

ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ  
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Естественные науки»

# ИНФОРМАТИКА

## ПРОГРАММЫ ВЕТВЛЕНИЯ В TURBO PASCAL

Методические указания к лабораторно-практическим работам  
для иностранных слушателей дополнительных общеобразовательных  
программ инженерно-технической и технологической направленности

Авторы

Моренко Б.Н.  
Бабакова Л.Д.

Ростов-на-Дону, 2017



## 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
Задачи для самостоятельного решения .....	18
Литература и Интернет-источники .....	19





## АННОТАЦИЯ

Методические указания к лабораторно-практическим работам по информатике предназначены для иностранных слушателей дополнительных общеобразовательных программ инженерно-технической и технологической направленности обучения. Содержат теоретические сведения, практические рекомендации и типовые задачи по работе с разветвляющимися программами (ветвлениями) в Turbo Pascal, а также дополнительные задания для самостоятельной работы.

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

Рецензент ст. преп. Т.Г. Ковалева

## Авторы:

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

Бабакова Л.Д. – доцент кафедры  
«Русский язык как иностранный»



## ВВЕДЕНИЕ

Перед выполнением практических работ повторите тему «Алгоритмы», а также изучите теоретический материал, используя конспект занятия и рекомендуемую литературу. При самостоятельном изучении материала обратите внимание на следующие понятия: *алгоритм, свойства и способы описания алгоритмов, виды алгоритмов, блок-схемы разветвляющихся алгоритмов (ветвления), структура программы на языке Turbo Pascal.*

Алгоритм – это сформулированная на некотором языке последовательность действий и правил решения задачи.

Свойства алгоритма – дискретность, определённость, массовость, результативность.

Способы описания алгоритмов: словесно-формульный, графический, описание на алгоритмическом языке.

Перед выполнением лабораторно-практических работ изучите теоретический материал по языку программирования Turbo Pascal. Для этого используйте конспект занятия, методические указания, размещённые в электронной библиотеке университета и рекомендуемую литературу. Обратите внимание на то, что при решении многих теоретических и прикладных задач порядок вычислений зависит от некоторых условий: исходных данных или результатов промежуточных расчётов.

Условие – это логическое выражение, которое может принимать два значения: «Да» («True») – если условие верно, и «Нет» («False») – если условие неверно. Элемент схемы, который соответствует логическому условию, изображают в виде ромба с одним входом и двумя выходами. Для записи разветвляющихся алгоритмов (ветвлений) в языке Turbo Pascal используют соответствующие инструкции, например, *if...then, case...of* и др.

Инструкцию *if...then* используют в программах, которые требуют выбора одного из двух действий в зависимости от некоторого условия. В общем случае блок-схема разветвляющегося алгоритма (ветвления) может быть изображена, как показано на Рис. 1.

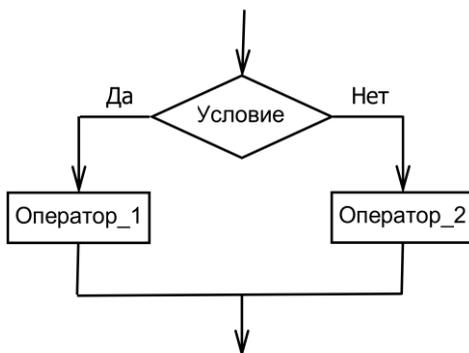


Рис. 1. Блок-схема разветвляющегося алгоритма (полная форма)

Полная форма разветвляющегося алгоритма на языке Turbo Pascal может быть описана следующим образом:

```

if <Условие>
then <Оператор_1>
else <Оператор_2>;

```

Из блок-схемы алгоритма видно, что при выполнении заданного условия (ветвь «Да») выполняется *Оператор\_1*, если нет (ветвь «Нет»), – *Оператор\_2*. Операторы – это любые арифметические или иные выражения.

Имеются две формы ветвления – полная, которая приведена на Рис. 1, и неполная (Рис. 2), когда отсутствует одна из ветвей.

