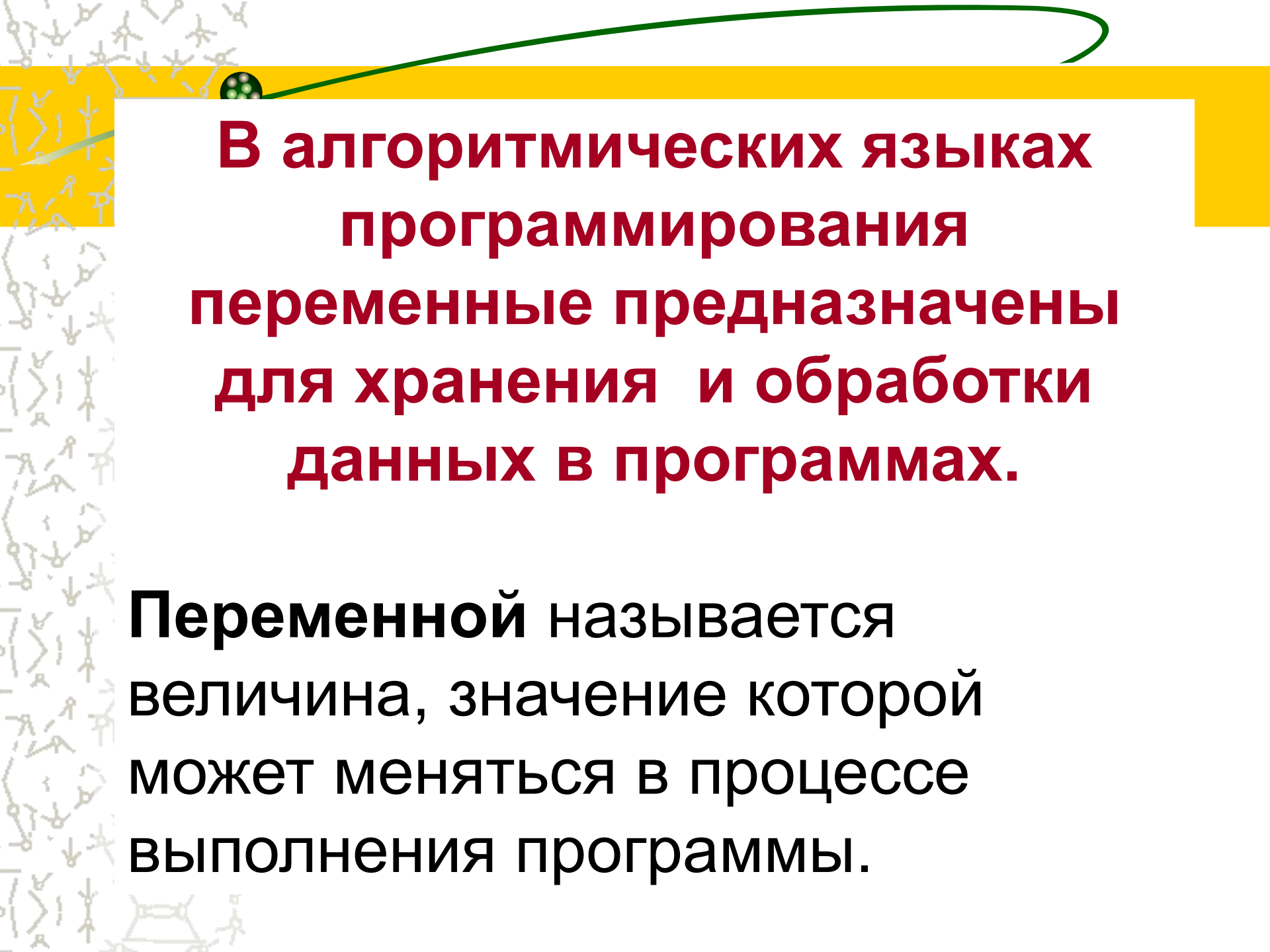


**Переменная в
программировании**



**В алгоритмических языках
программирования
переменные предназначены
для хранения и обработки
данных в программах.**

Переменной называется
величина, значение которой
может меняться в процессе
выполнения программы.

