

Программирование.

Массивы

Одномерные массивы

Массив (в некоторых языках программирования также *таблица, ряд, матрица*) — тип или структура данных в виде набора компонентов (*элементов* массива), расположенных в памяти непосредственно друг за другом. При этом доступ к отдельным элементам массива осуществляется с помощью индексации, то есть ссылки на массив с указанием номера (*индекса*) нужного элемента.

Массив — упорядоченный набор данных, для хранения данных одного типа, идентифицируемых с помощью одного или нескольких *индексов*.

Количество используемых индексов массива может быть различным.

Массивы с одним индексом называют *одномерными*, с двумя — *двумерными* и т. д.

Одномерный массив (колонка, столбец) нестрого соответствует вектору в математике, двумерный — матрице. Чаще всего применяются массивы с одним или двумя индексами, реже — с тремя, ещё большее количество индексов встречается крайне редко.

За счёт этого, в отличие от списка, **массив является структурой с произвольным доступом.**

Размерность массива — это количество индексов, необходимое для однозначного доступа к элементу массива.

Форма или структура массива — количество размерностей плюс размер (протяжённость) массива для каждой размерности; может быть представлена одномерным массивом.

В простейшем случае массив имеет постоянную длину и хранит единицы данных одного и того же типа.
Пример фиксированного массива на языке Паскаль

Объявление типа «массив» в языке Паскаль

```
type TArrayType = array [0..9] of Integer;  (* Объявления типа "массив" *)
```

```
var
```

```
arr1, arr2, arr3: TArrayType;  (* Объявление трёх переменных-массивов одного типа *)
```

{Одномерный массив целых чисел. Нумерация элементов от 1 до 15}

```
a: array [1..15] of Integer;
```

{Двумерный массив символов. Нумерация по столбцам по типу Byte (от 0 до 255) по строкам от 1 до 5}

```
multiArray : array [Byte, 1..5] of Char;
```

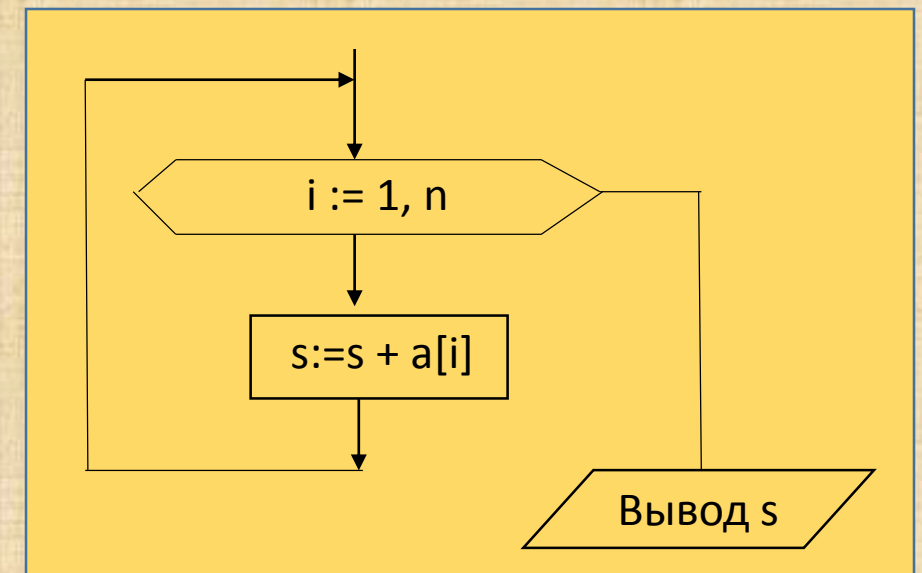
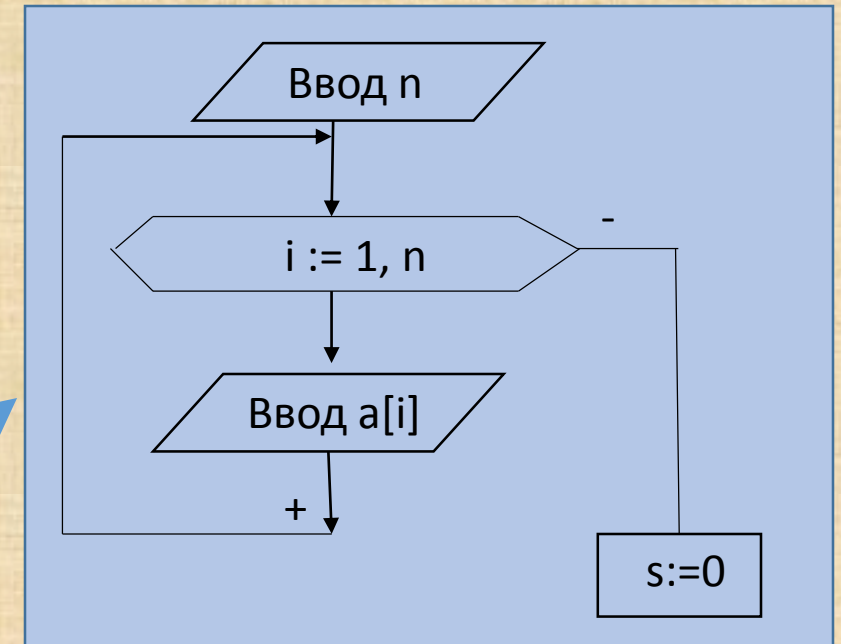
{Одномерный массив из строк. Нумерация по типу word (от 0 до 65536)}

```
rangeArray : array [Word] of String;
```


