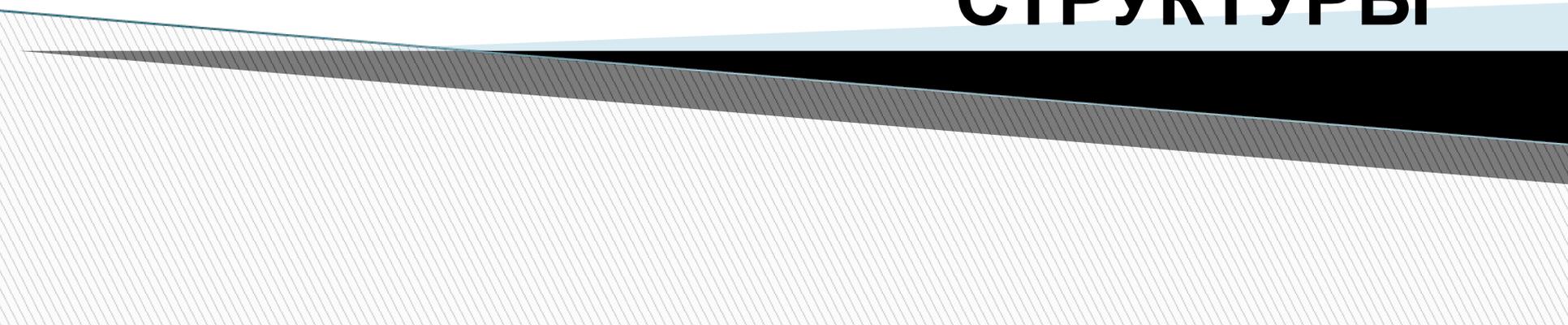


Лекция 4

ПРОГРАММИРОВАНИЕ. АЛГОРИТМ ЛИНЕЙНОЙ СТРУКТУРЫ



СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ на ФОРТРАНЕ

Общая структура основной (головной) Фортран-программы (**MAIN PROGRAM**):

[**PROGRAM** *имя программы*]

[**! КОММЕНТАРИИ**]

[*неисполняемые операторы - объявления*

[*исполняемые операторы*]

END [**PROGRAM** [*имя программы*]]

]

[] - НЕОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ КОНСТРУКЦИИ

ТЕКСТ, **ИЗОБРАЖЕННЫЙ** ЗДЕСЬ **КРАСНЫМ КУРСИВОМ** ИМЕЕТ
ВПОЛНЕ ОПРЕДЕЛЕННЫЙ СМЫСЛ И ЗАПИСЫВАЕТСЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ЯЗЫКА

END ОПЕРАТОР ОБЯЗАТЕЛЬНО ЗАВЕРШАЕТ ПРОГРАММУ

ОПЕРАТОРЫ

Делятся на исполняемые операторы и неисполняемые :

Исполняемые операторы задают действия над данными:

- 1. Операторы обработки информации**
 - Операторы присваивания
 - Операторы чтения (ввода)
 - Операторы записи (вывода)
- 2. Операторы, управляющие работой программы во времени.**

Неисполняемые операторы служат для описания типа данных или некоторых элементов программы (операторы описания или просто описания и объявления).

Комментарии предназначены человеку для документирования программы и для улучшения понимания алгоритма и операторов.

Программирование линейных алгоритмов

Алгоритм является **линейным**, если все шаги алгоритма выполняются **последовательно** в их естественном порядке **для любых исходных данных**, возможных в данной задаче.

Рассмотрим возможные в таких алгоритмах действия (операторы Фортрана).

- НАЧАЛО ПРОГРАММЫ
- ВВОД ДАННЫХ
- ВЫЧИСЛЕНИЯ ПО ФОРМУЛАМ.
ПРИСВАИВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ
- ВЫВОД
- РЕЗУЛЬТАТОВ
• КОНЕЦ ПРОГРАММЫ

Операторы начала и конца программы

PROGRAM *{имя программы}*

Например,

PROGRAM PRIMER_1 ! имя программы

PRIMER_1

PROGRAM POISK ! имя программы указывает на ее

! содержание

END ! Конец программы

Оператор ввода данных

Для задания начальных значений величин очень часто используется ввод этих значений с клавиатуры.

Например, требуется ввести значения четырех переменных t , y , k и f :

READ*, t , y , k , f ! В списке ввода имена отделяются запятыми

* означает, что ввод значений идет по умолчанию с клавиатуры, порядок определяется списком

На этапе выполнения программы значения вводятся с клавиатуры, отделяясь друг от друга либо *запятymi*, либо *пробелами* либо нажатием клавиши **ENTER.**

Оператор ввода данных

Пока не будут введены все значения из списка выполнение программы **будет блокировано**.

