

Практическое занятие

№4

Оператор цикла for()

Общие сведения

Операторы цикла позволяют многократно выполнять серии однотипных действий. Действия выполняются до тех пор, пока остается справедливым (или пока не будет выполнено) некоторое условие. Знакомство с операторами цикла начнем с оператора for().

Общий синтаксис вызова оператора for() следующий:

```
for(инициализация; условие; изменение  
    переменных){команды}
```

Оператор цикла for()

В круглых скобках после ключевого слова `for` указывается программный код из трех блоков (при этом каждый из блоков может быть пустым). Блоки разделяются точкой с запятой.

Первый блок является блоком инициализации. В нем обычно присваиваются начальные значения для переменной (или переменных) цикла.

Второй блок – условие выполнения оператора цикла. Пока справедливо условие, оператор цикла будет выполняться.

Третий блок – это блок изменения индексных переменных.

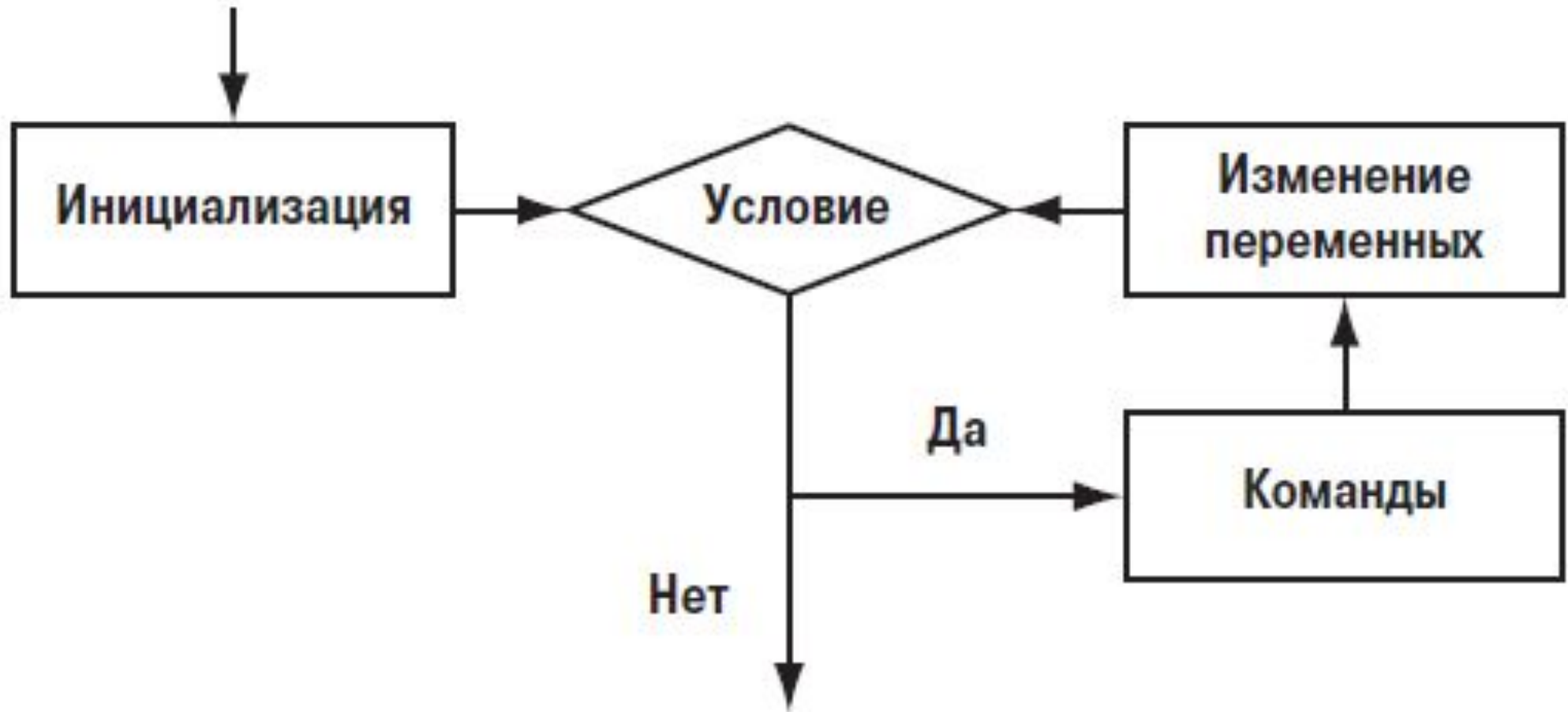
Оператор цикла for()

Указанное назначение блоков достаточно условное. Детально назначение и возможное использование различного синтаксиса оператора цикла for() рассмотрим на примерах.

