Основы алгоритмизации и программирования

ФИСТ 1 курс
Власенко
Олег
Федосович

Лекция 4
Управляющие конструкции Си:
if, do while, while
Трассировка
Знакомство с консольным вводом/выводом:
scanf, printf

Основные типы данных

Тип	Длина байт	Диапазон значений	Минимальное значение	Максимальное значение
char				
double				
short				
long				

Составить таблицу символов

```
#include <stdio.h>

void main() {
	char ch = ' ';

	int i = 0;
	do {
		printf("%4d--> '%c'\t", ch, ch);
		ch = ch + 1;
		i = i + 1;
	} while (i <= 256);
}
```

Основные типы данных (ASCII)

Тип	Длина байт	Диапазон значений	Минимальное значение	Максимальное значение
char	**1**	**256**	**-128**	**+127**
double				
short				
long				

Подсчитать MAX short

```
void main() {
    short i = 1;
    long  n = 0;
    do {
        i = i + 1;
        n = n + 1;
    } while (i > 0);
    printf("%li\n", n);
}
```

Основные типы данных

Тип	Длина байт	Диапазон значений	Минимальное значение	Максимальное значение
char	1	256	-128	+127
double				
short				**32767**
long				

Сколько байт в short и long?

```
void main() {

    short i;
    long l;

    printf("sizeof short = %d\n", sizeof(i));
    printf("sizeof long = %d\n", sizeof(l));
}
```

Основные типы данных

Тип	Длина байт	Диапазон значений	Минимальное значение	Максимальное значение
char	1	256	-128	+127
double				
short	**2**			32767
long	**4**			

Основные типы данных

Тип	Длина байт	Диапазон значений	Минимальное значение	Максимальное значение
char	1	2^8 = 256	-128	+127
double	**8**	**IEEE 754 standard**	**2.22507e-308**	**1.79769e+308**
short	2	**2^16= 65 536**	**-32 768**	32767
long	4	**2^32 = +4,294,967,296**	**−2,147,483,648**	**+2,147,483,647**

Строка форматирования

Тип	scanf/printf
char	%c
short	%hi
int	%d или %i
long	%li
float	%f
double	%lf
long double	%Lf

Консоль – что из себя представляет.
Знакоместо – что это такое.

Поиск корней квадратного уравнения

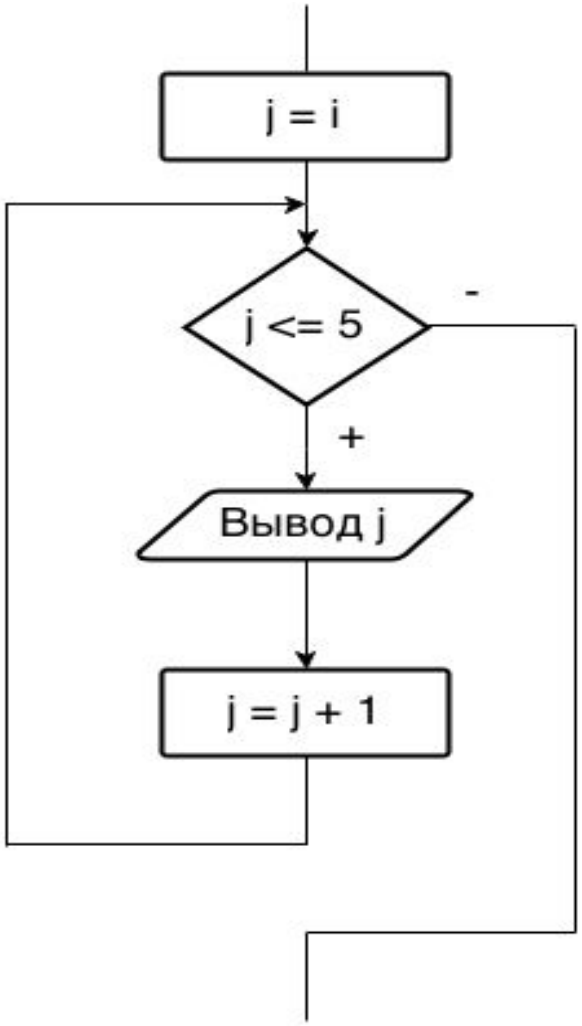
```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <math.h>

void main() {
	double a, b, c;
	double D;
	double x1, x2;

	scanf("%lf", &a);
	scanf("%lf", &b);
	scanf("%lf", &c);

	D = b * b - 4 * a * c;

	x1 = (-b + sqrt(D)) / (2 * a);
	x2 = (-b - sqrt(D)) / (2 * a);

	printf("x1 = %lf", x1);
	printf("x2 = %lf", x2);
}
```

```
#include <stdio.h>

void main() {
	int i = 1;
	int a = 1, b = 2, c = 3, d = 4, e = 5, f = 6;
	do {
		printf("%d ", i);
		if (a < b) {
			for (b = d; b < f; b++) {
				a = c;
				while (a < f) {
					d += a;
					a++;
				}
				c = a;
			}
			e += d;
		}
```

```
        else {
            for (f = e; f > a; f--) {
                if (c < a) {
                    c = a;
                    d++;
                    break;
                }
                f += a;
            }
        }
        i++;
    } while (i <= 5);

    printf("%d %d %d", d, e, f);
}
```

