МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий и моделирования

Л.Ю. Мельник

ИНФОРМАТИКА

Методические указания
по выполнению
лабораторно-практического цикла по ***Turbo Pascal***
для студентов всех специальностей

Екатеринбург
2011

Печатается по рекомендации методической комиссии ФЭУ.
Протокол № 3 от 21 ноября 2010 г.

Рецензент ст. преподаватель каф. ИТиМ Г.Л. Нохрина

Редактор Е.Л. Михайлова
Оператор компьютерной верстки Г.И. Романова

Подписано в печать 22.09.11		Поз. 44
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 140 экз.
Заказ №	Печ. л. 1,16	Цена 6 руб. 24 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Среда / Язык программирования Турбо-Паскаль

Для того чтобы запустить /вызвать среду **Турбо-Паскаль,** следует:

- *или* выбрать **Пуск**, **Программы**, **Turbo Pascal**;
- *или* воспользоваться ярлыком **Turbo**.

Для завершения работы выполните команду **File**, **Exit** или закройте окно редактора щелчком на кнопке «✕».

Окно Турбо-Паскаль

Меню

Перейти в меню **Турбо-Паскаль** можно, нажав клавишу <**F10**> или воспользовавшись мышкой. Для удобства работы в среде Windows можно использовать горячие клавиша <**Alt**> + <**Enter**>, чтобы работать с окном **Турбо-Паскаль** в оконном режиме.

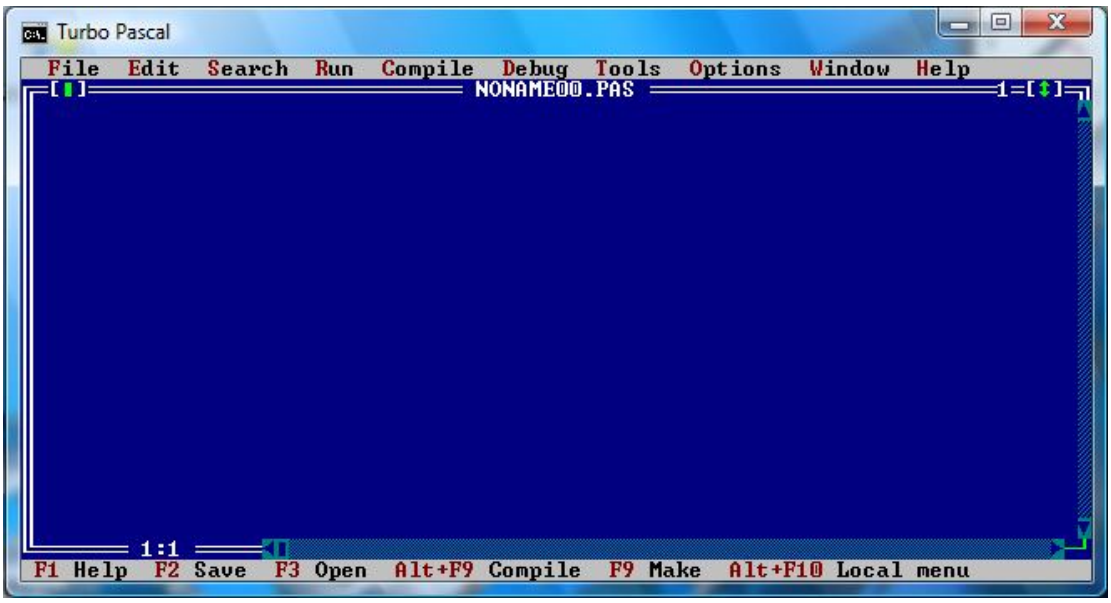
- **File.** Пункт содержит команды, задающие действия над файлами. С помощью этой команды можно создать, открыть, сохранить, распечатать программу, закончить работу с программой *(New, Open, Save, Save As, Exit).*
- **Edit.** Позволяет редактировать документ: отмечать, копировать, удалять.
- **Run.** Этот пункт меню позволяет использовать идентичную команду *Run* для запуска программы и дальнейшего ее выполнения.
- **Compile.** Этот пункт меню позволяет компилировать написанную программу, т.е. проверить на ошибки.
- **Debug.** Пункт меню позволяет посмотреть результаты выполнения программы, выполнить команду *User Screen*.

ПЛАН РАБОТЫ

Выполните следующие действия.

