

Программирование на языке C++

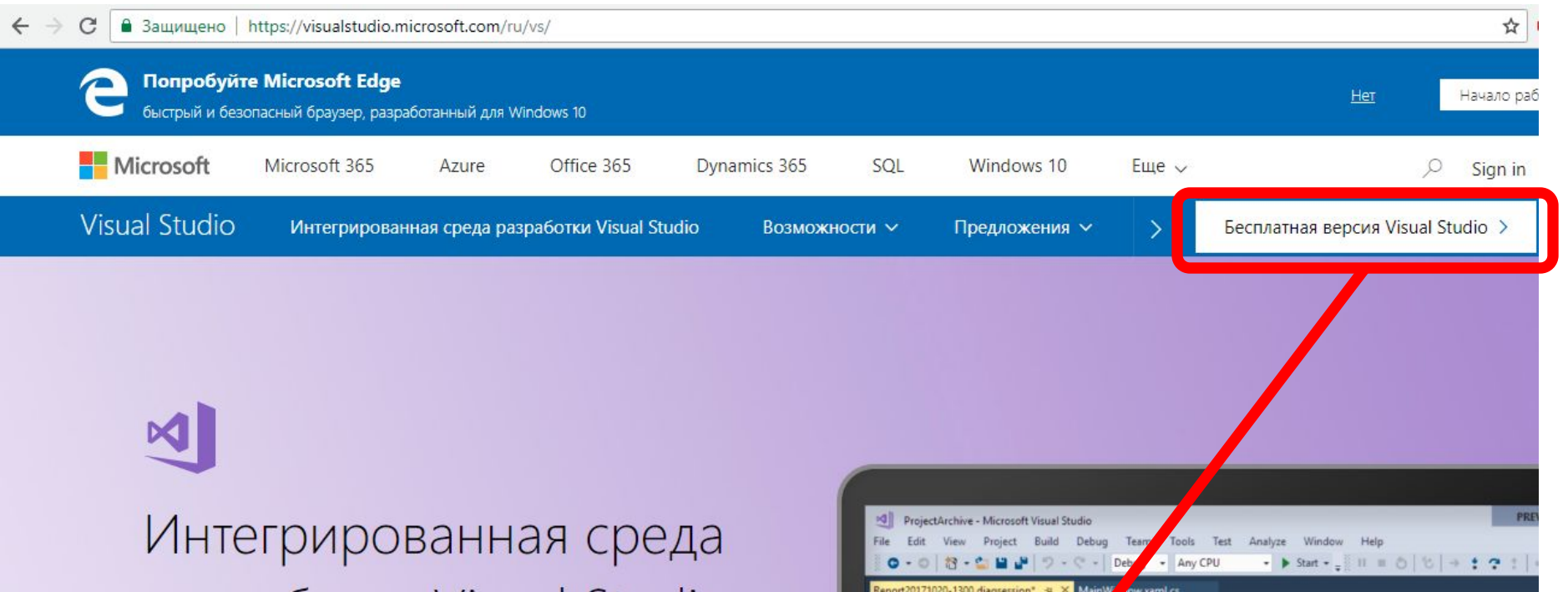
Занятие 1

План занятия

- Программа «Hello, World!»
- Операторы ввода/вывода
- Переменные, типы переменных
- Арифметические вычисления
- Математические функции
- Генерация случайных целых и вещественных чисел в определенном диапазоне

Среда разработки VS Community

<https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs>



Бесплатная версия Visual Studio >

Онлайн-компиляторы

- <http://cpp.sh/>
- <https://ideone.com/>

https://stepik.org/

https://stepik.org/course/363



Поиск



stepik

Каталог

Создать ▾

Поиск...

Русский ▾

Войти

Регистрация



Введение в программирование (C++)

Поступить на курс

Информация

Отзывы

Содержание

«Hello, World!»