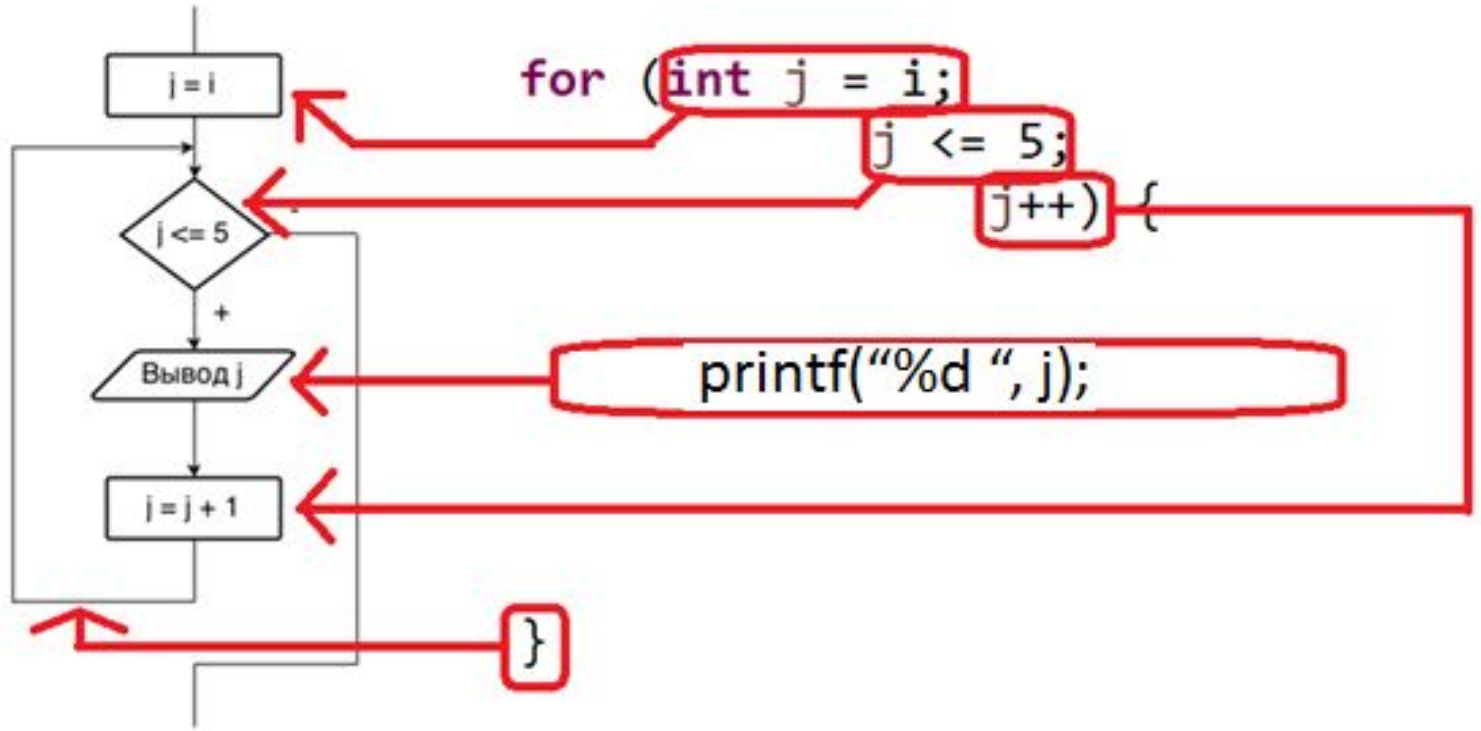
Цикл for

```
int j = i; // инициализация счетчика цикла
while (j <= 5) { // условие продолжения цикла
      printf(“%d “, j);
      j++; // изменение счетчика цикла
}
```