Задача 1. Найти сумму элементов массива.

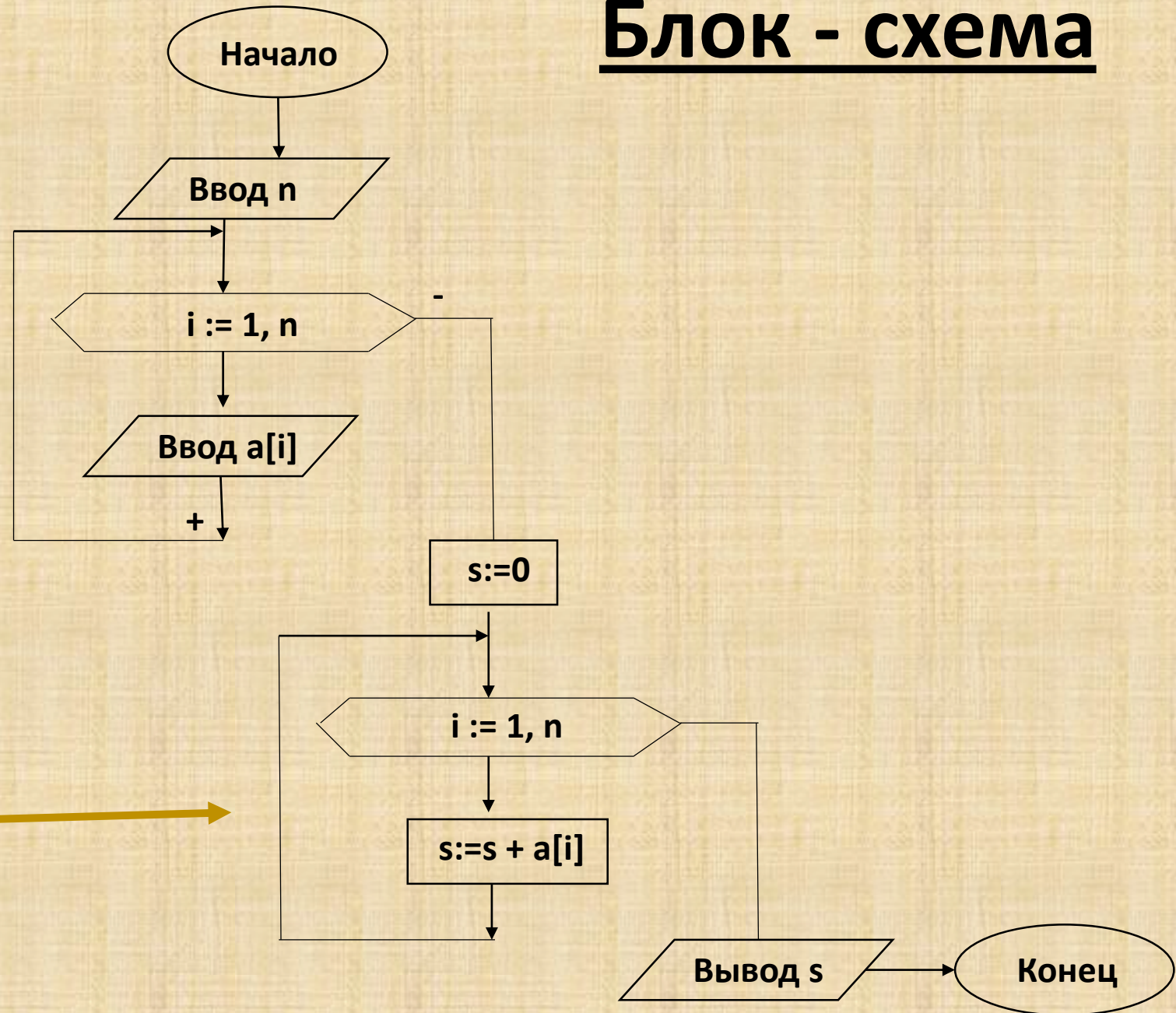
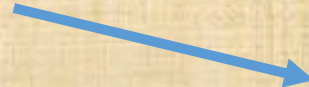
Словесный алгоритм

