

# Программирование на языке Паскаль лекция 4

# Массивы — структурированный тип данных

В практической деятельности человека часто используются таблицы и списки.

Например:

- ✓ Список учеников в журнале;
- ✓ Список среднесуточной температуры месяца;
- ✓ Таблица умножения.

Иванов  
Петров  
Сидоров  
Кошкин  
Мышкин

10°  
12°  
12°  
13°  
14°  
14°  
12°  
15°  
16°  
14°  
...  
18°

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

В языках программирования подобные типы данных описываются с помощью массивов.

**Массив** - это набор однотипных данных, к которым можно обратиться с помощью единственного имени.

Каждое значение в массиве называется **элементом**.

Номер элемента в списке называется **индексом**.

Элементы представляют собой символьные или числовые значения, которые можно использовать в выражениях.

## Одномерный массив

В качестве иллюстрации можете представить себе шкаф, имеющий множество нумерованных ящиков.

Шкаф – это **массив**.

Ящики – это **индексы**.

Содержимое ящиков – **элементы массива**.

Доступ к содержимому конкретного ящика (элемента массива) осуществляется после указания шкафа (имени массива) и номера ящика (индекса массива).

Шкаф

1
2
3
4
5

Для того, чтобы использовать массив в программе, его нужно описать в разделе описаний:

```
Var имя_массива: array [размер] of тип_элементов;
```

Имя массива выбираем по основным правилам имен идентификаторов.

Размер: [начальный\_индекс .. конечный\_индекс ]

Например,

```
Var    Name: array [1..30] of string;  
       Temperature: array [1..31] of real;
```

Обращение к конкретному элементу массива осуществляется путем указания имени массива и индекса этого элемента в [ ]

Например: Name[15], Temperature[10]

Элементы массивов используются в выражениях также, как и обычные переменные:

```
Name[15] := ` Иванов `;
```

```
Sum := Sum + Temperature[10];
```

В качестве индексов массивов можно использовать переменные целого типа:

```
Name[i], Temperature[k]
```

Это свойство дает возможность обрабатывать массивы в циклах, в которых индекс массива является одновременно и счетчиком цикла.

## Три этапа работы с массивами:

1. Заполнение массива данными;
2. Преобразование массива (действия с элементами массива);
3. Вывод массива или отдельных данных.

## Способы ввода данных в массив:

- ✓ с помощью оператора присваивания;
- ✓ с клавиатуры;
- ✓ с помощью генератора случайных чисел;
- ✓ с помощью вычислений элементов.

Пример заполнения массива с помощью оператора присваивания:

```
program mas1;
var Name: array[1..5] of string;
    i: integer;
begin
    Name[1] := 'Иванов';
    Name[2] := 'Петров';
    Name[3] := 'Сидоров';
    Name[4] := 'Кошкин';
    Name[5] := 'Мышкин';
    for i:=1 to 5 do
        writeln(Name[i]);
    end.
```

Пример заполнения массива вводом с клавиатуры:

```
program mas2;
var Name: array[1..5] of
string;
    i: integer;
begin
    for i:=1 to 5 do
        begin
            writeln('Введите фамилию: ');
            readln(Name[i]);
        end;
    end.
```

**Пример заполнения массива с помощью генератора случайных чисел:**

```
program mas3;  
var Mas: array[1..5] of real;  
    i: integer;  
begin  
  randomize;  
  for i:=1 to 5 do  
    begin  
      Name[i]:=random(100);  
      writeln(Name[i]);  
    end;  
end.
```

**Пример заполнения массива с помощью вычислений элементов:**

```
program mas4;  
const K:=1;  
var Mas: array[1..5] of integer;  
    i: integer;  
begin  
  Mas[1]:=K;  
  for i:=2 to 5 do  
    begin  
      Mas[i]:=Mas[i-1]*2;  
      writeln(Mas[i]);  
    end;  
end.
```

Пример программы, которая сначала обеспечивает ввод с клавиатуры пяти чисел в одномерный массив, затем вычисляет их сумму и выводит ее на экран:

```
program Sum_mas;
var i: integer;
    Sum : real;
    Mas: array [1..5] of Real;
begin
sum:=0;
for i:=1 to 5 do
    begin
        write ('Mas[' , i, ']=');
        readln(Mas[i]);
        sum:=sum+Mas[i];
    end;
writeln('Sum=' , sum:6:2);
readln;
end.
```

### Задание.

1. Составить программу, вычисляющую среднюю температуру воздуха за неделю. Среднесуточную температуру за 7 дней ввести в массив с клавиатуры. Сохранить в личной папке под именем `massiv_1.pas`.

2. Создать одномерный массив А из 10 целых чисел, заданных в программе оператором присваивания. Элементы массива должны быть равны 1, 2, 3, ..., 10. Вывести массив на экран в виде строки чисел. Поменять местами элементы массива следующим образом: 1-й со 2-м, 3-й с 4-м, 5-й с 6-м, 7-й с 8-м, 9-й с 10-м. Вывести изменённый массив на экран.

