

НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ

9 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

СОДЕРЖАНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ:

1. Общие сведения о языке программирования Паскаль.
2. Организация ввода и вывода данных.
3. Программирование как этап решения задачи на.
4. Программирование линейных алгоритмов.
5. Программирование разветвляющихся алгоритмов.
6. Программирование циклических алгоритмов.



Языки программирования - это формальные языки, предназначенные для записи алгоритмов, исполнителем которых будет компьютер.

Записи алгоритмов на языках программирования называются **программами**.

Язык Паскаль – универсальный язык программирования.



Никлаус Вирт (род. в 1934 г.) - швейцарский учёный, специалист в области информатики, один из известнейших теоретиков в области разработки языков программирования, профессор информатики (компьютерных наук). Разработчик языка Паскаль и ряда других языков программирования.

Алфавит языка



Алфавит языка программирования Паскаль - набор допустимых символов, которые можно использовать для записи программы.

Алфавит языка Паскаль

Латинские прописные
буквы

A, B, C, ..., X Y, Z

Латинские строчные
буквы

a, b, c, ..., x, y, z

Арабские цифры

0, 1, 2, ..., 7, 8, 9

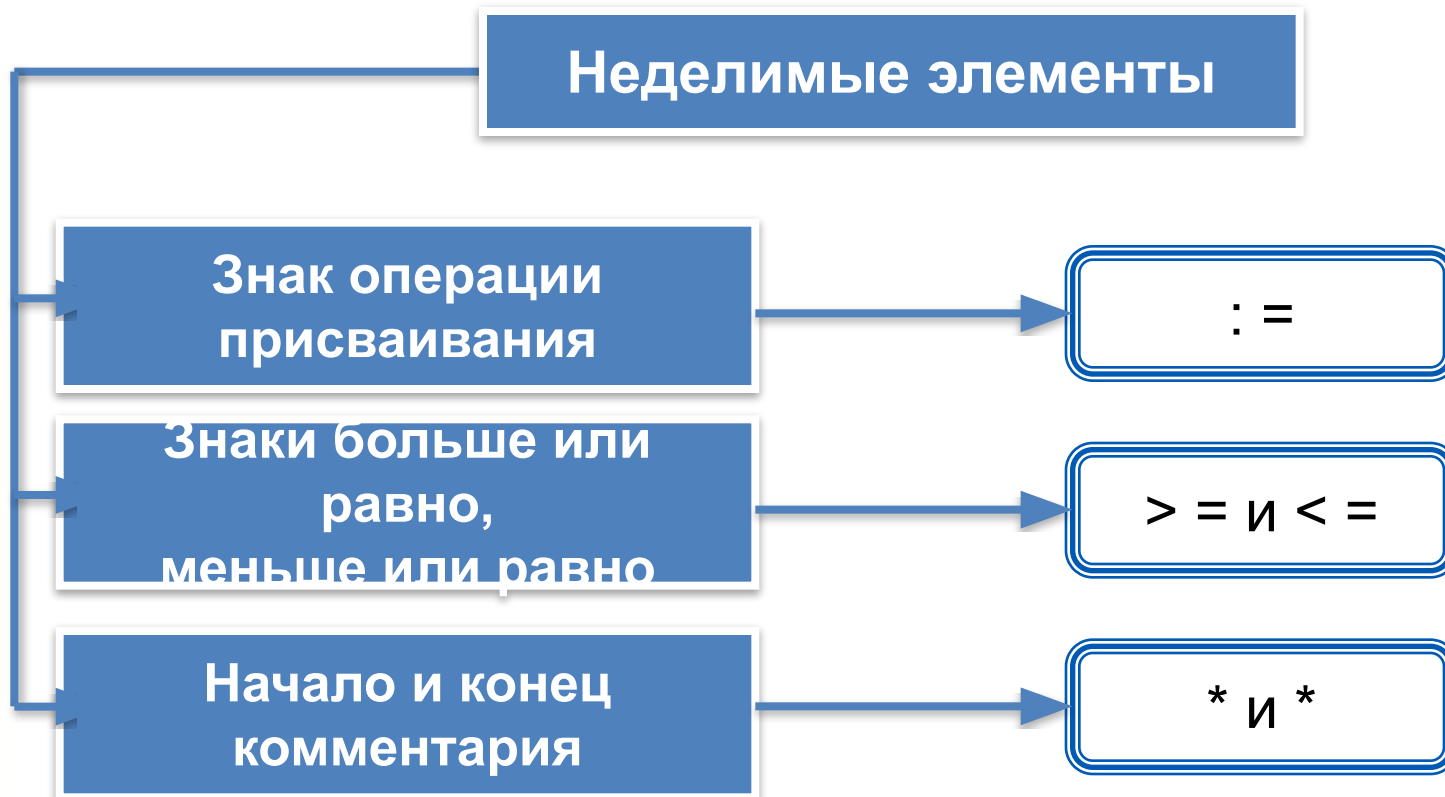
Специальные
символы

Знаки арифметические,
препинания, скобки и другие

Алфавит языка



В алфавит языка Паскаль включены неделимые элементы (составные символы).



Словарь языка



Служебное слово языка Паскаль	Значение служебного слова
and	и
array	массив
begin	начало
do	выполнить
else	иначе
for	для
if	если
of	из
or	или
procedure	процедура
program	программа
repeat	повторять
then	то
to	до (увеличивая до)
until	до (до тех пор, пока)
var	переменная
while	пока

Алфавит и словарь языка



Имена (констант, переменных, программ и других объектов) - любые отличные от служебных слов последовательности букв, цифр и символа подчеркивания, начинающиеся с буквы или символа подчеркивания.

Правильные имена

x
velichina
zzz
polnaja_summa
tri_plus_dva
s25
_k1
a1b88qq
oshibka



Неправильные имена

Ж - буква не латинского алфавита
polnaja summa - содержится символ (пробел), не являющийся буквой, цифрой или знаком подчеркивания.

2as - начинается с цифры

Domby&Son - содержится символ &, не являющийся буквой, цифрой или знаком подчеркивания

Прописные и строчные буквы в именах не различаются.
Длина имени может быть любой.

