




Функции и процедуры

- Инструмент структурирования программ
- Два типа подпрограмм
- Описание
- Локальные и глобальные переменные
- Параметры: формальные и фактические
- Два класса формальных параметров

- 
- Процедурно-ориентированные языки имеют средства структурирования программ.
 - Структурирование предполагает расчленение программы на относительно самостоятельные фрагменты
 - Нисходящее программирование – метод конструирования сложных программ

Отличие функции от процедуры

- Процедура может возвращать значение обработки (вычислений), если параметр объявляется с атрибутом `VAR` как параметр-переменная. Процедура на выходе может выдавать несколько значений или ни одного.
- Вызов функции можно использовать в списках параметров оператора `WRITE` (невозможно для процедуры).
- В теле функции результат вычислений обязательно присваивается переменной, имя которой совпадает с именем функции.

Описание подпрограммы

После раздела переменных и констант и до начала основной части

Структура

Структура подпрограммы такая же как основной программы

<заголовок функции(процедуры)>


<раздел описаний переменных и констант>

begin

<операторы>

end;

Переменные локальные и глобальные



Глобальные переменные объявляются в основной программе. Доступны основной и всем ее подпрограммам.

Локальные объявлены внутри подпрограммы и доступны только ей самой.

Одноименные глобальные и локальные переменные – разные переменные.

Обращение к таким переменным в теле подпрограммы трактуется как к локальным (глобальные не доступны).



FUNCTION<имя>(<параметры>):<тип ф-ции>

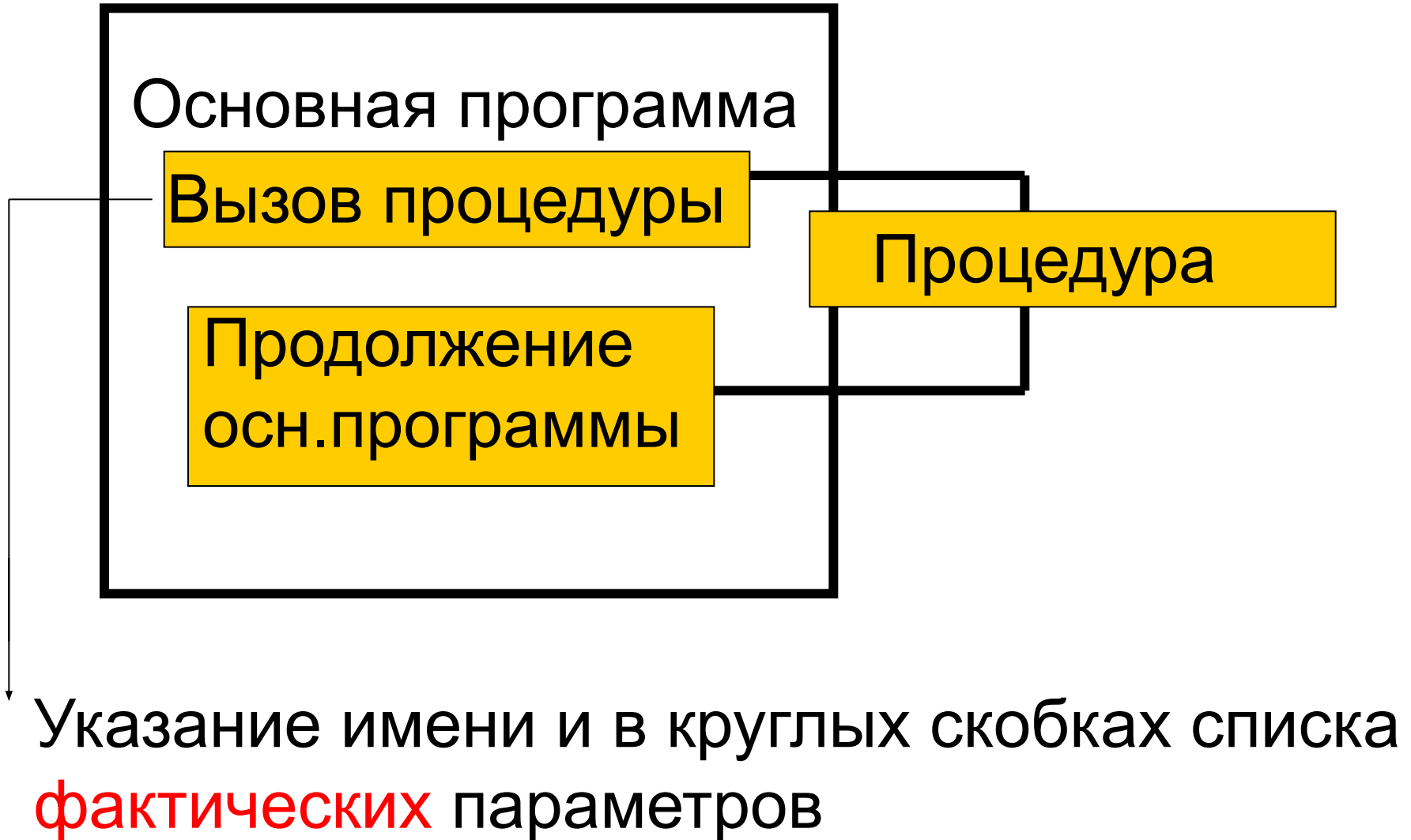
FUNCTION beta (a, b : real; c : integer) : real