1. Массив (возьмем из 10 элементов);
2. Ввод n ;
3. Присвоить каждому элементу массива своё значение
Цикл: для i от 1 до n вводим $a[i]$;
4. $s:=0$;
5. Считаем сумму для каждого элемента массива
Цикл для i от 1 до n Выполняем $s:=s+a[i]$;
6. Вывод s .



Блок - схема

```
for i := 1 to n do  
begin  
write ('введите', i, 'элемент массива a['i,']=');  
readln (a[i]);  
end;  
s:=0;
```



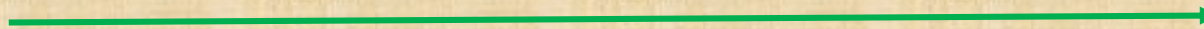
```
for i := 1 to n do  
s := s + a[i];  
writeln ('сумма элементов массива: s = ', s:6:2);
```



Программа на языке Pascal

```
program summa_elem;  
var  
  a : array [1..11] of real;  
  s: real;  
  i, n : integer;  
begin  
  write ('введите количество элементов массива n = ');  
  readln (n);
```

```
  for i := 1 to n do  
    begin  
      write ('введите', i, 'элемент массива a['i,']=');  
      readln (a[i]);  
    end;
```

s:=0;  S = 0

```
  for i := 1 to n do  
    s := s + a[i];
```

```
  writeln ('сумма элементов массива: s = ', s:6:2);  
end.
```

```
a[1] = 5;  
a[2] = 6;  
a[3] = 7;  
a[4] = 8;  
a[5] = 9;  
a[6] = 10;  
a[7] = 11;  
a[8] = 12;  
a[9] = 13;  
a[10] = 14;  
a[11] = 15;
```