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "Hello, World";
    system("pause");
    return 0;
}
```

стандартные потоки
ввода и вывода

стандартное
пространство имен

console input – **ВЫХОДНОЙ
ПОТОК** [СИМВОЛОВ] с КОНСОЛИ

ждать нажатия любой
клавиши

Вывод на экран

```
main ()
```

```
{
```

```
cout << "2+" ;
```

```
cout << "2=?\n" ;
```

```
cout << "Ответ: 4" ;
```

```
}
```

console output – **ВЫХОДНОЙ ПОТОК** [СИМВОЛОВ] на консоль

"\n" – новая строка

Протокол:

2+

Ответ: 4

Подключение библиотечных функций

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "2+";
    cout << "2=?\n";
    cout << "Ответ: 4";
    system("pause");
    return 0;
}
```

стандартные потоки
ВВОДА И ВЫВОДА

стандартное
пространство имен

console input – **ВЫХОДНОЙ**
ПОТОК [СИМВОЛОВ] с КОНСОЛИ

ждать нажатия любой
клавиши

Если не подключить пространство имён...

```
#include <iostream>
int main()
{
    std::cout << "2+";
    std::cout << "2=?\n";
    std::cout << "Ответ: 4";
}
```

пространство имен std

Вывод в поток

```
cout << "2+" << "2=?" << "\n"  
      << "Ответ: 4";
```

```
cout << "2+" << "2=?" << endl  
      << "Ответ: 4";
```

end of line – конец строки

Задания

«1»: Вывести на экран текст «лесенкой»

I like

to play

football

«2»: Вывести на экран рисунок из букв

A

AAA

AAAAA

AAAAAAA

HH HH

ZZZZZ

Сложение чисел

Задача. Ввести с клавиатуры два числа и найти их сумму.

Протокол:

Введите два целых числа

компьютер

25 30

пользователь

$25+30=55$

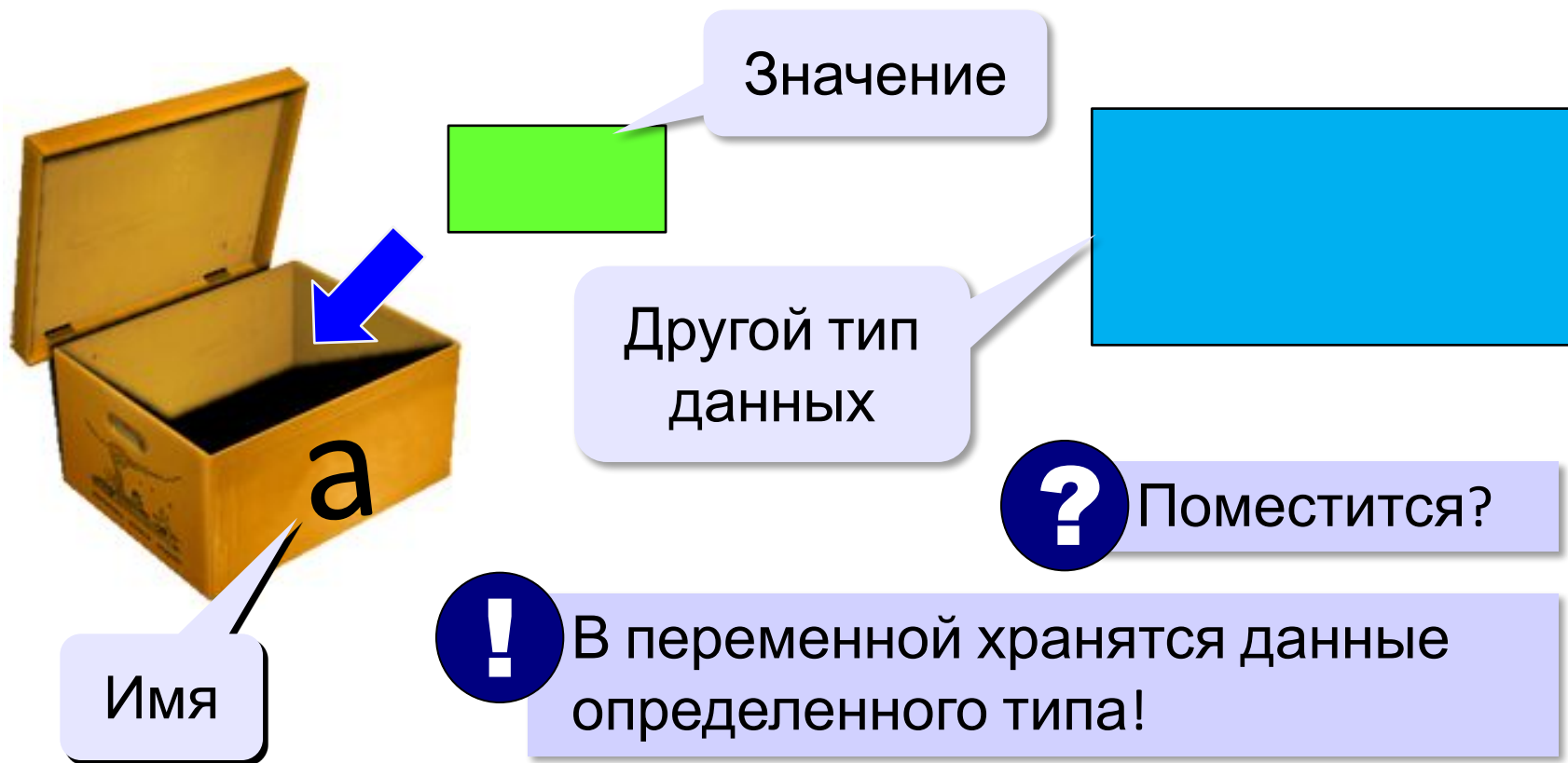
компьютер считает сам!