С понятием переменной связаны следующие характеристики (атрибуты):

| Имя | Тип | Значение |
|---|--|--|
| <p>Определяет обозначение переменной и ее место в памяти. Имя любой переменной (идентификатор) уникально и не может меняться в процессе выполнения программы. Имя переменной должно обязательно начинаться с буквы.</p> | <p>Определяет множество допустимых значений переменной и множество применимых к ней операций, объем занимаемой памяти и способ представления в памяти. Простейший способ задания типа переменной - использование в идентификаторе переменной определенного суффикса (специального значка), который приписывается к имени переменной.</p> | <p>Это динамическая характеристика, которая может меняться многократно в ходе исполнения алгоритма. Во время выполнения алгоритма в каждый конкретный момент величина имеет какое-то значение или не определена. Значениями переменных могут быть данные различных типов (целью или вещественные числа, последовательности символов, логические значения и т. д.).</p> |

Операция присваивания.

Любая переменная может получить или изменить свое значение с помощью **оператора присваивания.**

В общем виде оператор присваивания можно записать так:

<имя переменной> := <выражение>

<имя переменной> := <выражение>

Оператор выполняется следующим образом:

Вычисляется выражение в правой части оператора. После этого переменная, указанная в левой части, получает вычисленное значение. При этом тип выражения должен быть совместим по присваиванию с типом переменной, а значения всех переменных, входящих в выражение, были определены.

Свойства операции присваивания:

1. Пока переменной не присвоено значение, она остается неопределенной;
2. Значение, присвоенное переменной, сохраняется в ней вплоть до выполнения следующего присваивания этой переменной нового значения;
3. Новое значение, присвоенное переменной, заменяет ее предыдущее значение.

Основные понятия алгоритмического программирования (данные, операторы, функции, процедуры и т. д.)

| | | |
|---------------|---|--|
| Данные | <i>Данные - величины, обрабатываемые программой.</i> | |
| | <i>Переменные</i> | <i>Константы</i> |
| | <i>Данные, значения которых изменяются в процессе выполнения программы</i> | <i>Данные, значения которых не могут меняться в процессе выполнения программы</i> |

Основные понятия алгоритмического программирования (данные, операторы, функции, процедуры и т. д.)

| | |
|-----------------------------------|--|
| <p>Имена (идентификаторы)</p> | <p>Используются для обозначения объектов в программе (переменных, массивов, функций и др.) Каждая переменная имеет свое уникальное имя.</p> |
| <p>Операции</p> | <ul style="list-style-type: none">- арифметические операции +, -, *, / и др. ;- логические операции и, или, не;- операции отношения <, >, <=, >=, =, <>;- операция сцепки («присоединения», «конкатенации») символьных значений друг с другом с образованием одной длинной строки; изображается знаком «+». |

Основные понятия алгоритмического программирования (данные, операторы, функции, процедуры и т. д.)

Выражения

Предназначаются для выполнения необходимых вычислений, состоят из констант, переменных, указателей функций (например, $\exp(x)$), объединенных знаками операций. Выражения записываются в виде линейных последовательностей символов (без подстрочных и надстрочных символов, «многоэтажных» дробей и т. д.), что позволяет вводить их в компьютер, последовательно нажимая на соответствующие клавиши клавиатуры.

Операторы (команды)

Текст любой программы состоит из отдельных предложений. Обычно они называются операторами. Как правило, оператор содержит имя и данные и указывает, какую операцию и над какими величинами надо выполнить. Одна строка программы может содержать один или несколько операторов, В состав операторов входят:

- ключевые слова;
- данные;
- выражения и т. д.

Основные понятия алгоритмического программирования (данные, операторы, функции, процедуры и т. д.)

Функции

Для наиболее употребительных функций программы их вычисления записаны в память компьютера, в библиотеки программ, а функции включены в состав языков программирования. Такие функции называются встроенными (или стандартными). Для вычисления таких функций в программе достаточно указать имя функции и значение ее аргумента. Каждый язык программирования имеет свои стандартные функции.

Процедуры

Процедура - это самостоятельная программная единица, которая выполняется по команде из другой программы или процедуры. Процедура оформляется определенным образом, к ней можно обращаться из разных точек программы любое число раз. При этом такая процедура может решать каждый раз одну и ту же задачу с разными значениями исходных данных.