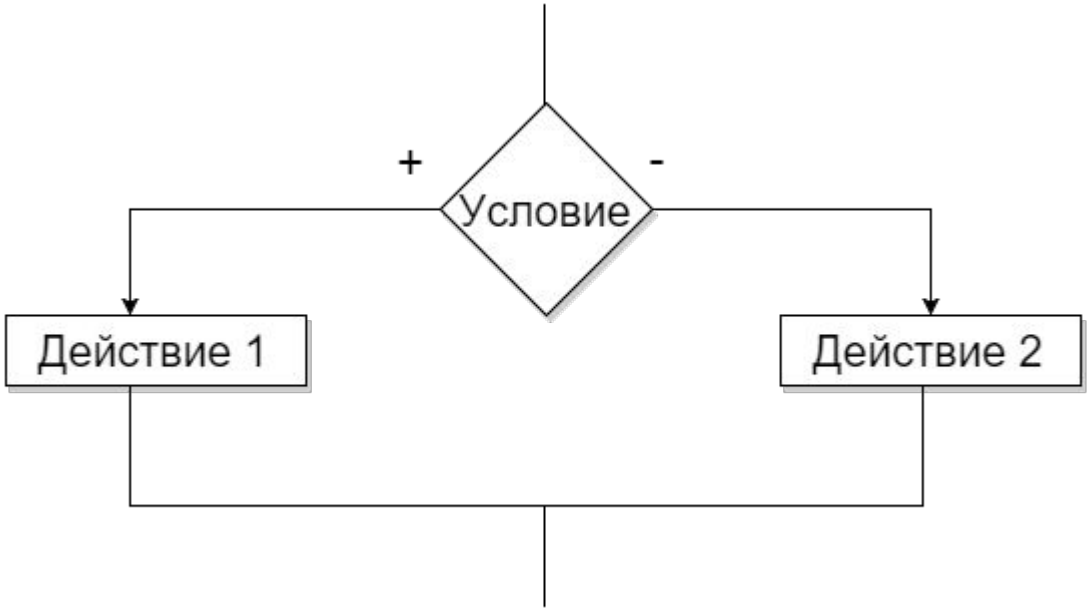


Цикл for (2)

```
for (int j = i; j <= 5; j++) {
      printf("%d ", j);
}
```

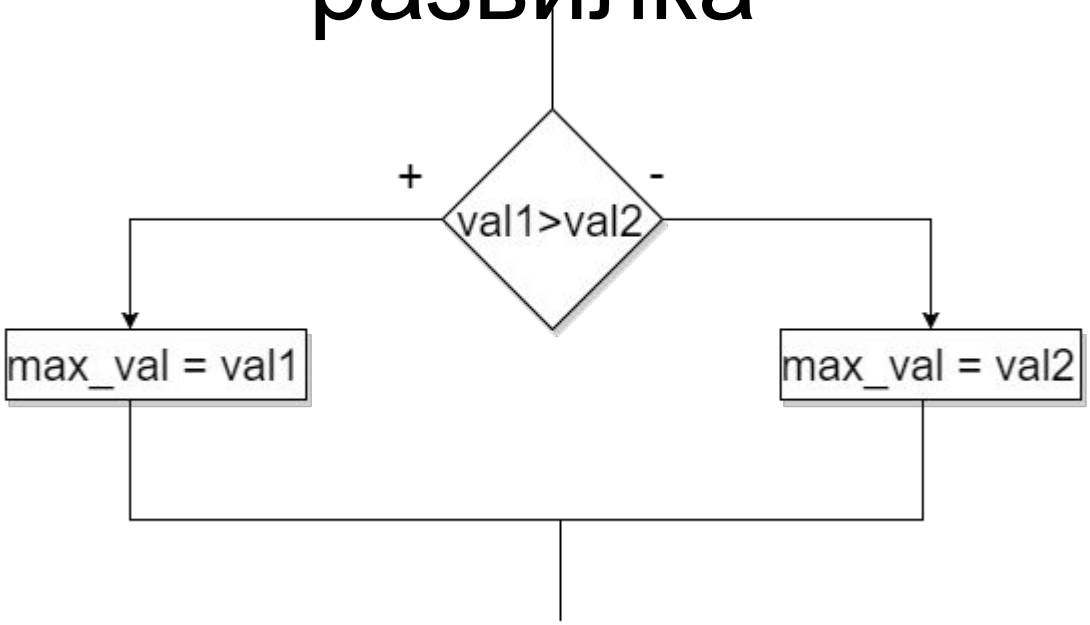


Развилка



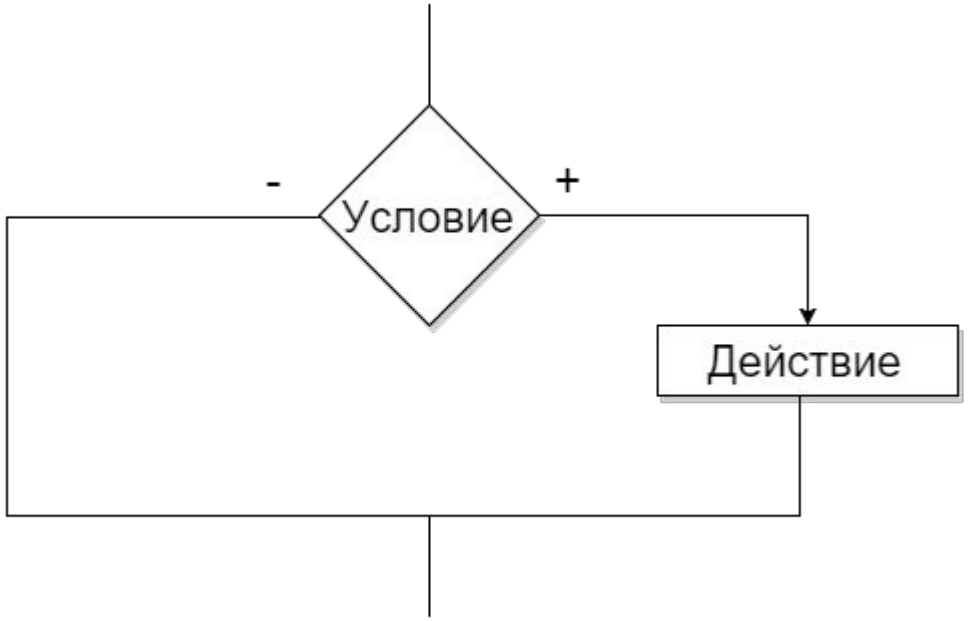

```
if (Условие)
    Действие1;
else
    Действие2;
```

Найти максимум - полная развилка



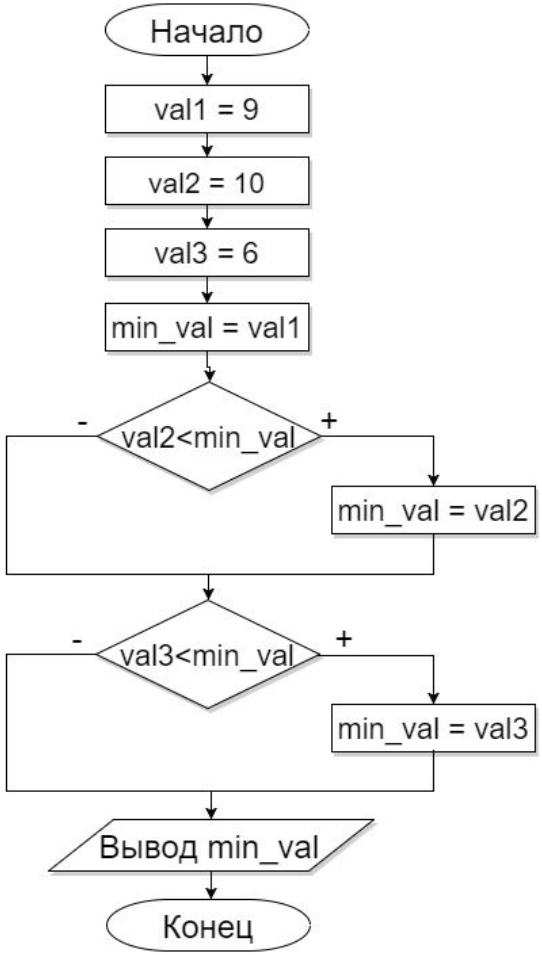

```
if (val1 > val2) {
      max_val = val1;
} else  {
      max_val = val2;
}
```

Усеченная развилка



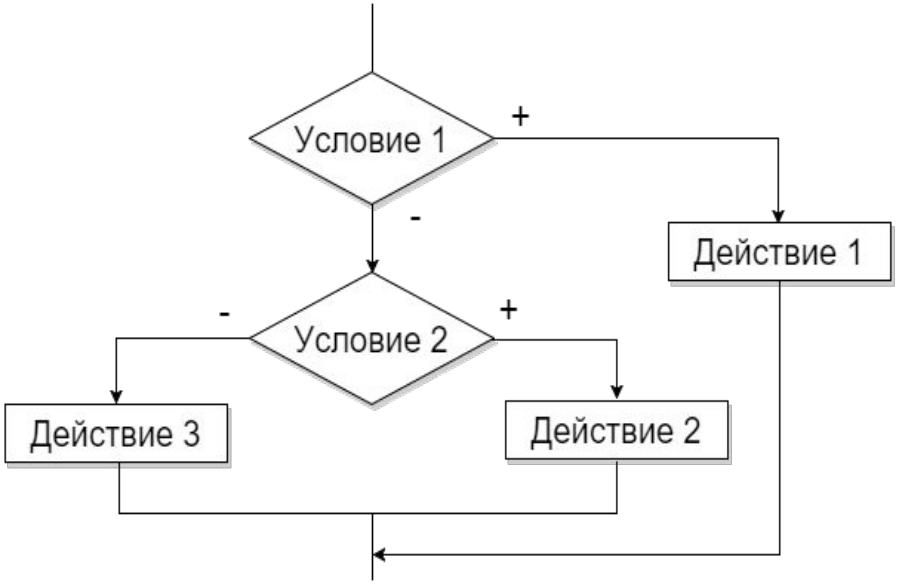

```
if (Условие) {
    Действие;
}
```

Минимум из 3 чисел




```
void main() {

   int val1 = 9;
   int val2 = 10;
   int val3 = 6;

   int min_val = val1; // берем за минимальный  val1

   if (val2 < min_val) { // если второе меньше
      min_val = val2; // то теперь минимальное val2
   }

   if (val3 < min_val) { // если третье меньше
      min_val = val3; // то теперь минимальное val3
   }

   printf("min_val = %i", min_val);
}
```

