a[i , j],’  ‘);
    end;
    writeln;
end;
```

Массив заполняется случайными целыми числами из интервала [2,12]

# Суммирование элементов двумерного массива

```
Program summa_1;
Const n1=100; m1=100;
Var  a:array [1..n1,1..m1] of integer;
       i, j, sum, n, m: integer;
Begin
randomize;
write(‘Количество строк  > ‘); readln(n);
write(‘Количество столбцов  > ‘); readln(m);
for i:=1 to n do
      for j:=1 to m do
            a[i , j]:=random(11)+2;
writeln (‘Исходный массив’);
for i:=1 to n do
begin
     for j:=1 to m do Write (a[ i, j] :5);
    writeln;
end;
sum:=0;
for i:=1 to n do
      for j:=1 to m do sum:=sum+a[i,j];
writeln('Сумма=',sum);
end.
```

# Найти сумму элементов каждой строки массива

```
Program summa_2;
Const n1=100; m1=100;
Var  a:array [1..n1,1..m1] of integer;
       i, j, sum, n, m: integer;
Begin
randomize;
write(‘Введите количество строк‘); readln(n);
write(‘Введите количество столбцов‘); readln(m);
for i:=1 to n do
      for j:=1 to m do  a[i , j]:=random(11)+2;
writeln (‘Исходный массив’);
for i:=1 to n do
begin
     for j:=1 to m do Write (a[ i, j] :5);
     writeln;
end;
for i:=1 to n do
begin
      sum:=0;
      for j:=1 to m do sum:=sum+a[i,j];
      writeln('Сумма=',sum);
end; end.
```

# Сумма элементов главной диагонали (x[1,1], x[2,2] и т.д.).

```
Program sum;
Const n1=10; m1=12;
Var     a:array [1..n1,1..m1] of integer;
     i, j, sum : integer;
Begin
… {Вставить - ввод размерности, ввод элементов массива и вывод в виде таблицы}
sum:=0;
for i:=1 to n do sum:=sum+a[i,i];
writeln ('Сумма=',sum);
end.
```

На главной диагонали номер строки равен номеру столбца, т.е. элементами главной диагонали являются $a_{11}$, $a_{22}$, $a_{33}$ и т.д.

# Сумма по столбцам с записью в новый массив zum[1..m]

```
Program sum;
Const n=10; m=12;
Var     a:array [1..n,1..m] of integer;
     zum:array [1..m] of integer;
     I, j, sum : integer;
Begin
… {Вставить - ввод элементов массива и вывод в виде матрицы}
for j:=1 to m do begin
        sum:=0;
        for i:=1 to n do sum := sum +x[i,j];
        zum[ j ]: =sum
    end;
    for j:=1 to m do write (zum[ j ]:4);
End.
```