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

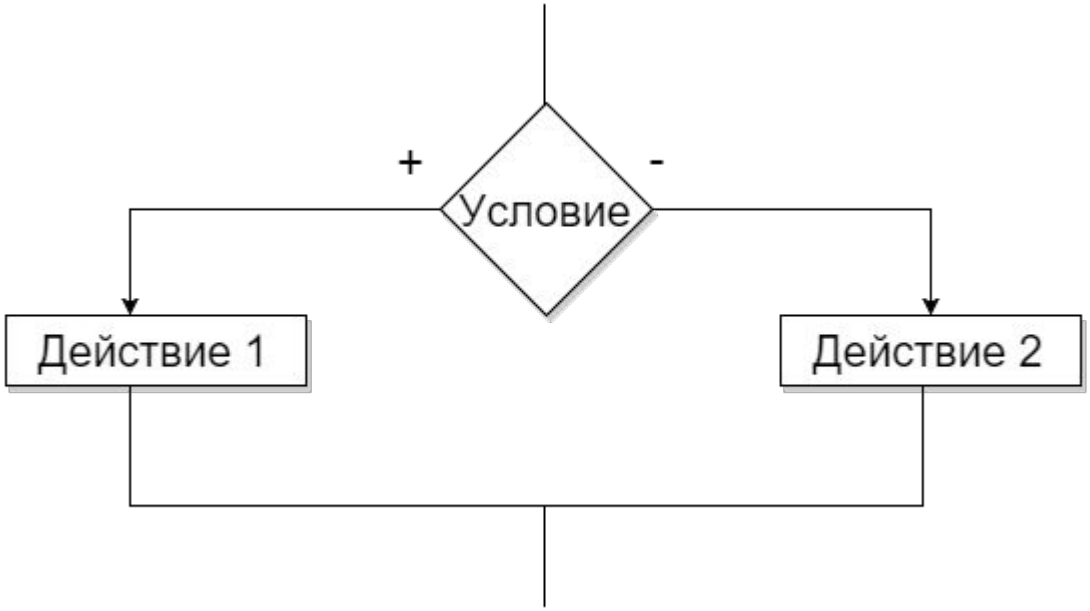
Тип	scanf/printf
char	%c
short	%hi
int	%d или %i
long	%li
float	%f
double	%lf
long double	%Lf

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

Поиск корней квадратного уравнения

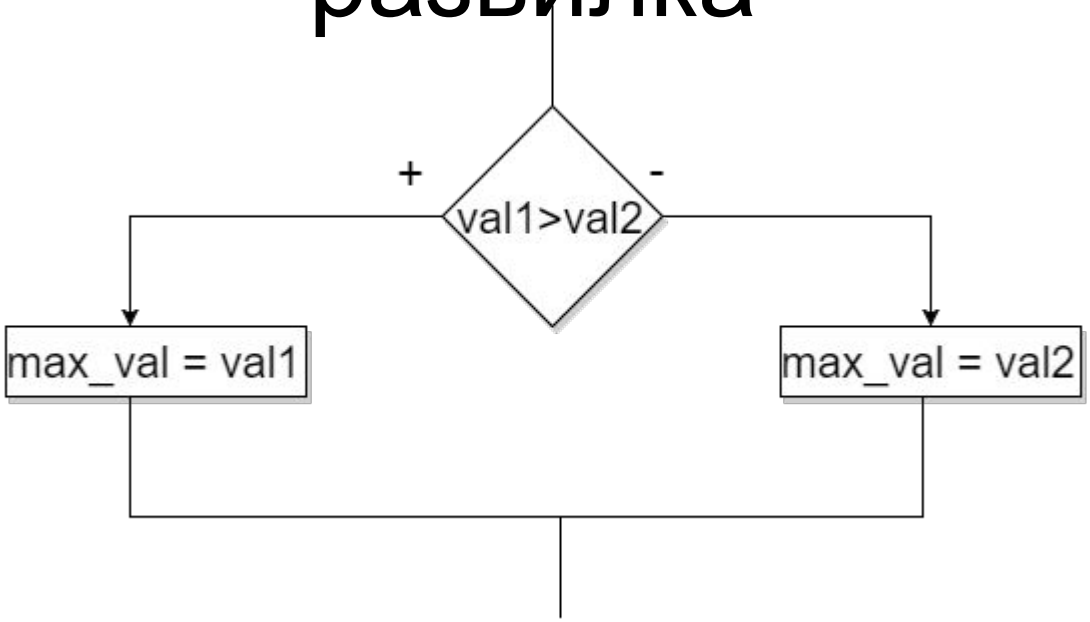
```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <math.h>

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);
}
```

