



# ОДНОМЕРНЫЕ МАССИВЫ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ

## НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

9 класс

# Ключевые слова

- массив
- описание массива таблица
- заполнение массива
- вывод массива
- обработка массива
- последовательный поиск
- сортировка



# Массив

**Массив** - это поименованная совокупность однотипных элементов, упорядоченных по индексам, определяющим положение элемента в массиве.

## Одномерный массив

Значение элемента массива					Индекс элемента массива			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>7</b>	<b>-5</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

Решение разнообразных задач, связанных с обработкой массивов, базируется на решении таких типовых задач, как:

- суммирование элементов массива;
- поиск элемента с заданными свойствами;
- сортировка массива.

# Описание массива

Общий вид описания массива:

```
var <имя_массива>: array [<мин_знач_индекса> ..  
<макс_знач_индекса>] of <тип_элементов>;
```

Имя массива

Тип элементов  
массива

```
var a: array [1..10] of integer;
```

Минимальное значение  
индекса

Максимальное значение  
индекса

Значение 1-го  
элемента  
массива



```
const b: array [1..5] of integer = (4, 2, 3, 5, 7);
```

Массив **b** с постоянными значениями описан в разделе описания констант.

# Способы заполнения массива

**1 способ.** Ввод каждого значения с клавиатуры:

```
for i:=1 to 10 do read (a[i]);
```



**2 способ.** С помощью оператора присваивания (по формуле):

```
for i:=1 to 10 do a[i]:=i;
```

**3 способ.** С помощью оператора присваивания (случайными числами):

```
randomize;
```

```
for i:=1 to 10 do a[i]:=random(100);
```

$a[i]=2*a[i]+6$

37	58	45	58	58	38
38	59	46	59	59	39
39	01	47	01	01	01
40	02	48	02	02	02
41	03	49	03	03	03

# Вывод массива

**1 способ.** Элементы массива можно вывести в строку, разделив их пробелом:

```
for i:=1 to 10 do write (a[i], ' ');
```

```
45 21 56 43 83 56 69 34 28 15
```

**2 способ.** Вывод с комментариями:

```
for i:=1 to 10 do writeln ('a[', i, ']=' , a[i]);
```

```
a[1]=4 a[2]=1 a[3]=6 a[4]=3 a[5]=8 a[6]=5 a[7]=9 a[8]=4 a[9]=8 a[10]=7
```

# Заполнения массива A(10) случайными числами и вывод элементов массива

**Объявление  
массива**



**Заполнение  
массива**



**Вывод  
массива**

```
program n_1 ;  
  var i: integer;  
      a: array[1...10] of integer;  
  
begin  
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(50);  
  
  for i:=1 to 10 do write (a[i], ' ');  
end.
```

# Вычисление суммы элементов массива

Суммирование элементов массива осуществляется за счёт поочерёдного добавления слагаемых:

→ Определяется ячейка памяти (переменная  $s$ ), в которой будет последовательно накапливаться результат суммирования

→ Присваивается переменной  $s$  начальное значение 0 - число, не влияющее на результат сложения

→ Для каждого элемента массива из переменной  $s$  считывается её текущее значение и складывается со значением элемента массива; полученный результат присваивается переменной  $s$ .



# Вычисление суммы элементов массива

$$s = 0$$

$$s = 0$$

$$s = s + a[1]$$

$$s = 0 + a[1]$$

$$s = s + a[2]$$

$$s = 0 + a[1] + a[2]$$

$$s = s + a[3]$$

$$s = 0 + a[1] + a[2] + a[3]$$

...

...

$$s = s + a[10]$$

$$s = 0 + a[1] + a[2] + a[3] + a[10]$$

Основной фрагмент программы:

**s:=0;**

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

# Вычисление суммы элементов массива

```
program n_2;  
  var s, i: integer;  
      a: array[1..10] of integer;  
begin  
  s:=0;  
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(50);  
  for i:=1 to 10 do write (a[i], ' ');  
  for i:=1 to 10 do s:=s+a[i];  
  writeln ('s=', s);  
end.
```



## Типовые задачи поиска

Определение наибольшего (наименьшего) элемента массива

Определение элемента массива, значение которого равно заданному значению

## Нахождение наибольшего элемента в стопке карточек с записанными числами:

1) Взять верхнюю карточку, записать на доске (запомнить) число как наибольшее.

2) Взять следующую карточку, сравнить числа. Если на карточке число больше, то записать это число.