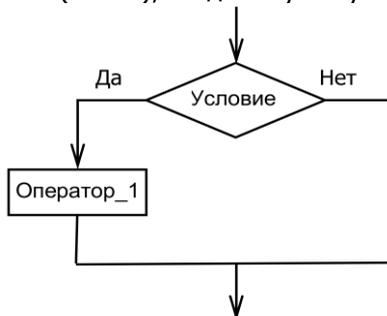


Рис. 2. Блок-схема разветвляющегося алгоритма (неполная форма)

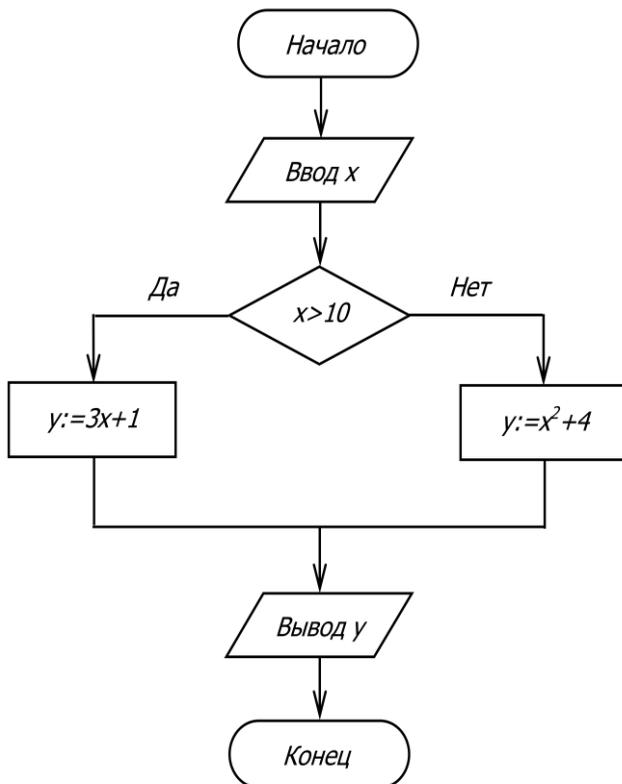
Форма записи алгоритма на языке Turbo Pascal в этом случае имеет вид:

```
if <Условие>
  then <Оператор_1>;
```

**Задача 1.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу расчёта функции Y:

$$y = \begin{cases} 3x+1, & \text{при } x > 10 \\ x^2 + 4 & \text{- в остальных случаях} \end{cases}$$

I. Блок-схема алгоритма расчёта функции Y:





II. Программа расчёта функции  $Y$ :

```
program Branch_1;
var
  x, y: integer;
begin
  Write ('Введите значение x, x=');
  ReadLn (x);
  if x>10
  then y:=3*x+1
  else y:=x*x+4;
  WriteLn ('При x=', x, ' значение функции y=' , y);
  WriteLn ('Программа завершила работу');
  WriteLn ('Нажмите клавишу <Enter>');
  ReadLn
end.
```

Рассчитайте значения функции  $Y$  по заданным значениям  $x$ .  
Результаты расчётов запишите в таблицу.