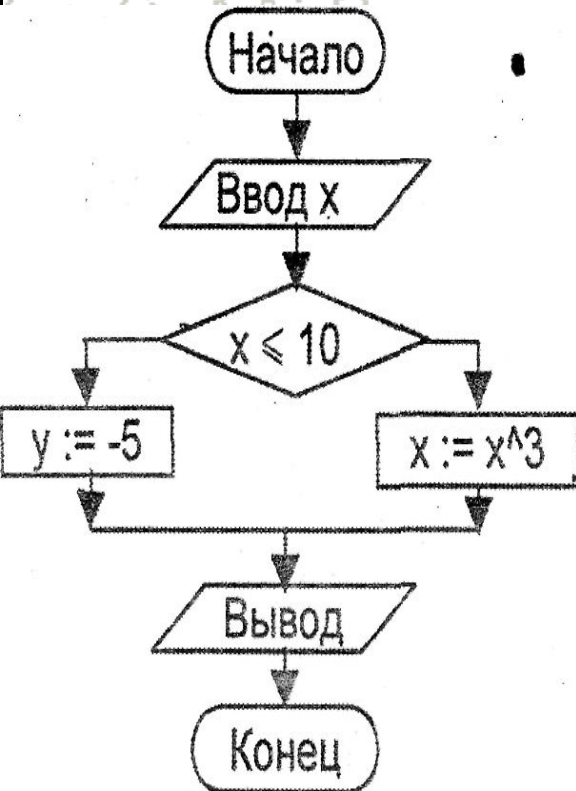
Пример разработки алгоритма и программы для решения задачи, содержащей команды ветвления

Вычисление значения функции $y(x)$ для заданного x :

$$y(x) = \begin{cases} -5, & \text{при } x \leq 10 \\ x^3, & \text{при } x > 10 \end{cases}$$

**Блок-схема
алгоритма**

Паскаль



```
program задача;  
var x, y: real;  
begin  
  {вычисление значения функции y(x)};  
  writeln ('Введите значение x');  
  readln (x);  
  if x <= 10 then y := -5 else y := x*x*x;  
  writeln ('y =', y)  
end.
```

Пример разработки алгоритма и программы для решения задачи, содержащей команду повторения (оператор цикла)

Вычисление суммы натуральных чисел от 1 до N.

Комментарии

Натуральное число N вводится с клавиатуры в процессе выполнения программы. Искомая сумма обозначается идентификатором S . Параметром цикла является переменная i , которая изменяется от 1 до N с шагом 1, за счет чего и происходит перебор всех значений натуральных чисел от 1 до N . По окончании вычислений результат печатается на экране компьютера.

Блок-схема алгоритма

Паскаль

```
program zadacha;
```

```
var n, i, s : integer;
```

```
begin
```

```
  writeln ('Введите натуральное число');
```

```
  readln (n);
```

```
  s:=0;
```

```
  i:= 1;
```

```
  Repeat
```

```
  begin
```

```
    s:= s + i;
```

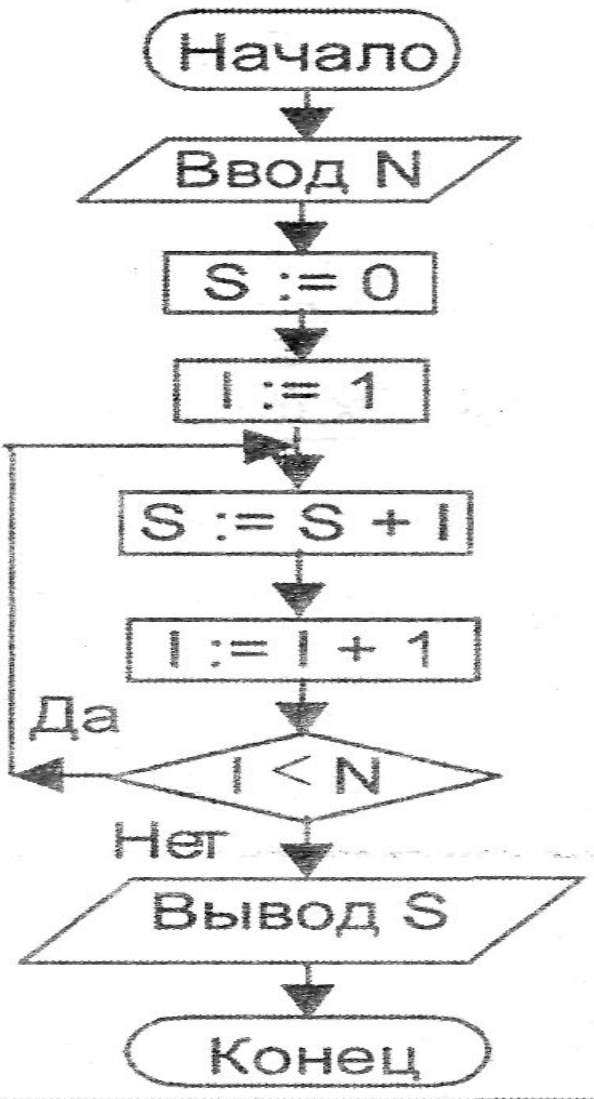
```
    i:= i + 1;
```

```
  end
```

```
  Until i > n ;
```

```
  writeln ('Сумма натуральных чисел s = ', s)
```

```
end.
```