PROCEDURE<имя>(<параметры>)

PROCEDURE vsp (x, y: integer; var m, n: real)

Формальные параметры

Вызов процедуры (функции)






Количество и тип фактических параметров должны совпадать с количеством и типом формальных параметров

d:=beta(3, 4, 7.5)

3,4,7.5 фактические параметры (константы), перечисляются через запятую



```
const
a:integer=5; b:integer=7 ;
procedure udv (var c:integer;d:integer);
  begin
    c:=2*c;
    d:=2*d;
    writeln('udvoennoe:',c:5,d:5);
  end;
begin
writeln (' Ishodnoe:',a:5,b:5);
udv (a,b);
writeln(' rezultat:',a:5,b:5); readln
end.
```



```
var a,b:integer;  
function max(i,j:integer):integer;  
begin  
    if i>j then max:=i else max:=j  
    end;  
begin  
    writeln('Vvedite a,b');  
    readln(a,b);  
    writeln('Maxim=',max(a,b));  
    readln;  
end.
```

program Factorials; {Ctrl+Break Enter}

var n:integer;

Function Factorial (k:integer):longint;

var i: integer; f: longint;

begin f:=1;

for i:=1 to k do f:=f*i;

factorial:=f; end;

begin

repeat

writeln('Vvedite n'); readln(n);

if n<0 then writeln('Error')

else writeln(n,'!','=',factorial(n));

until eof

end.

```
Program sochet;  
{C =n!/(m!*(n-m)!) }  
uses CRT;  
var n,m:integer; a,b,c,d: longint;  
Function Factorial (k:integer):longint;  
    var i: integer; f: longint;  
    begin  
        f:=1;  
        for l:=1 to k do f:=f*i;  
        factorial:=f;  
    end;
```

```
begin  
Clrscr;  
    writeln('Vvedite kol sochet iz n po m');  
readln(n,m);  
    a:=Factorial(n);  
    b:=Factorial(m);  
    c:=Factorial(n-m);  
    d:=a div (b*c);  
writeln('Kol sochet iz',n:2,' po',m:2,' =',d:3);  
readln;  
end.
```

```
const raz=20;  
var  
n,m: integer;  
massiv: array[1..raz,1..raz] of integer;  
x,y: integer;  
procedure massiv_out (l,k: integer);  
    var i,j: integer;  
    begin  
        for i:=1 to l do begin  
            for j:=1 to k do  
                write(massiv[i,j]:6);  
            writeln           end;  
        end;  
end;
```

```
begin  
writeln('Vvedite razmer massiva N x M');  
readln(n,m);  
for x:=1 to n do  
for y:=1 to m do  
massiv[x,y]:=1;  
massiv_out(n,m);  
readln;  
end.
```




Рекурсия

Процедура (функция) может обращаться к другой процедуре(функции).

Вызов функции из нее самой называется рекурсией.

Recurrence – повторение или возвращение



program Factorials;

var n:integer;

Function Factorial (n:integer):real;

begin

if n=0 then factorial:=1

else factorial:=n*factorial(n-1)

end;

begin

repeat

writeln('Vvedite n'); readln(n);

if n<0 then writeln('Error')

else writeln('n!=',factorial(n));

until eof

end.

```
var k:integer;  
function Fibon(k:integer):integer;  
begin  
    if k=0 then fibon:=0;  
    if (k=1) or(k=2) then fibon:=1  
    else fibon:=fibon(k-2)+fibon(k-1)  
    end;  
begin  
repeat  
    writeln('Vvedite k');   readln(k);  
until k>=0;  
    writeln(k:4,'number Fibon=',fibon(k));  
    readln   end.
```