1. Запустите программу **Turbo Pascal**.
2. Выберите пункт меню **File - New**, как показано на рисунке.
3. Наберите текст программы.
4. Сохраните текст программы в файл с именем ***labNN.pas,*** где ***NN*** – номер лабораторной работы.
5. Проверьте программу на синтаксические ошибки (пункт меню ***Compile – Compile*** или воспользуйтесь горячими клавишами ***<Alt+F9>*).**
6. Если нет ошибок, запустите программу на выполнение (пункт меню ***Run\Run*** или горячими клавишами ***<Ctrl+F9>),*** в противном случае повторите пункты с 4 по 6.
7. Результаты выполнения программы можно посмотреть (пункт меню ***Debug\User screen*** или горячими клавишами ***<Alt+F5>*).**

8. Проверить программу на правильность выполнения с контрольным примером, если результат не верен, исправить ошибки и повторить пункты с 4 по 7.



Окно редактора Турбо-Паскаль

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ

Программы с линейной структурой составляются из процедур присваивания, ввода, обращения к процедурам. Оператор присваивания можно назвать основным в любом языке программирования. Оператор присваивания:

<переменная> := <выражение>

Оператор выполняется следующим образом. Вычисляется значение <выражения>, после чего <переменная> получает вычисленное значение. При этом тип выражения должен быть совместим с типом переменной.

Примеры оператора присваивания:

X:=(Y+Z)/(2+Z*10)-1/3;

LogPer :=(A>B) **and** (C<=D).

Выражение может включать в себя константы, переменные, знаки операций, функции, скобки. В результате вычисления выражения получается значение определенного типа.

Тип выражения определяется типом полученного значения.

Арифметическое выражение — выражение числового типа (целого или вещественного). Идентификатор целого типа: integer, вещественного типа: real.

Арифметические операции бывают унарными и бинарными. К унарным относится операция изменения знака. Ее формат: — <*величина*>.

В табл. 1 представлены бинарные арифметические операции Паскаль. A и B обозначают операнды, для типов величин использованы обозначения: I — целый, R — вещественный.

Таблица 1

Выражение	Типы операндов	Тип рез-та	Операция
`A + B`	R, R	R	Сложение
	I, I	I	
	I, R R, I	R	
`A - B`	R, R	R	Вычитание
	I, I	I	
	I, R R, I	R	
`A * B`	R, R	R	Умножение
	I, I	I	
	I, R R, I	R	
`A/B`	R, R	R	Вещественное
	I, I	R	деление
	I, R R, I	R	
`A div B`	I, I	I	Целое деление
`A mod B`	I, I	I	Остаток от целого деления

Стандартные математические функции Паскаль представлены в следующей табл. 2.

Таблица 2

Обращение	Тип аргумента	Тип рез-та	Функция
abs (x)	I, R	I, R	Модуль аргумента
arctan(x)	I, R	R	Арктангенс(радианы)
cos (x)	I, R	R	Косинус (x в радианах)
exp (x)	I, R	R	e^x– экспонента
frac(x)	I, R	R	Дробная часть x
int(x)	I, R	R	Целая часть x
ln **(x)**	I, R	R	Натуральный логарифм
random		R	Псевдослучайное число в интервале [0,1]
random (x)	I	I	Псевдослучайное число в интервале [0,x]
round(x)	R	I	Округление до ближайшего целого
sin(x)	I, R	R	Синус (x – в радианах)
sqr (x)	I, R	R	Квадрат x
sqrt(x)	I, R	R	Корень квадратный
trunk(x)	R	I	Ближайшее целое, не превышающее x по модулю

Старшинство операций (в порядке убывания приоритета):

=> вычисление функции;

=> унарный минус;

=> *, /, div, mod;

=> +, -

Возведение положительного числа в вещественную степень следует производить, используя следующее математическое тождество: $x^y=e^{y \ln x}$ На Паскале это записывается так: `exp(y*ln(x))`

Пример 1. Записать математические выражения в виде арифметических выражений на Паскале.

Математическое выражение	Выражение на Паскале
$x^2 - 7x + 6$	`Sqr(x) - 7*x+6`

Ввод данных с клавиатуры производится путем обращения к стандартным процедурам:

read(<список ввода>) **readln** (<список ввода>)

Элементы списка ввода — идентификаторы переменных. Вводимые значения отражаются на экране. При выполнении оператора пользователь набирает на клавиатуре соответствующую последовательность значений, разделяя их пробелами.

Вывод данных на экран производится путем обращения к стандартным процедурам:

write(<список вывода>) **writeln**(<список вывода>)

Элементы списка вывода — константы, переменные, выражения, форматы вывода.

