

Циклические алгоритмы

Что такое цикл?

Цикл – это многократное выполнение одинаковых действий.

Два вида циклов:

- цикл с **известным** числом шагов (сделать 10 раз)
- цикл с **неизвестным** числом шагов (делать, пока не надоест)

Задача. Вывести на экран 10 раз слово «Привет».



Можно ли решить известными методами?

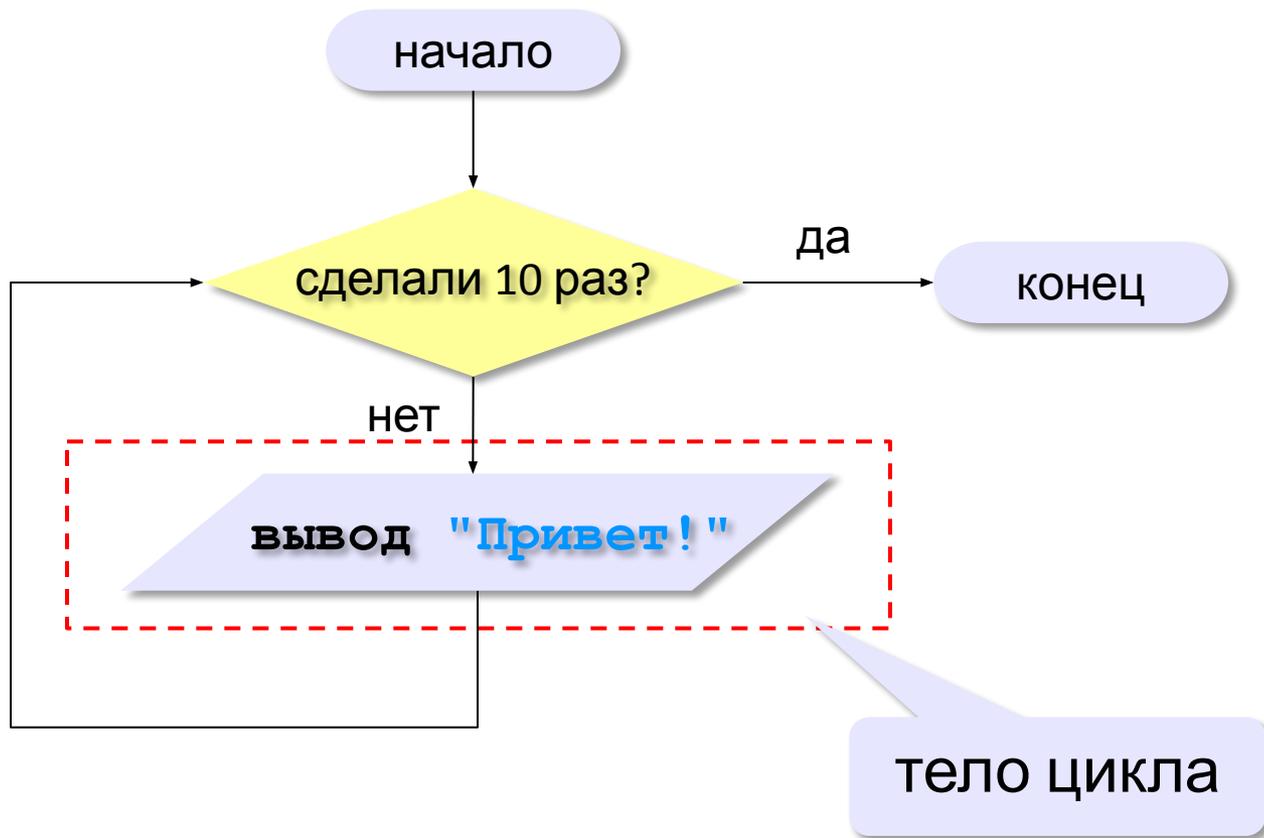
Повторения в программе

```
cout << "Привет\n";  
cout << "Привет\n";  
...  
cout << "Привет\n";
```



Блок-схема цикла

В этих примерах мы использовали *цикл с условием*, который выполняется до тех пор, пока некоторое условие не становится ложно.



```
счётчик = 0
пока счётчик < 10
  cout << "Привет\n";
  увеличить счётчик на 1
```

```
счётчик = 10
пока счётчик > 0
  cout << "Привет\n";
  уменьшить счётчик на 1
```

Типы циклов

цикл с условием

цикл с переменной

цикл с переменной

```
for (инициализация; условие_повторения; изменение_значений)
{
    Оператор1;
    ...
    ...
    ОператорN;
}
```

В заголовке этого цикла задается начальное значение этой переменной, условие продолжения цикла и изменение переменной в конце каждого шага цикла:

Пример 1:

вычислить сумму всех целых чисел от 0 до 100

```
int sum = 0;
```

```
int i;
```

```
for (i = 1; i <= 100; i = i + 1)
```

```
    sum = sum + i;
```

Сколько раз выполняется цикл?

```
a = 1;  
for ( i = 1; i <= 3; i++ ) a = a + 1;
```

a = 4

```
a = 1;  
for ( i = 3; i <= 1; i++ ) a = a + 1;
```

a = 1

```
a = 1;  
for ( i = 1; i <= 3; i-- ) a = a + 1;
```

a = 1

```
a = 1;  
for ( i = 3; i >= 1; i-- ) a = a + 1;
```

a = 4

Задачи:

1. Напечатать квадраты натуральных чисел от 10 до 1 в порядке убывания:

```
for ( k = 10; k >= 1; k-- )  
    cout << k*k << endl;
```

2. Вывести квадраты нечётных чисел от 1 до 10:

```
for ( k = 1; k <= 10; k+=2 )  
    cout << k*k << endl;
```

Решаем самостоятельно

3. Квадрат трехзначного числа оканчивается тремя цифрами, равными этому числу. Найдите все такие числа.

4. Найдите все двузначные числа, которые равны удвоенному произведению своих цифр.

5. Найдите все пятизначные числа, которые при делении на 133 дают в остатке 125, а при делении на 134 дают в остатке 111.