



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ  
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Естественные науки»

# ИНФОРМАТИКА

## МАССИВЫ В TURBO PASCAL

Методические указания к лабораторно-практическим работам  
для иностранных студентов предвузовской подготовки,  
обучающихся по образовательным программам  
инженерно-технической, технологической  
и естественнонаучной направленности

Автор

Моренко Б.Н.

Ростов-на-Дону, 2016



## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
Аннотация .....	3
Введение .....	4
Задача 1 .....	5
Задача 2 .....	6
Задача 3 .....	7
Задача 4 .....	8
Задача 5 .....	9
Задача 6 .....	10
Задача 7 .....	11
Литература и Интернет-источники .....	12





## **АННОТАЦИЯ**

Методические указания к лабораторно-практическим работам по информатике предназначены для иностранных студентов предвузовской подготовки, обучающихся по образовательной программе инженерно-технической, технологической и естественнонаучной направленности. Содержат теоретические сведения, практические рекомендации и типовые задачи по работе с одномерными массивами в Turbo Pascal, а также дополнительные задания для самостоятельной работы.

Рекомендуются для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы иностранных студентов по информатике.

Рецензент канд. пед. наук, доцент С.Б. Калашникова

## **Автор:**

Моренко Б.Н. – к.т.н., доцент кафедры  
«Естественные науки»

## ВВЕДЕНИЕ

**Массив** – это последовательный ряд однотипных элементов, которые имеют общее имя, а каждый элемент этой последовательности определяется порядковым номером, например,  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ . Элементы массива нумеруют по порядку. Порядковый номер элемента массива называется индексом этого элемента.

Например, результаты измерения температуры воздуха в течение месяца можно рассматривать как совокупность вещественных чисел, объединённых в один объект – массив измерений температуры.

При описании массива используются зарезервированные слова *array* (массив) и *of* (из). В квадратных скобках указывают число элементов, которые входят в массив и тип этих элементов. В общем виде описание массива задаётся следующим образом:

a: array [1..10] of integer;  
b: array [1..20] of real;  
c: array [0..30] of char;

Из этого описания массивов видно, что **массив  $a$**  состоит из 10 (десяти) целых элементов (*integer*), **массив  $b$**  состоит из 20 вещественных элементов (*real*), а **массив  $c$**  – из 30 символьных элементов (*char*), например, букв.

Использование языка программирования Turbo Pascal при работе с массивами позволяет:

- обеспечить ввод и вывод элементов массива;
- определять сумму элементов массива;
- определять среднее арифметическое значение элементов массива;
- определять максимальное и минимальное значения элементов массива;
- сортировать элементы массива по возрастанию или по убыванию и др.

При выполнении лабораторно-практической работы следует проанализировать работу программы, написать текст программы на компьютере в среде программирования языка Turbo Pascal, проверить правильность написания программы (клавиша F9), запустить программу на выполнение (Ctrl + F9). Затем следует выполнить дополнительные задания, которые приведены в конце каждой задачи. Результаты расчётов запишите в соответствующие таблицы.



**Задача 1.** Составить программу ввода с клавиатуры и вывода на экран монитора пяти элементов массива.

```
Program Massiv_01;  
uses Crt;  
const n = 5;           {n – количество элементов массива}  
var  
    a: array [1..n] of integer;  
    i: integer;  
begin  
    ClrScr;  
    WriteLn (Введите ' , n , ' элементов массива с клавиатуры:');  
    for i:=1 to n do  
        begin  
            Write ('Введите значение элемента a[ , i, ' = ');  
            ReadLn (a[i]);  
        end;  
    WriteLn ('Вывод элементов массива на экран монитора ');  
    for i:=1 to n do  
        Write (a[i]:5);  
    ReadLn  
end.
```

### Дополнительные задания

1. Какие изменения нужно внести в текст программы для ввода и вывода на экран монитора десяти элементов массива?
2. Какие изменения нужно внести в текст программы для вывода на экран монитора названия темы занятия: «Массивы в Turbo Pascal»?
3. Какие изменения нужно внести в текст программы для вывода на экран монитора текста: «Программа завершила работу!»?