Повторить действия, описанные в пункте 2 для всех оставшихся карточек

**!** При организации поиска наибольшего элемента массива правильнее искать его индекс.



# Программа поиска наибольшего элемента в массиве

```
program n_3;  
  var s, i, imax: integer;  
      a:array[1...10] of integer;  
begin  
  s:=0;  
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(50);  
  for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);  
  imax:=1  
  for i:=2 to 10 do  
    if a[i]>a[imax] then imax:=i;  
  write ('Наибольший элемент a['imax,']=', a[imax])  
end.
```



# Нахождение элемента массива с заданными свойствами

Результатом поиска элемента, значение которого равно заданному, может быть:

- $n$  - индекс элемента массива такой, что  $a[n] = x$ , где  $x$  - заданное число;
- сообщение о том, что искомого элемента в массиве не обнаружено.

10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

Здесь:

- трём равен 4-й элемент;
- десяти равны 1-й и 9-й элементы;
- нет элемента, равного 12.

# Поиск элемента, равного 50

```
program n_4;  
  var n, i: integer;  
      a:array[1...10] of integer;  
begin  
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(60);  
  for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);  
  n:=0;  
  for i:=1 to 10 do  
    if a[i]=50 then n:=i;  
    if n=0 then write('Нет') else write (i)  
end.
```

В программе найден последний из элементов, удовлетворяющих условию.

10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

# Поиск элемента, равного 50

```
program n_5;  
  var n, i: integer;  
      a:array[1...10] of integer;  
begin  
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(60);  
  for i:=1 to 10 do write (a[i], ' ');  
  i:=0;  
  repeat  
    i:=i+1;  
  until (a[i]=50) or (i=10);  
  if a[i]=50 then write(i) else write('Нет')  
end.
```

В программе найден первый из элементов, удовлетворяющих условию.

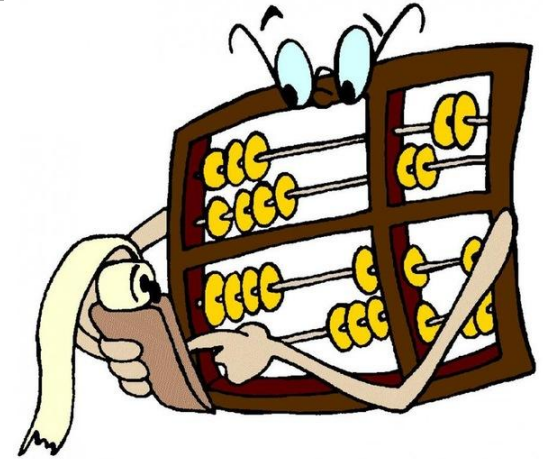
10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----



# Подсчет количества элементов

Для подсчета вводится переменная, значение которой увеличивается на единицу каждый раз, когда найден нужный элемент.

```
program n_6;  
  var k, i: integer;  
      a:array[1...10] of integer;  
begin  
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(60);  
  for i:=1 to 10 do write (a[i], ' ');  
  k:=0;  
  for i:=1 to 10 do  
    if a[i]>50 then k:=k+1;  
  write('k=', k)  
end.
```



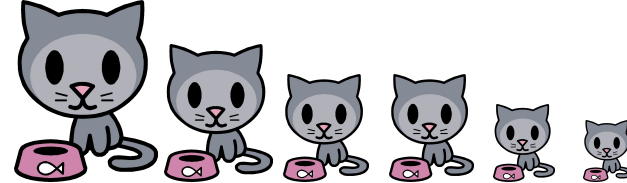
10	60	21	53	58	14	28	50	10	51
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

# Сумма значений элементов, удовлетворяющих условию

```
program n_7;  
  var s, i: integer;  
      a:array[1...10] of integer;  
begin  
  for i:=1 to 10 do a[i]:=random(60);  
  for i:=1 to 10 do write (a[i],` `);  
  s:=0;  
  for i:=1 to 10 do  
    if (a[i]>10) and (a[i]<30) then s:=s+a[i];  
  write('s=', s)  
end.
```

10	50	1	3	50	14	21	50	10	21
----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

# Сортировка массива



Сортировка элементов массива по убыванию выбором осуществляется следующим образом:

1. В массиве выбирается максимальный элемент

2. Максимальный и первый элемент меняются местами (первый элемент считается отсортированным)

3. В неотсортированной части массива снова выбирается максимальный элемент; он меняется местами с первым неотсортированным элементом массива

