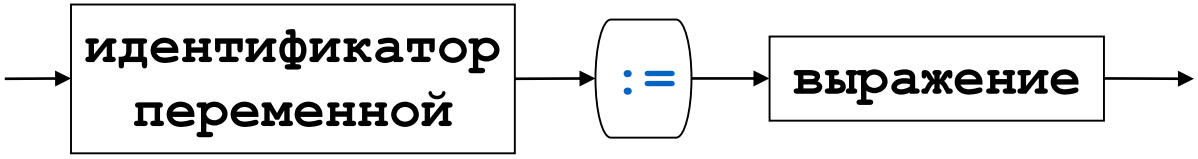
Глава 6. УПРАВЛЯЮЩИЕ СТРУКТУРЫ

- **Оператор присваивания**
- **Простой и составной операторы**
- **Условный оператор**
- **Оператор множественного выбора**
- **Оператор цикла с предусловием**
- **Оператор цикла с постусловием**
- **Оператор цикла с параметром**
- **Оператор и процедуры безусловного перехода**

ОПЕРАТОР ПРИСВАИВАНИЯ

Оператором называется конструкция языка программирования, служащая для задания какого-либо действия или последовательности действий над данными в программе. Совокупность операторов программы реализует заложенный в ней алгоритм.

Процесс «засылки» значения в переменную называется **присваиванием** (первое присваивание называется **инициализацией**). Присваивание осуществляется с помощью специальной конструкции – **оператора присваивания**:




```
Var W,H : Integer;
Begin
   W := 23;
   H := 17;
   W := W * H
End.
```

ПРОСТОЙ И СОСТАВНОЙ ОПЕРАТОРЫ

Оператор в программе – это единое неделимое предложение, выполняющее какое-либо действие. **Простой оператор** не содержит в себе других операторов (оператор присваивания, оператор безусловного перехода,…).

Два последовательных оператора должны разделяться точкой с запятой (имеет смысл конца оператора):

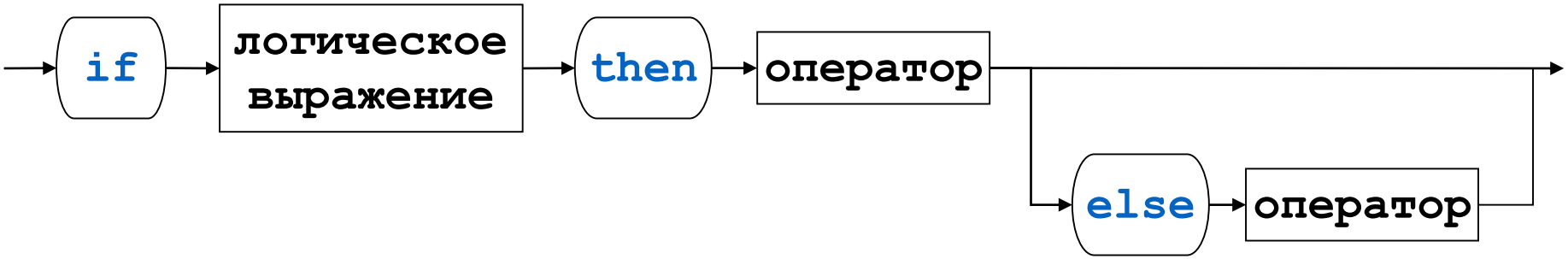
```
a := 11;  b := a * a;  Write(a,b);
```

Составной оператор – это последовательность операторов, рассматриваемых как единый. Оформляется с помощью зарезервированных слов begin и end (операторные скобки)

```
begin
   a := 11;
   b := a * a;
   Write(a,b)
end;
```

УСЛОВНЫЙ ОПЕРАТОР

Условный оператор используется для программирования ветвлений, т.е. ситуаций, когда возникает необходимость при определенных условиях выполнять различные действия. Условный оператор имеет структуру:



В каждой ветви допускается запись только одного оператора.

```
if K > 5 then
   begin
      X := X + 5; Y := 1
   end
else
   Y := -1;
```