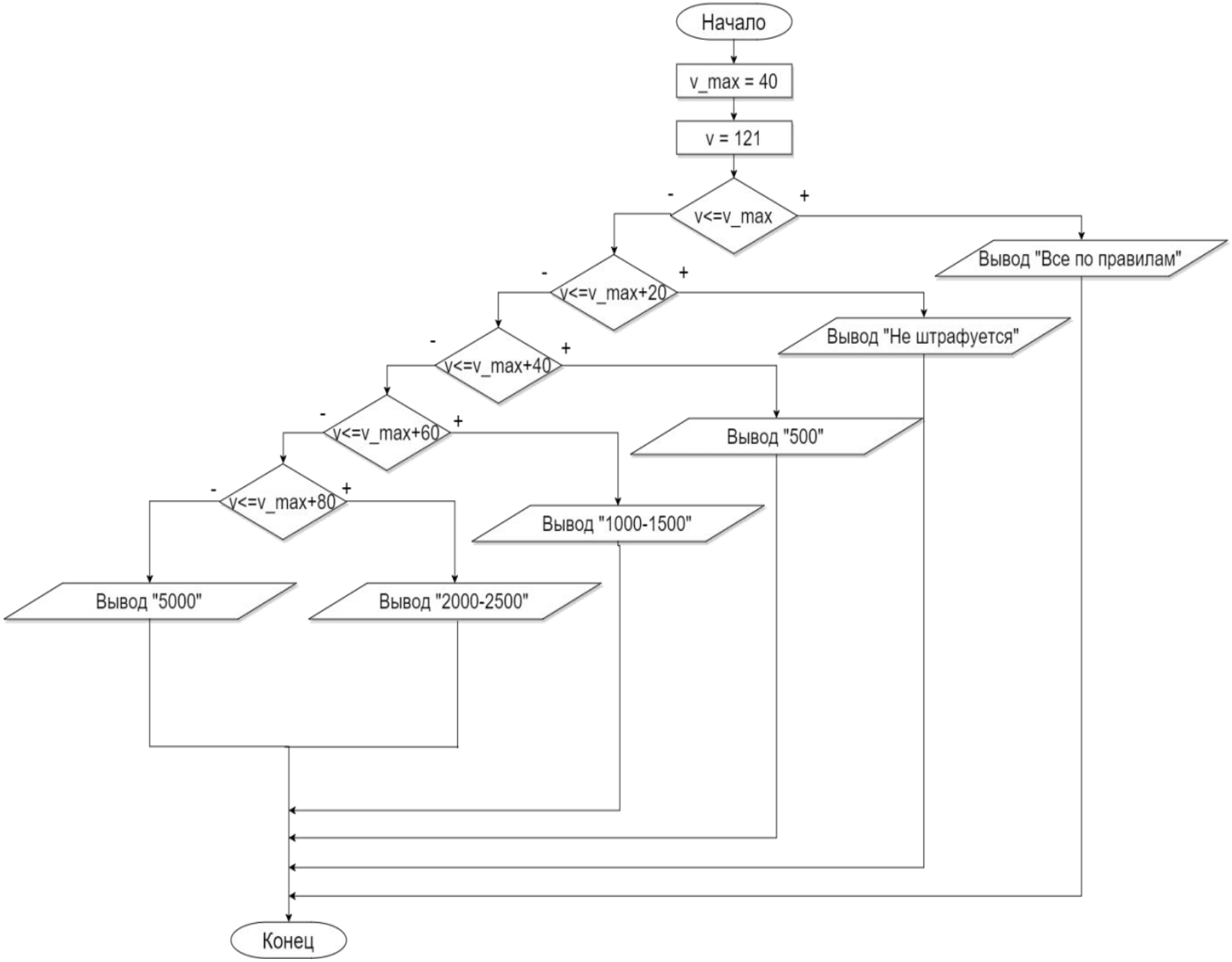
Вложенные развилки




```
if (Условие 1) {
        Действие 1
} else {
        if (Условие 2) {
                Действие 2
        } else {
                Действие 3
        }
}
```

```
if (Условие 1) {
        Действие 1
} else if (Условие 2) {
        Действие 2
} else {
        Действие 3
}
```

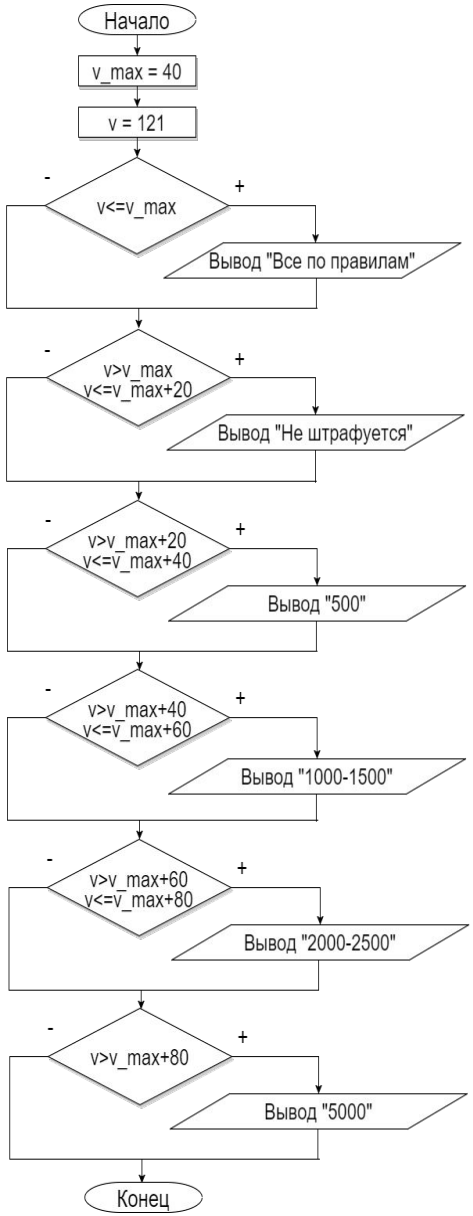
Штраф за превышение скорости



Штраф за превышение скорости – полная развилка

```
void main() {
	int v_max = 40;
	int v = 30;

	if (v <= v_max) {
		printf("All right!");
	} else if (v <= v_max + 20) {
		printf("No $$$");
	} else if (v <= v_max + 40) {
		printf("500");
	} else if (v <= v_max + 60) {
		printf("1000-1500");
	} else if (v <= v_max + 80) {
		printf("2000-2500");
	} else {
		printf("5000");
	}
}
```

Штраф за превышение скорости



Штраф за превышение скорости – усеченная развилка

```
void main() {
  int v_max = 40;
  int v = 70;

  if (v <= v_max) {
    printf("Все по правилам!");
  }
  if ((v > v_max) && (v <= v_max + 20)) {
   printf("не штрафуется");
  }
  if ((v > v_max + 20) && (v <= v_max + 40)) {
    printf("500");
  }
  if ((v > v_max + 40) && (v <= v_max + 60)) {
     printf("1000-1500");
  }
  if ((v > v_max + 60) && (v <= v_max + 80)) {
     printf("2000-2500");
  }
  if (v > v_max + 80) {
      printf("5000");
  }
}
```

Логические операции

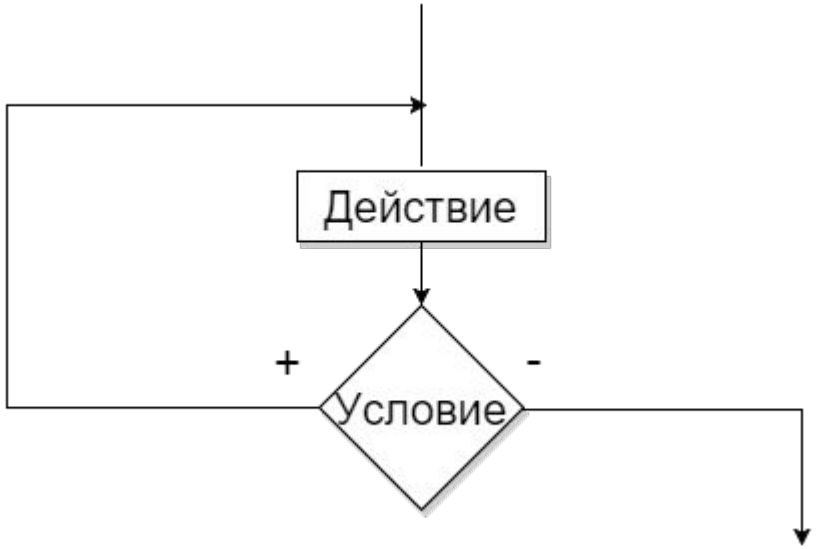
Оператор	Описание
&&	Логическое И (AND)
||	Логическое ИЛИ (OR)
!	Логическое унарное НЕ (NOT)