Действия пункта 3 повторяются с неотсортированными элементами массива, пока не останется один неотсортированный элемент (минимальный)

# Сортировка массива



Индекс	1	2	3	4	5	6	7	8	
Значение	0	1	9	2	4	3	6	5	
Шаги	1	0	1	9	2	4	3	6	5
	2	9	1	0	2	4	3	6	5
	3	9	6	0	2	4	3	1	5
	4	9	6	5	2	4	3	1	0
	5	9	6	5	4	2	3	1	0
	6	9	6	5	4	3	2	1	0
	7	9	6	5	4	3	2	1	0
	Итог:	9	6	5	4	3	2	1	0

# Сортировка массива

0	1	9	2	4	3	6	5
---	---	---	---	---	---	---	---

```
program n_8;  
  var n, i, j, x, imax: integer;  
      a:array[1...10] of integer;  
begin  
  for i:=1 to 10 do read (a[i]);  
  for i:=1 to 10 do write (a[i], ' ');  
  for i:=1 to 9 do  
  begin  
    imax:=i;  
    for j:=i+1 to 10 do if a[j]>a[imax] then imax:=j;  
    x:=a[i];  
    a[i]:=a[imax];  
    a[imax]:=x  
  end;  
  for i:=1 to 10 do write (a[i], ' ');  
end.
```

9	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

# Самое главное

**Массив** — это именованная совокупность однотипных элементов, с упорядоченных либо присваивая элементам некоторые значения. При заполнении массива и его вводе на экран используется цикл с параметром для программирования массивы используются для реализации таких задач, связанных как с обработкой массивов, базируется на таких типовых задачах, как:

- перебор элементов массива;
- суммирование элементов массива;

```
max<имя массива> array [мин_знач_индекса> ...  
сортировка_массива.>] of тип_элементов;
```



# Вопросы и задания

Запишите на языке Паскаль программу решения

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

задачи. Запишите программу, которая вычисляет среднюю за

неделю температуру воздуха. Исходные данные

# Опорный конспект

**Массив** - это поименованная совокупность однотипных элементов, упорядоченных по индексам, определяющим положение элементов в массиве.

```
var <имя_массива>: array [<мин_знач_индекса> ..  
<макс_знач_индекса>] of тип_элементов;
```

## Заполнение массива

Ввод с клавиатуры

Присваивание значений

## Задачи по обработке массива

Суммирование элементов

Поиск элемента во  
свойствам

Сортировка элементов массива



# Источники информации

1. <http://watermarked.cutcaster.com/cutcaster-photo-100663586-Cartoon-numbers.jpg> -цифры
2. <http://gallery.ykt.ru/galleries/old/reklamachat/518055.jpg> - клавиатура
3. [http://www.cellguru.ru/\\_ld/3/325.jpg](http://www.cellguru.ru/_ld/3/325.jpg) - случайные числа
4. <http://www.valdosta.edu/~lahunter/Math%20&%20Math%20Helps.jpg> – числа
5. [http://lebuch.com/wp-content/uploads/2012/01/1311208935\\_1515151254654654564651.jpg](http://lebuch.com/wp-content/uploads/2012/01/1311208935_1515151254654654564651.jpg) - числа
6. <http://www.bsh.kz/img/news/1304429644.jpg> - мальчик с числами
7. <http://www.masassociates.co.uk/wp-content/themes/rttheme9/timthumb.php?src=http://www.masassociates.co.uk/wp-content/uploads/mas-slider-two.jpg&w=940&h=320&zc=1> –цифры
8. [http://b1.ac-images.myspacecdn.com/02035/19/86/2035026891\\_1.gif](http://b1.ac-images.myspacecdn.com/02035/19/86/2035026891_1.gif) - числа
9. [http://cs10847.vkontakte.ru/u96434/-5/x\\_e3066ac5.jpg](http://cs10847.vkontakte.ru/u96434/-5/x_e3066ac5.jpg) - счёты
10. <http://freshdeportocale.files.wordpress.com/2010/03/homework.gif> - мальчик
11. [http://www.koasltd.com/images/clip\\_image001.gif](http://www.koasltd.com/images/clip_image001.gif) - сортировка
12. [http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/2/70/390/70390175\\_14936.JPG](http://img1.liveinternet.ru/images/attach/c/2/70/390/70390175_14936.JPG) -  
матрёшки
13. <http://s48.radikal.ru/i122/0901/ea/c723ec9dcc20.gif> - матрёшки