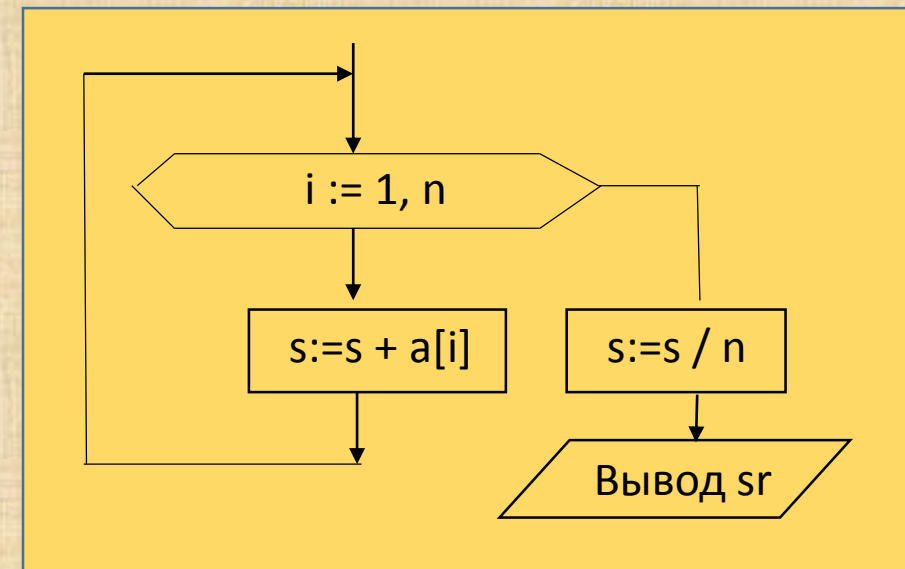
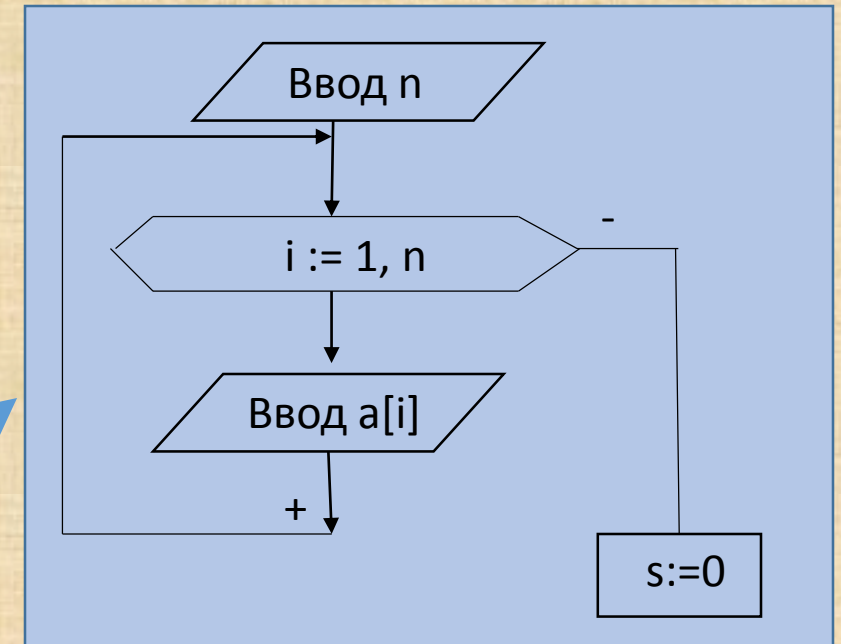
Ручное тестирование

```
a[1] = 5 → s = 0+5 = 5;  
a[2] = 6 → s = 5+6 = 11;  
a[3] = 7 → s = 11+7 = 18;  
a[4] = 8 → s = 18+8 = 26;  
a[5] = 9 → s = 26+9 = 35;  
a[6] = 10 → s = 35+10 = 45;  
a[7] = 11 → s = 45+11 = 56;  
a[8] = 12 → s = 56+12 = 68;  
a[9] = 13 → s = 68+13 = 81;  
a[10] = 14 → s = 81+14 = 95;  
a[11] = 15 → s = 95+15 = 110;
```

Задача 2. Найти средне арифметическое элементов массива.

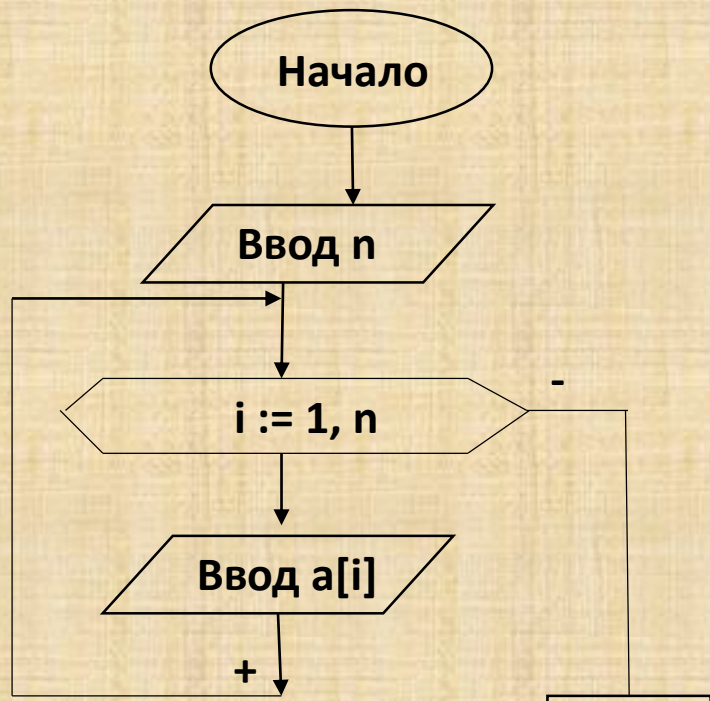
Словесный алгоритм

1. Массив (возьмем из 10 элементов);
2. Ввод n ;
3. Присвоить каждому элементу массива своё значение
Цикл: для i от 1 до n вводим $a[i]$;
4. $s:=0$;
5. Считаем сумму для каждого элемента массива
Цикл для i от 1 до n Выполняем $s:=s+a[i]$;
6. $sr := s / n$;
7. Вывод sr .

