

Национальный исследовательский университет  
«Высшая Школа Экономики»  
Факультет компьютерных наук

# C++ как первый язык программирования

Лекция №1

Лекторы: Кирилл Лунёв, Роман Халкечев

# Немного о нас

Имя: Кирилл Лунёв

Образование:

- Мех-мат МГУ (2009 - 2014)
- Выпускник ШАД Яндекс (2013 - 2015)
- Аспирант Мех-мат МГУ (2014 - сейчас)

Деятельность:

- Яндекс: разработчик (2014 - сейчас)
- ШАД: семинарист по курсу Машинное обучение (2016 - сейчас)



Контакты:

e-mail: [kirilllunev@gmail.com](mailto:kirilllunev@gmail.com)

моб. тел.: +7 (964) 530-73-11

# Немного о нас

Имя: Роман Халкечев

Образование:

- Магистр ФКН ВШЭ (2013 - 2015)
- Выпускник ШАД Яндекс (2013 - 2015)
- Аспирант ФКН ВШЭ (2015 - сейчас)

Деятельность:

- Яндекс: разработчик (2013 - сейчас)
- ШАД: семинарист по курсу Машинное обучение (2015 - сейчас)
- ВШЭ: учебный ассистент по курсу C++ (2014 - 2015)



Контакты:

e-mail: [khalkechev@gmail.com](mailto:khalkechev@gmail.com)

моб. тел.: +7 (916) 800-68-90

# Орг. вопросы

- Занятия по субботам 15:00 - 18:00 (лекция + семинар)
- Почта курса: [hsecppcourse@gmail.com](mailto:hsecppcourse@gmail.com)
- Стивен Прата «Язык программирования C++»

# Цели лекции и семинара

- Знакомство с C++, его историей, возможностями и философией
- Написание, компиляция и запуск первых программ на C++



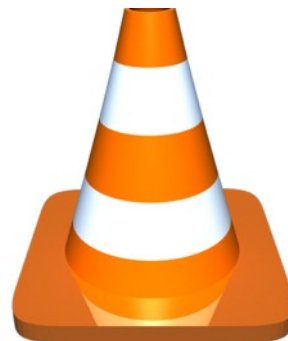
Поехали!

