

Лекция 7. Операторы цикла языка Си

7.1. Оператор цикла *for*

Циклы организуются, чтобы выполнить некоторый оператор или группу операторов определенное число раз. В языке Си три оператора цикла: *for*, *while* и *do-while*. Первый из них формально записывается, в следующем виде:

```
for (выражение_1; выражение_2; выражение_3)
{
    Тело цикла
}
```

Тело цикла составляет либо один оператор, либо несколько операторов, заключенных в фигурные скобки {...} (после блока точка с запятой не ставится). В выражениях 1, 2, 3 фигурирует специальная переменная, называемая управляющей. По ее значению устанавливается необходимость повторения цикла или выхода из него.

Выражение_1 присваивает начальное значение управляющей переменной, **выражение_3** изменяет его на каждом шаге, а **выражение_2** проверяет, не достигло ли оно граничного значения, устанавливающего необходимость выхода из цикла. Пример:

```
for (i = 1; i < 10; i++)
{
    Тело цикла
}
```

В данном примере изначальное значение переменной *i* равно 1. При каждом проходе тела цикла будет выполняться инкремент переменной *i*. И тело цикла было выполняться пока выполняется условие *i < 10*.

Любое из трех выражений в цикле *for* может отсутствовать, однако точка с запятой должна оставаться. Таким образом, *for (; ;) {...}* - это бесконечный цикл, из которого можно выйти лишь другими способами.

Допускаются вложенные конструкции, т.е. в теле некоторого цикла могут встречаться другие операторы *for*.

Пример 1. Пример программы расчета суммы чисел от 1 до 100 с выводом результата расчета на экран (*способ 1*).

```
#include <stdio.h>           //подключение заголовочного файла
#include <stdlib.h>          //для перехода на русский язык

int i,sum;                  //объявление переменных типа int

void main()                 //основной цикл
{
    system("chcp 1251");     //начало основного цикла
    system("cls");          //переходим на русский язык
    sum = 0;                //очищаем окно консоли
    for (i = 1; i < 101; i++) //расчет суммы
    {
```

```

        sum = sum + i;
    }
    printf("Сумма чисел от 1 до 100 = %d", sum); //вывод суммы
    getchar();
} //конец основного цикла

```

Пример 2. Пример программы расчета суммы чисел от 1 до 100 с выводом результата расчета на экран (*способ 2*).

```

#include <stdio.h> //подключение заголовочного файла
#include <stdlib.h> //для перехода на русский язык

int i, sum; //объявление переменных типа int

void main() //основной цикл
{ //начало основного цикла
    system("chcp 1251"); //переходим в консоли на русский язык
    system("cls"); //очищаем окно консоли
    sum = 0;
    for (i = 1; i < 101; i++) //расчет суммы
    {
        sum += i;
    }
    printf("Сумма чисел от 1 до 100 = %d", sum); //вывод суммы
    getchar();
} //конец основного цикла

```

Пример 3. Пример программы расчета суммы чисел от 1 до 100 с выводом результата расчета на экран (*способ 3*).

```

#include <stdio.h> //подключение заголовочного файла
#include <stdlib.h> //для перехода на русский язык

int i, sum; //объявление переменных типа int

void main() //основной цикл
{ //начало основного цикла
    system("chcp 1251"); //переходим на русский язык
    system("cls"); //очищаем окно консоли
    sum = 0;
    for (i = 1; i != 101; i++) //расчет суммы
    {
        sum += i;
    }
    printf("Сумма чисел от 1 до 100 = %d", sum); //вывод суммы
    getchar();
} //конец основного цикла

```

В примере 1 используется суммирование с помощью операции ***sum=sum+i***. Также суммирование можно выполнять как во втором и третьем примерах с помощью операции ***sum+=i***.

В примерах 1 и 2 оператор цикла ***for*** выполняет тело цикла пока переменная ***i<101***, в примере 3 тело цикла выполняется пока переменная ***i*** не

равна 101 (!=). Отличие будет заключаться в том, что если в примерах 1 и 2 в теле цикла переменная *i* станет больше 101, то цикл закончиться. В третьем же примере проверяется условия равенства переменной числу 101, следовательно, если она станет в теле цикла больше 101, то цикл продолжиться дальше.