A	!A
0	1
1	0

A	B	A && B	A || B
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

```
if (time < 7.00 || day >= 6)  rest();

if (!closed && money > 1000)  eat();
```

Цикл с постусловием do while

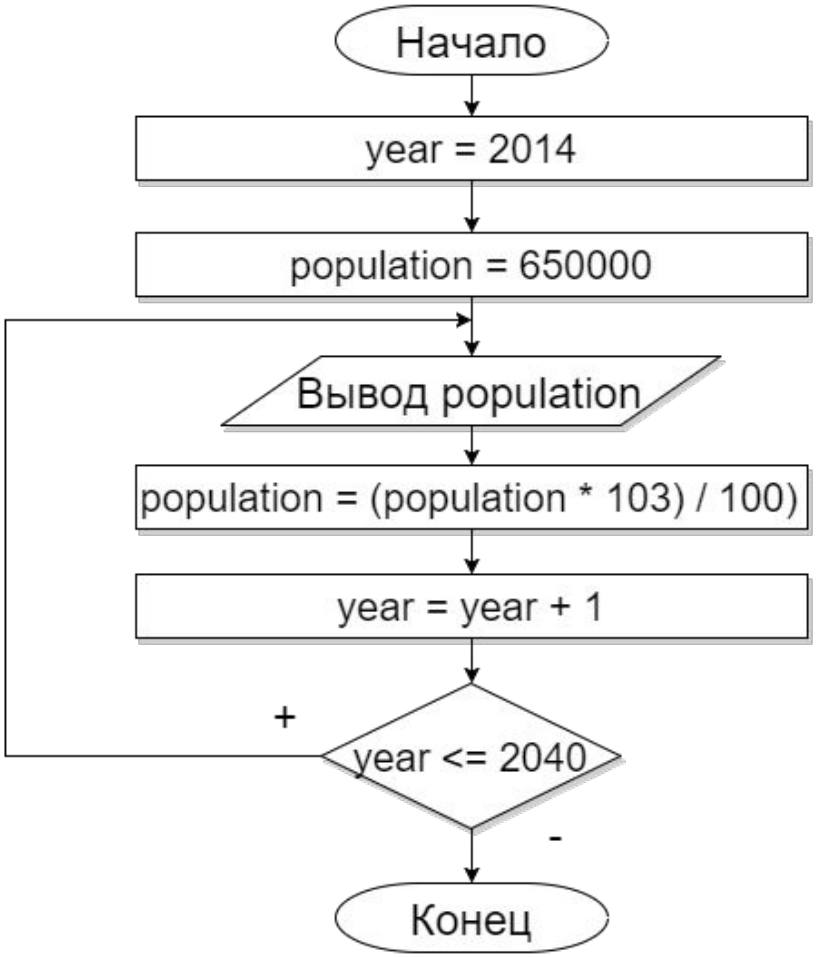



```
do {
    Действие;
} while (Условие);
```

Пример для цикла do while

Население города увеличивается на 3% каждый год. В 2014 году население города составляло 650 000 человек. Напишите программу, которая выведет на экран предсказываемую численность населения города в каждом году, вплоть до 2040.

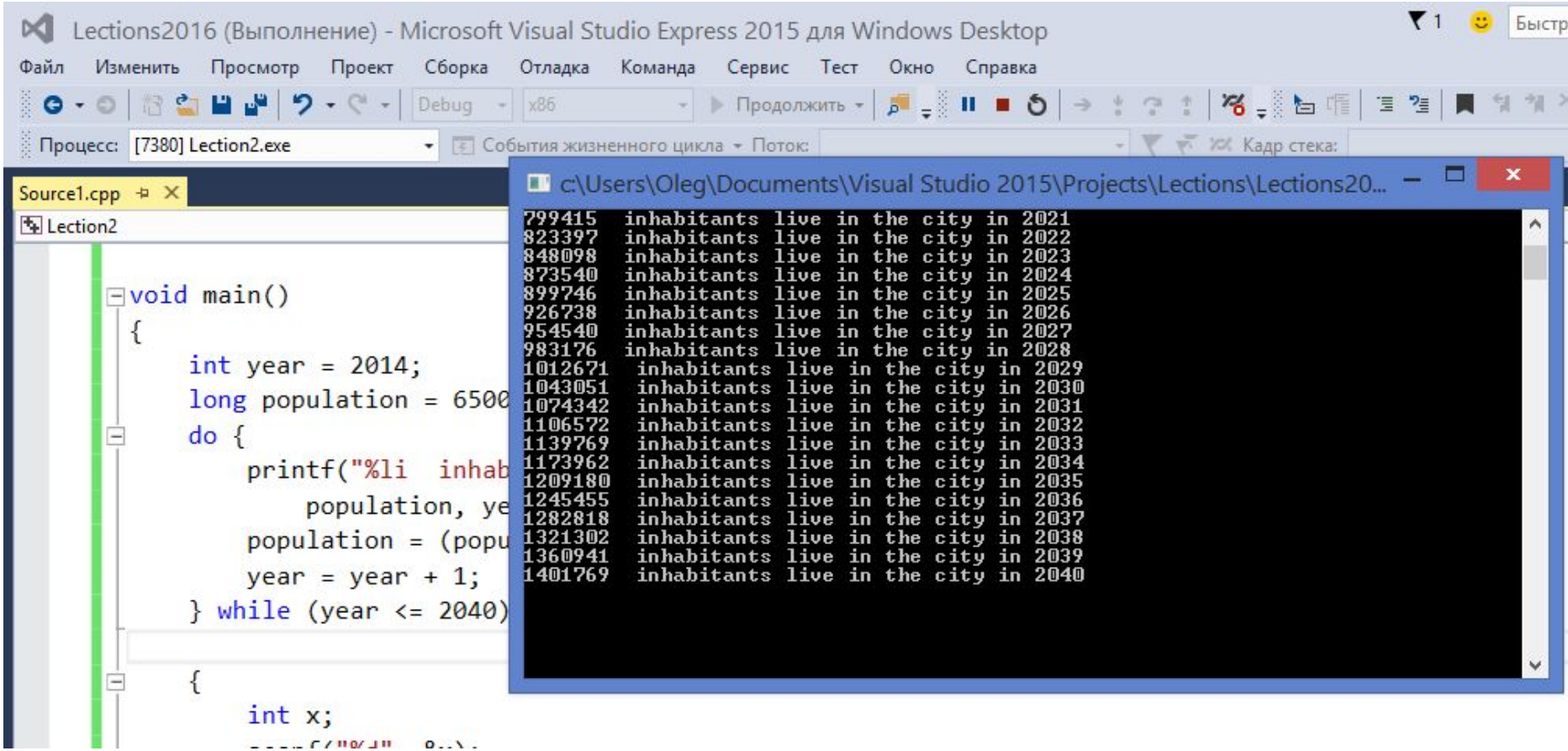
Блок-схема


Начало
year = 2014
population = 650000
Вывод population
population = (population * 103) / 100)
year = year + 1
year <= 2040
+
-
Конец