**Задача 2.** Составить программу расчёта суммы элементов массива из пяти чисел.

```

Program Massiv_02;
uses Crt;
const n = 5;           {n – количество элементов массива}
var
  i: integer;
  a: array [1..n] of integer;
  Sum: integer;       {Sum - сумма элементов массива}
begin
  ClrScr;
  Writeln ('Расчёт суммы элементов массива');
  Writeln (Введите ' , n, ' элементов массива:');
  for i:=1 to n do
    begin
      Write ('Введите значение элемента a[ , i, ] =');
      ReadLn (a[i]);
    end;
  Sum:=0;
  for i:=1 to n do
    Sum:= Sum + a[i];
  Writeln ('Сумма элементов массива равна ', Sum);
  ReadLn
end.

```

**Дополнительные задания**

Напишите программу на компьютере и выполните расчёты. Результаты расчётов запишите в таблицу.

№№ п/п	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	Сумма элементов массива
1.	4	1	6	2	5	
2.	56	90	39	21	15	
3.	1000	3000	5000	9000	70000	
4.	5,2	4,5	0,4	1,9	4,7	



**Задача 3.** Составить программу расчёта среднего арифметического значения элементов массива из 5 чисел.

```
program Massiv_03;
uses Crt;
const n=5;
var
  a: array [1..n] of integer;
  i: integer;
  Sred: real; {Среднее арифметическое значение элементов массива}
begin
  ClrScr;
  WriteLn ('Расчёт среднего арифметического значения
           элементов массива');
  WriteLn ('Введите ', n, ' элементов массива:');
  for i:=1 to n do
    begin
      Write ('Введите значение элемента a[', i, ']=');
      ReadLn (a[i]);
    end;
  Sred:=0;
  for i:=1 to n do
    Sred:= (Sred + a[i]); {Сумма элементов массива}
  Sred:= Sred / n;
  WriteLn ('Среднее арифметическое значение элементов
           массива равно ', Sred);
  ReadLn
end.
```

### Дополнительные задания

Напишите программу на компьютере. Вычислите среднее арифметическое по заданным значениям пяти элементов массива. Результаты расчётов запишите в таблицу.

№№ п/п	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	Среднее арифметическое
1.	4	5	6	2	1	
2.	56	90	39	21	15	
3.	1000	30000	50	300	7000	
4.	5,2	4,5	0,4	1,9	4,7	



Если количество элементов массива заранее не задано, то для расчёта суммы его элементов можно воспользоваться программой, приведённой в Задаче 4. Следует помнить, что количество элементов массива может быть только целым числом.

**Задача 4.** Составить программу расчёта суммы элементов массива из  $n$  чисел.

```
program Massiv_04;
uses Crt;
var
  i: integer;
  n: integer;
  a: array [1..20] of integer; {20 – количество элементов массива}
  Sum: integer;
begin
  ClrScr;
  Write ('Расчёт суммы элементов массива из n чисел, n = ');
  ReadLn (n);
  WriteLn ('Введите ', n, ' элементов массива:');
  for i:=1 to n do
    begin
      Write ('Введите значение элемента a[', i, '] = ');
      ReadLn (a[i]);
    end;
  Sum:=0;
  for i:=1 to n do
    Sum:= Sum + a[i];
  WriteLn ('Сумма элементов массива равна ', Sum);
  ReadLn
end.
```

### Дополнительные задания

Выполните расчёты для 5, 10 и 20 элементов массива. Для расчётов возьмите любые целые и вещественные значения элементов массива. Проверьте правильность выполнения расчётов на калькуляторе.