Структура программы на Паскале:

```
Program <Имя программы>;
Label <раздел описания меток>;
Const <раздел описания констант>;
Uses  <раздел описания стандартных модулей>;
Type  <раздел описания типов>;
Var   <раздел описания переменных>;
Procedure (Function) <раздел описания подпрограмм>;
Begin
<раздел операторов>
End.
```

Заключенный текст в *{..}* является комментариями к программе.

Для любой программы обязательным является лишь раздел операторов. Все программные объекты (константы, переменные, типы и пр.) должны быть описаны в соответствующих разделах описаний.

Здесь и в дальнейшем служебные слова Паскаль будут выделяться полужирным шрифтом. Служебными называются слова, значения которых в языке однозначно определены.

Пример 2. Скорость первого автомобиля v_1 км/ч, второго — v_2 км/ч, расстояние между ними s км. Какое расстояние будет между ними через t ч, если автомобили движутся в разные стороны?

Решение. Согласно условию задачи искомое расстояние $s_1 = s + (v_1 + v_2)t$ (если автомобили изначально двигались в противоположные стороны) или $s_2 = |(v_1 + v_2)t - s|$ (если автомобили первоначально двигались навстречу друг другу).

Программа организует ввод исходных данных, вычисление искомых величин по формулам и вывод их на экран. Все величины в программе − вещественного типа.

```
Program Car;
Uses Crt;  { раздел описания модулей }
Var VI, V2, T, S, SI, S2: Real;
Begin
Clrscr;   {Очистка экрана}
Write('Введите скорости автомобилей, расстояние между ними и
время движения: ');
ReadLn (VI, V2 , S, T);
SI:= S+(V1+V2)*T;
S2:=Abs( (VI + V2)*T-S);
```

```
WriteLn('Расстояние будет равно ',S1:7:4,'км или ',S2:7:4, ' м')
End.
```

Тестовый пример. VI=50 км/ч, V2=70 км/ч , S=1000 км, T=1 ч.
S1=1120 км
S2=880 км

Логические выражения в результате вычисления принимают логические значения **true** или **false**. Операндами логического выражения могут быть логические константы, переменные логического типа, отношения. Идентификатор логического типа в Паскале: ***boolean***.

Логические операции. В Паскале имеются 4 логические операции: отрицание — **NOT**, логическое умножение — **AND**, логическое сложение — **OR**, исключающее «или» — **XOR**. Результаты логических операций для различных значений операндов приведены в табл. 3. Использованы обозначения: T — true, F — false.

Таблица 3

A	B	not A	A and B	A or B	A xor B
T	T	F	T	T	F
T	F	F	F	T	T
F	F	T	F	F	F
F	T	T	F	T	T

Приоритеты логических операций:

1) not; 2) and; 3) or; 4) xor.

Примеры логических выражений:

1) True; 2) False; 3) A>B; 4) (A=B) and (C<=D) .

Операции отношений (= , <>, <=, <=, <, >) имеют более низкий приоритет, чем логические операции, поэтому их следует заключать в скобки при использовании по отношению к ним логических операций.

Задание к лабораторной работе №1

1. Создайте свою папку на своем носителе, где будут находиться тексты программ на языке Турбо-Паскаль.
2. Получите задание у преподавателя по теме лабораторной работы *Линейные алгоритмы*.
3. Подготовьте текст программы и контрольный пример по своему заданию.
4. Используя план работы в Турбо-Паскале, описанный выше, выполните свой вариант.
5. Результаты выполнения программы должны совпадать с результатами контрольного примера.
6. Если нет ошибок, контрольный пример совпадает с результатом выполнения программы. Результаты лабораторной работы покажите преподавателю.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЕТВЯЩИХСЯ АЛГОРИТМОВ

Для программирования ветвящихся алгоритмов применяются условный оператор (оператор ветвления) и оператор выбора.

Условный оператор имеет следующий формат:

```
if <логическое выражение> then <оператор 1> else <оператор 2>;
```

Оператор 1 и 2 могут быть простыми или составными.

Если логическое выражение, выступающее в качестве условия ветвления, принимает значение False, то выполняется **оператор 2**, если True — **оператор 1**.

Неполная форма условного оператора:

```
if <логическое выражение> then <оператор>;
```

Пример 1. Из трех данных вещественных чисел X, Y, Z выбрать наибольшее.