Программа

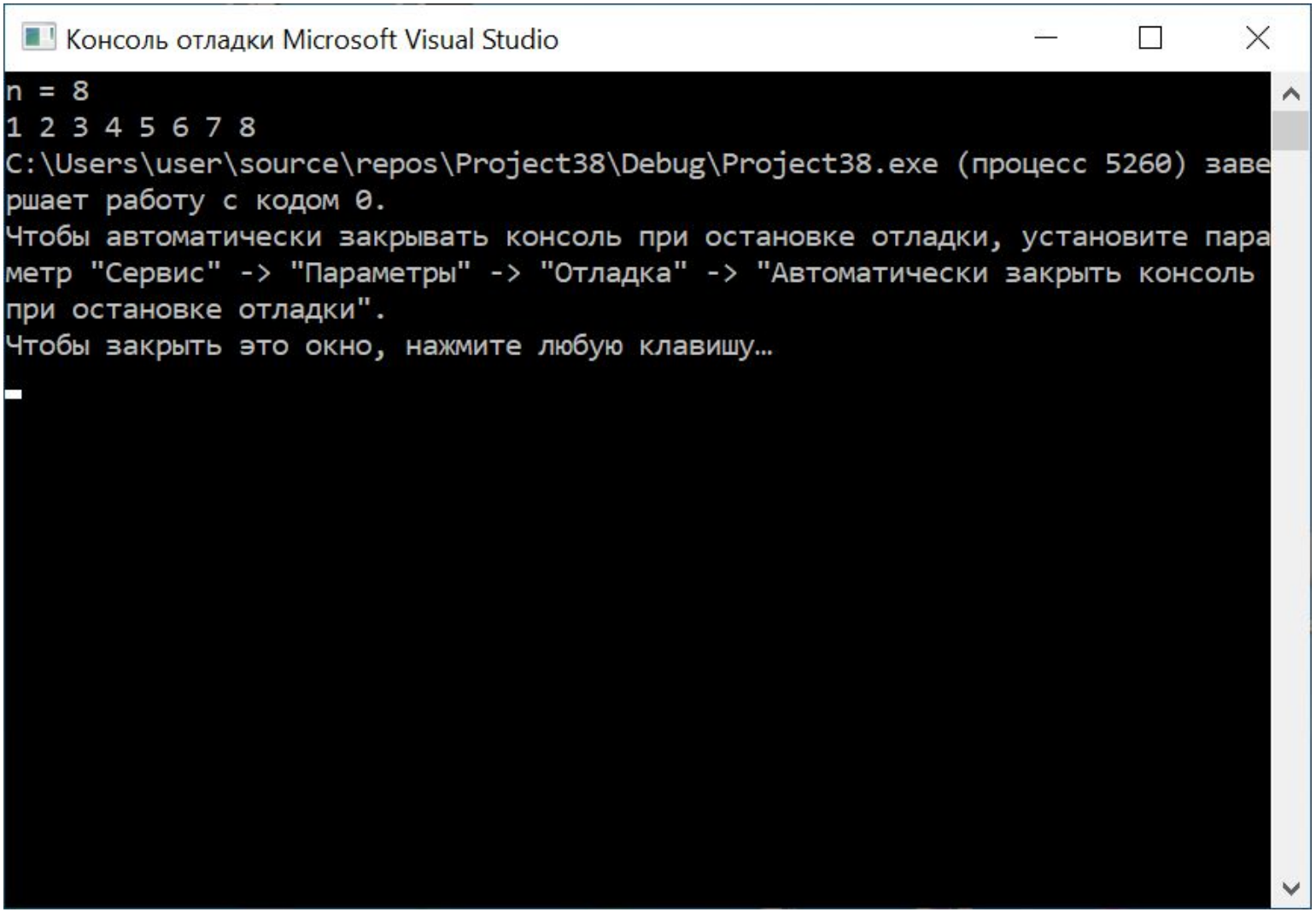
```
void main() {
    int year = 2014;
    long population = 650000;
    do {
        printf("%li  inhabitants live in the city in %i\n",
            population, year);
        population = (population * 103) / 100;
        year = year + 1;
    } while (year <= 2040);
}
```

Программа в работе



Задача 1. Ряд натуральных чисел

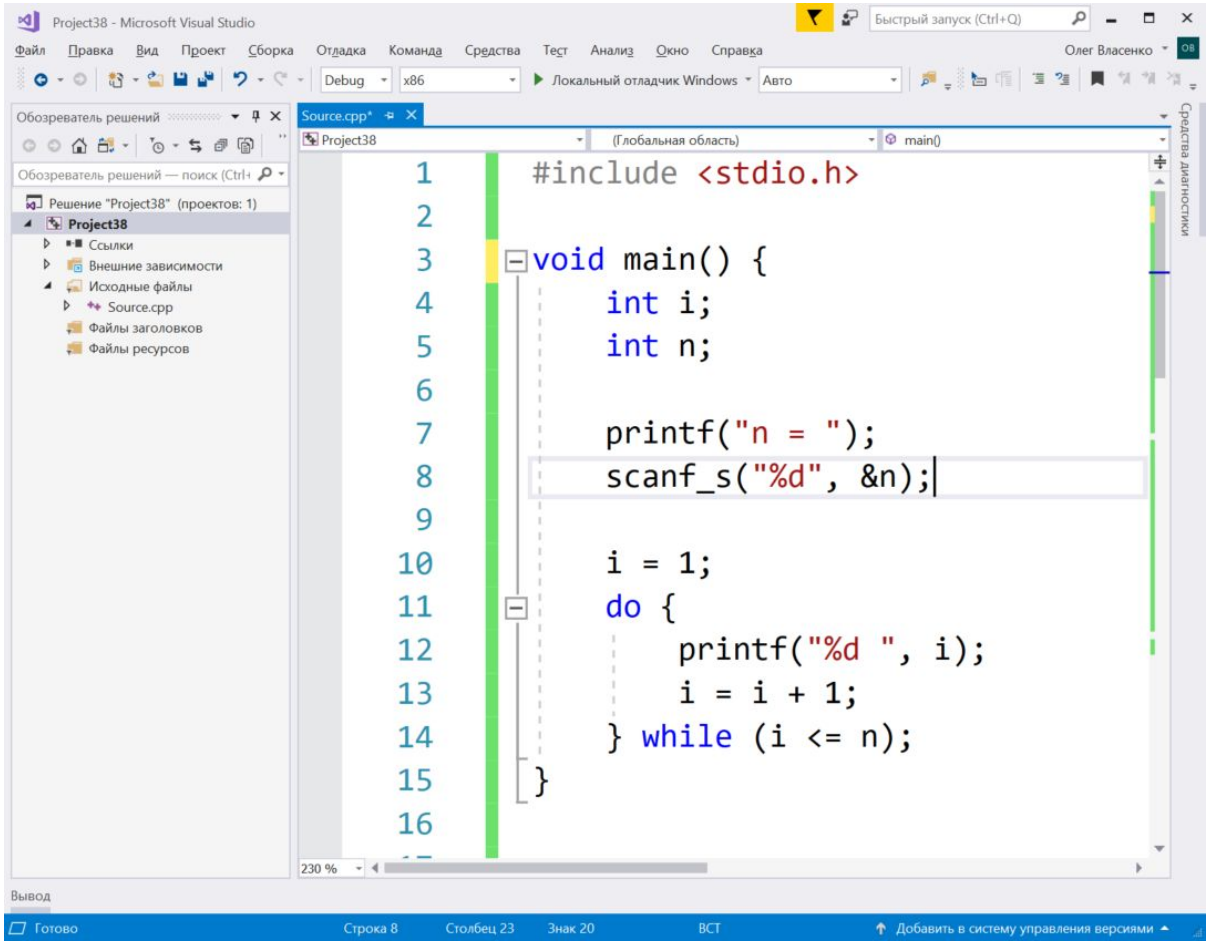
Вводится N.
Нужно вывести натуральные числа от 1 до N (включительно).



