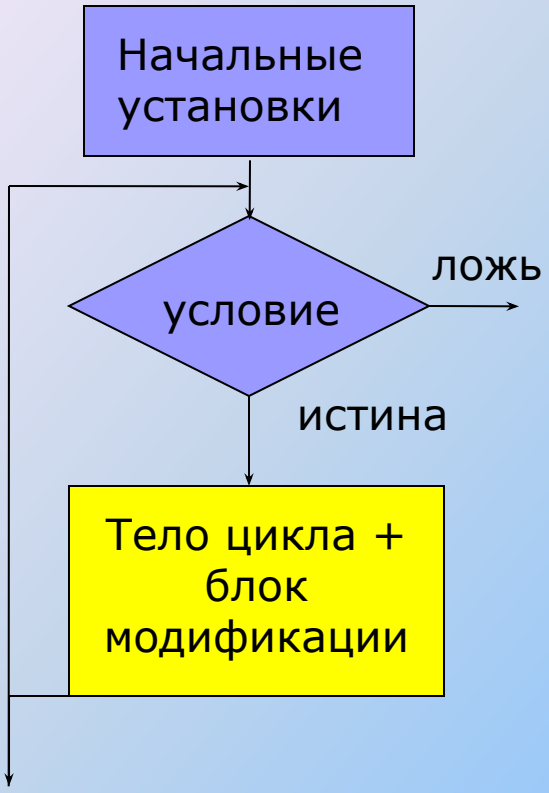
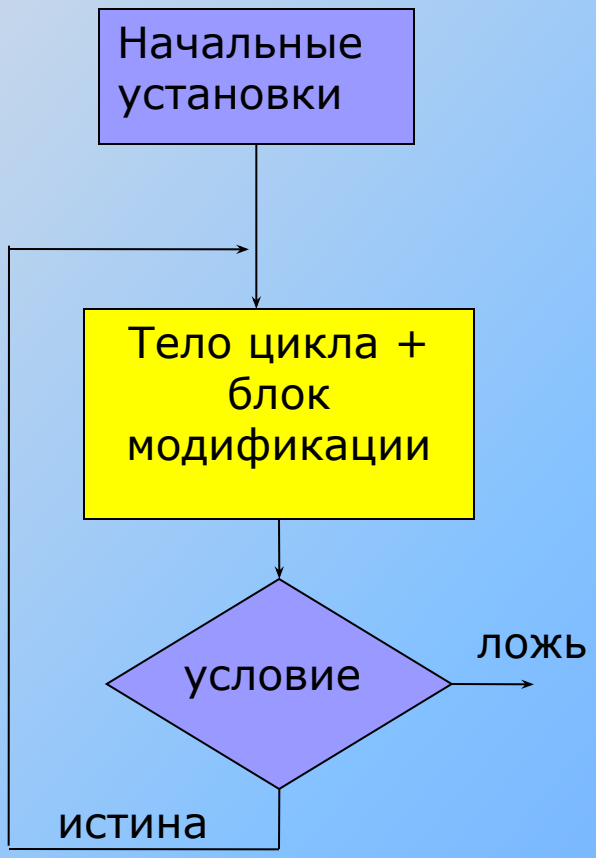
Модуль 4. Операторы цикла.