Во всех трех примерах вывод на экран будет следующий:

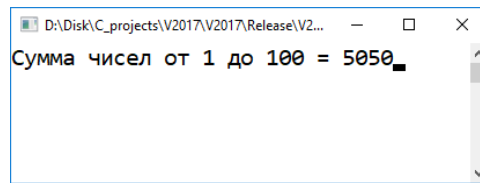


Рис. 1. Программа расчета суммы чисел от 1 до 100 с выводом результата расчета на экран

Пример 4. Пример программы вывода на экран всех четных чисел от 0 до 20 с использованием оператора цикла *for*.

```
#include <stdio.h>                                //подключение заголовочного файла
#include <stdlib.h>                                //для перехода на русский язык

int i;                                             //объявление переменных типа int

void main()                                       //основной цикл
{                                                 //начало основного цикла
    system("chcp 1251");                         //переходим в консоли на русский язык
    system("cls");                               //очищаем окно консоли

    for (i = 0; i < 21; i=i+2)                   //расчет суммы
    {
        printf("%d\n", i);                      //вывод четных чисел
    }
    getchar();
}
```

Результат выполнения программы представлен на рис. 2.

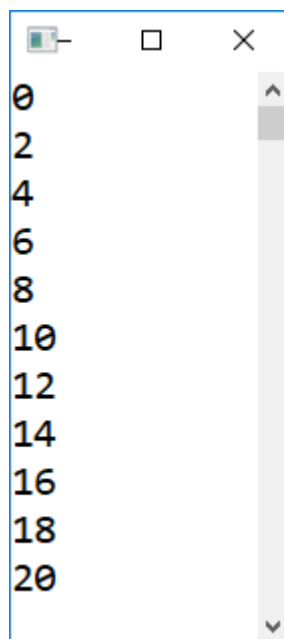


Рис. 2. Программа вывода на экран всех четных чисел от 0 до 20 с использованием оператора цикла *for*

7.2. Оператор цикла *while*

Оператор *while* формально записывается в таком виде:

```
while (выражение)
{
    Тело цикла
}
```

Выражение в скобках может принимать ненулевое (истинное) или нулевое (ложное) значение. Если оно истинно, то выполняется тело цикла и выражение вычисляется снова. Если выражение ложно, то цикл *while* заканчивается.

Условие в цикле *while* может отсутствовать, при этом выражение *while()* {...} – это бесконечный цикл, из которого можно выйти лишь другими способами.

Пример 5. Пример программы расчета суммы чисел от 1 до 100 с выводом результата расчета на экран.

```
#include <stdio.h>                                //подключение заголовочного файла
#include <stdlib.h>                                //для перехода на русский язык

int i,sum;                                        //объявление переменных типа int

void main()                                       //основной цикл
{
    system("chcp 1251");                          //начало основного цикла
    system("cls");                                //переходим в консоли на русский язык
    sum = 0;                                       //очищаем окно консоли
    i = 1;
    while (i<101)                                //расчет суммы
    {
```

```

sum += i;
i++;
}
printf("Сумма чисел от 1 до 100 = %d", sum);//вывод суммы
getchar();
} //конец основного цикла

```

После выполнения программы будет выведен следующий результат (рис. 3):

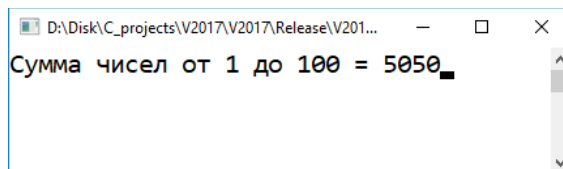


Рис. 3. Программа расчета суммы чисел от 1 до 100 с выводом результата расчета на экран

Пример 6. Пример программы вывода на экран всех нечетных чисел от 0 до 20 с использованием оператора цикла **while**.

```

#include <stdio.h> //подключение заголовочного файла
#include <stdlib.h> //для перехода на русский язык

int i; //объявление переменных типа int

void main() //основной цикл
{ //начало основного цикла
    system("chcp 1251"); //переходим в консоли на русский язык
    system("cls"); //очищаем окно консоли
    i = 1;
    while (i<20) //расчет чисел
    {
        printf("%d\n", i); //вывод нечетных чисел
        i = i + 2;
    }
    getchar();
} //конец основного цикла

```

Результат выполнения программы представлен на рис. 4.