Решение 1. Используем алгоритм с вложенными полными ветвлениями.

```
Program Max3_1;
 Uses Crt;
 Var X,Y,Z,MAX: real;
begin
Clrscr;
write ('Введите X, Y, Z' );
readln(X, Y, Z);
  if X>=Y then
  if X>=Z then MAX: =X
          else MAX: =Z
          else
  if Y>=Z then MAX : =Y
          else MAX : =Z ;
writeln ('Максимальное значение=' , MAX:4:2)
end.
```

Решение 2. Используем алгоритм с последовательными неполными ветвлениями и сложными логическими выражениями.

```
Program Max3_2;
Uses Crt;
Var X, Y, Z: real;
begin
Clrscr;
write (' Введите X, Y, Z' ) ;
readln(X, Y, Z) ;
    if (X>=Y) and (X>=Z) then MAX: =X;
    if (Y>=X) and (Y>=Z) then MAX :=Y;
    if (Z>=X) and (Z>=Y) then MAX :=Z;
writeln ('Максимальное значение=' , MAX);  end.
```

Пример 2. Дано действительное число а. Вычислить ***f(x)***, если

$$f(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0, \\ x^2 - \text{x при } 0 < x \le 1, \\ x^2 - \sin\pi x^2 \text{ при других } x. \end{cases}$$

Решение. Алгоритм имеет вложенную ветвящуюся структуру:

```
  Program Formula;
  Uses Crt;
  Var X, F: Real;
  Begin
  Clrscr;
  writeln (' Введите действительное число: ');
  readln (X);
if X<=0 then F:=0
        else if X<=1 then F:=sqr (X) -X
             else F:=sqr (X) -sin (Pi*X*X) ;
writeln (' Значение функции F (x) при x = ', X,' равно ', F);
        End.
```

Задание к лабораторной работе № 2

1. Получите задание у преподавателя по теме лабораторной работы *Разветвленные алгоритмы*.

2. Подготовьте текст программы и контрольный пример по своему заданию.

3. Используя план работы в Турбо-Паскале, описанный выше, выполните свой вариант.

4. Результаты выполнения программы должны совпадать с результатами контрольного примера.

5. Если нет ошибок, контрольный пример совпадает с результатом выполнения программы. Результаты лабораторной работы покажите преподавателю.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

Цикл — многократное повторение последовательности действий по некоторому условию. Известны три типа циклических алгоритмических структур: цикл с предусловием, цикл с постусловием и цикл с параметром. В Паскале существуют операторы, реализующие все три типа циклов.

Цикл с предусловием (цикл-пока) — наиболее универсальная циклическая структура. Реализуется оператором **While.** Формат оператора:

while <логическое выражение> **do** <тело цикла>

Пока значение логического выражения — **true,** выполняется тело цикла. Тело цикла может быть простым или составным оператором.

Цикл с постусловием (цикл-до) имеет формат:
repeat <тело цикла>
until <логическое выражение>

Повторяется выполнение тела цикла. Цикл заканчивается, когда логическое выражение принимает значение **true.** Тело цикла с постусловием выполняется хотя бы один раз. Использования **begin и end** для ограничения составного тела цикла не требуется.

Цикл с параметром имеет два варианта записи:

1) for I: = In to Ik do <тело цикла>;

2) for I: = In downto I k do <тело цикла>.

Здесь I — параметр цикла − простая переменная порядкового типа;

In — выражение того же типа, определяющее начальное значение параметра;

Ik — выражение того же типа, определяющее конечное значение параметра;

<тело цикла> может быть простым или составным оператором.

Цикл повторяется, пока значение параметра лежит в интервале между In и Ik. Причем эти выражения вычисляются только один раз в начале выполнения цикла.

В первом варианте при каждом повторении цикла значение параметра изменяется на следующее значение в данном типе (для целого типа − увеличивается на 1).

Во втором варианте при каждом повторении цикла значение параметра изменяется на предыдущее значение в данном типе (для целого типа — уменьшается на 1).

Пример 1. Вычислить сумму натурального ряда чисел от 1 до N.

Решение. Программа будет состоять из трех частей, в которых повторяется решение этой задачи с использованием операторов цикла **while,repeat и for.**

```
Program Natur;
Uses Crt;
Var a, Summa, n : integer;
 Begin
 Clrscr;
 write('N=');
 readln(N);
 {Цикл с предусловием}
   a:=l;
   Summa:=0;
   while a<=N do
     begin
     Summa:= Summa + a;
     a := a + 1
     end;
 Writeln (' Результат первого суммирования:' , Summa) ;
   {Цикл с постусловием}
   a:=1;
   Summa:=0;
    repeat
    Summa:=Summa+ a;
    a:=a+1
    until a>N;
 Writeln (' Результат второго суммирования:' , Summa) ;
   {Цикл с параметром}
   Summa:=0;
   for a := 1 to N do
   Summa : =Summa + a;
 Writeln (' Результат третьего суммирования:', Summa); End.
```

Очевидно, что все три результата будут одинаковыми.