Блок-схема алгоритма представлена справа.

Программу сохранить в личной папке под именем `massiv_2.pas`.

3. Составить программу поиска максимального элемента в массиве В и его индекса.

Пусть массив состоит из 15 целых чисел от 0 до 100.

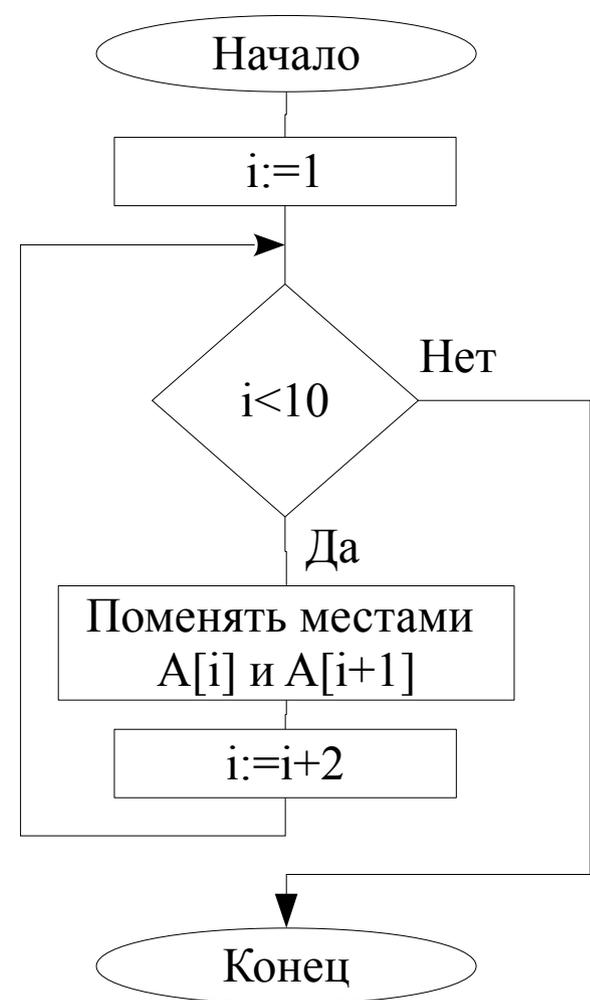
Элементы массива задаются с помощью генератора случайных чисел.

В результате работы программа должна выводить на экран в виде строки чисел получившийся массив, а на следующей строке — максимальный элемент и его индекс.

Пример вывода результата:

```
44 18 51 77 96 37 61 22 70 73 72 6 35 93 63
Max=A[5]=96
```

Сохранить программу в личной папке под именем `massiv_3.pas`.



Подсказка:

Создать две переменные — `Max` и `Imax` (максимальный элемент и его индекс). Вначале считать, что максимальный элемент первый, т.е. `Max:=B[1]` и `Imax:=1`. Далее в цикле сравнивать переменную `Max` с очередным элементом массива и если он окажется больше, задать обоим переменным новые значения.

4. Написать программу, которая вводит с клавиатуры одномерный массив из 10 целых чисел и выводит количество ненулевых элементов. Программу сохранить в личной папке под именем `massiv_4.pas`.

5. Написать программу, которая вводит с клавиатуры одномерный массив из 10 целых чисел и определяет количество отрицательных элементов. Сохранить программу в личной папке под именем `massiv_5.pas`.

6. Написать программу, которая вводит с клавиатуры одномерный массив из 10 целых чисел, определяет местоположение минимального элемента и обнуляет элементы, стоящие до него, но не сам этот элемент. (Обнулить — значит записать 0 на место элемента, то есть выполнить  $A[i]=0$ .) Изменённый массив вывести на экран.  
Сохранить программу в личной папке под именем `massiv_6.pas`.

7. Написать программу, которая вводит с клавиатуры одномерный массив из 10 целых чисел, определяет местоположение минимального и максимального элементов и обнуляет элементы, стоящие между ними, а также сами эти элементы. Изменённый массив вывести на экран.  
Сохранить программу в личной папке под именем `massiv_7.pas`.

8. Написать программу, которая вводит с клавиатуры одномерный массив из 10 целых элементов и проверяет, находится ли в массиве введённое с клавиатуры число. Программу сохранить в личной папке под именем `massiv_8.pas`.

9. Написать программу, которая вводит с клавиатуры одномерный массив из 10 целых элементов и вычисляет, сколько раз введённое с клавиатуры число встречается в массиве. Программу сохранить в личной папке под именем `massiv_9.pas`.

10. Написать программу, которая вводит с клавиатуры одномерный массив из 10 целых элементов и проверяет, есть ли в массиве элементы с одинаковым значением. Программу сохранить в личной папке под именем `massiv_10.pas`.