

Инженерные расчеты на ЭВМ: учеб. пособие. / Д.Э. Сидоров, И.А. Казак - К .: НТУУ «КПИ», 2015. - 185 с.

Оператор цикла DO реализует алгоритм цикла с предусловием.

Существует несколько видов (способов записи) оператора цикла DO. Наиболее распространено использование следующих: DO - метка; DO - END DO; DO WHILE - END DO

Структура оператора DO - метка следующая.

```
DO M I = Istart, Iend, Istep
```

```
<Любое количество операторов тела цикла>
```

```
M CONTINUE
```

где DO - ключевое слово (оператор цикла) M - метка последнего оператора тела цикла (например, пустой оператор - оператор CONTINUE) I - переменная цикла (параметр цикла), которая меняется от начального значения Istart до конечного значения Iend с шагом Istep. Значение Istep = 1 действует по умолчанию и может отсутствовать.

Пример. Параметр цикла как счетчики проходов.

```
X = 0.
```

```
DX = .1
```

```
DO 20 I = 1, 200
```

```
Y = SIN (X) * COS (X)
```

```
WRITE (*, *) I, X, Y
```

```
X = X + DX
```

```
20 CONTINUE
```

Оператор DO способен точно отследить условие прекращения выполнения цикла только тогда, когда параметр цикла, его начальное, конечное значение и шаг изменения являются целыми (имеют тип INTEGER). Поэтому в некоторых устаревших компиляторах Фортран другого типа для этих параметров и не предусмотрено. Однако, современные Фортран более удобные и предыдущий пример можно записать следующим образом.

Пример. Параметр цикла имеет тип REAL.

```
DO 20 X = .0, 20., .1
```

```
Y = SIN (X) * COS (X)
```

Инженерные расчеты на ЭВМ: учеб. пособие. / Д.Э. Сидоров, И.А. Казак - К .: НТУУ «КПИ», 2015. - 185 с.

```
WRITE (*, *) X, Y
```

```
20 CONTINUE
```

Следует помнить, что для типа REAL точность расчетов параметра цикла, как и любой переменной, ограничена разрядной сеткой. Такие незначительные отклонения от «точного» могут циклически суммироваться. Тогда сравнение текущего (последнего) значения параметра цикла I и его конечного значения Iend дадут сомнительный результат.

Практически это приводит к тому, что оператор цикла DO не всегда может выполнить последний шаг цикла или сделает лишний. Об этом некоторые компиляторы предупреждают пользователя при выполнении компиляции Выхино кода (рис. 2.19).

Рис. 2.19. Предупреждение компилятора Silverfrost FTN95 for Microsoft® .NET and Win32 использования типа REAL для параметра цикла DO

Последним оператором тела цикла DO-метка не может быть оператор управления DO, IF, GOTO, операторы STOP, END, конечно, не могут быть и операторы REAL, INTEGER, DATA. Могут быть, например, операторы WRITE, оператор присваивания, пустой оператор CONTINUE.

На одну метку может ссылаться несколько операторов цикла DO-метка.

Возможно составлять вложенные друг к другу циклы, но недопустимо составлять циклы, которые пересекаются.

Пример. Вложенные циклы DO.

```
DO 10 T = 12.3, 706.8, .01
```

```
W = T + SIN (X)
```

```
DO 10 W = W0, WMAX, WSTEP
```

```
T = W + T
```

```
10 CONTINUE
```

Пример. Циклы DO пересекающихся которые строить нельзя.

```
DO 10 I = 1, 15
```

```
J = I + 25
```

```
DO 20 K = 3, 18
```

Инженерные расчеты на ЭВМ: учеб. пособие. / Д.Э. Сидоров, И.А. Казак - К .: НТУУ «КПИ», 2015. - 185 с.

```
L = K + 25 + J
```

```
10 CONTINUE
```

```
WRITE (*, *) J, L
```

```
20 CONTINUE
```

Оператор DO-метка - это первый оператор цикла, который появился в языках программирования высокого уровня. Он требует наличие метки, и поэтому считается устаревшим. Однако его использование поддерживается любым современным компилятором Фортран.

Проблему с метками решает использования оператора цикла DO- END DO.

Оператор имеет следующую форму записи.

```
DO I = Istart, Iend, Istep
```

```
<Любое количество операторов тела цикла>
```

```
END DO
```

где DO - ключевое слово (оператор цикла) END DO - ключевое слово (конец цикла) I - переменная цикла (параметр цикла), которая меняется от начального значения Istart до конечного значения Iend с шагом Istep. Значение Istep = 1 действует по умолчанию и может отсутствовать.

Исходный код примера, который был рассмотрен ранее, в этом случае будет иметь следующий вид.

Пример. Использование оператора цикла DO-END DO.

```
DO X = .0, 20., .1
```

```
Y = SIN (X) * COS (X)
```

```
WRITE (*, *) X, Y
```

```
END DO
```

Параметр цикла I, его первоначальное Istart и конечное Iend значения, а также шаг Istep в операторах цикла DO-метка и DO-END DO могут быть не только константами, но и переменными, или в виде выражений.

Пример. Переменные и выражения в операторе DO.

```
DO X = W1, (A-C) / 2, GAMMA3
```

Здесь параметр цикла X имеет начальное значение в виде переменной W1,

Инженерные расчеты на ЭВМ: учеб. пособие. / Д.Э. Сидоров, И.А. Казак - К .: НТУУ «КПИ», 2015. - 185 с.

которая должна быть рассчитана заранее; выражение  $(AC) / 2$  - конечное значение параметра цикла; переменная GAMMA3 - шаг изменения параметра цикла.

Если используется несколько операторов DO-END DO, то количество ключевых слов DO должна совпадать с количеством END DO.