№№ п/п	Значение $x$	Значение функции $Y$
1.	8	
2.	17	
3.	25	
4.	-200	
5.	9,5	

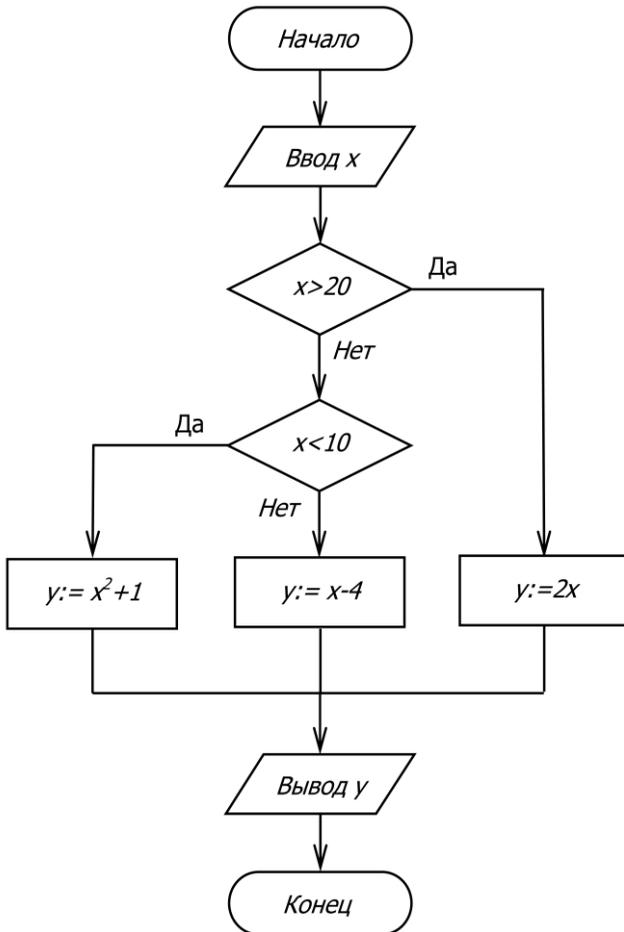
### Дополнительные задания

1. Объясните результаты расчётов, которые получены в п. 4 и п. 5. Какие изменения нужно внести в программу для получения правильных ответов?
2. Какие изменения нужно внести в программу для работы с вещественными числами?
3. Какие изменения нужно внести в программу для увеличения точности расчётов до 0,001? Уменьшения точности расчётов до 0,1?

**Задача 2.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу расчёта функции  $Y$ :

$$y = \begin{cases} 2x, & \text{при } x > 20 \\ x^2 + 1, & \text{при } x < 10 \\ x - 4 & \text{— в остальных случаях} \end{cases}$$

I. Блок-схема алгоритма расчёта функции  $Y$ :



II. Программа расчёта функции  $Y$ :

```
program Branch_2;
var
    x, y: integer;
begin
    Write ('Введите значение x, x=');
    ReadLn (x);
    if x>20
    then y:=2*x
    else
        if x<10
        then y:=x*x+1
        else y:=x-4;
    WriteLn ('При x=', x, ' значение функции y=', y);
    ReadLn
end.
```

Рассчитайте значения функции  $Y$  по заданным значениям  $x$ .  
Результаты расчётов запишите в таблицу.

№№ п/п	Значение $x$	Значение функции $Y$
1.	35	
2.	15	
3.	7	
4.	-300	
5.	-5,2	

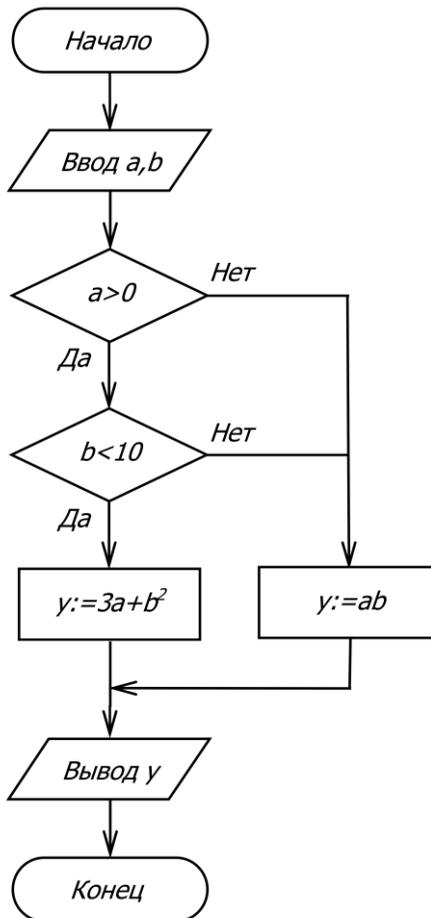
## Дополнительные задания:

1. Объясните результаты расчётов, полученные в п. 4 и п. 5.  
Какие изменения необходимо внести в программу для получения правильных ответов?
2. Какие изменения необходимо внести в программу для увеличения точности расчётов до 0,01? Уменьшения точности расчетов до 0,1?