Рассматриваются основные операторы цикла

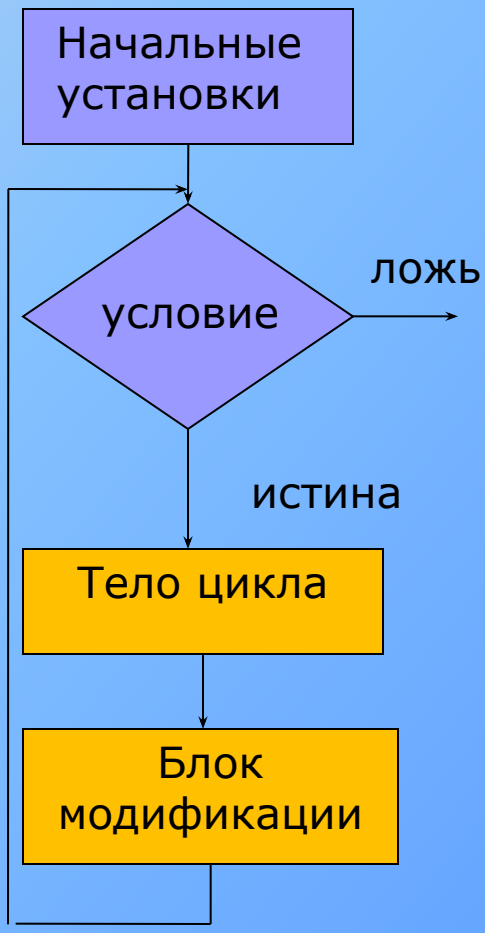
Циклические конструкции



А. Цикл с предусловием



Б. Цикл с постусловием

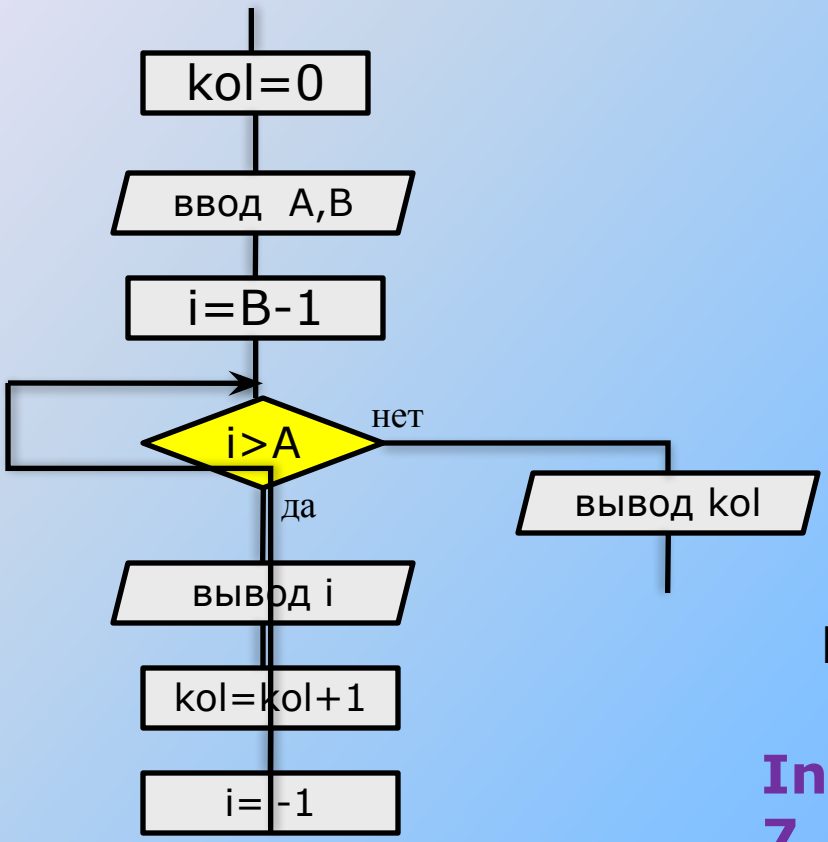


В. Цикл с параметром (со счетчиком)

Цикл с предусловием.Оператор WHILE. Пример 1.

while (выражение) оператор

Даны 2 целых числа A и B (A<B). Вывести в порядке убывания все целые числа, расположенные между A и B, и количество таких чисел.




```
int a,b,kol=0,i;
printf("\n Input a,b: ");
scanf("%d%d",&a,&b);
i=b-1;
while (i>a)
 {
    printf("\n %d",i);
    kol++;
    i--;
 }
 printf("\nNumber of natural %d",
kol);
```

Input a,b: 5 8
7
6
Number of natural 2

Оператор WHILE. Пример 2.