Развилка



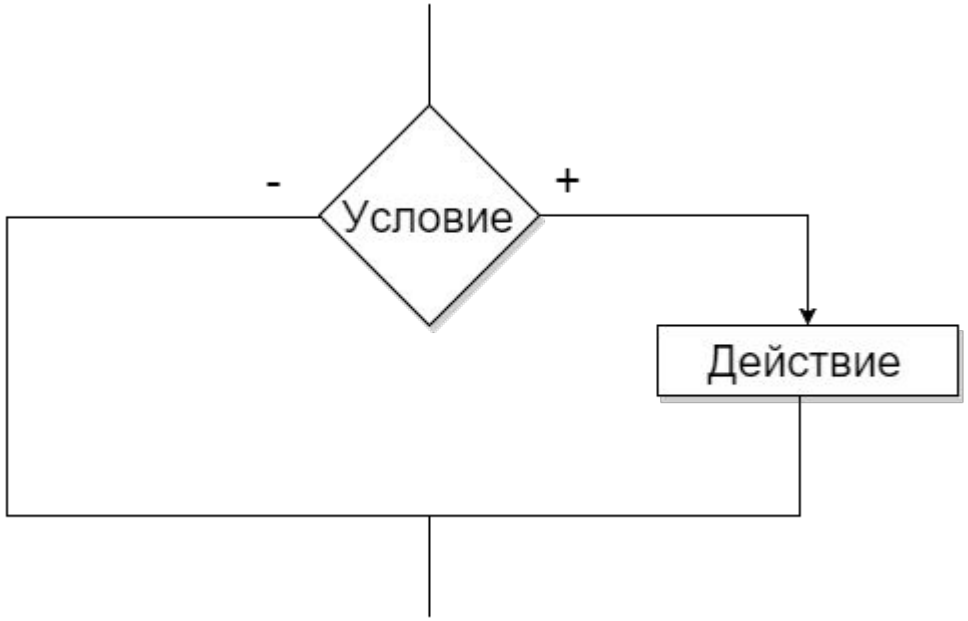
if (Условие)
    Действие1;
else
    Действие2;

Найти максимум - полная развилка



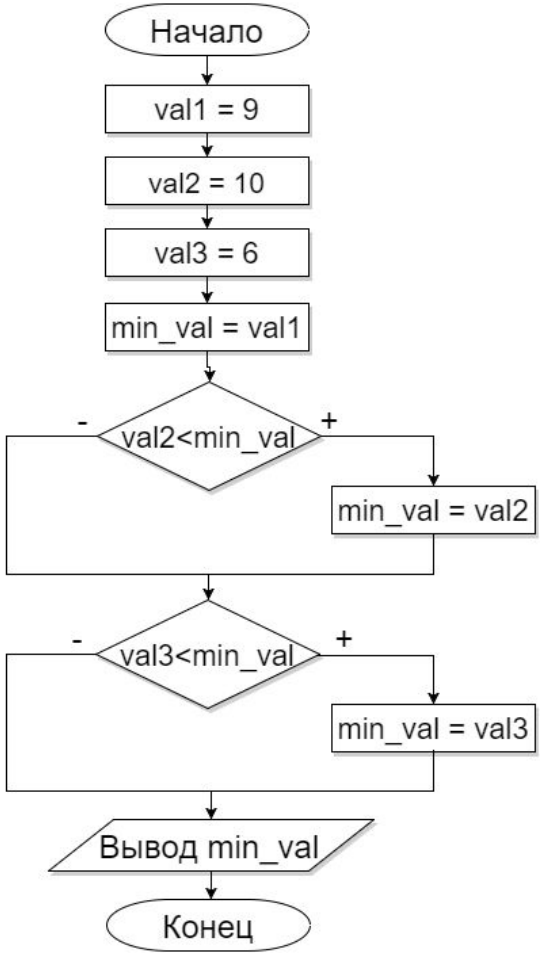

```
if (val1 > val2) {
    max_val = val1;
} else  {
    max_val = val2;
}
```