Пример ввода значений:

0.56 -2.756 100 0.003

!Числа отделяются пробелом или

0.56, -2.756, 100, 0.003

!Числа отделяются запятой или

0.56

ENTER

-2.756

100

0.003

! Числа отделяются клавишей

Таким образом,
переменная **t** станет
равной **0.56**, **y=-2.756**, **k**
= 100 и **f = 0.003**

ОПЕРАТОР ВЫВОДА ДАННЫХ И ПОЯСНЯЮЩИХ ТЕКСТОВ

В программе необходимо предусмотреть вывод результатов выполнения программы. Для этого служит **оператор вывода:**

PRINT*, {*список вывода*}

* означает, что вывод значений идет по умолчанию на экран в соответствии со списком

Например, необходимо вывести значения двух переменных **q** и **m**:

PRINT*, **q**, **m**

Список вывода также может содержать поясняющий текст, например,

PRINT*, “ **q=**“,**q**, “
m=“,**m**

ОПЕРАТОР ВЫВОДА ДАННЫХ

Список вывода оператора **PRINT** может содержать

- **имена переменных**,
- **строковые константы** (записываются в одиночных или двойных кавычках) для пояснения результатов и вывода текста
- **арифметические выражения**. В этом случае сначала вычисляется значение арифметического выражения, а затем вычисленное значение выводится на экран

ПРИМЕРЫ

1. **PRINT***, "VVOD M,N "

! вывод на экран подсказки для ввода

2. **PRINT***, z, y

! Вывод только значений переменных z и y

3. **PRINT***, " Z= ", z, " Y= ", y

! Вывод значений переменных z и y с

4. **PRINT***, " SQRT(2.0) =", SQRT(2.0)

! Вывод значения корня квадратного из числа 2 с пояснением

АРИФМЕТИЧЕСКИЙ ОПЕРАТОР ПРИСВАИВАНИЯ

Общий вид этого оператора:

$$x = AB$$

где x – *имя переменной* (простой или с индексами),
 AB - *арифметическое выражение* (правая часть формулы),
 $=$ *знак присваивания*.

АРИФМЕТИЧЕСКИЙ ОПЕРАТОР ПРИСВАИВАНИЯ

Для компьютера этот оператор - указание о выполнении следующих действий:

- 1) вычислить значение арифметического выражения (АВ) в правой части оператора при текущих значениях входящих в него переменных;**
- 2) привести значение полученного результата к типу переменной, находящейся в правой части оператора;**
- 3) присвоить переменной, находящейся в правой части оператора, вычисленное и приведенное к типу переменной значение.**

Примеры

```
PROGRAM PR_1
```

```
INTEGER:: J=2
```

```
REAL :: A=3.4, F=5.25, B=9.7
```

```
A=F      ! значение переменной F  
! присваивается переменной A
```

```
J=B      ! значение переменной B  
! присваивается переменной J
```

```
PRINT*, "A=",A," F=",F," J=",J
```

```
! вывод результатов на экран
```

```
END
```

В результате выполнения программы, на экране увидим следующий результат:

```
A=5.25  F=5.25  J=9
```

Примеры

```
PROGRAM PR_2
```

```
INTEGER:: J=2, I
```

```
REAL :: A=3.3, F=5.25, B
```

```
B=J*A+F ! переменной B присваивается результат  
! вычисления выражения J*A+F, преобразован-  
! ного к вещественному типу
```

```
I=J*A+F ! переменной I присваивается результат !  
вычисления выражения J*A+F, преобразованного  
! к целому типу
```

```
PRINT*, "B=",B," I=",I
```

```
! вывод результатов на экран
```

```
END
```