ВЛОЖЕННЫЕ УСЛОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

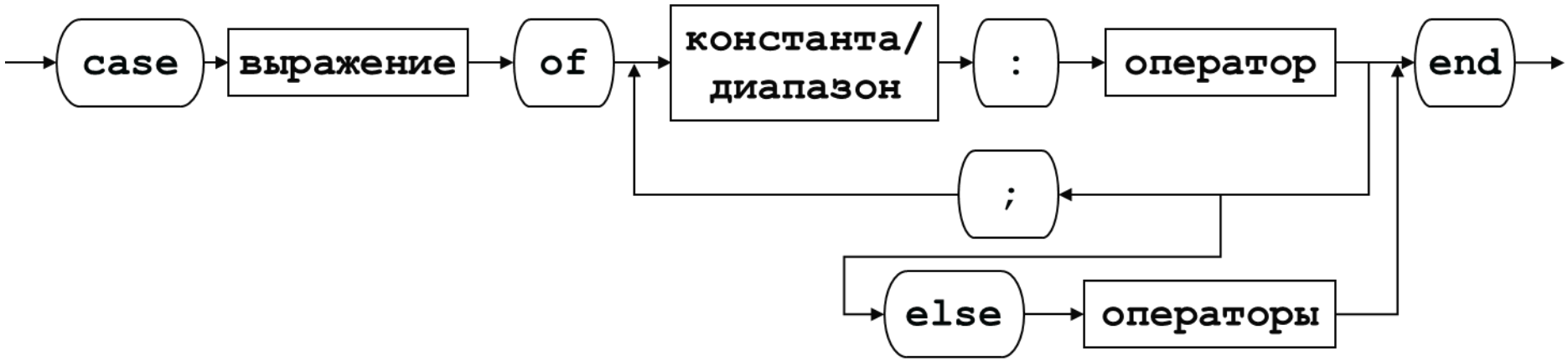
Альтернатива else считается принадлежащей ближайшему условному оператору if, не имеющему своей ветви else.

```
if <условие 1> then
   if <условие 2> then
      <оператор А>
else
   <оператор Б>;
```

```
if <условие 1> then
   begin
      if <условие 2> then
         <оператор А>
   end
else
   <оператор Б>;
```

ОПЕРАТОР МНОЖЕСТВЕННОГО ВЫБОРА

Оператор выбора используется для реализации нескольких альтернативных вариантов действий, каждый из которых соответствует своим значениям некоторого параметра.



Значение <выражения>, а также <константа/диапазон> должны относиться к одному из порядковых типов.

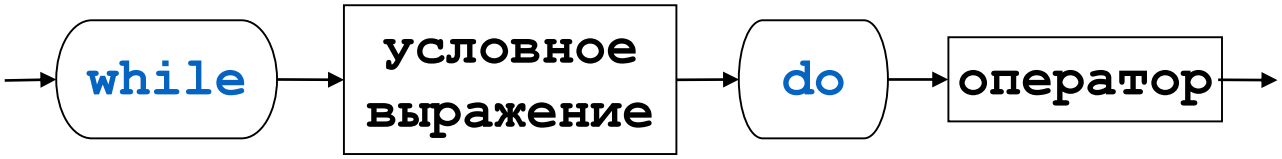
В зависимости от значения <выражения> выбирается тот оператор, которому предшествует константа выбора, равная вычисленному значению (альтернатива – операторы после else).

Значения констант должны быть уникальными в каждом наборе, т.е. они могут появиться только в одном варианте.

ОПЕРАТОР МНОЖЕСТВЕННОГО ВЫБОРА

```
case I of                                {I : Word}
   1      :  X := X +1;
   2,3    :  X := X +2;
   4..9   :  begin
                Write(X);
                X := X + 3               {м.б. ";"}
             end                         {м.б. ";"}
   else
      X := X * X;
      Writeln(X)                         {м.б. ";"}
end;
```

ОПЕРАТОР ЦИКЛА "ПОКА" (С ПРЕДУСЛОВИЕМ)