Задача определения максимального элемента в одномерном массиве целых чисел

Исходные данные: N - количество элементов в массиве,

A - сам массив.

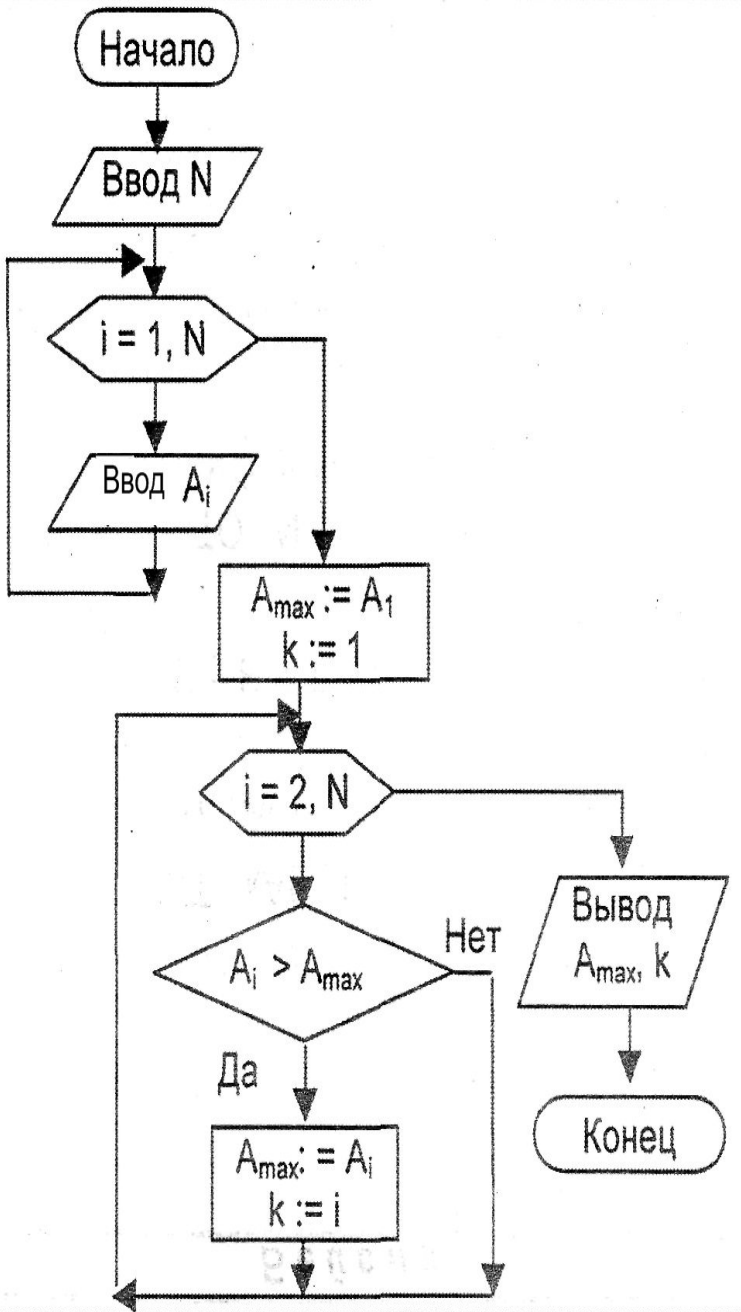
Результаты: K - номер (индекс) того элемента в массиве, который оказался максимальным,
 $AMAX$ - значение максимального элемента.