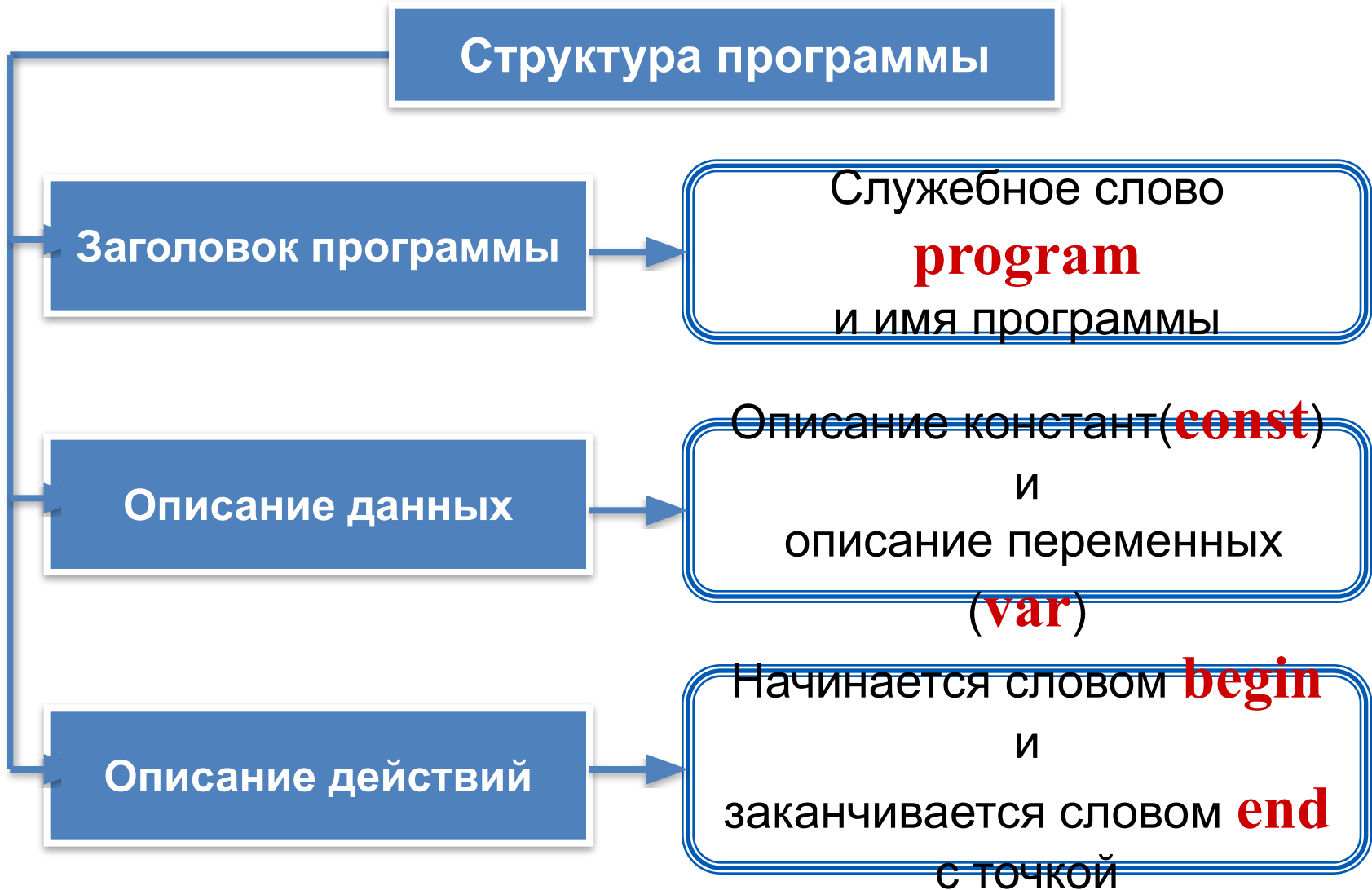
Простые типы данных



Название	Обозначение	Допустимые значения	Область памяти
Целочисленный	integer	- 32 768... 32 768	2 байта со знаком
Вещественный	real	$\pm(2.9 * 10^{-39} \dots 1.7 * 10^{+38})$	6 байтов
Символьный	char	Произвольный символ алфавита	1 байт
Строковый	string	Последовательность символов длиной меньше 255	1 байт на символ
логический	boolean	True и False	1 байт

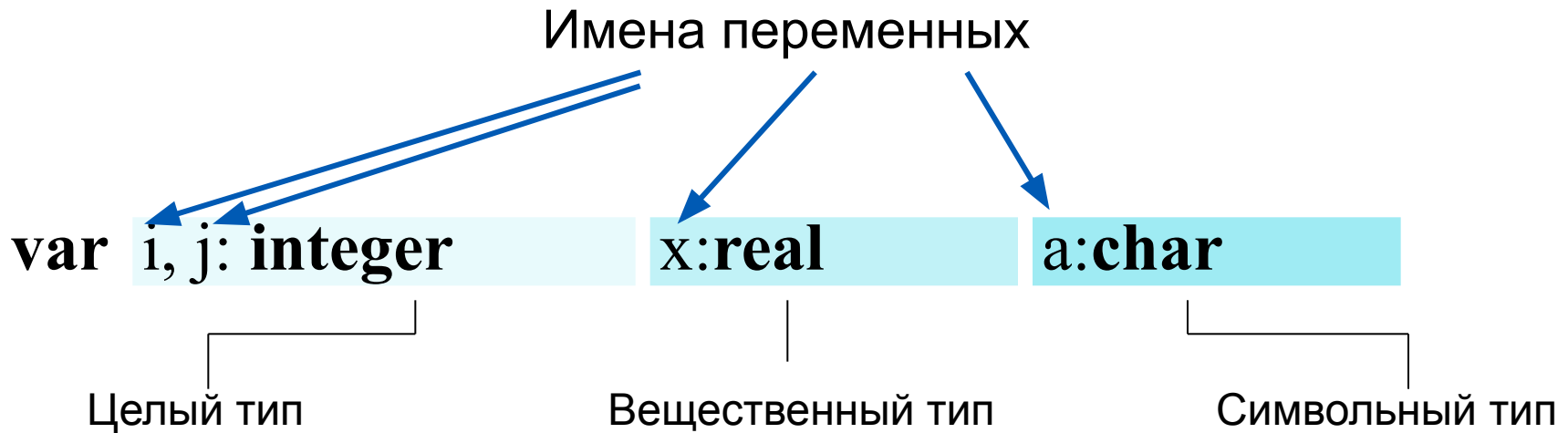


Структура программы на языке Паскаль





Раздел описания переменных



Общий вид программы



```
program <имя программы>;  
  const <список постоянных значений>;  
  var <описание используемых переменных>;  
begin <начало программного блока>  
  <оператор 1>;  
  <оператор 2>;  
  ...  
  <оператор n>  
end.
```

Операторы - языковые конструкции для записи действия, выполняемого над данными в процессе решения задачи.

Оператор присваивания



Основное преобразование данных, выполняемое компьютером, - присваивание переменной нового значения, что означает изменение содержимого области памяти.

Общий вид оператора:

<имя переменной>:=<выражение>

a:=10;

b:=5;

s:=a+b;

Команда присваивания

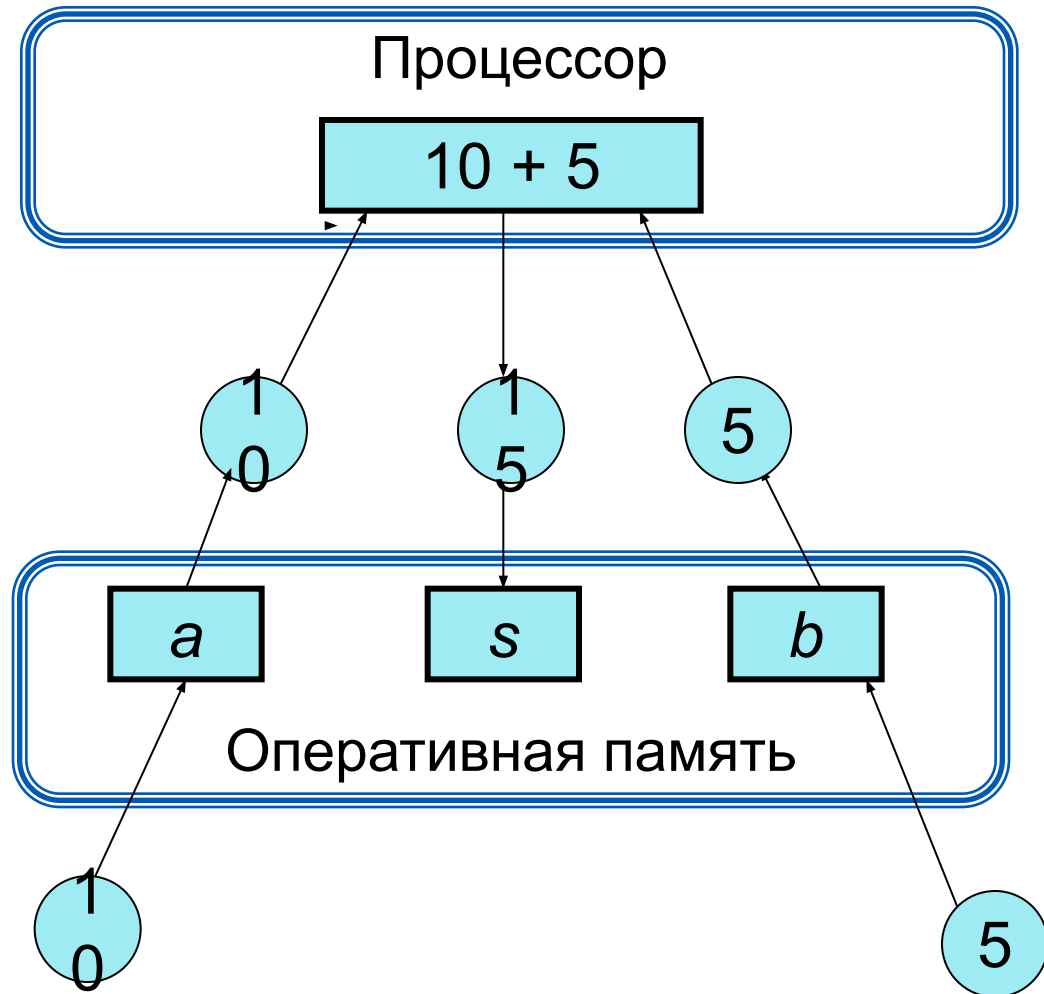


Ôàëë "SWF"

Выполнение оператора присваивания



a:=10;
b:=5;
s:=a+b





НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ



Организация ввода и вывода данных.

- оператор вывода `writer`
- формат вывода
- оператор ввода `read`

9 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Вывод данных



Вывод данных из оперативной памяти на экран монитора:

write (<выражение 1> , < выражение 2> , ..., < выражение N>)

СПИСОК ВЫВОДА

Выражения - символьные, числовые, логические, в том числе переменные и константы

Пример:

write ('s=', s). Для $s=15$ на экране будет: $s=15$.