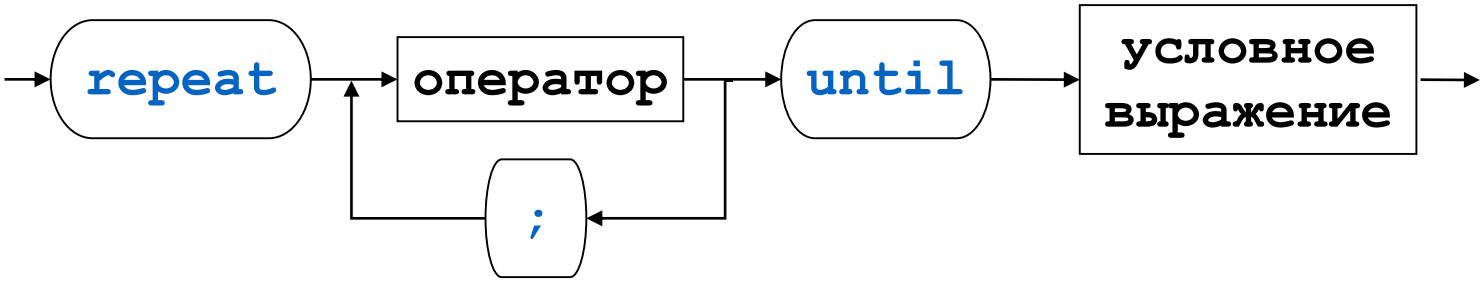


<Оператор> (**тело цикла**), стоящий после служебного слова do, будет выполняться циклически до тех пор, пока выполняется логическое условие, т.е. пока значение <условного выражения> равно True.

Чтобы цикл имел шанс когда-либо завершиться, содержимое его тела должно влиять на условие цикла. Условие должно состоять из корректных выражений и значений, определенных еще до первого выполнения тела цикла.

```
Var   F,N : Int64;                    {вычисление 10!}
Begin
   F := 1; N := 1;
   while N <= 10 do
      begin
         F := F * N; Inc(N)           {N := N + 1}
      end;
   Writeln(F)
End.
```

ОПЕРАТОР ЦИКЛА "ДО" (С ПОСТУСЛОВИЕМ)



Операторы между словами repeat и until образуют **тело** цикла.

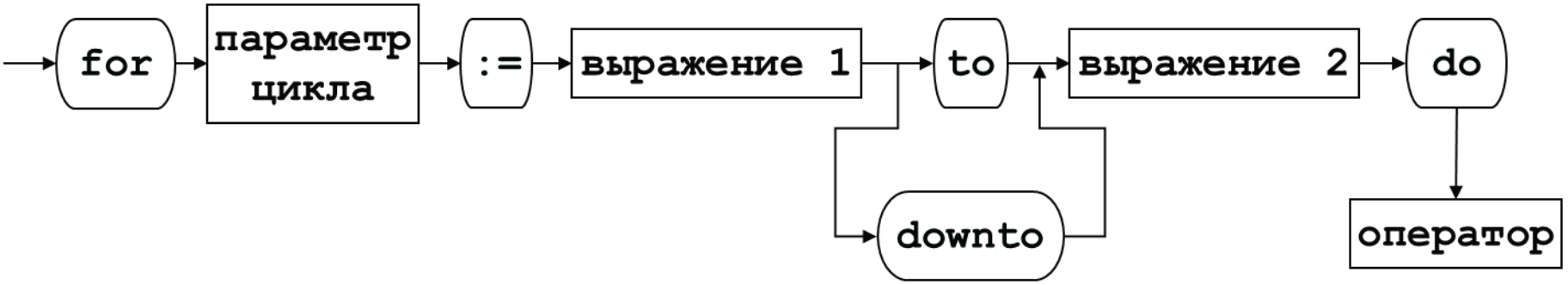
Если <условное выражение> имеет значение True, то цикл завершается.

Цикл "Пока" – "Пока условие истинно, выполнять операторы тела".

Цикл "До" – "Выполнять тело цикла до тех пор, пока не станет истинным условие";

ОПЕРАТОР ЦИКЛА С ПАРАМЕТРОМ (ЦИКЛ ПО СЧЕТЧИКУ)

Используется для организации "строгих" циклов, которые должны быть проделаны заданное число раз.



<Параметр цикла> – переменная порядкового типа, к этому же типу должны относиться значения <выражения 1> и <выражения 2>.

Значение <параметра цикла> меняется в возрастающем (при использовании зарезервированного слова to) или убывающем (downto) порядке от значения <выражения 1> до значения <выражения 2> с постоянным шагом, равным интервалу между двумя ближайшими значениями в типе, к которому относится <параметр цикла> (для целочисленных типов – это 1, для символьного – от одного символа к другому при увеличении кода на 1, и т.д.).