Усеченная развилка



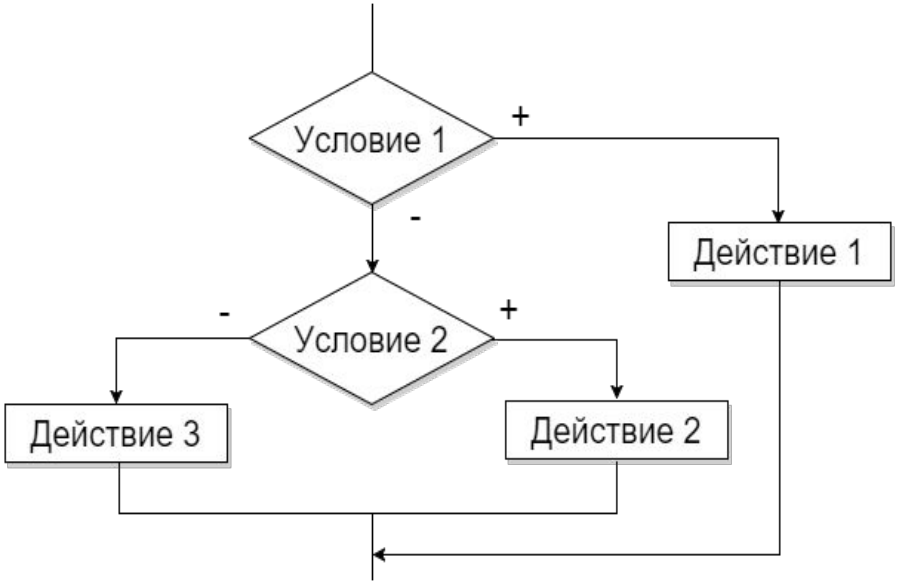

```
if (Условие) {
    Действие;
}
```

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);
}
```

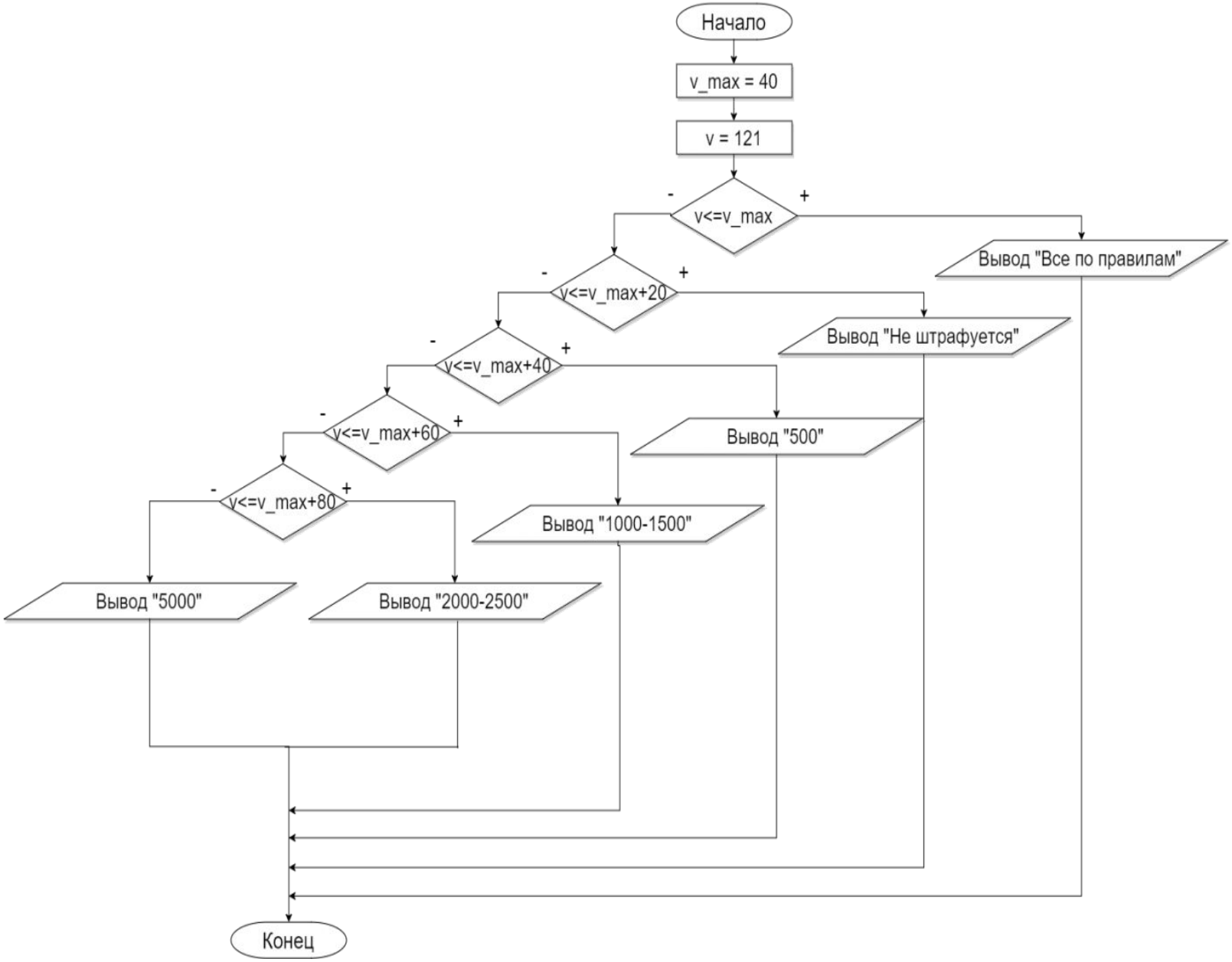
Вложенные развилки