Вывести таблицу значений функции $Y=X^2+1$ на отрезке [x1;x2] с шагом dx.

```
#include <stdio.h>
int main(){
  float x1, x2, dx;
  printf("Введите диапазон и шаг изм-я аргумента: ");
  scanf("%f%f%f", &x1, &x2, &dx);
  printf("|   X   |   Y   |\n");
  float x = x1;
  while (x <= x2){
     printf("| %5.2f | %5.2f |\n", x, x*x + 1);      x
+= dx;
  }
}
```

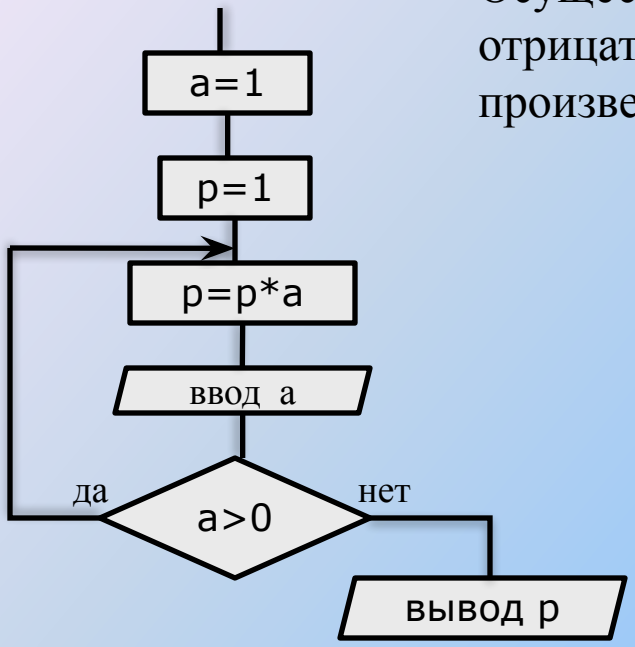
while (int x = 0) { /* область действия x */ }

Цикл с постусловием.Оператор do while. Пример 1.

do оператор **while** выражение;

```
#include <iostream.h>
int main(){
    char answer;
    do{
        cout << "\nКупи слоника! ";
        cin >> answer;
    }while (answer != 'y');
}
```

Цикл с постусловием.Оператор do while. Пример 2.



Осуществить ввод последовательности чисел до первого отрицательного или равного нулю числа и найти их произведение

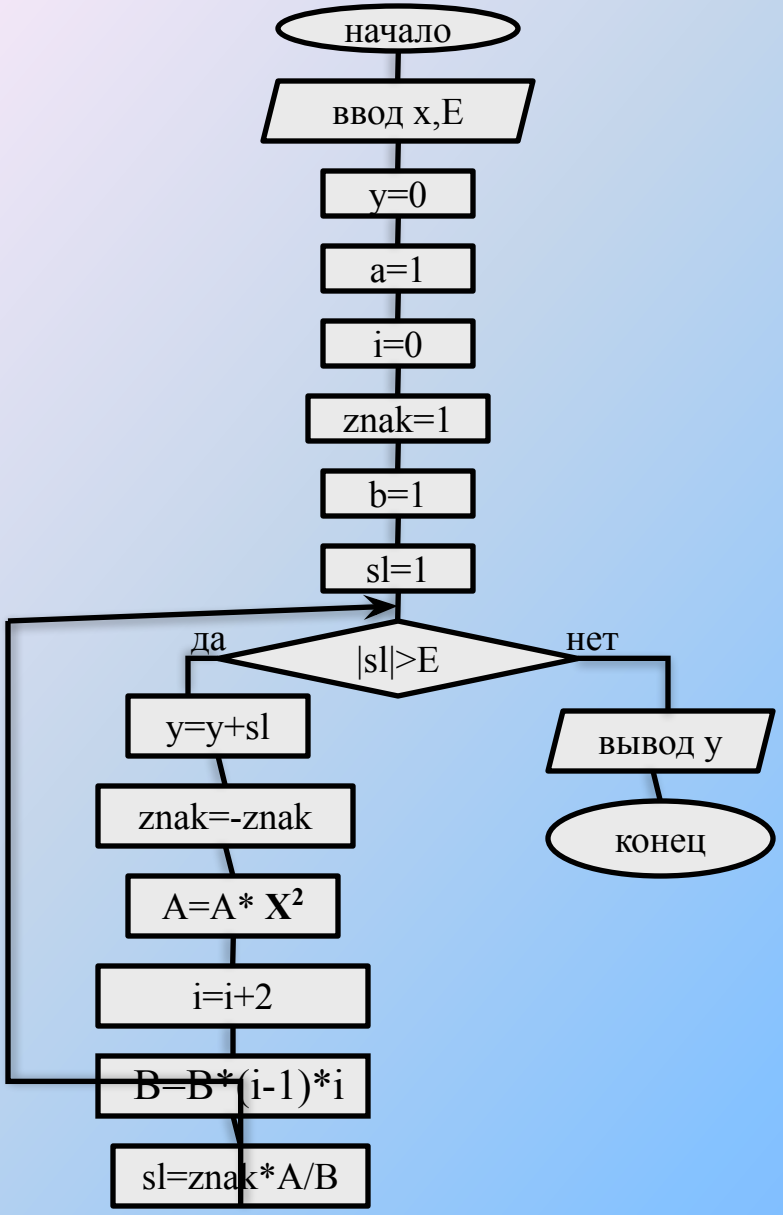
```
float a,p;
a=1;
p=1;
do
  {
    p=p*a;
    printf("\n Input number");
    scanf("%f",&a);
  }
while(a>0);
printf("\n p=%f",p);
```