Информация в кавычках выводится на экран без изменений

Варианты организации вывода



Вариант организации вывода	Оператор вывода	Результат
Без разделителей	<code>write (1, 20, 300).</code>	120300
Добавить разделители – запятые	<code>write (1, ',', 20, ',', 300)</code>	1, 20, 300
Добавить разделители – пробелы	<code>write (1, ' ', 2, ' ', 3)</code>	1 20 300

Формат вывода



Формат вывода позволяет установить количество позиций на экране, занимаемых выводимой величиной.

write (s:x:y)

x - общее количество позиций, отводимых под число;
y - количество позиций в дробной части числа.

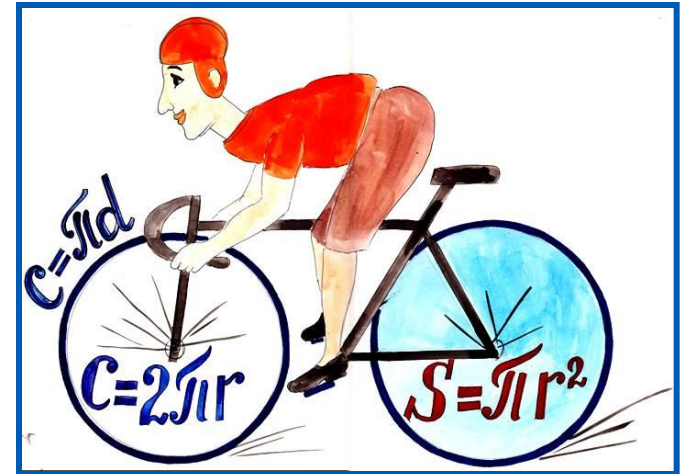
Оператор вывода	Результат выполнения оператора
<code>write ('s=', s:2:0);</code>	s=15
<code>write ('s=', s:3:1);</code>	s=15.0
<code>write ('s=', s:5:1);</code>	s= 15.0

writeln - вывод с новой строки!



Первая программа

```
program n_1;  
  const pi=3.14;  
  var r, c, s: real;  
begin  
  r:=5.4;  
  c :=2*pi*r;  
  s:=pi*r*r;  
  writeln ('c =', c:6:4);  
  writeln ('s=', s:6:4)  
end.
```



Результат работы
программы:

```
Turbo Pascal 7.0  
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options W  
[ ] \DOCUME*1\WUJU\PULPIT\45.PAS  
  
Turbo Pascal Version 7.0  
c =33.9120  
s =91.5624
```

Ввод данных с клавиатуры

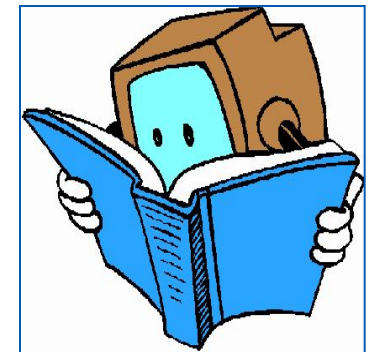
Ввод в оперативную память значений переменных :

```
read ( <имя переменной1>, ..., <имя переменной N> )
```

список ввода

Выполнение оператора **read**:

- 1) компьютер переходит в режим ожидания данных:
- 2) пользователь вводит данные с клавиатуры:
 - несколько значений переменных числовых типов могут вводиться через пробел или через запятую;
 - при вводе символьных переменных пробел и запятую ставить их нельзя;
- 3) пользователь нажимает клавишу **Enter**.



Ввод данных с клавиатуры

! *Типы вводимых значений* должны *соответствовать типам переменных*, указанных в разделе описания переменных.

```
var i, j: integer;x: real;a: char;  
read (i, j, x, a);
```

варианты организации входного потока:

```
1 0 2.5 A<Enter> 1,0 <Enter> 1<Enter>  
2.5, A<Enter> 0<Enter>  
2.5<Enter>  
A<Enter>
```

После выполнения оператора **readln** курсор переходит на новую строку.

Улучшенная программа



```
program n_1;  
  const pi=3.14;  
  var r, c, s: real;  
begin  
  writeln('Вычисление длины окружности и площади круга');  
  write('Введите r>>');  
  readln(r);  
  c:=2*pi*r;  
  s:=pi*r*r;  
  writeln ('c =', c:6:4);  
  writeln ('s=', s:6:4)  
end.
```

Результат работы программы:

A screenshot of the Turbo Pascal 7.0 IDE. The window title is 'Turbo Pascal 7.0'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Search', 'Run', 'Compile', 'Debug', 'Tools', 'Options', and 'W'. The file path is '\DOCUMENT1\WUJU\PULPIT\45.PAS'. The main window has a dark blue background with yellow text. The output is: 'Turbo Pascal Uersion 7.0', 'Вычисление длины окружности и площади круга', 'Введите r>> 8.5', 'c =53.3800', and 's =226.8650'.

```
CA Turbo Pascal 7.0  
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options W  
[ ] \DOCUMENT1\WUJU\PULPIT\45.PAS  
  
Turbo Pascal Uersion 7.0  
Вычисление длины окружности и площади круга  
Введите r>> 8.5  
c =53.3800  
s =226.8650
```



НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ



Программирование как этап решения задач на компьютере

- постановка задачи
- формализация
- алгоритмизация
- программирование
- отладка и тестирование

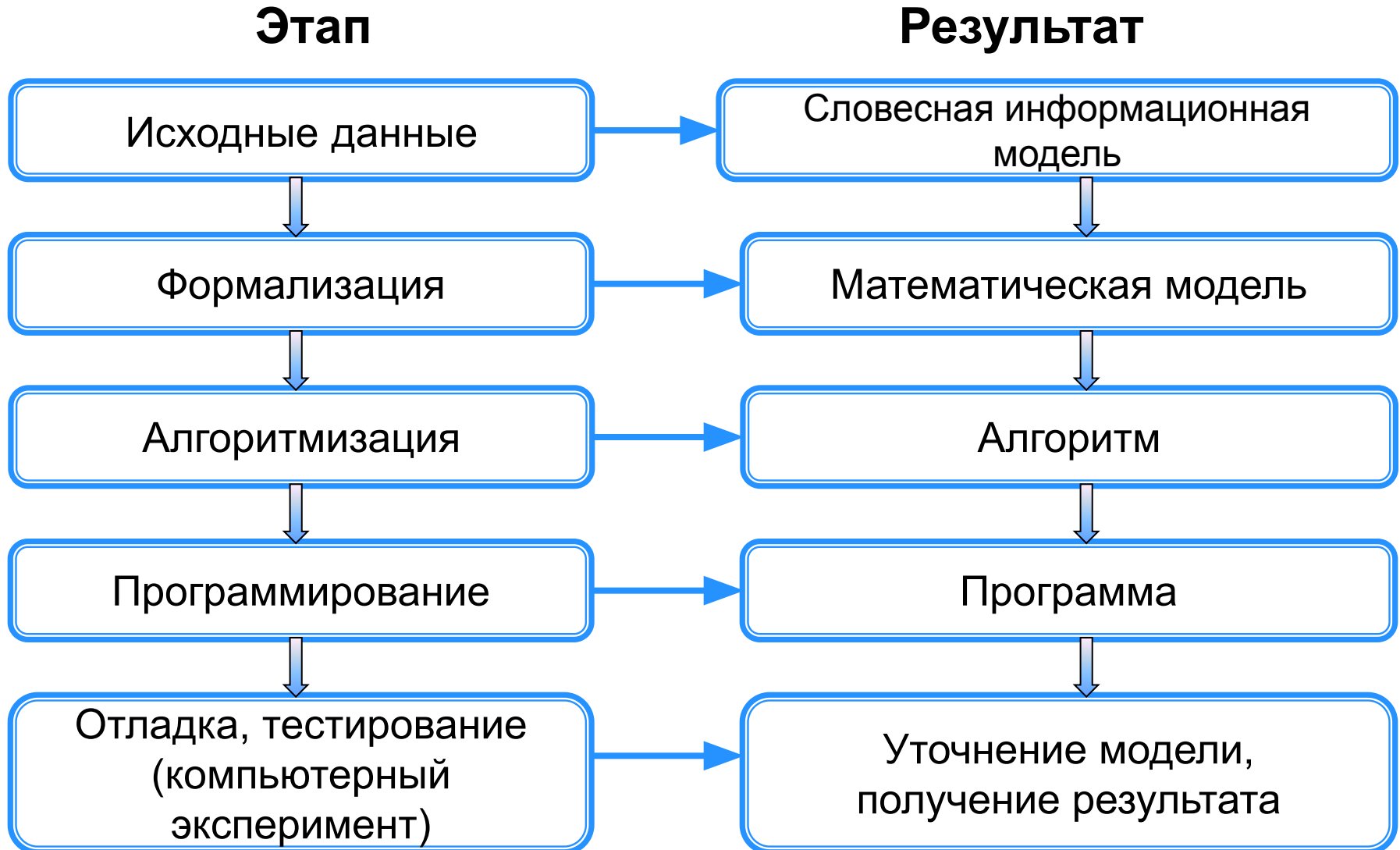
9 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Этапы решения задач на компьютере



Задача о пути торможения автомобиля



Водитель автомобиля, движущегося с некоторой постоянной скоростью, увидев красный свет светофора, нажал на тормоз. После этого скорость автомобиля стала уменьшаться каждую секунду на 5 метров. Требуется найти расстояние, которое автомобиль пройдёт до полной остановки.