Циклы for допускают вложенность, если никакой из вложенный циклов не использует и не модифицирует переменные – параметры внешних циклов.

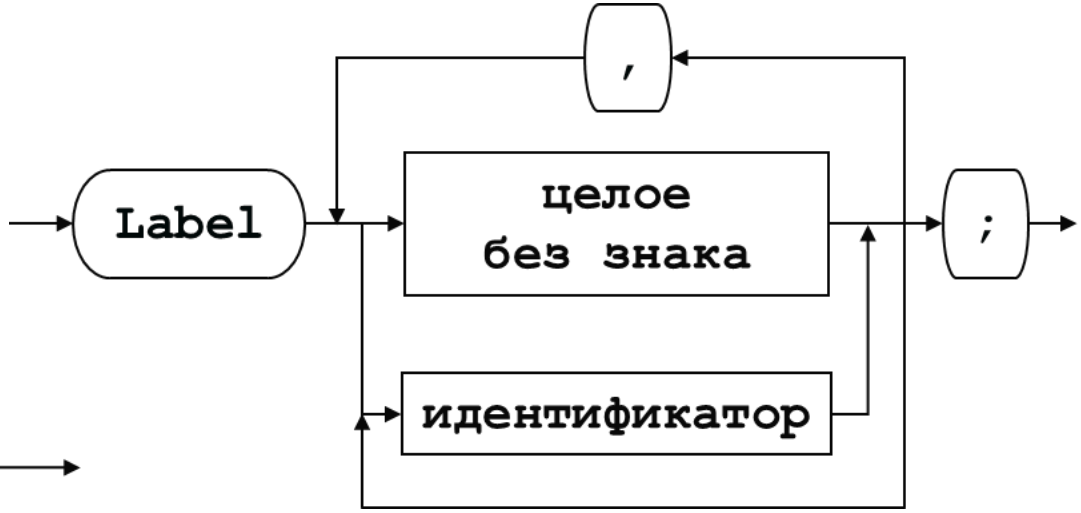
ОПЕРАТОР ЦИКЛА С ПАРАМЕТРОМ (ЦИКЛ ПО СЧЕТЧИКУ)

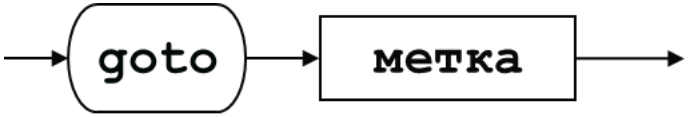
```
Var
   I : Integer;
   C : Char;
   B : Boolean;
   E : (E1,E2,E3,E4);
Begin
   for I := -10 to 10 do Write(I);
   for C := 'a' to 'z' do Write(C);
   for B := False to True do Write(B);
   for E := E1 to E4 do
      begin                    {составной оператор}
         I := ORD(E);
         Write(I)
      end
End.
```

ОПЕРАТОР БЕЗУСЛОВНОГО ПЕРЕХОДА

Оператор безусловного перехода передает управление выполнением в указанное с помощью метки место программы (является "лишним" с точки зрения теории структурного программирования).

Синтаксические диаграммы <объявления меток> и <оператора безусловного перехода>





Метка может стоять в программе в любом месте между операторами и отделяется от второго оператора двоеточием ":".

Область действия операторов безусловного перехода строго локализована. Запрещены переходы по оператору goto между процедурами, а также между основным блоком и процедурой.

```
Label L1, L2;
Begin
...
   goto L1;
...
   L1 : goto L2;
...
   L2 : End.
```

ПРОЦЕДУРЫ БЕЗУСЛОВНОГО ПЕРЕХОДА

Процедуры Exit и Halt специально предназначены для выхода из программных блоков (процедур, функций, основного программного блока).

Halt (<код завершения>) осуществляет выход из программы, возвращая операционной системе заданный код завершения.

Exit осуществляет безусловный выход из подпрограммы. Если процедура использована в основном блоке, то она выполняется аналогично Halt.

Процедуры неструктурной передачи управления при работе с циклическими структурами:

Break – реализует выход из цикла любого типа;

Continue – осуществляет переход на следующую итерацию цикла, игнорируя оставшиеся до конца тела цикла операторы.