Промежуточные величины:

I - текущий индекс элемента (переменная цикла). Поиск наибольшего значения осуществляется последовательным сравнением значений. В качестве начального значения наибольшего элемента массива выбирается значение первого элемента, а сам цикл, выполняющий сравнение, начинается со второго элемента.

Блок-схема алгоритма

Паскаль



```
program max;
uses crt;
var  a : array [1..20] of real; i, n, k : integer;
    amax : real;
begin ClrScr;
write ('Введите N = '); readln(n);
for i := 1 to n do {Ввод элементов массива A}
begin
write ('a[', i, ']='); readln (a[i]) end;
amax := a[1]; k := 1; {Поиск максимального
элемента} for i :=2 to n do
if a[i] > amax then begin
amax := a[i]; k:=i end; writeln;
writeln ('Наибольший элемент номер ', k);
writeln ('его значение', amax : 5 :1); readln
end.
```


Пример решения расчетной задачи с использованием математических функций

«Вычисление значения выражения $s = 1 + \sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{4} + \dots + \sqrt{n}$ для заданного натурального числа n ».

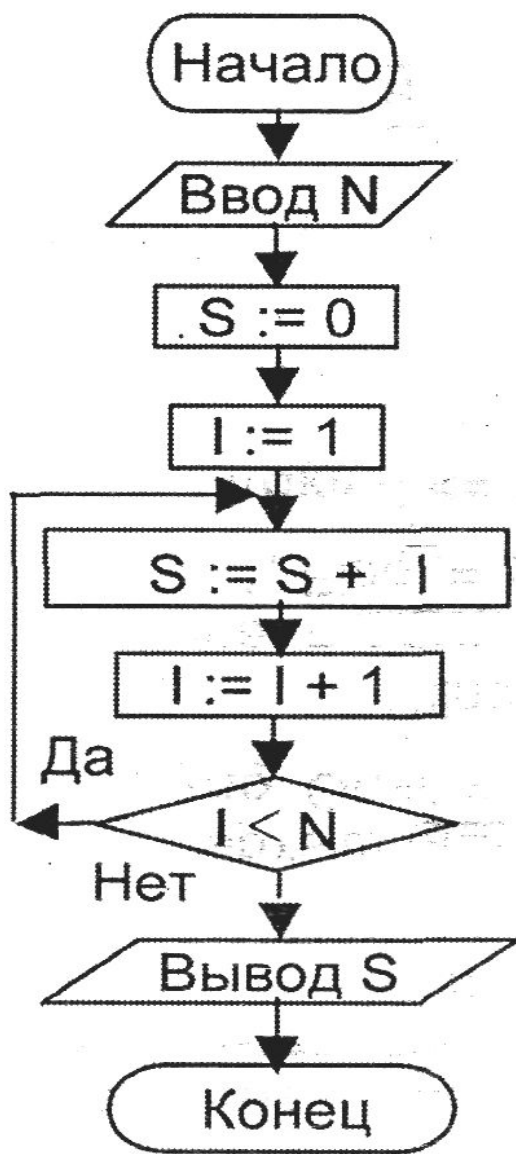
Комментарии

Данная задача реализует пример классического циклического алгоритма. Интерес здесь представляет использование стандартной математической функции «корень квадратный».

В языках программирования существуют определенные правила записи таких функций. В частности, языки Бейсик и Паскаль требуют, чтобы рядом с именем стандартной функции (SQR или sqrt - соответственно) в скобках был указан аргумент функции, в нашем случае - это подкоренное выражение.

Блок-схема алгоритма

Паскаль



```
program задача; {вычисление  
суммы квадратных корней
```

```
натуральных чисел}
```

```
var n, i : integer; s : real;
```

```
begin
```

```
writeln ('Введите натуральное  
число');
```

```
readln (n);
```

```
s:=0;
```

```
for i:= 1 to n do s := s + sqrt(i);
```

```
writeln ('Сумма чисел s = ', s)
```

```
end.
```