**Задача 3.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу расчёта функции  $Y$ :

$$y = \begin{cases} 3a + b^2, & \text{при } a > 0 \text{ и } b < 10 \\ ab & \text{- в остальных случаях} \end{cases}$$

I. Блок-схема алгоритма расчёта функции  $Y$ :



II. Программа расчёта функции  $Y$ :

```
program Branch_3;
var
  a, b, y: integer;
begin
  Write ('Введите значение a, a=');
  ReadLn (a);
  Write ('Введите значение b, b=');
  ReadLn (b);
  if (a>0) and (b<10)
    then y:=3*a+b*b
    else y:=a*b;
  WriteLn ('Значение функции y=' , y);
  ReadLn
end.
```

Напишите на компьютере программу расчёта функции  $Y$ . Рассчитайте значения функции  $Y$  по заданным значениям  $a$  и  $b$ . Результаты расчётов запишите в таблицу.

№№ п/п	Значение $a$	Значение $b$	Значение функции $Y$
1.	2	6	
2.	8	30	
3.	-5	20	
4.	10	-200	
5.	-1,9	4,7	

Дополнительное задание:

1. Объясните результаты расчётов, полученные в п. 4 и п. 5. Какие изменения необходимо внести в программу для получения правильных ответов?

**Задача 4.** Заданы три действительных числа:  $a, b, c$ . Составить блок-схему алгоритма решения задачи (самостоятельно) и написать программу выбора максимального числа из трёх заданных.

```

program Maximum_Number;
uses Crt;
var
    a, b, c, max: integer;      {max – максимальное число}
begin
    ClrScr;
    Write ('Введите число a, a=');
    ReadLn (a);
    Write ('Введите число b, b=');
    ReadLn (b);
    Write ('Введите число c, c=');
    ReadLn (c);
    if a>b
    then
        max:=a
    else
        max:=b;
        if c>max
        then max:=c;
    WriteLn ('ОТВЕТ: ');
    WriteLn ('При a=' , a, ' b=' , b, ' c=' , c, ' максимальным
        является число ' , max);
    WriteLn ('Программа завершила работу');
    WriteLn ('Нажмите клавишу Enter');
    ReadLn
end.
    
```

Выполните расчёты по заданным значениям  $a, b, c$ . Результаты расчётов запишите в таблицу.

№№ п/п	Число $a$	Число $b$	Число $c$	Максимальное число
1.	5	20	12	
2.	23036	19472	31957	
3.	- 49451	45003	20194	
4.	-10,5	3,68	0,5	

**Задача 5.** Составить блок-схему алгоритма (самостоятельно) и написать программу расчёта корней квадратного уравнения.

```
program Branch_Programme;
uses Crt;
var
  a, b, c : real;      {Коэффициенты уравнения}
  x1, x2 : real;      {Корни уравнения}
  d: real;             {Дискриминант}
begin
  ClrScr;              {Очистка экрана монитора}
  WriteLn ('Программа решения квадратного уравнения');
  Write ('Введите значение коэффициента a, a=');
  ReadLn (a);
  Write ('Введите значение коэффициента b, b=');
  ReadLn (b);
  Write ('Введите значение коэффициента c, c=');
  ReadLn (c);
  d:= b*b - 4*a*c;    {Вычисление дискриминанта}
  if d >= 0
  then
    begin
      x1:= (- b + sqrt (d)) / (2*a);
      x2:= (- b - sqrt (d)) / (2*a);
      WriteLn; {Ввод пустой строки}
      WriteLn ('Корни уравнения:');
      WriteLn ('Корень x1=' , x1) ;
      WriteLn ('Корень x2=' , x2);
    end
  else
    WriteLn ('Действительных корней нет!');
  ReadLn
end.
```

По заданным значениям  $a$ ,  $b$ ,  $c$  вычислите корни квадратного уравнения. Результаты расчётов запишите в таблицу.