Здесь отметим общий принцип выполнения оператора цикла: сначала выполняются команды, указанные в первом блоке оператора for(). После этого проверяется условие, указанное во втором блоке оператора. Если условие справедливо, выполняются команды после инструкции for() (если команд несколько, они заключаются в фигурные скобки).

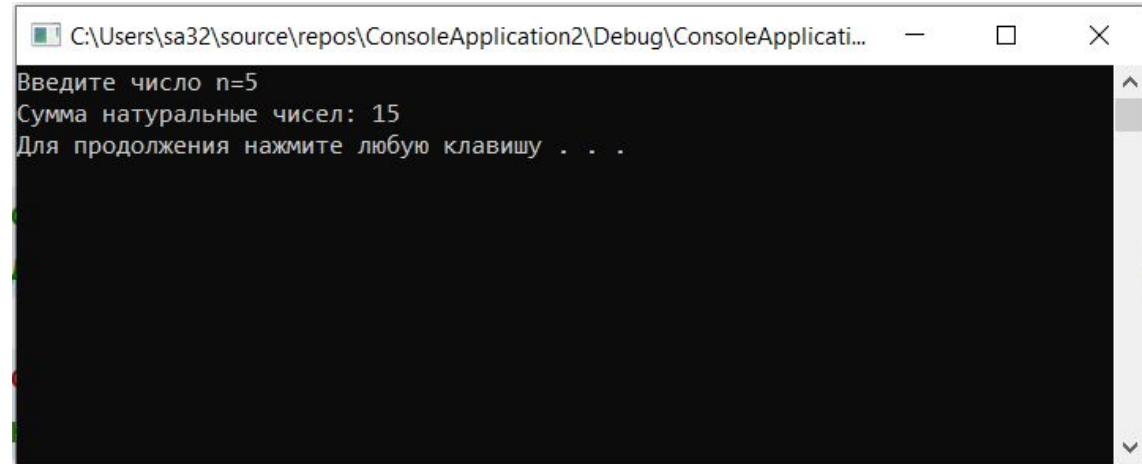
После выполнения команд в фигурных скобках выполняются команды третьего блока в круглых скобках после ключевого слова for. Далее снова проверяется условие (второй блок). При справедливости условия снова выполняются команды в фигурных скобках и команды третьего блока и т.д.

Схема выполнения оператора цикла



Пример. Вычисление суммы натуральных чисел

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    int n, i, s = 0;
    cout << "Введите число n=";
    cin >> n;
    for (i = 1; i <= n; i++) {
        s = s+i; /* Алгоритм вычисления суммы чисел от 1 до n.
        Например, при введенном n=5,
        сумма натуральных чисел равна 1+2+3+4+5=15 */
    }
    cout << "Сумма натуральные чисел: " << s << "\n";
    system("pause"); // Задержка консольного окна
    return 0;
}
```



Реализация продолжения работы программы после выполнения с помощью цикла for()

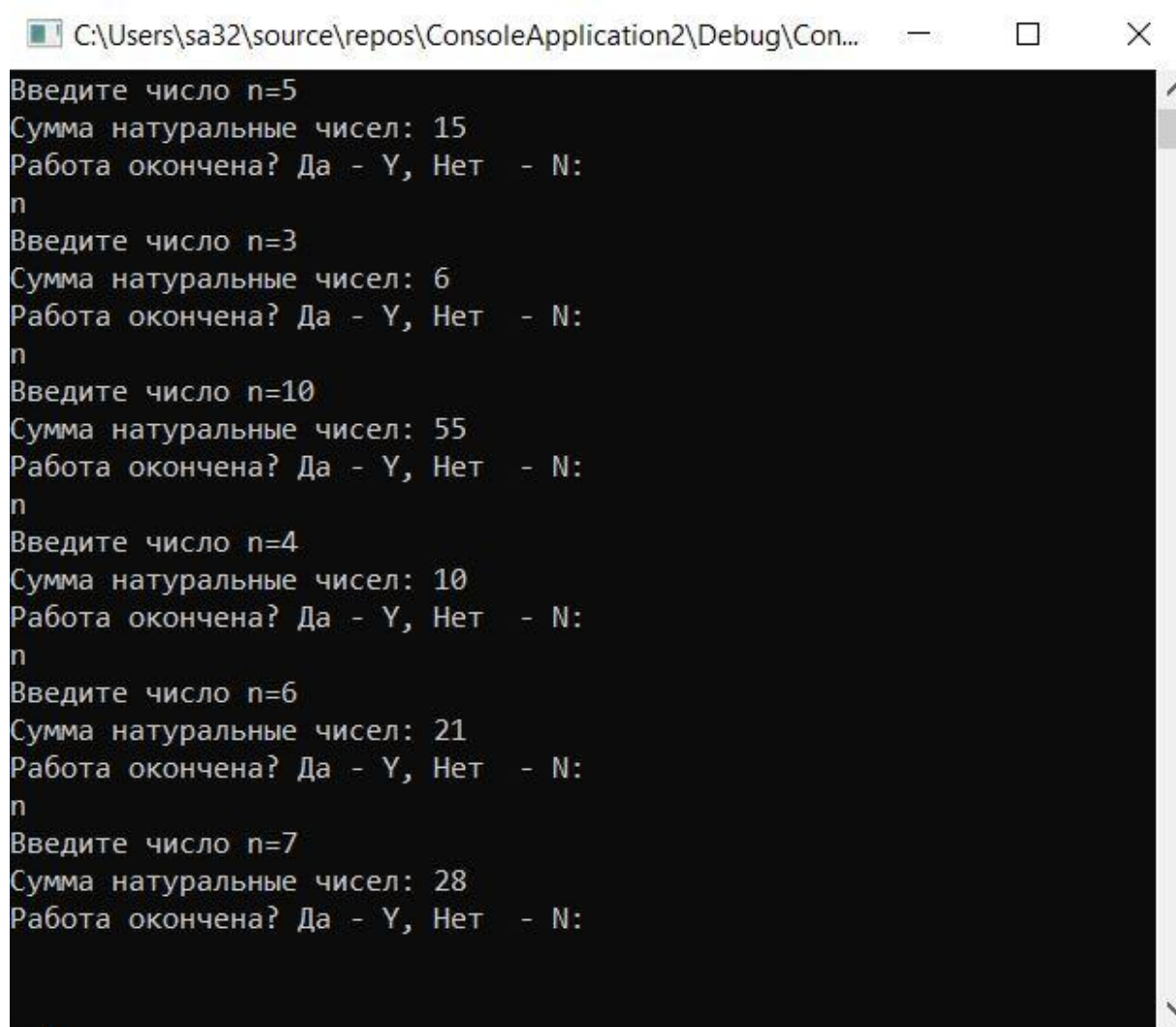
```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "rus");