Оператор do-while.Пример 3 - вычисление квадратного корня с заданной точностью

$$y_n = ½ * (y_{n-1} + x/y_{n-1})$$

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main(){
   double X, Eps;
   double Yp, Y = 1;
   printf("Введите аргумент и точность: ");
   scanf("%lf%lf", &X, &Eps);
   do{
      Yp = Y;
      Y = (Yp + X/Yp)/2;
   }while (fabs(Y - Yp) >= Eps);
   printf("\n %lf %lf", X, Y);
}
```

Пример 4. Вычисление суммы бесконечного ряда с заданной точностью.



Sl=znak*A/B
A-числитель
B-знаменатель
Закон изменения A: A=A* X^2
Изменение B: 1*2
1*2*3*4
1*2*3*4*5*6
…
B=B*(i-1)*i
Изменение знака: znak=-znak;

Количество множителей
i=2
i=4
i=6

Вычислить сумму бесконечного ряда с заданной точностью E.

$$y = \cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \cdots$$

Фрагмент программы вычисления суммы ряда с заданной точностью

```
float e,x,y,a,b,sl;
int znak,i;
printf(“\n Input x,e:”);
scanf(“%f%f”,&x,&e);
y=i=0;
a=znak=b=sl=1;
while (abs(sl)>e)
{
   y+=sl;
   znak=-znak;
   a*=x*x;
   i+=2;
   b*=(i-1)*i;
sl=znak*a/b;
}
printf(“\n y=%8.2f”,y);
```

Оператор цикла **for**

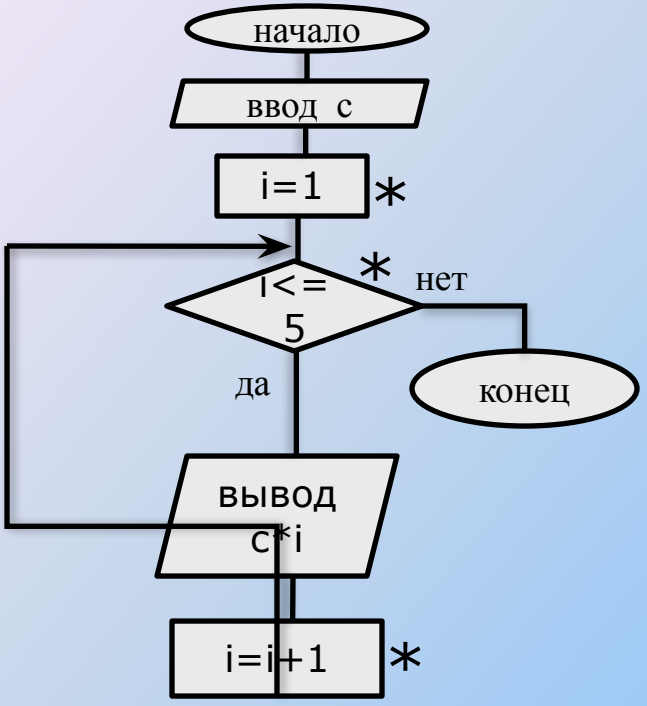
for (инициализация; выражение;модификация) оператор

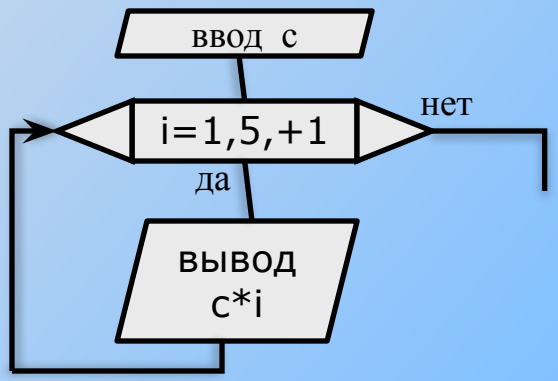
Сумма чисел от 1 до 100:

```
for (int i = 1, s = 0; i<=100; i++) s += i;
```

```
for ( int i = 1; i < 6; ++i )
  printf( " %d ", i );
printf( "вышел зайчик погулять" );
```

Оператор for. Пример 2.

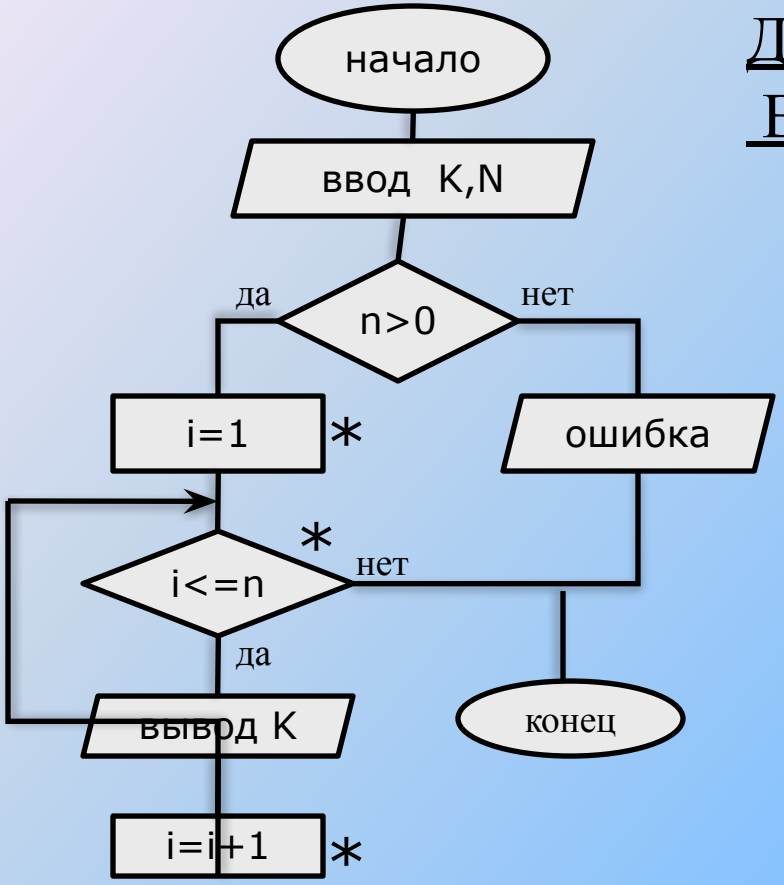