?

1. Как ввести числа в память?
2. Где хранить введенные числа?
3. Как вычислить?
4. Как вывести результат?

Переменные

Переменная – это величина, имеющая имя, тип и значение. Значение переменной можно изменять во время работы программы.



Имена переменных

МОЖНО использовать

- латинские буквы (A-Z, a-z)

заглавные и строчные буквы **различаются**

- цифры

имя не может начинаться с цифры

- знак подчеркивания _

НЕЛЬЗЯ использовать

- ~~русские буквы~~
- ~~скобки~~
- ~~знаки +, =, !, ? и др.~~

Какие имена правильные?

AXby R&V 4Wheel Вася "PesBarbos" TU154
[QuQu] _ABVA A+V

Объявление переменных

Типы переменных:

- `int` // целая
- `float` // вещественная
- и другие...

Объявление переменных:

выделение
места в памяти

тип – целые

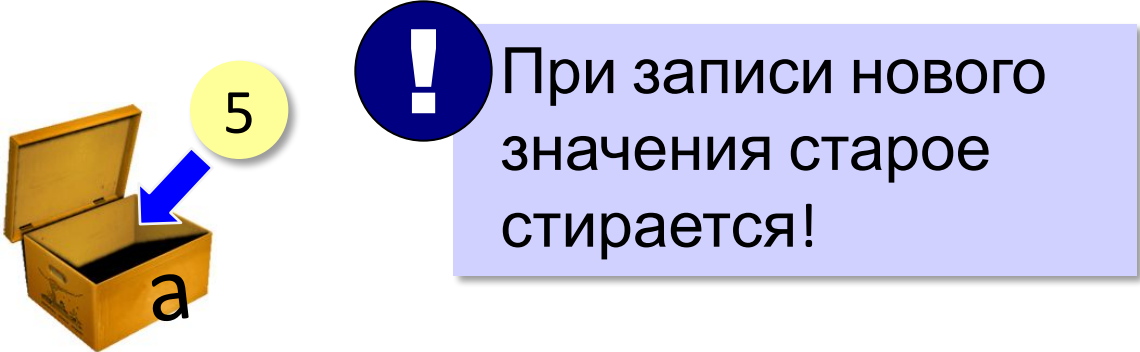
список имен
переменных

```
int a, b, c;
```

Как записать значение в переменную?

оператор присваивания

```
a = 5;
```



При записи нового значения старое стирается!

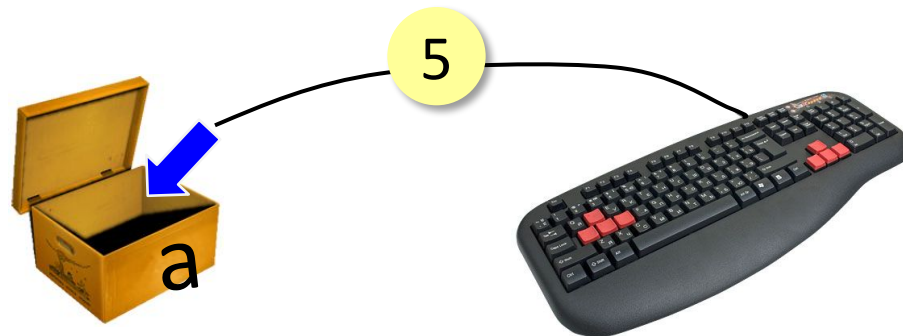
Оператор – это команда языка программирования (инструкция).

Оператор присваивания – это команда для записи нового значения в переменную.