    int n, i, s = 0;
    char exit = 'y'; // объявляем и инициализируем переменную символьного типа char
    for (;;) // запускаем нашу программу в теле бесконечного цикла
    {
        cout << "Введите число n=";
        cin >> n;
        for (i = 1; i <= n; i++) {
            s = s + i;
        }
        cout << "Сумма натуральных чисел: " << s << endl;

        cout << "Работа окончена? Да - Y, Нет - N: " << endl; // спрашиваем пользователя о том, хочет ли он продолжить работу с программой
        cin >> exit; // выбор пользователя
        if (exit != 'n' && exit != 'N') // задаём условие для прерывания бесконечного цикла
            break;
        else s = 0; // если пользователь хочет продолжить работу с программой, то обнуляем переменную счётчик после каждого выполнения программы
    }
    return 0;
}
```

Результат работы программы



```
C:\Users\sa32\source\repos\ConsoleApplication2\Debug\Con...
Введите число n=5
Сумма натуральных чисел: 15
Работа окончена? Да - Y, Нет - N:
n
Введите число n=3
Сумма натуральных чисел: 6
Работа окончена? Да - Y, Нет - N:
n
Введите число n=10
Сумма натуральных чисел: 55
Работа окончена? Да - Y, Нет - N:
n
Введите число n=4
Сумма натуральных чисел: 10
Работа окончена? Да - Y, Нет - N:
n
Введите число n=6
Сумма натуральных чисел: 21
Работа окончена? Да - Y, Нет - N:
n
Введите число n=7
Сумма натуральных чисел: 28
Работа окончена? Да - Y, Нет - N:
```


Задания

- 1. Напишите программу, которая с помощью цикла for подсчитывает сумму всех **четных** чисел от 11 до 69
- 2. Напишите программу, в которой пользователь вводит с консоли число, а программа вычисляет факториал этого числа и выводит на консоль
- 3. Добавьте в последнюю программу предыдущей практической работы (где были объединены несколько программ для решения геодезических задач в одну) возможность выбора пользователем завершить её выполнение после решения выбранной задачи или нет. (Пример реализации подобного функционала описан в предыдущих 2 слайдах)

