

# Программирование на языке C++

## Лекция 1

Как компилируется программа на C++?

Александр Смаль

## Этап №1: препроцессор

- Язык препроцессора – это специальный язык программирования, встроенный в C++.
- Препроцессор работает с кодом на C++ как с текстом.
- Команды языка препроцессора называют директивами, все директивы начинаются со знака `#`.
- Директива `#include` позволяет подключать заголовочные файлы к файлам кода.
  1. `#include <foo.h>` — библиотечный заголовочный файл,
  2. `#include "bar.h"` — локальный заголовочный файл.
- Препроцессор заменяет директиву `#include "bar.h"` на содержимое файла `bar.h`.

## Этап 2: компиляция

- На вход компилятору поступает код на C++ после обработки препроцессором.
- Каждый файл с кодом компилируется отдельно и независимо от других файлов с кодом.
- Компилируются только файлы с кодом (т.е. \*.cpp).
- Заголовочные файлы сами по себе ни во что не компилируются, только в составе файлов с кодом.
- На выходе компилятора из каждого файла с кодом получается “объектный файл” — бинарный файл со скомпилированным кодом (с расширением .o или .obj).

## Этап 3: линковка (компоновка)

- На этом этапе все объектные файлы объединяются в один исполняемый (или библиотечный) файл.
- При этом происходит подстановка адресов функций в места их вызова.

```
void foo()  
{  
    bar();  
}
```

```
void bar() { }
```

- По каждому объектному файлу строится таблица всех функций, которые в нём определены.

## Этап 3: линковка (компоновка)

- На этапе компоновки важно, что каждая функция имеет уникальное имя.
- В C++ может быть две функции с одним именем, но разными параметрами.
- Имена функций искажаются (mangle) таким образом, что в их имени кодируются их параметры.

Например, компилятор GCC превратит имя функции `foo`

```
void foo(int, double) {}
```

в `_Z3fooid`.

- Аналогично функциям в линковке нуждаются глобальные переменные.

## Этап 3: линковка (компоновка)

- *Точка входа* — функция, вызываемая при запуске программы. По умолчанию — это функция `main`:

```
int main()
{
    return 0;
}
```

или

```
int main(int argc, char ** argv)
{
    return 0;
}
```

## Общая схема

