

Глава 4 «Циклы»

§4.2 Цикл for

Циклический алгоритм

Циклический алгоритм

- это вид алгоритма, в процессе выполнения которого одно или несколько действий нужно повторить.

Алгоритм будет называться циклическим, если определенная последовательность шагов выполняется несколько раз в зависимости от заданной величины.



Цикл for

Конструкция цикла for

```
for (инициализатор, условие, итерация) {  
    набор команд (тело цикла);  
}
```

- 1) **Инициализатор** выполняется один раз при начале выполнения цикла и представляет установку начальных условий, как правило, это инициализация счетчиков - специальных переменных, которые используются для подсчёта итераций цикла.
- 2) **Условие** представляет собой выражение, при истинности которого выполняется цикл, а если оно ложно, то нет.
- 3) **Итерация** выполняется после каждого завершения тела цикла и задает изменение параметров. Обычно здесь происходит увеличение счетчиков цикла.

Цикл for. Примеры

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        cout << i * 2 << endl;
    }
    return 0;
}
```

Вывод

0

2

4

6

8

В данной программе инициализатором является переменная `i`, которой присвоено начальное значение `0`. Условие `i < 5`, а на каждой итерации (после выполнения тела цикла) к переменной `i` добавляется `1`. Программа выводит на экран удвоенное значение переменной `i` с переводом строки.

Количество итераций цикла for.

Количество итераций определяется значением параметра цикла (счётчика) и заданным условием.

```
for (int i = 0; i < 10; i++){  
}
```

Здесь значение счётчика увеличивается на 1, соответственно будет 10 итераций, при $i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$.

```
for (int i = 0; i < 10; i+=2){  
}
```

Здесь значение счётчика увеличивается на 2, соответственно будет 5 итераций, при $i = 0, 2, 4, 6, 8$.

```
for (int i = 1; i < 10; i*=2){  
}
```

Здесь значение счётчика умножается на 2, соответственно будет 4 итераций, при $i = 1, 2, 4, 8$.

Основные ошибки с циклом for

Ошибки с циклом for в целом **аналогичны** ошибкам с циклами while и do-while. Две основные — это **бесконечное заикливание** и **отсутствие значения** у инициализированной переменной внутри цикла.

```
int x;  
for (int i; i <= 10; i++){  
    x = i * i;  
    cout << x << endl;  
}
```

Этот код ошибочный, так как переменной *i*, которая используется в качестве счётчика, не присвоено начальное значение

```
int x;  
for (int i = 1; i <= 10; i++){  
    x = i * 5;  
    cout << x << endl;  
    i-=1;  
}
```

Этот код также ошибочный, так как здесь будет бесконечное заикливание. Переменной *i* мы добавляем 1, а в теле цикла отнимаем 1, соответственно её значение всегда будет равно 1 и условие *i <= 10* всегда будет истинным

Изменение параметра внутри цикла.

Значение параметра цикла (счётчика) **можно изменять** не только при задании цикла, но и в его теле. При этом их действия **суммируются**.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int x = 0;
    for (int i = 0; i < 10; i++){
        cout << i << " ";
        i++;
    }
    return 0;
}
```

Вывод

0 2 4 6 8

Здесь при создании цикла счётчик увеличивается на 1, но ещё увеличение на 1 есть в теле цикла. В итоге после каждой итерации счётчик увеличивается на 2.