№№ п/п	Коэффициенты уравнения			Корни уравнения	
	$a$	$b$	$c$	$x1$	$x2$
1.	5	3	-26		
2.	-2	6	10		
3.	1	4	3		
4.	4	1	7		
5.	0	5	2		

**Задача 6.** Составить блок-схему алгоритма (самостоятельно) и написать программу расчёта площади треугольника по формуле Герона с проверкой условия существования решения.

```

program Geron_1;
var
    a, b, c, d, s, p: real;
begin
    Write ('Введите размер стороны a, a=');
    ReadLn (a);
    Write ('Введите размер стороны b, b=');
    ReadLn (b);
    Write ('Введите размер стороны c, c=');
    ReadLn (c);
    p:=(a+b+c)/2;           {Полупериметр треугольника}
    d:= p*(p-a)*(p-b)*(p-c);
    if d<0
    then
        begin
            WriteLn ('Треугольника с такими размерами сторон нет');
            WriteLn ('Повторите, пожалуйста, ввод ... ');
        end
    else
        begin
            s:=sqrt(d);
            Write ('Площадь треугольника s=', s:5:3);
        end;
    WriteLn;
    ReadLn;
End.
    
```

По заданным значениям размеров сторон  $a$ ,  $b$ ,  $c$  треугольника вычислите его площадь. Результаты расчётов запишите в таблицу.

№№ п/п	Размеры сторон треугольника			Площадь треугольника, S
	$a$	$b$	$c$	
1.	10	20	25	
2.	16,5	51,7	49,1	
3.	16500	51700	49100	
4.	12	34	46	
5.	26	40	11	

Дополнительное задание:

- Объясните результаты расчётов, полученные в п. 4 и п. 5.

**Задача 7.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу начисления заработной платы инженерам-строителям по следующему правилу:

- при стаже работы инженеров-строителей менее 5 лет их часовая заработная плата составляет 10 долларов;
- при стаже работы от 5 до 15 лет – 20 долларов;
- при стаже работы свыше 15 лет часовая заработная плата повышается каждый год на 2 доллара.

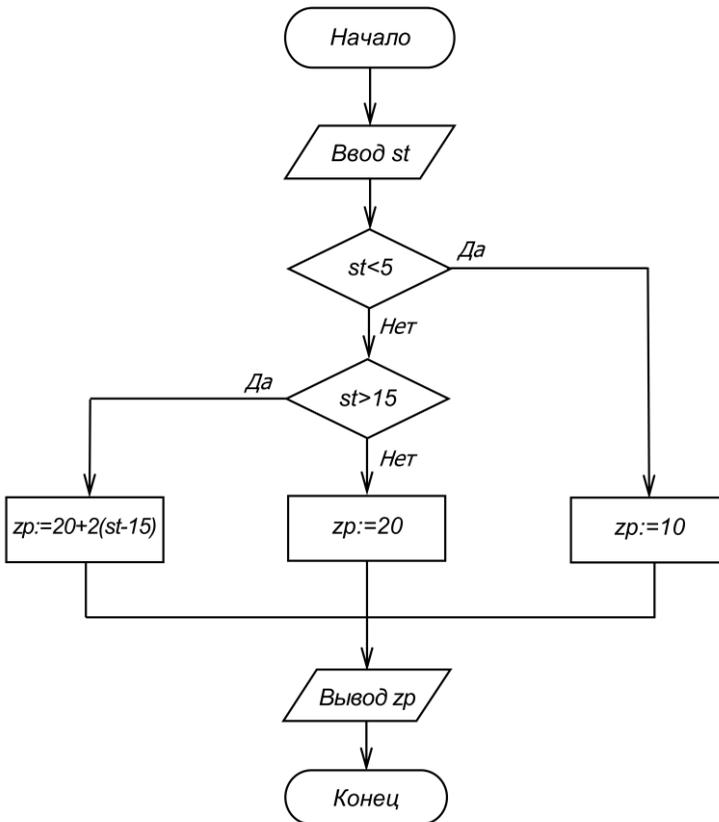
Условие задачи в математическом виде:

$$zp = \begin{cases} 10, & \text{если } st < 5 \\ 20, & \text{если } 5 \leq st \leq 15 \\ 20 + 2(st - 15), & \text{если } st > 15 \end{cases}$$

где  $zp$  – часовая заработная плата,  
 $st$  – стаж работы

**Примечание:** Стаж работы – это продолжительность трудовой деятельности (работы) инженера-строителя на предприятии (в организации).