Первый этап

Дано:

v_{0x} - начальная скорость;

v_x - конечная скорость (равна нулю);

a_x - ускорение (равно -5 м/с)

Требуется найти: расстояние, которое пройдёт автомобиль до полной остановки.



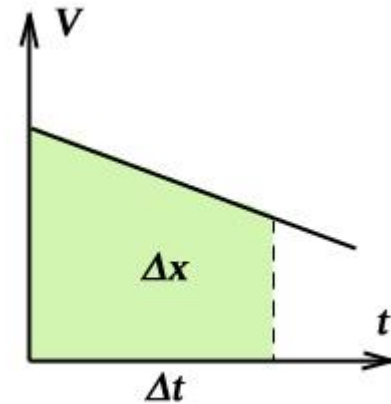
Задача о пути торможения автомобиля



Второй этап

В данной ситуации мы имеем дело с прямолинейным равноускоренным движением тела. Формула для перемещения при этом имеет вид:

$$s_x = \frac{v_{0x}(v_x - v_{0x})}{a_x} + \frac{a_x}{2} \left(\frac{v_x - v_{0x}}{a_x} \right)^2$$



Упростим эту формулу с учётом того, что конечная скорость равна нулю:

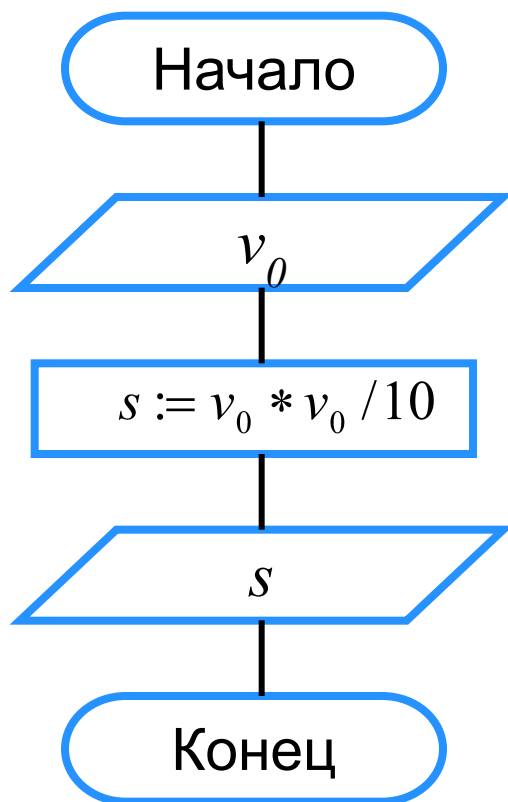
$$s_x = \frac{v_{0x}^2}{2a_x} \quad \text{При } a_x = -5 \text{ м/с}^2 \text{ получим: } s_x = \frac{v_{0x}^2}{10}$$

Задача о пути торможения автомобиля



Третий этап

Представим алгоритм решения задачи в виде блок-схемы:



Задача о пути торможения автомобиля



Четвёртый этап

Запишем данный алгоритм на языке программирования Паскаль:

```
program n_2;  
  var v0, s: real;  
begin  
  writeln('Вычисление длины пути торможения автомобиля');  
  write('Введите начальную скорость (м/с)> ');  
  readln (v0);  
  s:=v0*v0/10;  
  writeln ('До полной остановки автомобиль пройдет', s:8:4,' м.')
```

end.

Задача о пути торможения автомобиля



Пятый этап

Протестировать составленную программу можно, используя ту информацию, что при скорости 72 км/ч с начала торможения до полной остановки автомобиль проходит 40 метров.

Выполнив программу несколько раз при различных исходных данных, можно сделать вывод: чем больше начальная скорость автомобиля, тем большее расстояние он пройдет с начала торможения до полной остановки.





НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ



Программирование линейных алгоритмов

- вещественный тип данных
- целочисленный тип данных
- символьный тип данных
- строковый тип данных
- логический тип данных

9 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Числовые типы данных



Стандартные функции языка Паскаль:

Функция	Назначение	Тип аргумента	Тип результата
$\text{abs}(x)$	Модуль x	integer, real	Такой же, как у аргумента
$\text{sqr}(x)$	Квадрат x	integer, real	Такой же, как у аргумента
$\text{sqrt}(x)$	Квадратный корень из x	integer, real	real
$\text{round}(x)$	Округление x до ближайшего целого	real	
$\text{frac}(x)$	Целая часть x	real	
$\text{int}(x)$	Дробная часть x	real	
random	Случайное число от 0 до 1	-	real
random(x)	Случайное число от 0 до x	integer	integer

Исследование функций **round**, **int** и **frac**



```
program n_3;  
  var x: real;  
begin  
  writeln ('Исследование функций round, int, frac');  
  write ('Введите x>>');  
  readln (x);  
  writeln ('Округление - ', round(x));  
  writeln ('Целая часть - ', int(x));  
  writeln ('Дробная часть - ', frac(x))  
end.
```

Выполните программу несколько раз для

$x \in \{10,2; 10,8; -10,2; -10,8\}$.

Какой будет тип результата каждой из этих функций?



Целочисленный тип данных



Операции над целыми числами в языке Паскаль:

Операция	Обозначение	Тип результата
Сложение	+	integer
Вычитание	-	integer
Умножение	*	integer
Получение целого частного	div	integer
Получение целого остатка деления	mod	integer
Деление	/	real

Операции **div** и **mod**



Трёхзначное число можно представить в виде следующей суммы: $x = a \cdot 100 + b \cdot 10 + c$, где a, b, c - цифры числа.

Программа нахождения суммы цифр вводимого с клавиатуры целого трёхзначного числа.

```
program n_4;  
  var x, a, b, c, s: integer;  
begin  
  writeln ('Нахождение суммы цифр трёхзначного числа');  
  write ('Введите исходное число>>');  
  readln (x);  
  a:=x div 100;  
  b:=x mod 100 div 10;  
  c:=x mod 10;  
  s:=a+b+c;  
  writeln ('s= ', s)  
end.
```

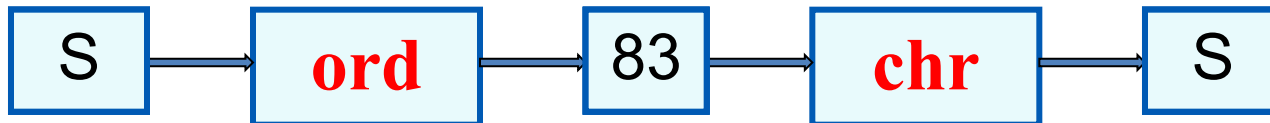
Символьный и строковый ТИПЫ ДАННЫХ



Символы – это все буквы и значки, которые есть на клавиатуре. Для ввода в программу символьных переменных необходимо указать для них символьный тип данных **char**.

Функция **ord** преобразовывает букву в её числовой код.

Функция **chr** преобразовывает числовой код символа в сам СИМВОЛ.



Значением строковой величины (тип **string**) является произвольная последовательность символов, заключенная в апострофы.

```
var c: string  
c:= chr(52)+chr(37)
```



Символьный и строковый ТИПЫ ДАННЫХ



```
program n_5;  
  var a: char; kod: integer; b: string;  
begin  
  writeln ('Код и строка');  
  write ('Введите исходную букву>>');  
  readln (a);  
  kod:=ord(a);  
  b:=chr(kod-1)+a+chr(kod+1);  
  writeln ('Код буквы ', a, '-', kod);  
  writeln ('Строка: ', b)  
end.
```

Вывод на экран
кода буквы,
введённой с
клавиатуры

Вывод на экран
строки из трёх
букв.
Каких?

Логический тип данных



Величины логического типа принимают всего два значения:

false и **true**;

false < **true**.

Логические значения получаются в результате выполнения операций сравнения числовых, символьных, строковых и логических выражений.