```
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
}
```

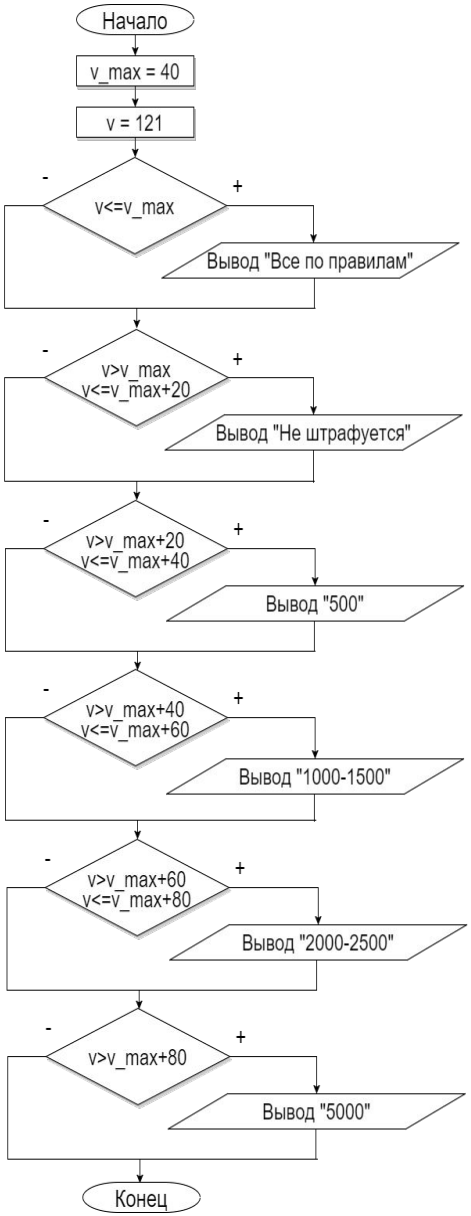
Штраф за превышение скорости



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

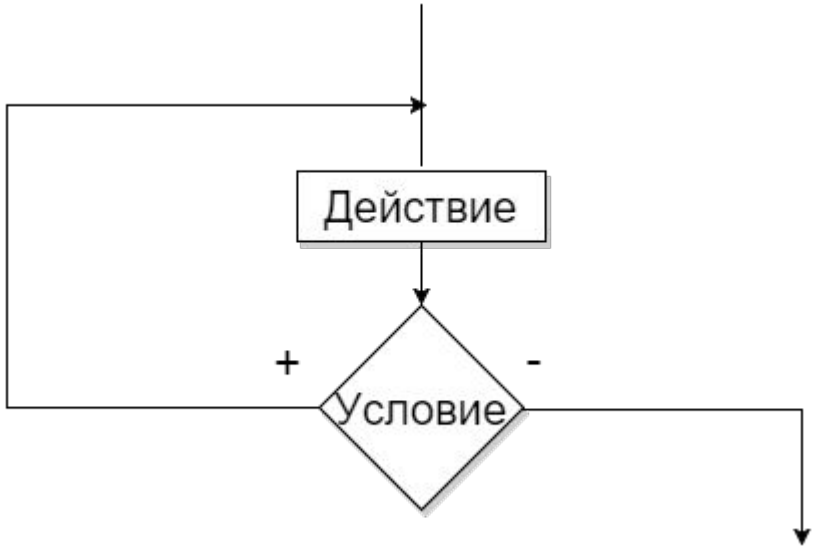
Оператор	Описание
&&	Логическое И (AND)
||	Логическое ИЛИ (OR)
!	Логическое унарное НЕ (NOT)

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

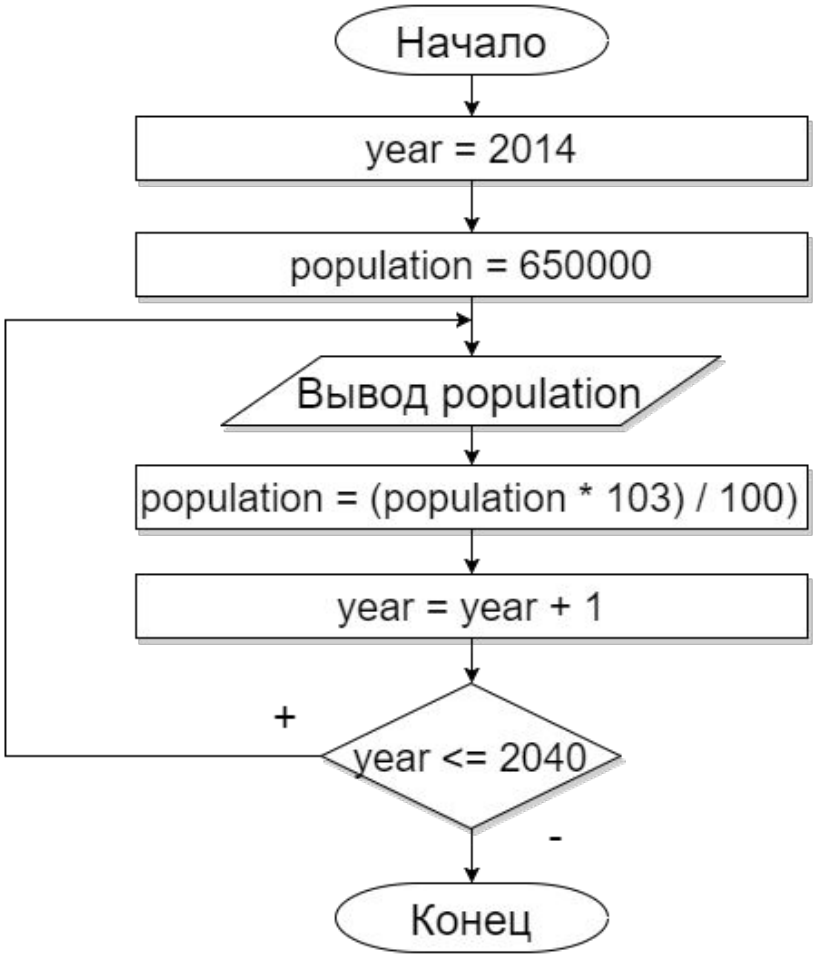