**Задача 5.** Составить программу заполнения массива пятью случайными числами из диапазона от 0 до 100. Вывести элементы этого массива на экран монитора.

```
program Massiv_05;
uses crt;
var
    a: array[1..100] of integer;
    i: integer;
begin
    clrscr;
    Writeln ('Вывод 5 элементов массива на экран монитора:');
    randomize;
    for i:=1 to 5 do      {Выбор 5 случайных чисел из 100}
        begin
            a[i]:=random (100);
            Writeln ('Значение массива a[', i, ']= ', a[i]);
        end;
    Readln
end.
```

### Дополнительные задания

1. Составить программу заполнения массива 10 (десятью) случайными числами из диапазона от 0 до 100.
2. Составить программу заполнения массива десятью случайными числами из диапазона от 0 до 1000.
3. Составить программу заполнения массива десятью случайными числами из диапазона от 0 до 1000.

**Задача 6.** Составить программу сортировки элементов массива по возрастанию.

```
program Massiv_06;
const n=5;           {n – количество элементов массива}
var
  a: array [1..n] of integer;
  i, k, w: integer;
begin
  WriteLn ('Сортировка элементов массива по возрастанию');
  WriteLn ('Введите ', n, ' элементов массива:');
  for i:=1 to n do
    begin
      Write ('Введите значение элемента a[', i, ']=');
      ReadLn (a[i]);           {Ввод массива}
    end;
    for k:=n-1 downto 1 do
      for i:=1 to k do
        if a[i] > a[i+1] then
          begin
            w:=a[i];
            a[i]:=a[i+1];
            a[i+1]:=w;
          end;
      WriteLn ('Сортировка элементов массива по возрастанию:');
      for i:=1 to n do
        Write (a[i]:4);   {4 – количество пустых позиций между числами}
      ReadLn;
end.
```

### Дополнительные задания

1. Внесите изменения в программу, которые обеспечивают сортировку по возрастанию 7 (семи) чисел.
2. Внесите изменения в программу, которые обеспечивают вывод на экран монитора результатов сортировки семи чисел по вертикали.
3. Внесите изменения в программу, которые обеспечивают сортировку по убыванию пяти чисел.

**Задача 7.** Составить программу автоматического заполнения массива 10 случайными числами и найти максимальный элемент этого массива.

```
program Massiv_07;
uses Crt;
const n=10;
var
  a: array [1..n] of integer;
  i: integer;
  max: integer;
begin
  Writeln ('Автоматическое заполнение массива случайными
           числами');
  Writeln ('Нахождение максимального элемента массива');
  randomize;
  for i:=1 to n do
  begin
    a[i]:= random(100);    {Выбор n чисел из 100}
    Writeln ('Значение ', i, ' элемента массива равно ', a[i]);
  end;
  max:=a[1];
  for i:=1 to n do
  begin
    if a[i] > max then max:=a[i];
  end;
  Writeln ('Максимальный элемент массива равен ', max);
  ReadLn
end.
```

### Дополнительные задания

1. Какие изменения нужно внести в программу для автоматического заполнения массива 5, 10 и 20 случайными числами из 100? Чему равен максимальный элемент массива?
2. Какие изменения нужно внести в программу для автоматического заполнения массива 4, 8 и 15 случайными числами из 500? Чему равен максимальный элемент массива?



### ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ

1. Шауцукова Л.З. Информатика. Теория (с задачами и решениями). Режим доступа: <http://book.kbsu.ru/theory/index.html>
2. Шпак Ю.А. Turbo Pascal. Просто как дважды два / Ю.А. Шпак. – М.: Эксмо, 2008. – 400 с.
3. Меженный О.А. Turbo Pascal: учитесь программировать / О.А. Меженный – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 448 с.: ил.
4. Культин Н.Б. Turbo Pascal в задачах и примерах / Н.Б. Культин. – СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2000. – 256 с.: ил.
5. Соболев Б.В. Информатика: Учебник / Б.В. Соболев А.Б. Галин, Ю.В. Панов, Е.В. Рашидова, Н.Н. Садовой. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 448 с.
6. [Турбо Паскаль 7.0. – Массивы.](http://klax.tula.ru/~zet/frames/thm_arrays.html) Режим доступа: [http://klax.tula.ru/~zet/frames/thm\\_arrays.html](http://klax.tula.ru/~zet/frames/thm_arrays.html)