Задача 1. Ряд натуральных чисел

Вводится N.
Нужно вывести натуральные числа от 1 до N (включительно).

(Ниже – программа целиком)



Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(0)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(1)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
			“n = “	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(2)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
			“n = “	4 <Enter>

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(3)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
	4		“n = “	4 <Enter>

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(4)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(5)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
			“1 “	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(6)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2			“1 “	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(7)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(8)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	
			“2 ”	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(9)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	
3			“2 ”	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(10)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	
3		3 <= 4 +	“2 ”	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(11)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	
3		3 <= 4 +	“2 ”	
			“3 ”	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(12)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	
3		3 <= 4 +	“2 ”	
4			“3 ”	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(13)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	
3		3 <= 4 +	“2 ”	
4		4 <= 4 +	“3 ”	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(14)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	
3		3 <= 4 +	“2 ”	
4		4 <= 4 +	“3 ”	
			“4 ”	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(15)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	
3		3 <= 4 +	“2 ”	
4		4 <= 4 +	“3 ”	
5			“4 ”	

Задача 1. Ряд натуральных чисел – трассировка(16)

```
printf("n = ");
scanf_s("%d", &n);

i = 1;
do {
    printf("%d ", i);
    i = i + 1;
} while (i <= n);
```

i	n	i<=n	Вывод	Ввод
1	4		“n = “	4 <Enter>
2		2 <= 4 +	“1 “	
3		3 <= 4 +	“2 ”	
4		4 <= 4 +	“3 ”	
5		5 <= 4 -	“4 ”	

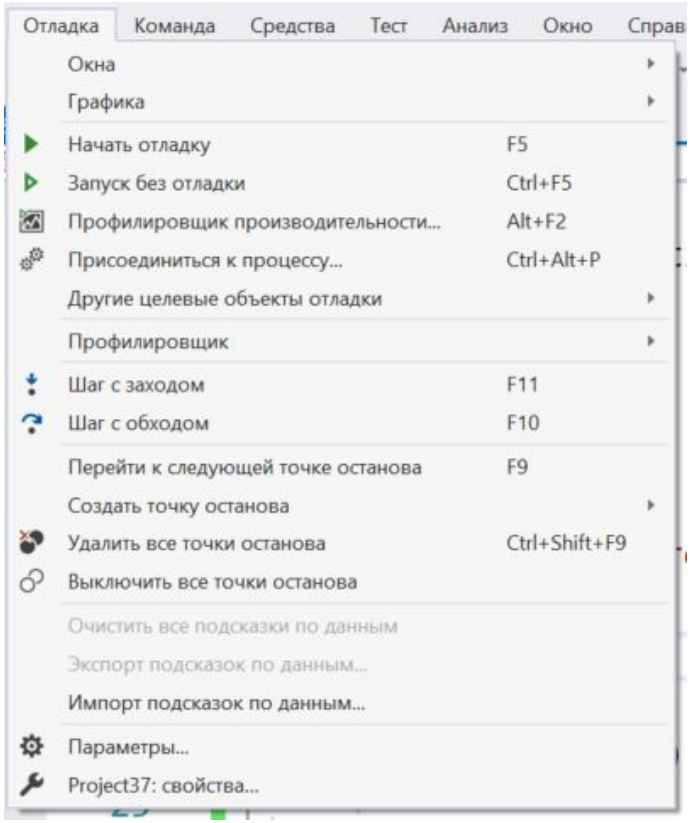
Задача 1. Ряд натуральных чисел

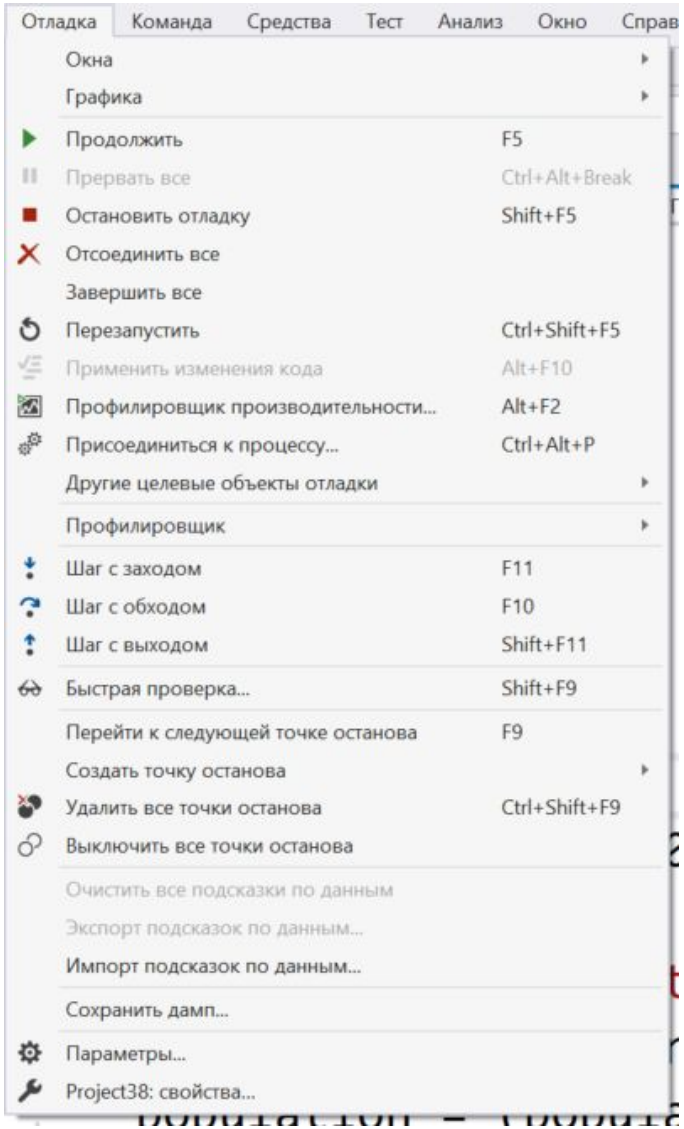
Вводится N.
Нужно вывести натуральные числа от 1 до N (включительно).