```
do {
    Действие;
} while (Условие);
```

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

Lections2016 (Выполнение) - Microsoft Visual Studio Express 2015 для Windows Desktop

Файл Изменить Просмотр Проект Сборка Отладка Команда Сервис Тест Окно Справка

Debug x86 Продолжить

Процесс: [7380] Lection2.exe События жизненного цикла Поток: Кадр стека:

Source1.cpp

Lection2

```
void main()
{
    int year = 2014;
    long population = 6500
    do {
        printf("%li  inhab
            population, ye
        population = (popu
        year = year + 1;
    } while (year <= 2040)

    {
        int x;
```

c:\Users\Oleg\Documents\Visual Studio 2015\Projects\Lections\Lections20...

```
799415  inhabitants live in the city in 2021
823397  inhabitants live in the city in 2022
848098  inhabitants live in the city in 2023
873540  inhabitants live in the city in 2024
899746  inhabitants live in the city in 2025
926738  inhabitants live in the city in 2026
954540  inhabitants live in the city in 2027
983176  inhabitants live in the city in 2028
1012671  inhabitants live in the city in 2029
1043051  inhabitants live in the city in 2030
1074342  inhabitants live in the city in 2031
1106572  inhabitants live in the city in 2032
1139769  inhabitants live in the city in 2033
1173962  inhabitants live in the city in 2034
1209180  inhabitants live in the city in 2035
1245455  inhabitants live in the city in 2036
1282818  inhabitants live in the city in 2037
1321302  inhabitants live in the city in 2038
1360941  inhabitants live in the city in 2039
1401769  inhabitants live in the city in 2040
```

Задача 1. Ряд натуральных чисел

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

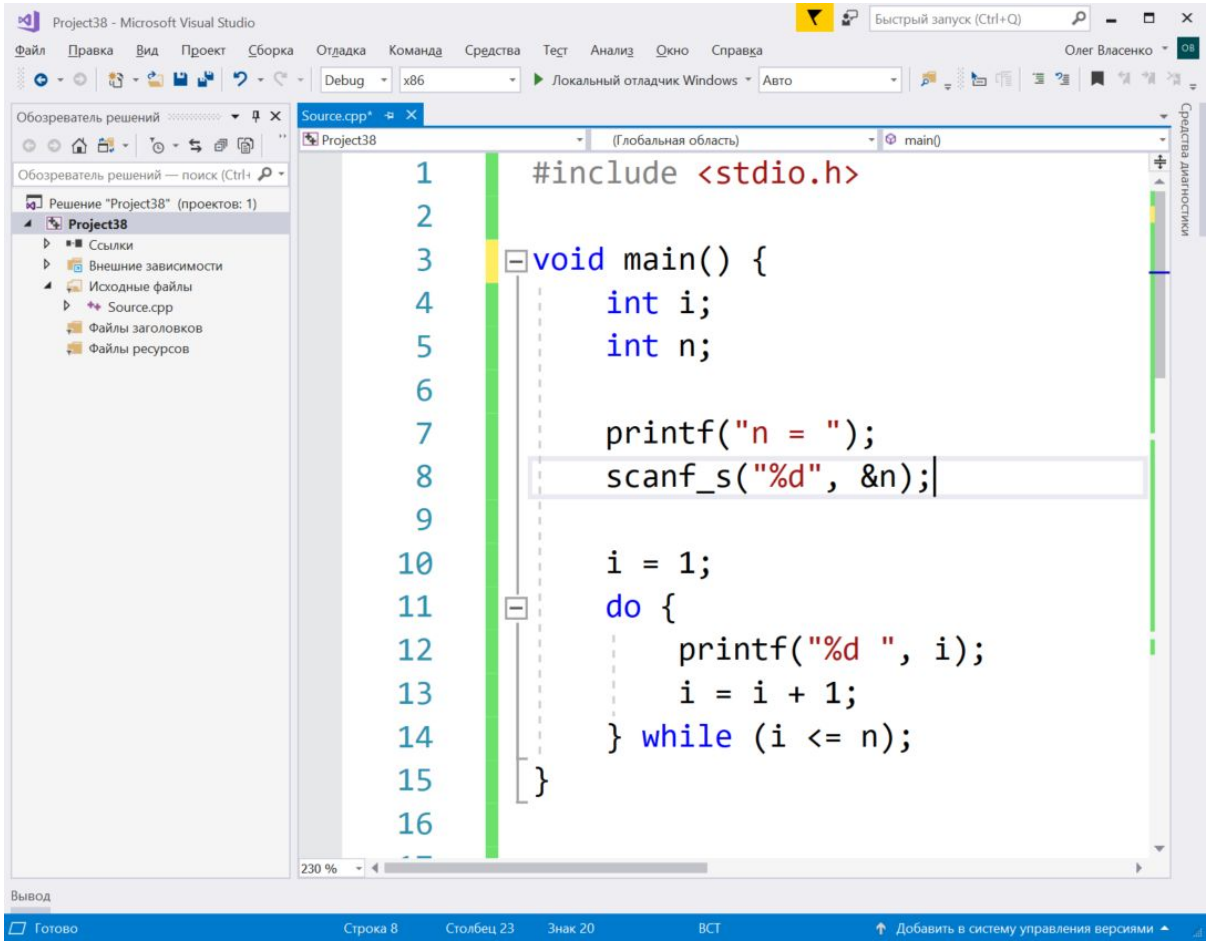
Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
n = 8
1 2 3 4 5 6 7 8
C:\Users\user\source\repos\Project38\Debug\Project38.exe (процесс 5260) заве
ршает работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, установите пара
метр "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль
при остановке отладки".
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу…
```

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 ”	