В Паскале логической переменной можно присваивать результат операции сравнения.

Логический тип данных



Пусть **ans** - логическая переменная,
n - целая переменная.

В результате выполнения оператора присваивания
ans:=n mod 2=0

переменной **ans** будет присвоено значение **true** при любом чётном *n* и **false** в противном случае.

```
program n_6;  
  var n: integer; ans: boolean;  
begin  
  writeln ('Определение истинности высказывания о чётности числа');  
  write ('Введите исходное число>>');  
  readln (n);  
  ans:=n mod 2=0;  
  writeln ('Число ', n, ' является четным - ', ans)  
end.
```

Логический тип данных



Логическим переменным можно присваивать значения логических выражений, построенных с помощью логических функций и (**and**), или (**or**), не (**not**).

Логическая операция в Паскале	Название операции
and	конъюнкция (логическое умножение)
or	дизъюнкция (логическое сложение)
not	отрицание (инверсия)

Логический тип данных



```
program n_7;  
  var a, b, c: integer; ans: boolean;  
begin  
  writeln ('Определение истинности высказывания  
           о равнобедренном треугольнике');  
  write ('Введите значения a, b, c>>');  
  readln (a, b, c);  
  ans:=(a=b) or (a=c) or (b=c);  
  writeln ('Треугольник с длинами сторон ', a, ', ', b,  
          ', ', c, ' является равнобедренным - ', ans)  
end.
```



НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ



Программирование разветвляющихся алгоритмов

- **условный оператор**
- **неполный условный оператор**
- **составной оператор**
- **вложенные ветвления**

9 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Общий вид условного оператора



Полная форма условного оператора:

if <условие> **then** <оператор_1> **else** <оператор_2>

Неполная форма условного оператора:

if <условие> **then** <оператор>

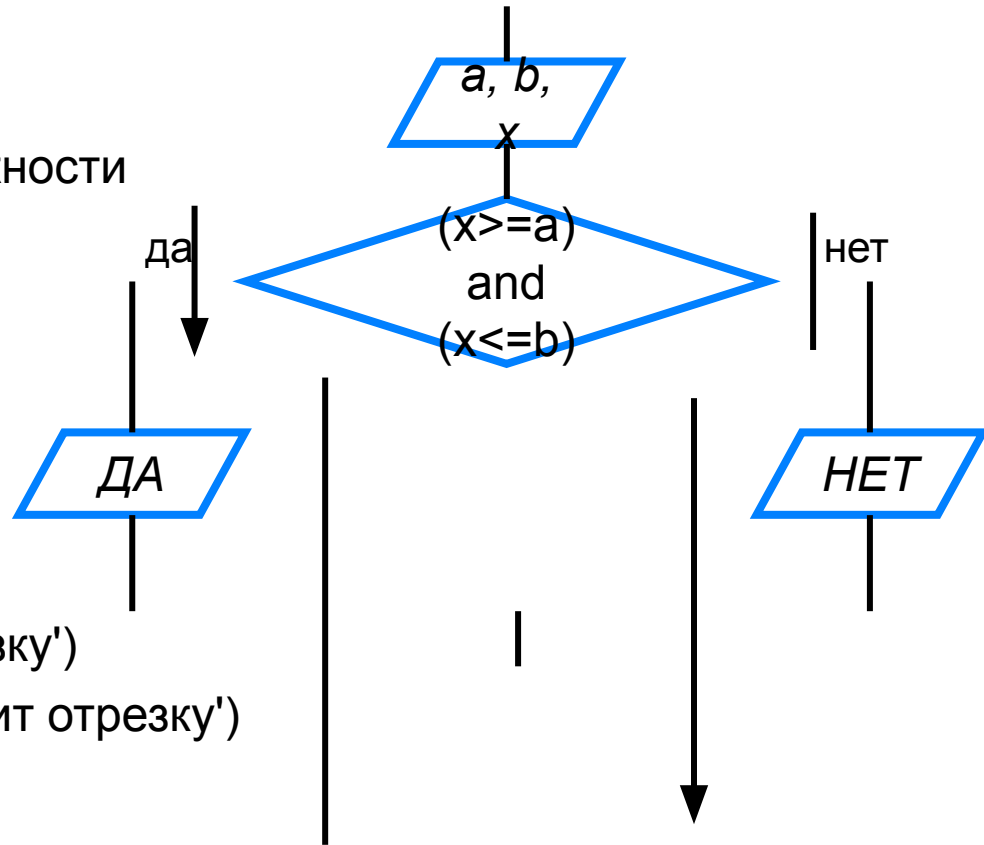
! Перед **else** знак «;» не ставится.





Условный оператор

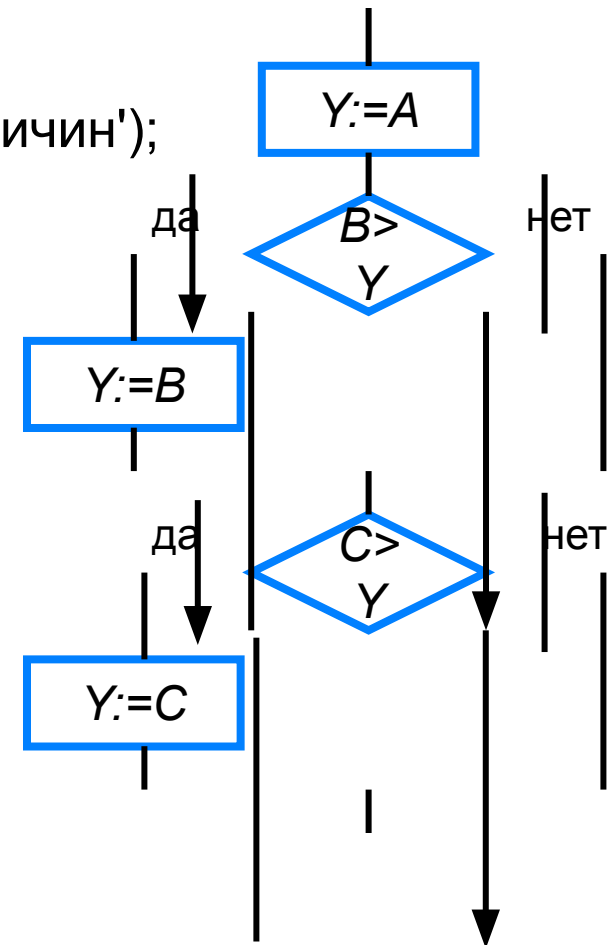
```
program n_9;  
  var x, a, b: real;  
begin  
  writeln ('Определение принадлежности  
           точки отрезку');  
  write ('Введите a, b>>');  
  readln (a, b);  
  write ('Введите x>>');  
  readln (x);  
  if (x>=a) and (x<=b) then  
    writeln ('Точка принадлежит отрезку')  
  else writeln ('Точка не принадлежит отрезку')  
end.
```



Неполная форма условного оператора



```
program n_10;  
  var y, a, b, c: integer;  
begin  
  writeln ('Нахождение наибольшей из трёх величин');  
  write ('Введите a, b, c>>');  
  readln (a, b, c);  
  y:=a;  
  if (b>y) then y:=b;  
  if (c>y) then y:=c;  
  writeln ('y=', y)  
end.
```



Составной оператор



В условном операторе и после **then**, и после **else** можно использовать **только один оператор**.

Если в условном операторе после **then** или после **else** нужно выполнить **несколько операторов**, то используют **составной оператор** – конструкцию вида:
begin <последовательность операторов> **end**



```
program n_11;  
  var a, b, c: real;  
  var d: real;  
  var x, x1, x2: real;
```

```
begin
```

```
  writeln ('Решение квадратного уравнения');  
  write ('Введите коэффициенты a, b, c >>');  
  readln (a, b, c);  
  d:=b*b-4*a*c;  
  if d<0 then writeln ('Корней нет');  
  if d=0 then
```

```
    begin
```

```
      x:=-b/2/a;  
      writeln ('Корень уравнения x=', x:9:3)  
    end;
```