Блок-схема алгоритма расчёта заработной платы:



**Задание.** Напишите программу на компьютере. По заданным значениям *st* (стаж работы) вычислите часовой размер заработной платы инженеров-строителей в зависимости от стажа их работы. Результаты расчётов запишите в таблицу.

```

program Zarplata;
uses Crt;
var
  st: integer;           {st - стаж работы}
  zr: integer;          {zr – размер заработной платы}
  
```



```
begin
  ClrScr;
  WriteLn ('Программа расчёта часовой заработной платы');
  WriteLn ('в зависимости от стажа работы');
  WriteLn;           {Ввод пустой строки}
  Write ('Введите стаж работы инженера-строителя st, st =');
  ReadLn (st);
  if st < 5
  then
    WriteLn (' Зарботная плата при стаже st= ', st,
      ' равна 10 $ в час')
  else
    if st > 15
    then
      WriteLn ('Зарботная плата при стаже st= ', st, ' равна ',
        20+2*(st-15), ' $ в час')
    else
      WriteLn ('Зарботная плата при стаже st= ', st, ' равна ',
        ' 20 $ в час');
  WriteLn;           {Ввод пустой строки}
  WriteLn ('Для выхода в рабочее окно программы нажмите
    клавишу <Enter>');
  ReadLn
end.
```

Рассчитайте размер заработной платы инженеров-строителей при указанном стаже их работы *st*. Результаты расчётов запишите в таблицу.

№№ п/п	Стаж работы, <i>st</i>	Размер заработной платы, <i>zp</i>
1.	3 года	
2.	8 лет	
3.	9,5 лет	
4.	20 лет	
5.	-2 года	
6.	110 лет	

**Дополнительные задания:**

1. Объясните результаты расчётов, полученные в п.п. 3, 5, 6.
2. Внесите изменения в программу, которые позволят вместо символа «\$» записывать слово «доллар».

**ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ**

- Задача 1.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу расчёта функции  $Y$ :

$$y = \begin{cases} 2x, & \text{при } x < 5 \\ 2 + x & \text{– в остальных случаях} \end{cases}$$

- Задача 2.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу выбора минимального числа из трёх заданных чисел.

- Задача 3.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу расчёта функции  $Y$ :

$$y = \begin{cases} x^2 - 5, & \text{при } x > 10 \\ 5x, & \text{при } x < 10 \\ x + 5, & \text{при } x = 10 \end{cases}$$

- Задача 4.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу определения чётности или нечётности натуральных чисел.

- Задача 5.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу, которая позволяет определить возможность построения треугольника из отрезков прямых размерами  $a, b, c$ .

- Задача 6.** Заданы три действительных числа  $a, b, c$ . Составить блок-схему алгоритма и написать программу проверки выполнения условия  $a > b > c$ .  
Ответ записать в виде: «Условие выполняется» или «Условие не выполняется»

- Задача 7.** Заданы два действительных числа  $a$  и  $b$ . Составить блок-схему алгоритма и написать программу проверки выполнения условий:  $a > b$ ,  $a < b$  или  $a = b$ .  
Ответ записать в виде: «Число  $a$  больше, чем число  $b$ », «Число  $a$  меньше, чем число  $b$ », «Число  $a$  равно числу  $b$ »
- Задача 8.** Составить блок-схему алгоритма и написать программу расчёта функции  $y = \sqrt{x}$  с проверкой условия существования решения.

### 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. Моренко Б.Н. Разветвляющиеся программы. Методические указания для практических работ по языку программирования Turbo Pascal. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2007. – 15 с.
7. Моренко Б.Н., Бабакова Л.Д. Ветвления в Turbo Pascal. Методические указания для практических работ по языку программирования Turbo Pascal для иностранных студентов предвузовской подготовки. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2012. – 12 с.



8. Использование ветвлений в Turbo Pascal при решении экономических задач. Профильно-ориентированное задание по информатике для иностранных студентов предвузовской подготовки. [Электронный ресурс] / ДГТУ. Каф. «Естественные науки»; сост.: Б.Н. Моренко, Л.Д. Бабакова, О.М. Воскерчян, 2013. – Режим доступа:  
<http://de.donstu.ru/CDOCourses/29ea6c8e-5379-48f9-981a-cd354b98b7e3/1465/1171.pdf>