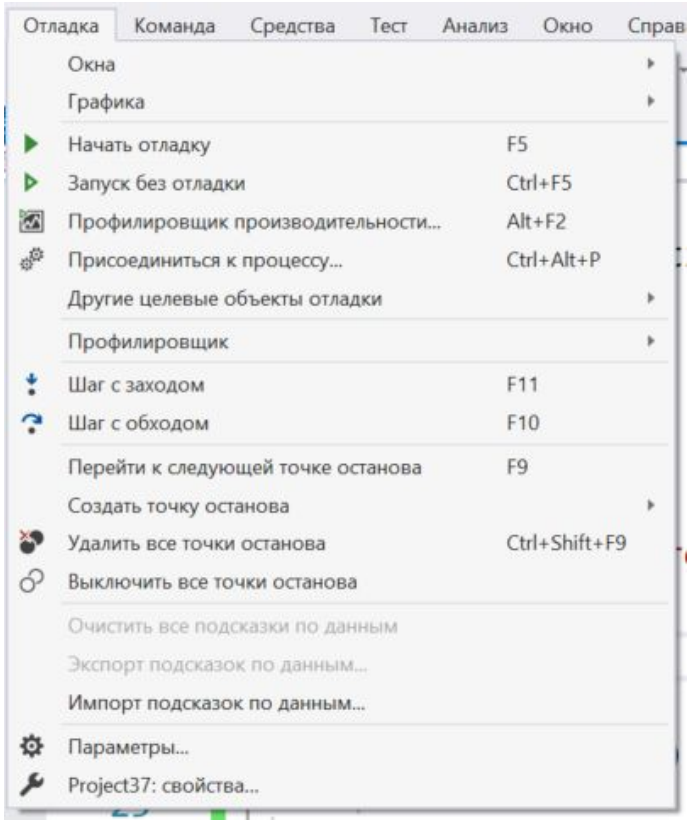
Задача 1. Ряд натуральных чисел

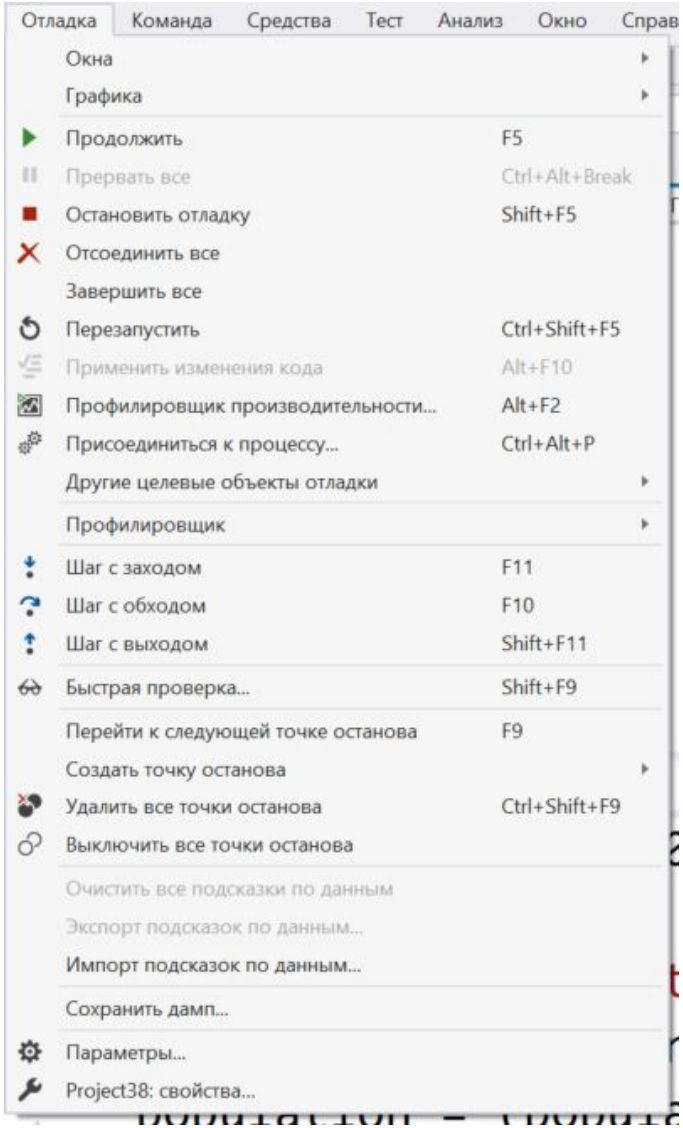
Вводится N.
Нужно вывести натуральные числа