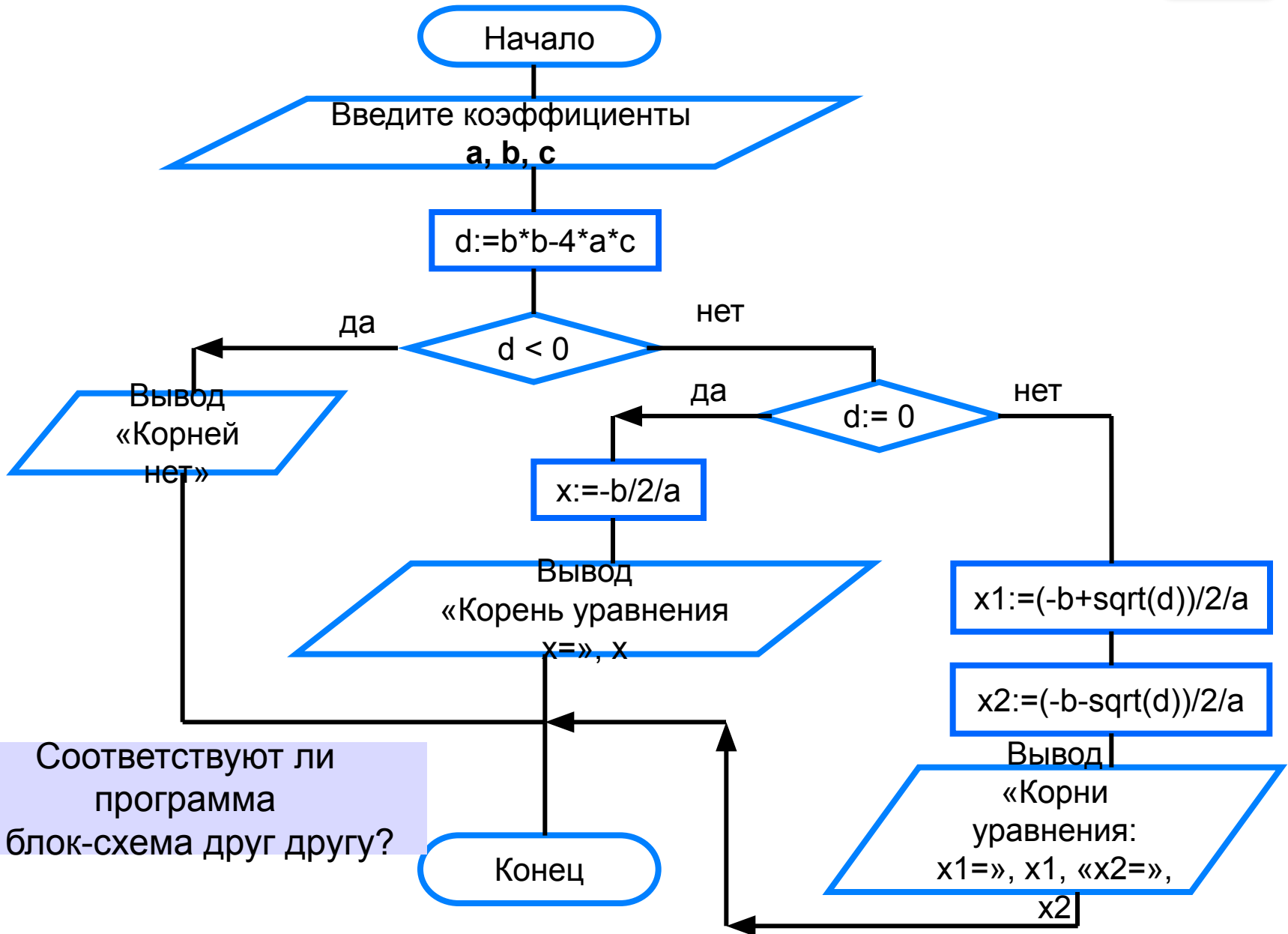
```
  if d>0 then
```

```
    begin
```

```
      x1:=(-b+sqrt(d))/2/a;  
      x2:=(-b-sqrt(d))/2/a;  
      writeln ('Корни уравнения:');  
      writeln ('x1=', x1:9:3);  
      writeln ('x2=', x2:9:3)  
    end;
```

```
end.
```

Блок-схема решения КВУР



Соответствуют ли программа и блок-схема друг другу?

Вложенные ветвления

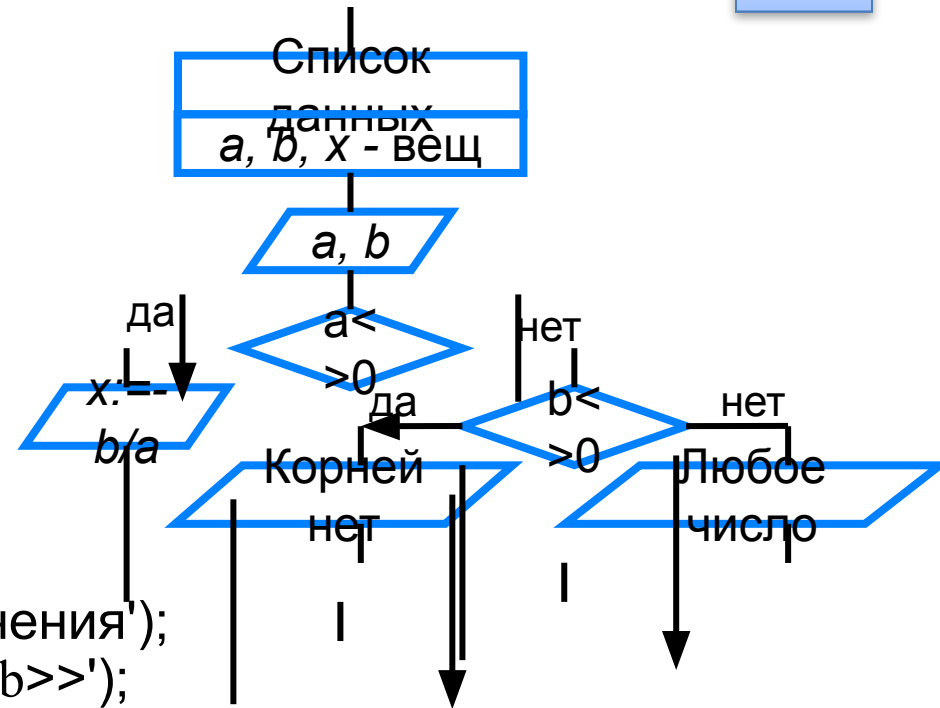


Возможна следующая конструкция:

```
if <условие1> then
    if <условие2> then
        <оператор1>
    else <оператор2>
else <оператор3>
```

! **else** всегда относится к ближайшему оператору **if**

Решение линейного уравнения



```
program n_12;  
  var a, b, x: real;  
begin  
  writeln ('Решение линейного уравнения');  
  write ('Введите коэффициенты a , b>>');  
  readln (a, b);  
  if a <> 0 then  
    begin  
      x := -b/a;  
      writeln ('Корень уравнения x=', x:9:3)  
    end  
  else if b <> 0 then writeln ('Корней нет')  
    else writeln ('x – любое число');  
end.
```




НАЧАЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ



Программирование циклических алгоритмов

- **while** (цикл - ПОКА)
- **repeat** (цикл - ДО)
- **for** (цикл с параметрами)

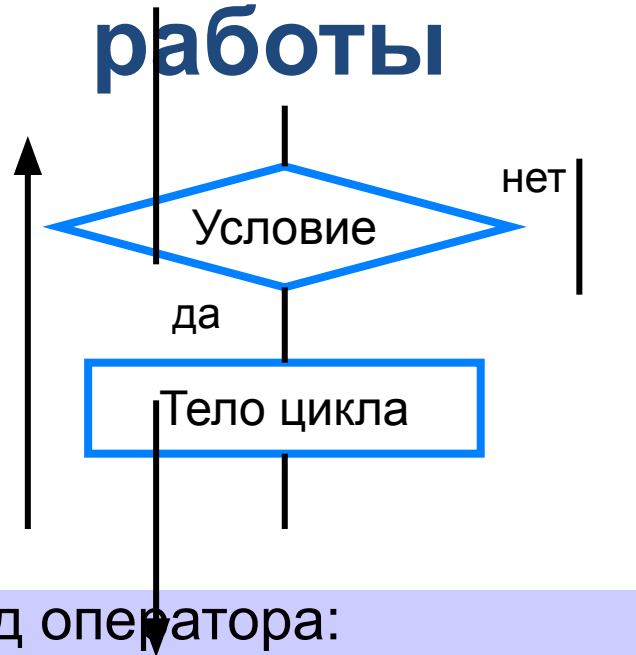
9 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