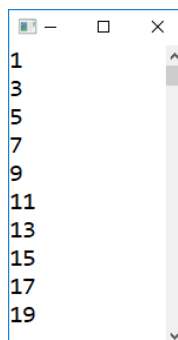


Рис. 4. Программа вывода на экран всех нечетных чисел от 0 до 20 с использованием оператора цикла **while**

7.3. Оператор цикла *do-while*

Оператор *do-while* формально записывается следующим образом:

```
do
{
    тело цикла
}
while (выражение);
```

Основным отличием между циклами *while* и *do-while* является то, что тело в цикле *do-while* выполняется по крайней мере один раз. Тело цикла будет выполняться до тех пор, пока выражение в скобках не примет ложное значение. Если оно ложно при входе в цикл, то его тело выполняется ровно один раз. Необходимо обратить внимание, что в цикле *do-while* после *while()* необходимо ставить «;»

Допускается вложенность одних циклов в другие, т.е. в теле любого цикла могут появляться операторы *for*, *while* и *do-while*.

В теле цикла могут использоваться новые операторы *break* и *continue*. Оператор *break* обеспечивает немедленный выход из цикла, оператор *continue* вызывает прекращение очередной и начало следующей итерации.

Пример 7. Пример программы расчета суммы чисел от 1 до 100 с выводом результата расчета на экран.

```
#include <stdio.h>                                //подключение заголовочного файла
#include <stdlib.h>                                //для перехода на русский язык

int i,sum;                                        //объявление переменных типа int

void main()                                       //основной цикл
{
    system("chcp 1251");                          //начало основного цикла
    system("cls");                                //переходим в консоли на русский язык
    sum = 0;                                       //очищаем окно консоли
    i = 1;
    do                                           //расчет суммы
    {
        sum += i;
        i++;
    }

    while (i<101)

    printf("Сумма чисел от 1 до 100 = %d", sum); //вывод суммы
    getchar();
}                                                //конец основного цикла
```

Результат выполнения программы представлен на рис. 5.

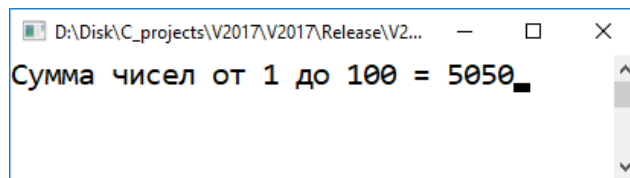


Рис. 5. Программа расчета суммы чисел от 1 до 100 с выводом результата расчета на экран

Пример 8. Пример программы вывода на экран всех нечетных чисел от 0 до 20 с использованием оператора цикла *do-while*.

```
#include <stdio.h>                                //подключение заголовочного файла
#include <stdlib.h>                                //для перехода на русский язык

int i;                                             //объявление переменных типа int

void main()                                       //основной цикл
{                                                 //начало основного цикла
    system("chcp 1251");                          //переходим в консоли на русский язык
    system("cls");                                //очищаем окно консоли
    i = 1;
    do                                           //расчет чисел
    {
        printf("%d\n", i);                       //вывод нечетных чисел
        i = i + 2;
    }
    while (i<20)
    getchar();
}                                                 //конец основного цикла
```

Результат выполнения программы представлен на рис. 3.20.

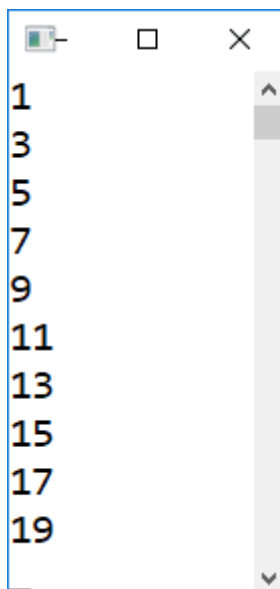


Рис. 6. Программа вывода на экран всех нечетных чисел от 0 до 20