```
float c;
int i;
printf("\n Input c");
scanf("%f",&c);
for(i=1;i<=5;i++)
    printf("\n %8.2f",c*i);
```

Известна цена 1кг конфет. Вывести стоимость 1,2,…,5 кг конфет.

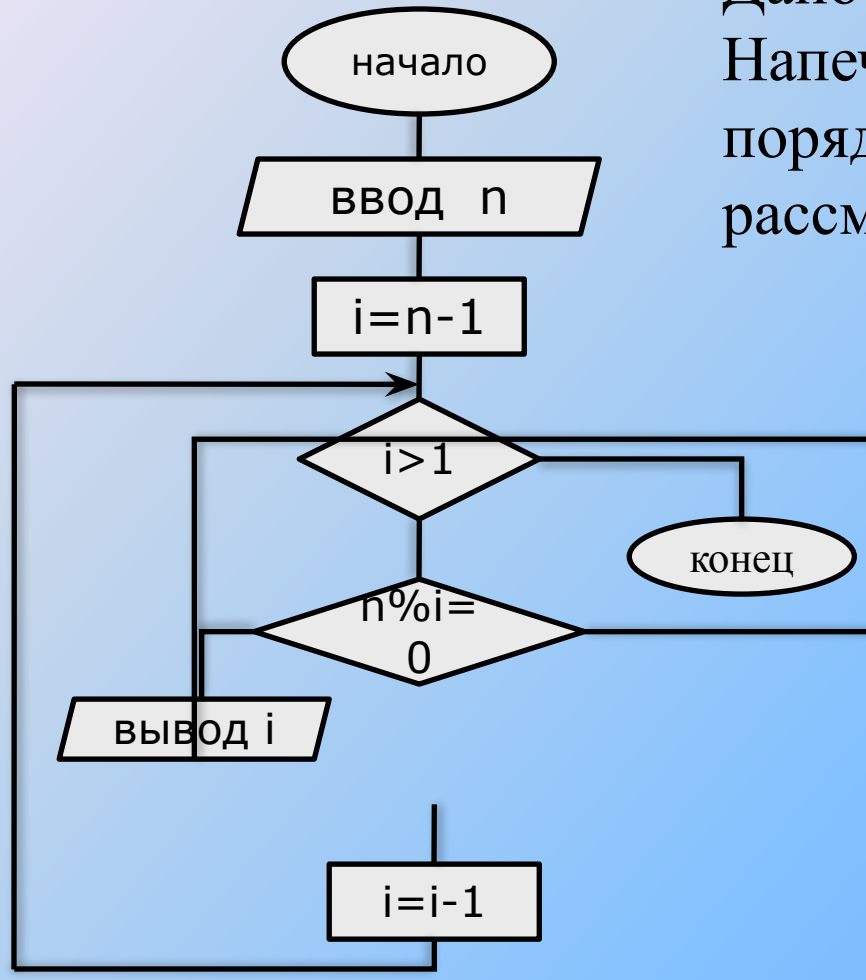
Оператор for. Пример 3.



Даны 2 целых числа K и N.
Вывести N раз число K (если N>0).

```
float k;
 int n;
 printf(“\n K=”);
 scanf(“%f”,&k);
 printf(“\n N=”);
 scanf(“%d”,&n);
 if (n>0)
    {
       for (i=1; i<=n; i++)
          printf(“\n%8.2f”,k);
    }
  else  printf(“Error!”);
```

Оператор for. Пример 4.



Дано натуральное число n. Напечатать все делители числа в порядке убывания (само число и 1 не рассматривать).

```
int i,n;
printf(“Input  n:“);
scanf(“%d”,&n);
for (i=n-1;i>1;i--)
   if (n%i==0)  printf(“\n %d”,i)”
```

Операторы передачи управления

- оператор безусловного перехода goto;

  goto метка;

  В теле той же функции должна присутствовать ровно одна конструкция вида:
  метка: оператор;

- оператор выхода из цикла break;
- оператор перехода к следующей итерации цикла continue;
- оператор возврата из функции return;
- оператор генерации исключения throw

```
// ищет сумму чисел вводимых с клавиатуры до тех пор,
// пока не будет введено 100 чисел или 0
for(s=0, i=1; i<100;i++)
{
cin>>x;
if( x==0) break; // если ввели 0, то суммирование заканчивается
s+=x;
}
```

```
//ищет количество и сумму положительных чисел
for( k=0,s=0,x=1;x!=0;)
{
cin>>x;
if (x<=0) continue;
k++;s+=x;
}
```

```
//использование goto
int k;
goto m;
. . .
{ int a=3,b=4;
   k=a+b;
m: int c=k+1;
. . .
}
```