Нарисуйте блок схему к Задаче 1.

Отладка программы

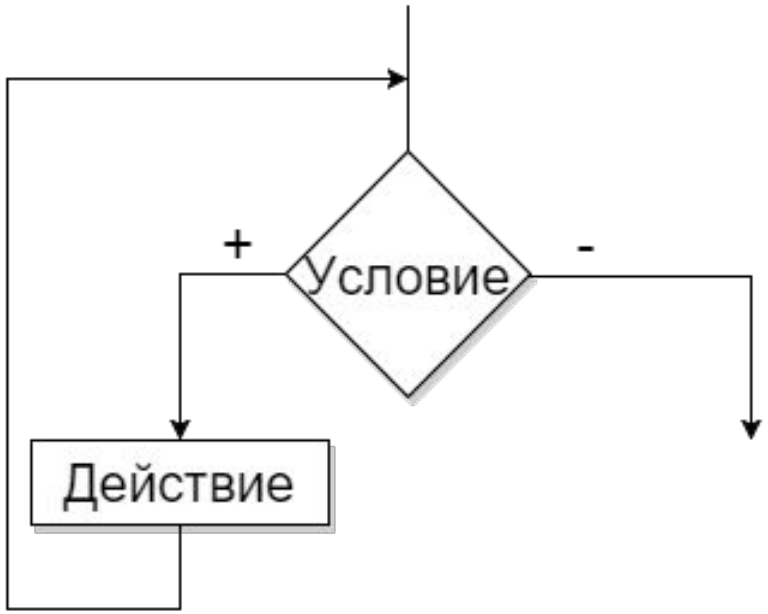
Можно использовать горячие клавиши:





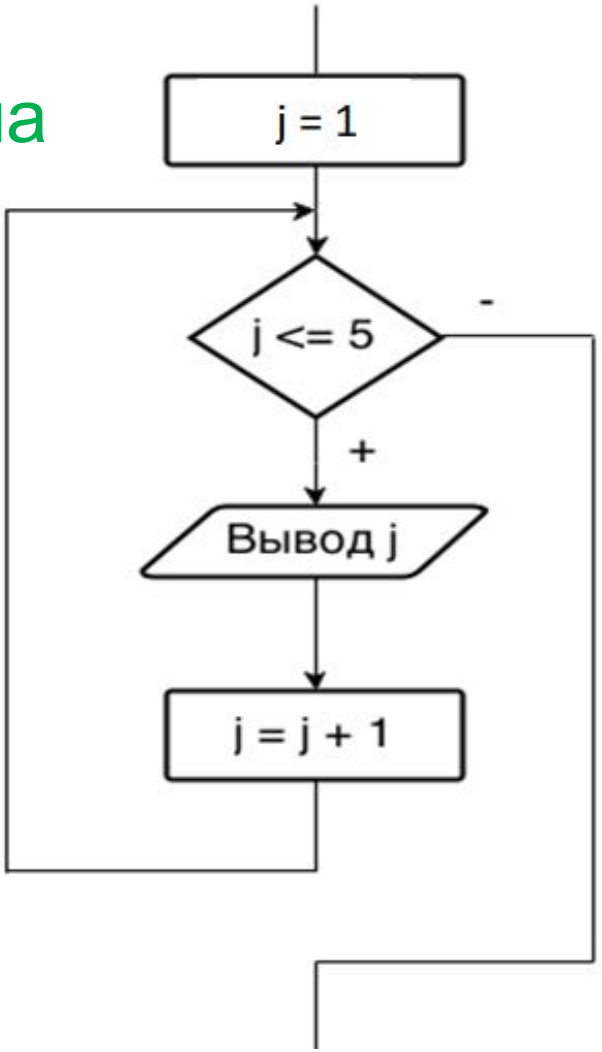
Цикл с предусловием while

```
while (Условие) {
    Действие;
}
```



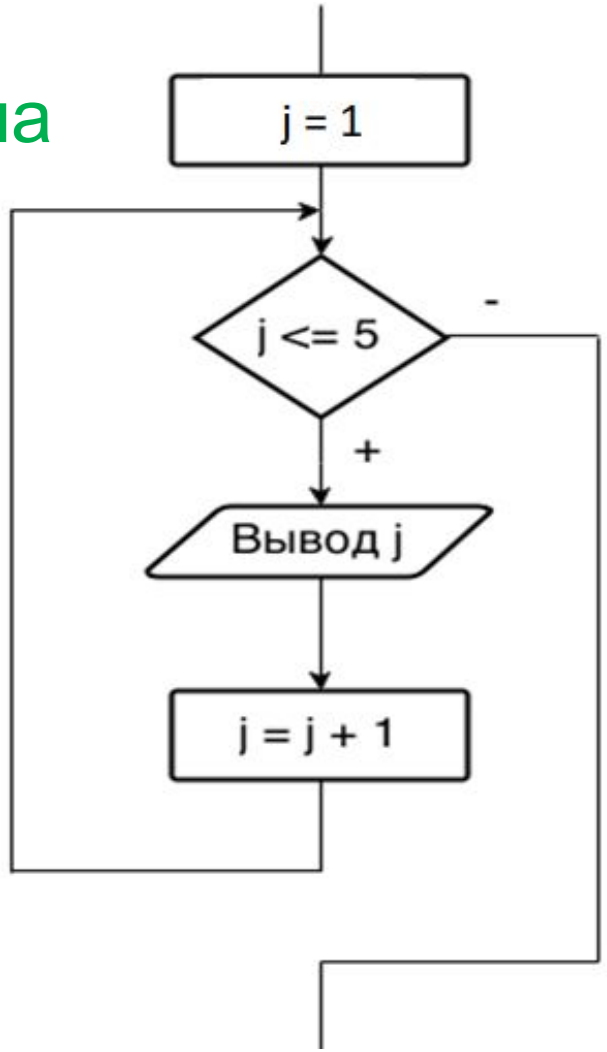
Пример кода с while

```
int j = 1; // инициализация счетчика цикла
while (j <= 5) { // условие продолжения цикла
    printf("%d ", j);
    j++; // изменение счетчика цикла
}
```



Пример кода с while - трассировка

```
int j = 1; // инициализация счетчика цикла
while (j <= 5) { // условие продолжения цикла
    printf("%d ", j);
    j++; // изменение счетчика цикла
}
```



Домашнее задание

(желательное)

1. В режиме пошаговой отладки («дебага») выполнить несколько (3-5) циклических фрагментов кода.
2. В режиме пошаговой отладки выполнить код, содержащий развилки.
3. * В режиме пошаговой отладки выполнить код, содержащий функции
4. *** В режиме пошаговой отладки выполнить код, содержащий **рекурсивные** функции

Источники информации

- Полный справочник по C https://cpp.com.ru/shildt_spr_po_c/index.html
- Ч. Петзолд Программирование для Windows® 95 http://softtime.ru/files/books/Petzold1.pdf

- «Программирование на C и C++» - полезные книги - https://cpp.com.ru/
- http://rsdn.ru/
- https://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx
- http://habrahabr.ru/
- https://www.google.ru/