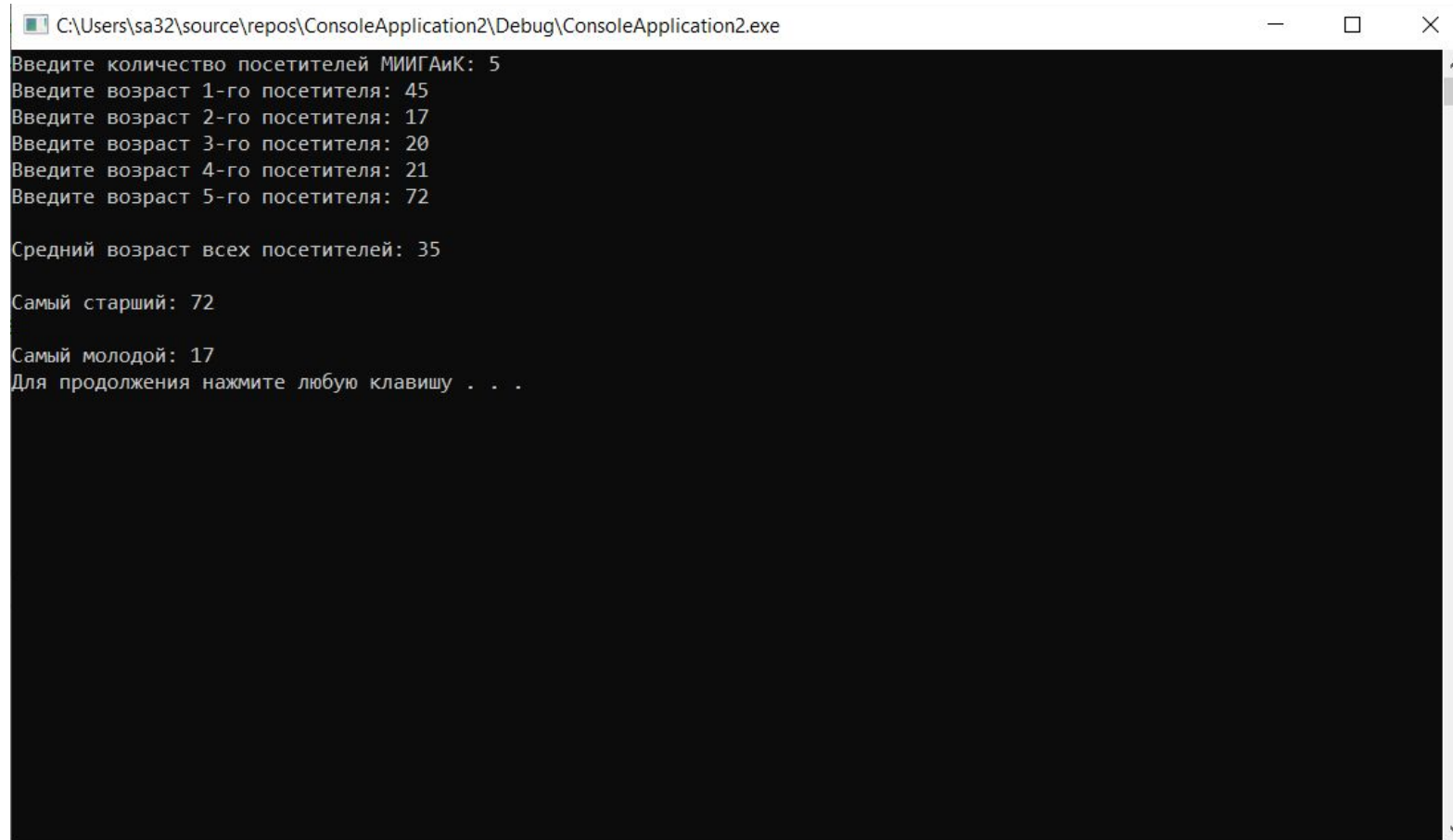
Задания

4. Напишите программу для решения задачи:

В МИИГАиК ежедневно приходит какое-то количество посетителей. Необходимо предложить пользователю ввести такие данные: сколько человек посетило вуз за день, ввести возраст каждого посетителя и в итоге показать возраст самого старшего и самого молодого из них, а также посчитать средний возраст посетителей.

(Подсказка: для вычисления минимума и максимума можно использовать вспомогательную переменную. Например для вычисления максимума, можно объявить переменную `max` изначально равную 0 (`int max=0`), и по ходу программы сравнивать её значение с теми, которые вводит пользователь, и в случае, если это значение больше чем значение переменной `max` на данный момент, то переменной `max` присваивается значение этой переменной)

Пример работы программы для решения задачи №4



The screenshot shows a Windows console window titled "C:\Users\sa32\source\repos\ConsoleApplication2\Debug\ConsoleApplication2.exe". The program prompts the user to enter the number of visitors and their ages. The user has entered 5 visitors with ages 45, 17, 20, 21, and 72. The program then calculates and displays the average age (35), the oldest visitor (72), and the youngest visitor (17). It ends with a prompt for the user to press any key to continue.

```
C:\Users\sa32\source\repos\ConsoleApplication2\Debug\ConsoleApplication2.exe
Введите количество посетителей МИИГАиК: 5
Введите возраст 1-го посетителя: 45
Введите возраст 2-го посетителя: 17
Введите возраст 3-го посетителя: 20
Введите возраст 4-го посетителя: 21
Введите возраст 5-го посетителя: 72

Средний возраст всех посетителей: 35

Самый старший: 72

Самый молодой: 17
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Спасибо за внимание!