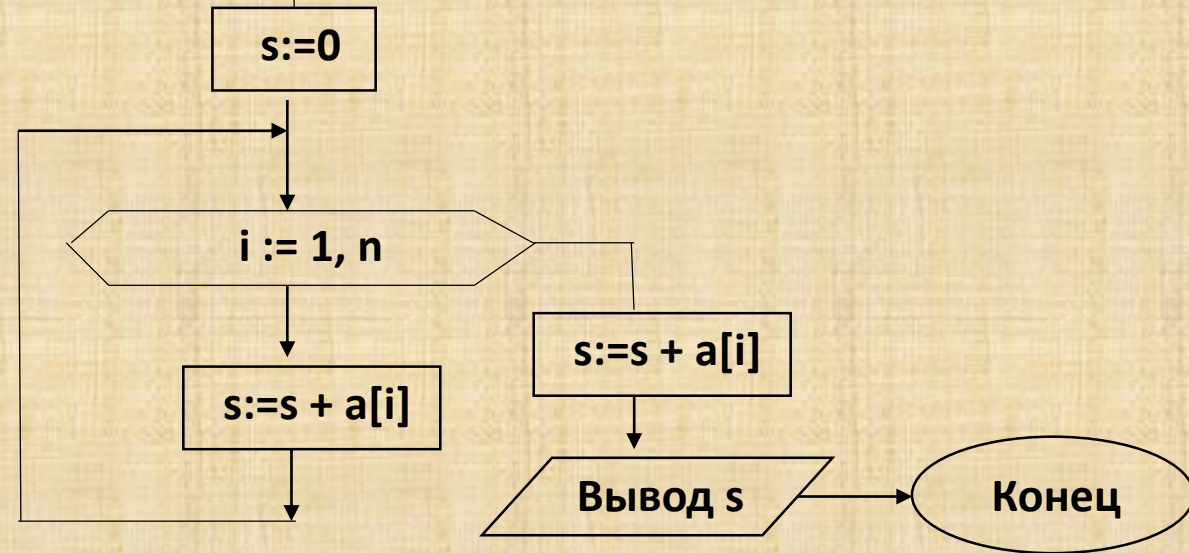
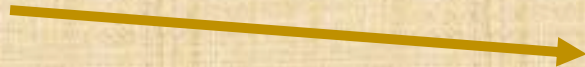


Блок - схема

```
for i := 1 to n do  
  begin  
    write ('введите', i, 'элемент массива a['i,']=');  
    readln (a[i]);  
  end;  
s:=0;
```



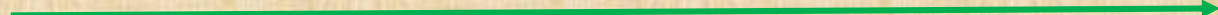
```
for i := 1 to n do  
  s := s + a[i];  
  sr := s / n;  
writeln ('среднеарифметическое значение элементов массива: sr = ', s:6:2);
```



Программа на языке Pascal

```
program summa_elem;  
var  
  a : array [1..10] of real;  
  s, sr : real;  
  i, n : integer;  
begin  
  write ('введите количество элементов массива n = ');  
  readln (n);
```

```
  for i := 1 to n do  
    begin  
      write ('введите', i, 'элемент массива a[',i,']=');  
      readln (a[i]);  
    end;
```

s:=0;  S = 0

```
  for i := 1 to n do  
    s := s + a[i];
```

```
  sr := s / n;
```

```
  writeln ('среднеарифметическое значение элементов массива: sr = ', s:6:2);
```

```
end.
```

```
a[1] = 5;  
a[2] = 16;  
a[3] = 27;  
a[4] = 8;  
a[5] = 19;  
a[6] = 110;  
a[7] = 121;  
a[8] = 92;  
a[9] = 13;  
a[10] = 44;
```

Ручное тестирование

```
a[1] = 5 → s = 0+5 = 5;  
a[2] = 16 → s = 5+16 = 21;  
a[3] = 27 → s = 21+27 = 48;  
a[4] = 8 → s = 48+8 = 56;  
a[5] = 19 → s = 56+19 = 75;  
a[6] = 110 → s = 75+110 = 185;  
a[7] = 121 → s = 185+121 = 306;  
a[8] = 92 → s = 306+92 = 398;  
a[9] = 13 → s = 398+13 = 411;  
a[10] = 44 → s = 411+44 = 455;
```

```
sr = 455 / 10 = 45,5
```

Задачи для тренировки

Задача № 1.

Найти минимальный элемент массива.

Задача № 2.

Найти максимальный элемент массива.

Задача № 3.

Упорядочить элементы массива по возрастанию.

Задача № 4.

Упорядочить элементы массива по убыванию.