от 1 до N (включительно).

Нарисуйте блок схему к Задаче 1.

Отладка программы

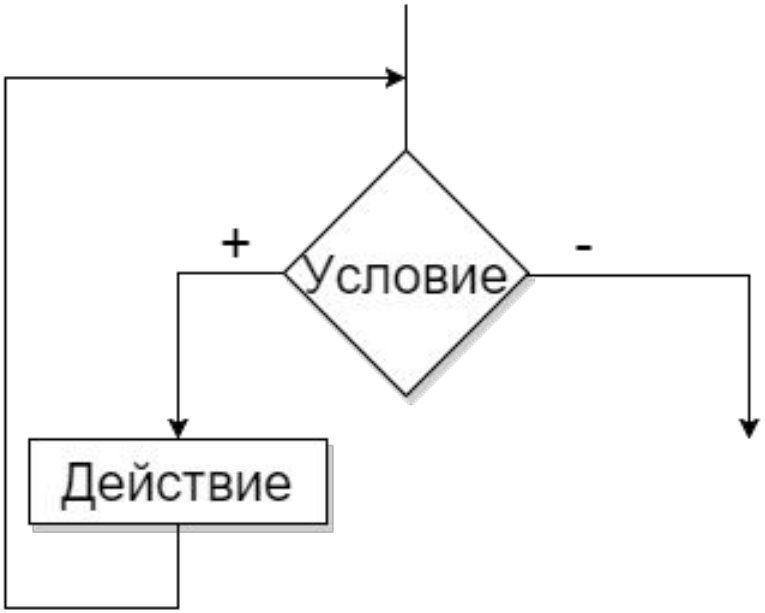
Можно использовать горячие клавиши:





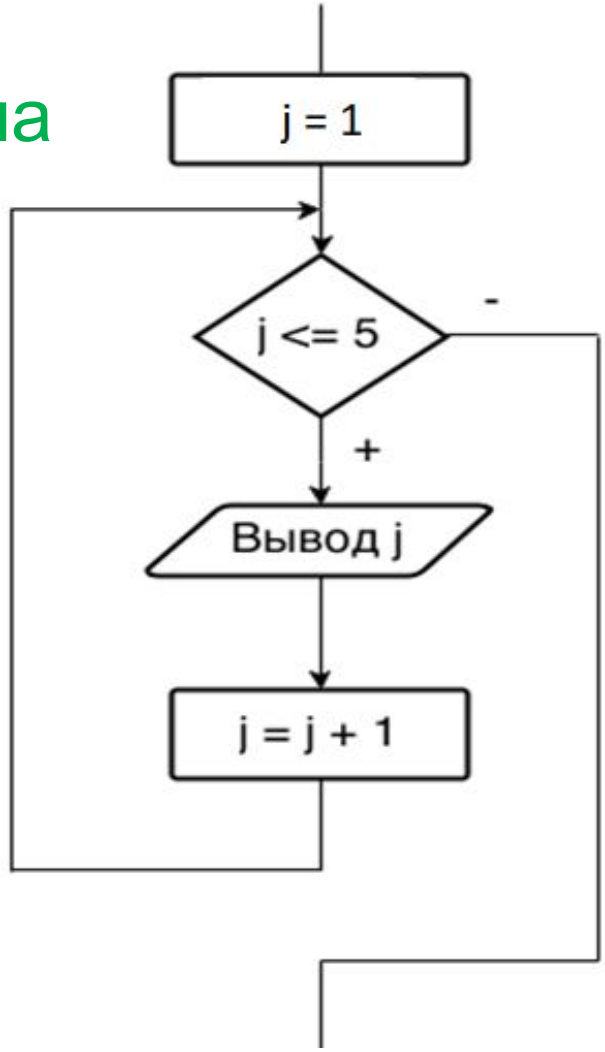
Цикл с предусловием while

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



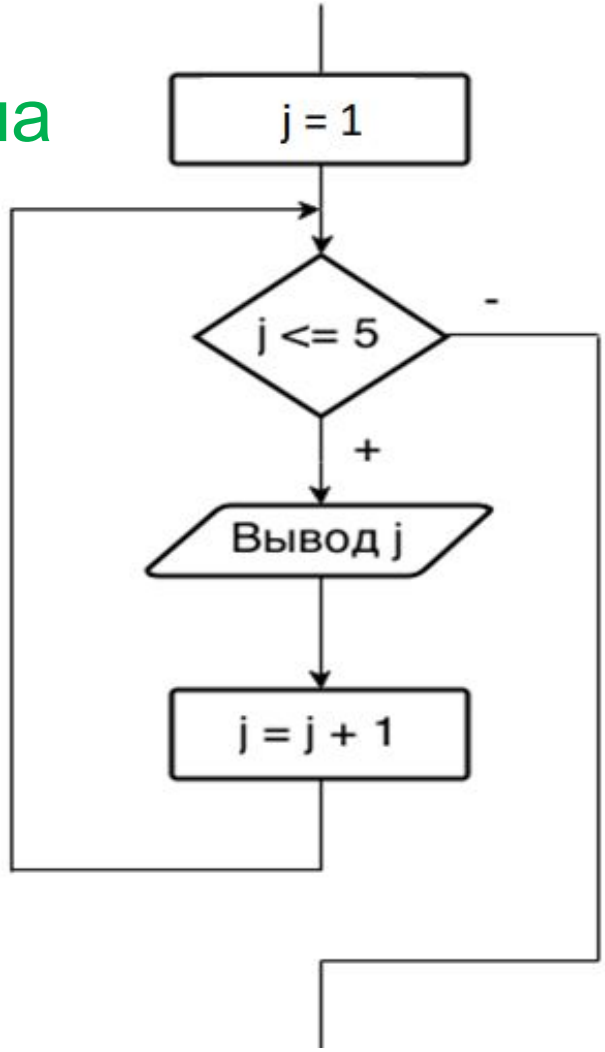
Пример кода с while

```
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