Пример 2. Функцию $y := \sqrt{x}$ можно вычислить как предельное значение последовательности, определяемой рекуррентной формулой:

$$У_k = (У_{k-1} + x/y_{k-1})/2 \qquad \text{для } k= 1,2...$$

Начальное значение y_0 задается произвольно. За приближенное с точностью **ε** значение корня берется первое y_k , для которого выполняется условие: $|y_k - y_{k-1}| < \varepsilon$

Решение. Для вычисления значений числовой последовательности достаточно двух простых переменных, в которых на каждом шаге будут храниться последнее и предпоследнее значения: y_k и y_{k-1}. Обозначим эти переменные Anew и Aold. При программировании этой задачи нельзя использовать цикл с параметром, так как заранее неизвестно число повторений цикла. Воспользуемся циклом с предусловием.

```
Program Posled;
Uses Crt;
Var X, eps, Aold, Anew : Real;
    k: integer;
begin
Clrscr;
Write (' Введите число Epsilon ' ) ;
ReadLn (eps) ;
Write('Введите значение X ');
ReadLn(X);
  Aold :=X;
  Anew :=( Aold +X / Aold )/2;
  while abs( Anew - Aold)>= eps do
   begin
    Aold : = Anew;
    Anew: = (Aold + X/Aold)/2;
   end;
WriteLn('Корень квадратный(', X,')=', Anew);
end.
```

Пример 3. На интервале `[2; n]` найти натуральное число с максимальной суммой делителей.

Решение. Идея алгоритма состоит в том, что все делители числа ***X***, меньшие *X*, лежат в интервале от `1 до X div 2 + 1`. Наибольшим делителем является само число *X*. Следовательно, для каждого из чисел *`[2...n]`* нужно отобрать и просуммировать все делители из указанного множества. По ходу вычислений производить отбор наибольшего значения.

Алгоритм будет содержать два вложенных цикла. Исполнение вложенных циклов происходит так: для каждого значения параметра внешнего цикла происходит полная «прокрутка» внутреннего цикла.

```
Program Sum_Del;
Var N, I, Sum_Max, Sum, K, Ch : Integer;
begin
Write (' Введите число N : ');
ReadLn(N);
Sum_Max := 1; Ch := 1; { Начальные значения величин}
for I: =2 to N do      {Внешний цикл: перебор чисел}
begin
Sum:=0;
{Внутренний цикл: поиск делителей}
for  K: =1 to  I div 2 + 1 do
if  I  mod  K = 0
then Sum: = Sum + K; {Суммирование делителей}
Sum := Sum + I; {Включение в сумму максимального делителя}
{Выбор максимальной суммы делителей} if Sum >Sum_Max then
  begin
  Sum_Max : = Sum;
  Ch : = I
  end;
end;
  WriteLn('Максимальную сумму делителей ' , Sum_Max, ' имеет
число ' ,Ch);
  end.
```

Задание к лабораторной работе № 3

1. Получите задание у преподавателя по теме лабораторной работы *Циклические алгоритмы*.

2. Подготовьте текст программы и контрольный пример по своему заданию.

3. Используя план работы в Турбо-Паскале, описанный выше, выполните свой вариант.

4. Результаты выполнения программы должны совпадать с результатами контрольного примера.

5. Если нет ошибок, контрольный пример совпадает с результатом выполнения программы. Результаты лабораторной работы покажите преподавателю.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

РАБОТА С МАССИВАМИ

Массив − упорядоченный набор однотипных значений − компонент массива. Тип компонент называется базовым типом массива.

В Паскале массив рассматривается как переменная структурированного типа. Массиву присваивается имя, посредством которого можно ссылаться на него как на единое целое, так и на любую из его компонент.

Переменная с индексом − идентификатор компоненты массива.

Формат записи:

<имя массива>[<индекс>].

где индекс может быть выражением порядкового типа.

Описание массива определяет имя, размер массива и базовый тип. Формат описания в разделе переменных:

```
Var <имя массива> : array [<тип индекса>] of <базовый тип>
```

Чаще всего в качестве типа индекса используется интервальный целый тип.