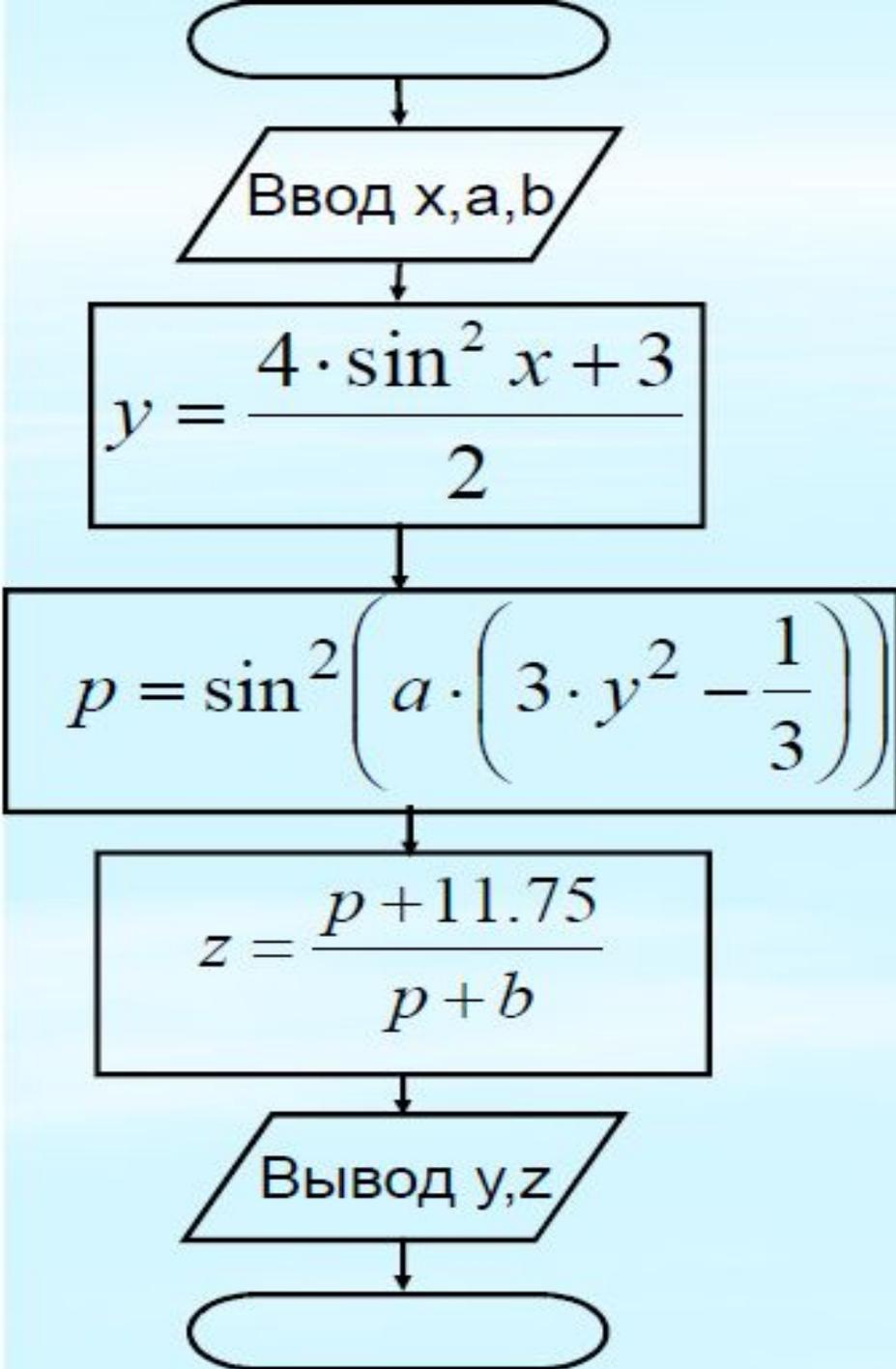
На экране увидим следующий результат:

```
B=11.85 I=11
```

Пример

Постановка задачи. Составить блок – схему и программу вычисления значений $y = f_1(x)$ и $z = f_2(y,a,b)$ при заданных значениях x,a,b .

Функция $y=f_1(x)$	Функция $z=f_2(y,a,b)$	x	a	b
$\frac{4 \cdot \sin^2 x + 3}{2}$	$\frac{\sin^2(a \cdot (3 \cdot y^2 - \frac{1}{3})) + 11.75}{\sin^2(a \cdot (3 \cdot y^2 - \frac{1}{3})) + b}$	2,2	3,2	6,8



PROGRAM LAB_1

! Объявление типа переменных

REAL A, B, X, Y, Z, P

! ВВОД ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

PRINT*, ' ВВОД X, A, B '

READ*, X, A, B

! ВЫЧИСЛЕНИЯ ПО ФОРМУЛАМ

Y=(4*SIN(X)**2+3)/2

P=SIN(A*(3*Y**2-1.0/3.0))**2

Z=(P+11.75)/(P+B)

! ВЫВОД РЕЗУЛЬТАТОВ

PRINT*, 'Y=', Y, ' Z=', Z

END