Программирование циклов с заданным условием продолжения работы



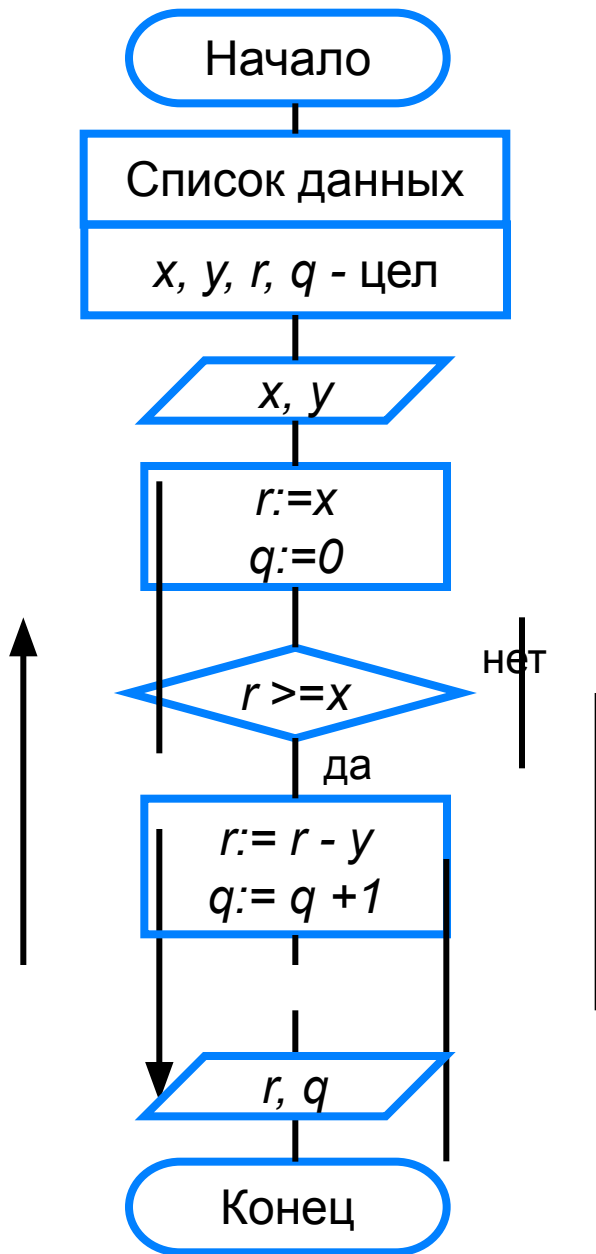
Общий вид оператора:

```
while <условие> do <оператор>
```

Здесь:

<условие> - логическое выражение;
пока оно истинно, выполняется тело цикла;

<оператор> - простой или составной оператор,
с помощью которого записано тело цикла.



program n_14;

var x, y, q, r: integer;

begin

writeln ('Частное и остаток');

write ('Введите делимое x>>');

readln (x);

write ('Введите делитель y>>');

read (y);

r:=x;

q:=0;

while r>=x **do**

begin

r:=r-y;

q:=q+1

end;

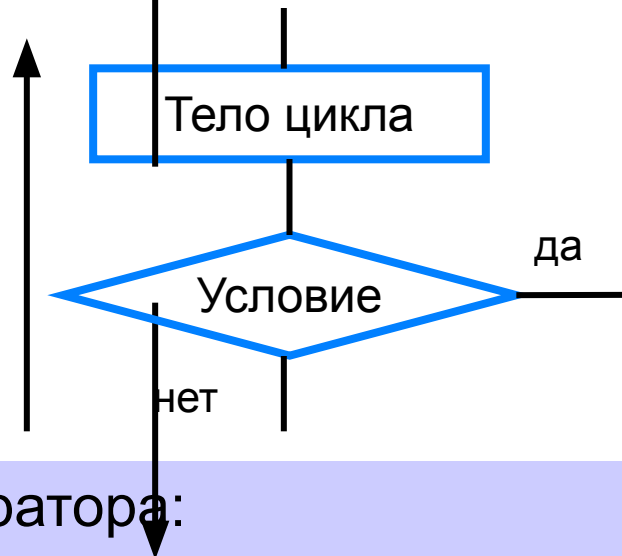
writeln ('Частное q=', q);

writeln ('Остаток r=', r)

end.



Программирование циклов с заданным условием окончания работы



Общий вид оператора:

repeat <оператор1; оператор2; ...; > **until** <условие>

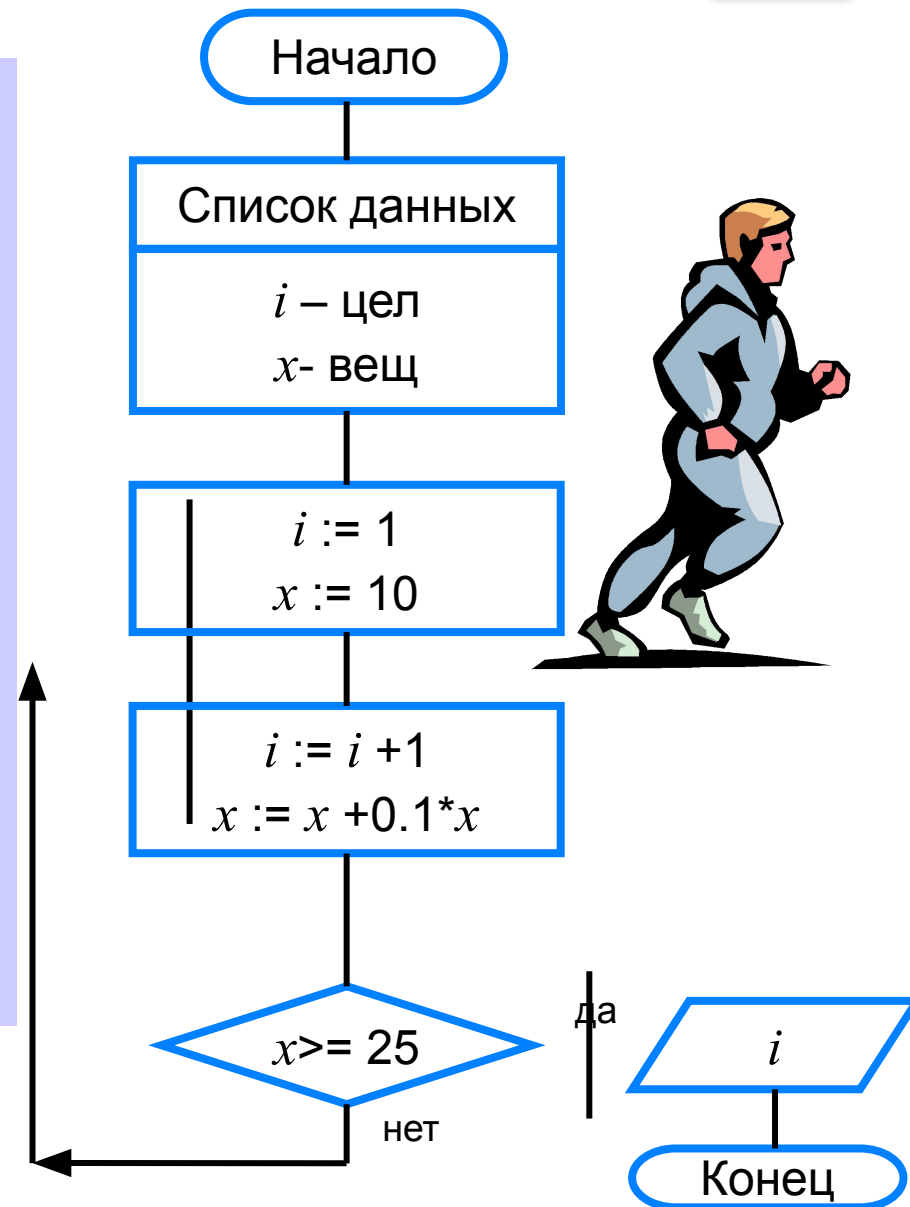
Здесь:

<оператор1>; <оператор2>; ... - операторы, образующие тело цикла;

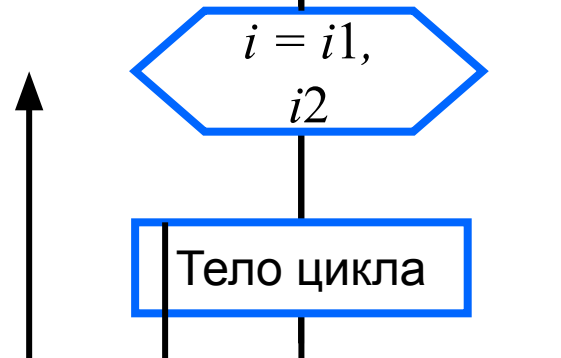
<условие> - логическое выражение; если оно ложно, то выполняется тело цикла.



```
program n_15;  
  var i: integer; x: real;  
begin  
  writeln ('График тренировок');  
  i:=1;  
  x:=10;  
  repeat  
    i:=i+1;  
    x:=x+0.1*x;  
  until x>=25;  
  writeln ('Начиная с ', i, '-го дня  
спортсмен будет пробегать 25 км')  
end.
```