Линейный (одномерный) массив — массив, у которого элементы — простые переменные. В одномерных массивах хранятся значения линейных таблиц.

Примеры описания одномерных массивов:

```
Var B : array [0. .5] of real;
    R : array [1. . 34] of char;
    N : array ['A' . . ' Z' ] of integer;
```

Ввод и вывод массива производится поэлементно. Обычно для этого используется цикл с параметром, где в качестве параметра применяется индексная переменная.

Пример 1. В программе вводится десять значений целочисленного массива A и выводятся значения вещественного массива B, содержащего 50 элементов. Соответствующие фрагменты программы:

```
Var A : array [1. .10] of integer;
    B : array [1. .50] of real;
    i : integer;
begin
for  i : = 1 to 10 do
begin
write ('A[', i, ']=') ;
readln (A[i] )
end;
for  i: = 1 to 50 do
begin
writeln('B[' ,i,']=', B[i])
end;
end.
```

Пример 2. Заполнить случайными числами из диапазона [0,1] вещественный линейный массив из N чисел. Найти максимальное значение и его индекс (первый, если таких значений несколько).

Решение. Поскольку размер массива в программе должен быть однозначно задан, определим N в разделе констант, например N=20. При изменении размера массива достаточно будет отредактировать в программе лишь описание константы N.

```
Const N=20;
Var  X : array [1:N] of real;
     k: integer;
    max: real;
    Kmax: integer;
  Begin
   {Заполнение случайными числами}
    for k:=1 to N do X[k]: =random;
 max := X [1] ;
 Kmax : =1;          {Инициализация вычисляемых переменных}
 for k: =2 to N do  {Поиск максимального значения}
 if X [k] > max then
 begin
 max: =X [k] ;
 Kmax := k;
 end;
 writeln ('Первое максимальное значение: X[',Kmax,'] =',max)
end.
```

Пример 3. Дан целочисленный линейный массив. Отсортировать его элементы в порядке возрастания значений.

Решение. Воспользуемся алгоритмом, известным под названием «метод пузырька». Идея состоит в последовательном перемещении путем попарных перестановок наибольшего значения сначала на место N-го элемента, затем N-1 -го и т.д.

Опишем массив на максимальный размер (например 100), а фактический размер N определим вводом.

```
Program Sortirovka;
Var N, I, J, P : integer;
A array [ 1. . 100] of integer;
begin
write('Введите число элементов: ' ) ;
readln(N);
for I: = 1 to N do
begin
write ('Введите A[' , I, '] ');
readln (A [I]);
end;
    for I:=1 to N-1 do
    begin for J: =1 to N-I do
          if A[J] <=A[J+1] then
          begin
           P:=A[J];
```

```
                A[J] :=A[J+l];
                A[J+1]:=P;
               end
    end ;
    for I :=1 to N do
    write (A[I] , ' ');
 end.
```

Тестовый пример: N = 10; {количество элементов в массиве Ai}

элементы массива A_i: [1, 2, 2, 2, -1, 1, 0, 34, 3, 3]

результаты выводятся в массив с именем A_i: [-1, 0, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 34]

Пример вывода результатов в файловую переменную: Для этого необходимо в блоке описания описать файловую переменную: `f:Text;`

В теле программы, которая начинается с операторных скобок `Begin…End`, содержится местоположение файловой переменной.

```
  ....
begin
  assign(F,d:\mus\alg10.txt); {путь к файлу, где будут нахо-
  диться результирующие данные}
  rewrite(f);  {оператор открытия файловой переменной}
  writeln(f,'aaa');  {оператор вывода в файловую переменную с
именем f  }
  Close(f)  {оператор закрытия файловой переменной};
  ....
End.
```

Пример вывода результатов программы `Sortirovka` в файловую переменную:

```
    for I :=1 to N do
    writeln (f,A[I]);
```

Задание к лабораторной работе № 4

1. Получите задание у преподавателя по теме лабораторной работы *Работа с массивами*.

2. Подготовьте текст программы и контрольный пример по своему заданию.

3. Используя план работы в Турбо-Паскале, описанный выше, выполните свой вариант.

4. Результаты выполнения программы должны совпадать с результатами контрольного примера.

5. Если нет ошибок, контрольный пример совпадает с результатом выполнения программы. Результаты лабораторной работы покажите преподавателю.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Л.Ю. Мельник

ИНФОРМАТИКА

Екатеринбург
2011