Ввод значения с клавиатуры

ВВЕСТИ значение **a** ИЗ
ВХОДНОГО ПОТОКА

```
cin >> a;
```

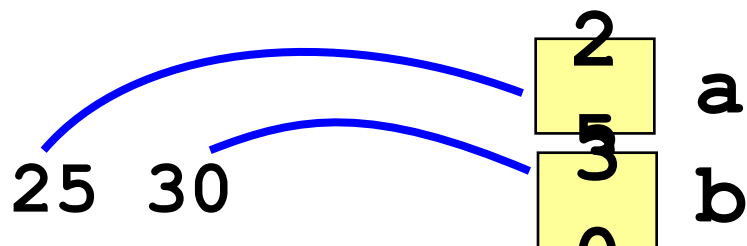


1. Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
2. Введенное значение записывается в переменную **a**.

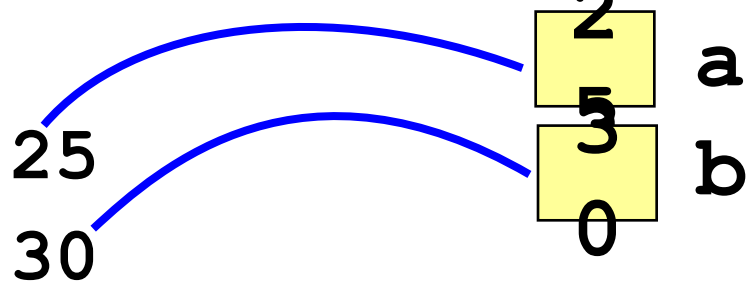
Ввод значений двух переменных

```
cin >> a >> b;
```

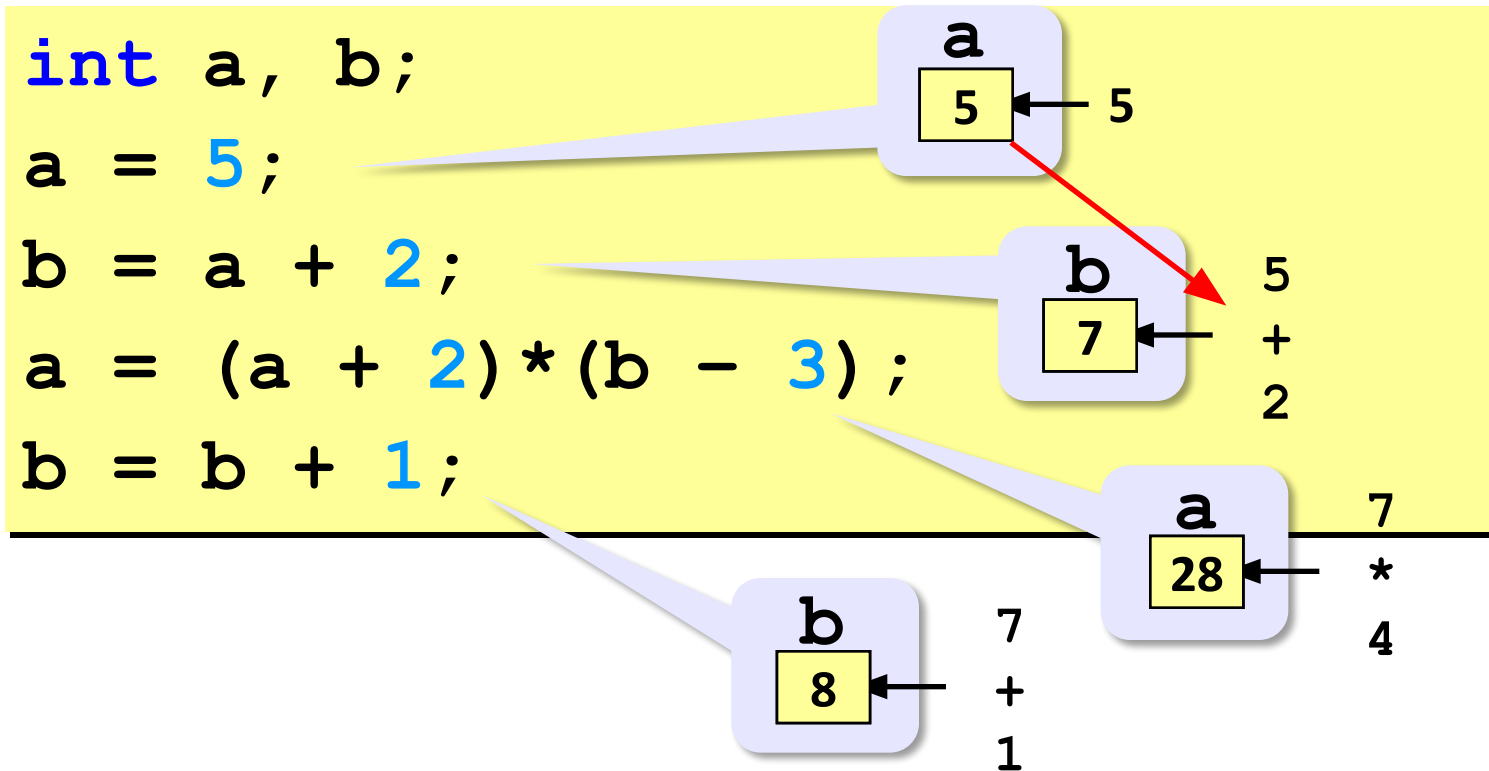
через пробел:



через *Enter*:



Изменение значений переменной



Сложение чисел: простое решение

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b, c;
    cin >> a >> b;
    c = a + b;
    cout << c;
    system("pause"); return 0;
}
```

ждём нажатия
на клавишу



Что плохо?

Сложение чисел: полное решение

```
int main()  
{  
    int a, b, c;  
    cout << "Введите два целых числа\n";  
    cin >> a >> b;  
    c = a + b;  
    cout << a << "+" << b << "=" << c;  
    system("pause"); return 0;  
} Протокол:
```

Введите два целых числа

25 30

25+30=55

подсказка

компьютер

пользователь

Типы данных

- `int` // целое
- `long int` // длинное целое
- `float` // вещественное
- `double` // веществ. двойной точности
- `bool` // логические значения
- `char` // символ

Деление

Результат деления целого на целое – **целое** число
(остаток отбрасывается):

```
int a = 3, b = 4;
```

```
float x;
```

```
x = 3 / 4;
```

```
x = 3. / 4;
```

```
x = 3 / 4.;
```

```
x = a / 4;
```

```
x = a / 4.;
```

```
x = a / b;
```

```
x = float(a) / 4;
```

```
x = a / float(b);
```



Что запишется в **x**?

Остаток от деления

`%` – остаток от деления

```
int a, b, d;
d = 85;
b = d / 10;
a = d % 10;
d = a % b;
d = b % a;
```

Для отрицательных чисел:

```
int a = -7;
b = a / 2;
d = a % 2;
```



В математике не так!

остаток ≥ 0

$$-7 = (-4) * 2 + 1$$

Сокращенная запись операций

```
int a, b;
```

```
...
```

```
a ++;      // a = a + 1;
```

```
a --;      // a = a - 1;
```

```
a += b;    // a = a + b;
```

```
a -= b;    // a = a - b;
```

```
a *= b;    // a = a * b;
```

```
a /= b;    // a = a / b;
```

```
a %= b;    // a = a % b;
```

Стандартные функции

```
#include <cmath>
```

подключить
математическую
библиотеку

- abs** (x) — модуль целого числа
- fabs** (x) — модуль вещественного числа
- sqrt** (x) — квадратный корень
- sin** (x) — синус угла, заданного **в радианах**
- cos** (x) — косинус угла, заданного **в радианах**
- exp** (x) — экспонента e^x
- ln** (x) — натуральный логарифм
- pow** (x, y) — x^y : возведение числа x в степень y
- floor** (x) — округление «вниз»
- ceil** (x) — округление «вверх»

```
float x;  
x = floor(1.6); // 1  
x = ceil(1.6); // 2
```

```
x = floor(-1.6); //-2  
x = ceil(-1.6); // -1
```

Генератор случайных чисел

```
#include <cstdlib>
```

Генератор на отрезке $[0, \text{RAND_MAX}]$:

```
int X, Y;  
X = rand(); // псевдослучайное число  
Y = rand(); // это уже другое число!
```

англ. *random* – случайный

Целые числа на отрезке $[a, b]$:

```
int X, Y;  
X = a + rand() % (b - a + 1);  
Y = a + rand() % (b - a + 1);
```

?

Почему так?

$[0, b-a]$

Задачи

«А»: Ввести с клавиатуры три целых числа, найти их сумму, произведение и среднее арифметическое.

Пример:

Введите три целых числа:

5 7 8

$$5+7+8=20$$

$$5*7*8=280$$

$$(5+7+8) / 3=6.667$$

Задачи

«В»: Получить случайное трехзначное число и вывести через запятую его отдельные цифры.

Пример:

Получено число 123.

Его цифры 1, 2, 3.