Программирование циклов с заданным числом повторений



Общий вид оператора:

```
for <параметр>:=<начальное_значение>  
to <конечное_значение> do <оператор>
```

Здесь:

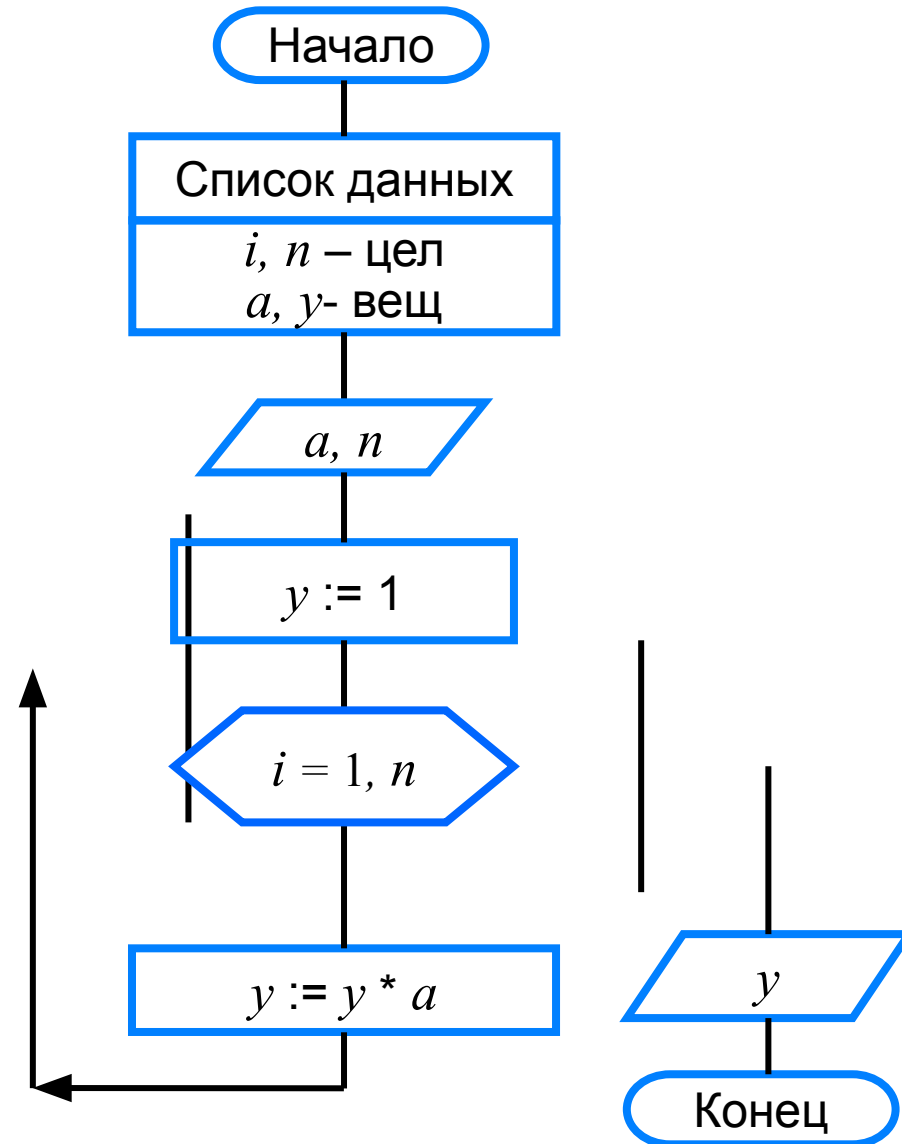
<параметр> - переменная целого типа;

После каждого выполнения <тела цикла> происходит увеличение на единицу параметра цикла; условие выхода из цикла - превышение параметром конечного значения.

<оператор> - простой или составной оператор - тело цикла.



```
program n_16;  
  var i,n:integer;a,y:real;  
begin  
  writeln ('Возведение в степень');  
  write ('Введите основание a>>');  
  readln (a);  
  write ('Введите показатель n>>');  
  readln (n);  
  y:=1;  
  for i:=1 to n do y:=y*a;  
  writeln ('y=', y)  
end.
```



Различные варианты программирования циклического алгоритма



Для решения одной и той же задачи могут быть созданы разные программы.

Организуем ввод целых чисел и подсчёт количества введённых положительных и отрицательных чисел. Ввод должен осуществляться до тех пор, пока не будет введён ноль.

В задаче в явном виде задано условие окончания работы.

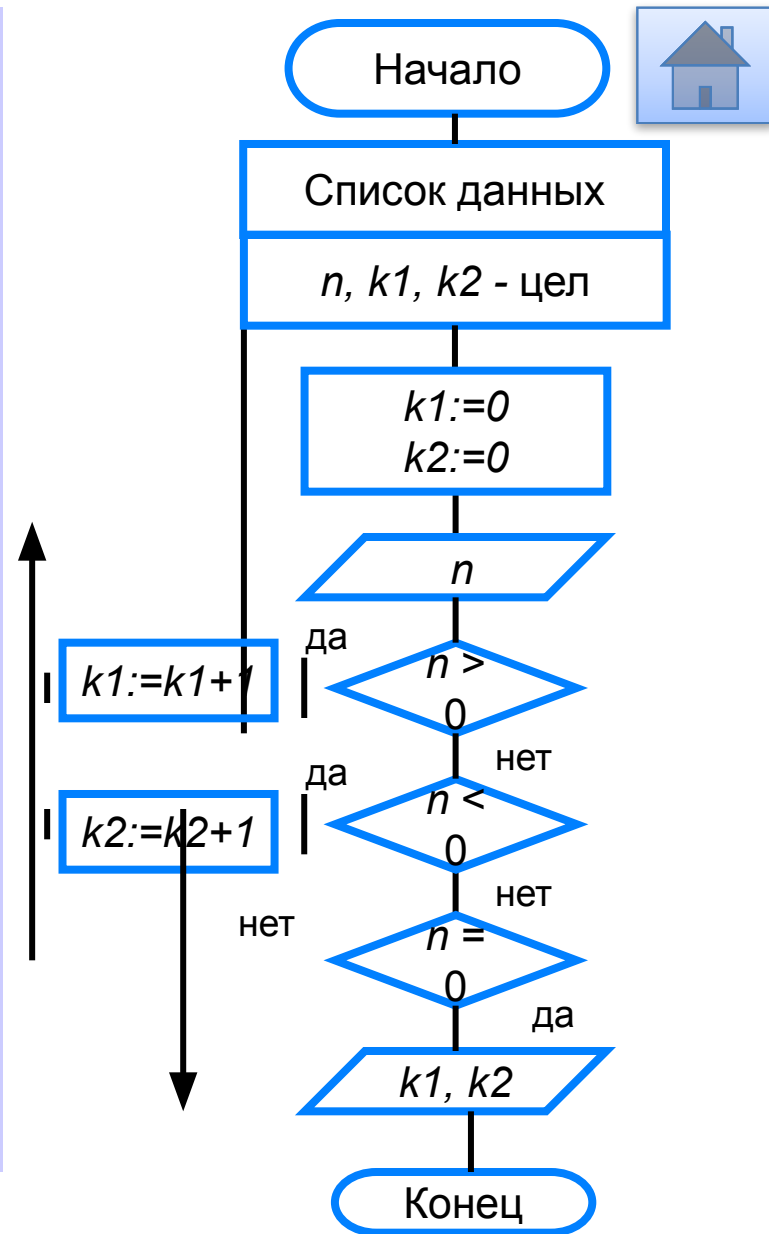


Воспользуемся оператором **repeat**.


```

program n_17;
  var n, k1, k2: integer;
begin
  k1:=0;
  k2:=0;
  repeat
    write ('Введите целое число>>');
    readln (n);
    if n>0 then k1:=k1+1;
    if n<0 then k2:=k2+1;
  until n=0;
  writeln ('Введено:');
  writeln ('положительных чисел – ', k1);
  writeln ('отрицательных чисел – ', k2)
end.

```



Ввод осуществляется до тех пор, пока не будет введён ноль.



Работа продолжается, пока $n \neq 0$.

Воспользуемся оператором **while**:

```
program n_18;  
  var n, k1, k2: integer;  
begin  
  k1:=0;  
  k2:=0;  
  n:=1;  
  while n<>0 do  
  begin  
    writeln ('Введите целое число>>');  
    read (n);  
    if n>0 then k1:=k1+1;  
    if n<0 then k2:=k2+1;  
  end;  
  writeln ('Введено:');  
  writeln ('положительных - ', k1);  
  writeln ('отрицательных - ', k2)  
end.
```