# План лекции

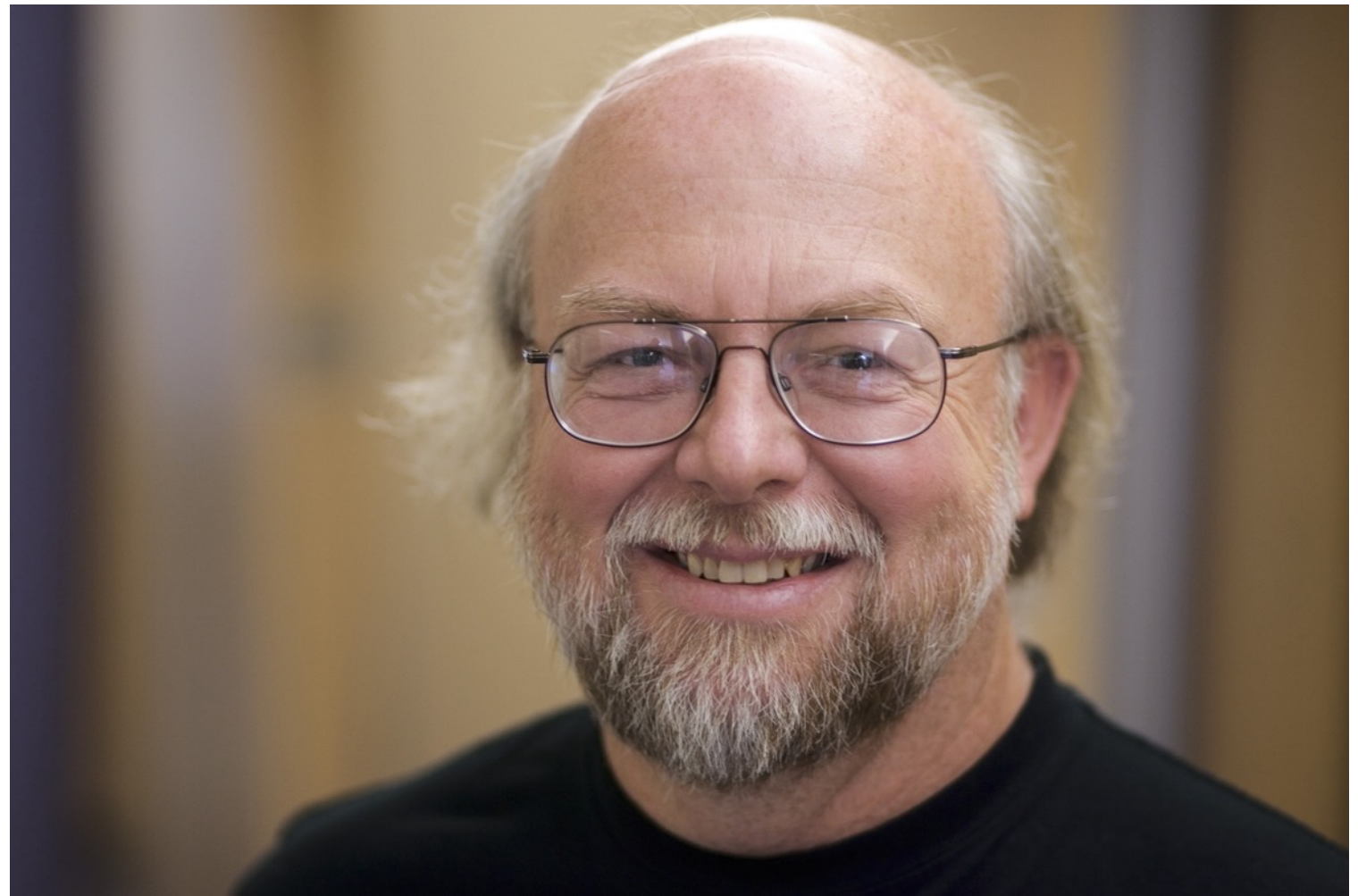
- История, стандарт и философия C++
- Парадигмы программирования
- Порядок создания программы на C++
- Компиляторы C++ (gcc, clang, mvc, ...)
- Компиляция с g++
- Литература и полезные материалы по C++



# Знаменитые проекты на C++



# История C++



Bjarne Stroustrup



# История C++

- 1980 - Бьёрн Страуструп ряд усовершенствований к языку C
- 1985 - «Язык программирования C++»
- 1989 - C++ версия 2.0
- 1990 - «Комментированное справочное руководство по C++»
- 1998 - стандарт языка C++98
- 2003 - стандарт языка C++03
- 2005 - Library Technical Report 1 (TR1)
- 2011 - стандарт языка C++11
- 2014 - стандарт языка C++14
- Прямо сейчас - работа над стандартом языка C++17

# Про стандарт

Чтобы сделать программу переносимой, нужно справиться с двумя проблемами:

- Различие в аппаратных частях
- Несоответствие языков программирования

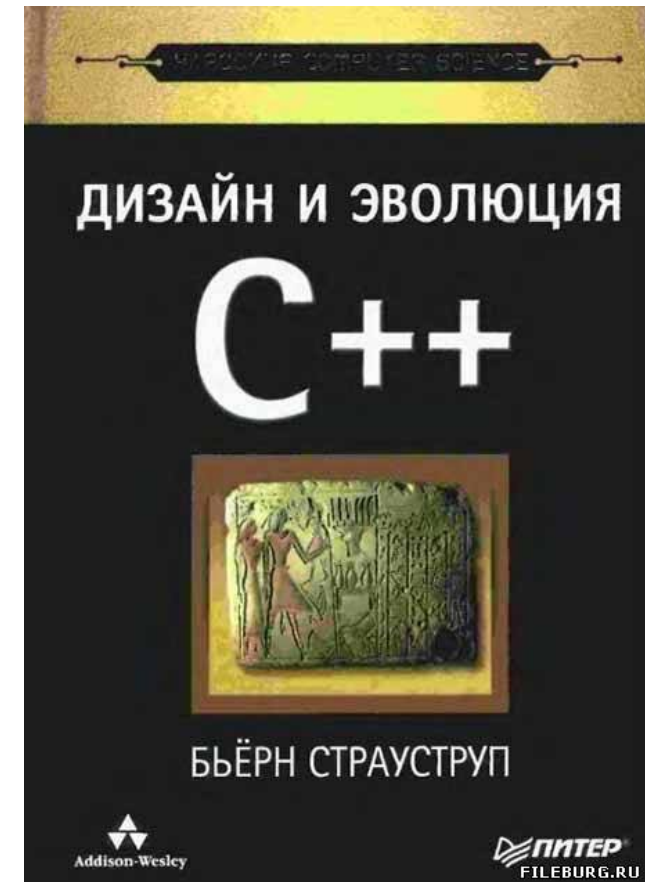
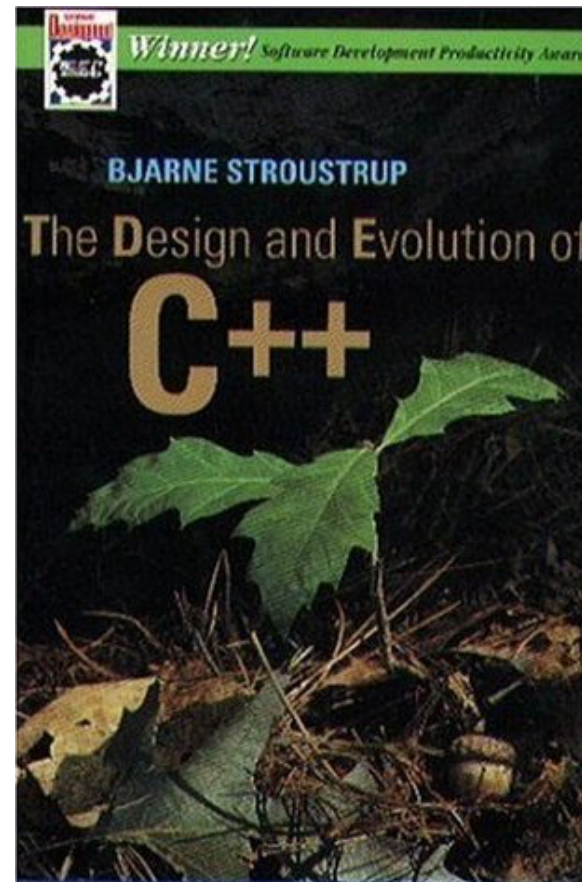
# Про стандарт

Стандарт описывающий язык C++ состоит из трёх основных частей:

- **Базовый язык** - все строительные блоки: переменные, типы данных, литералы и другие
- **Стандартные библиотеки C++** - богатое множество функций, работающих с файлами, строками и т.д.
- **Стандартная библиотека шаблонов (STL)** - набор обобщенных алгоритмов, контейнеров, средств доступа к их содержимому и различных вспомогательных функций

# Философия C++

- Язык со статическими типами данных, эффективностью и переносимостью языка C
- Свобода выбора
- Не платить за то, что не используется
- Совместимость и непротиворечивость с языком C
- Независимость от платформы
- Не требовать слишком усложнённой среды программирования
- Множество стилей программирования





# Парадигмы программирования

C++ поддерживает несколько парадигм программирования:

- Процедурное
- Объектно-ориентированное
- Обобщенное
- Функциональное

# Процедурное программирование

Программа, написанная на процедурном языке, представляет собой последовательность команд, определяющих алгоритм решения задачи.

Основной акцент делается на алгоритмах, обрабатывающих данные.

# Процедурное программирование

Данные .....► Программа ◄..... Алгоритмы

Стакан сахара

Яйца

Масло

...

Взбить масло

Разбить яйцо

Добавить сахар

...



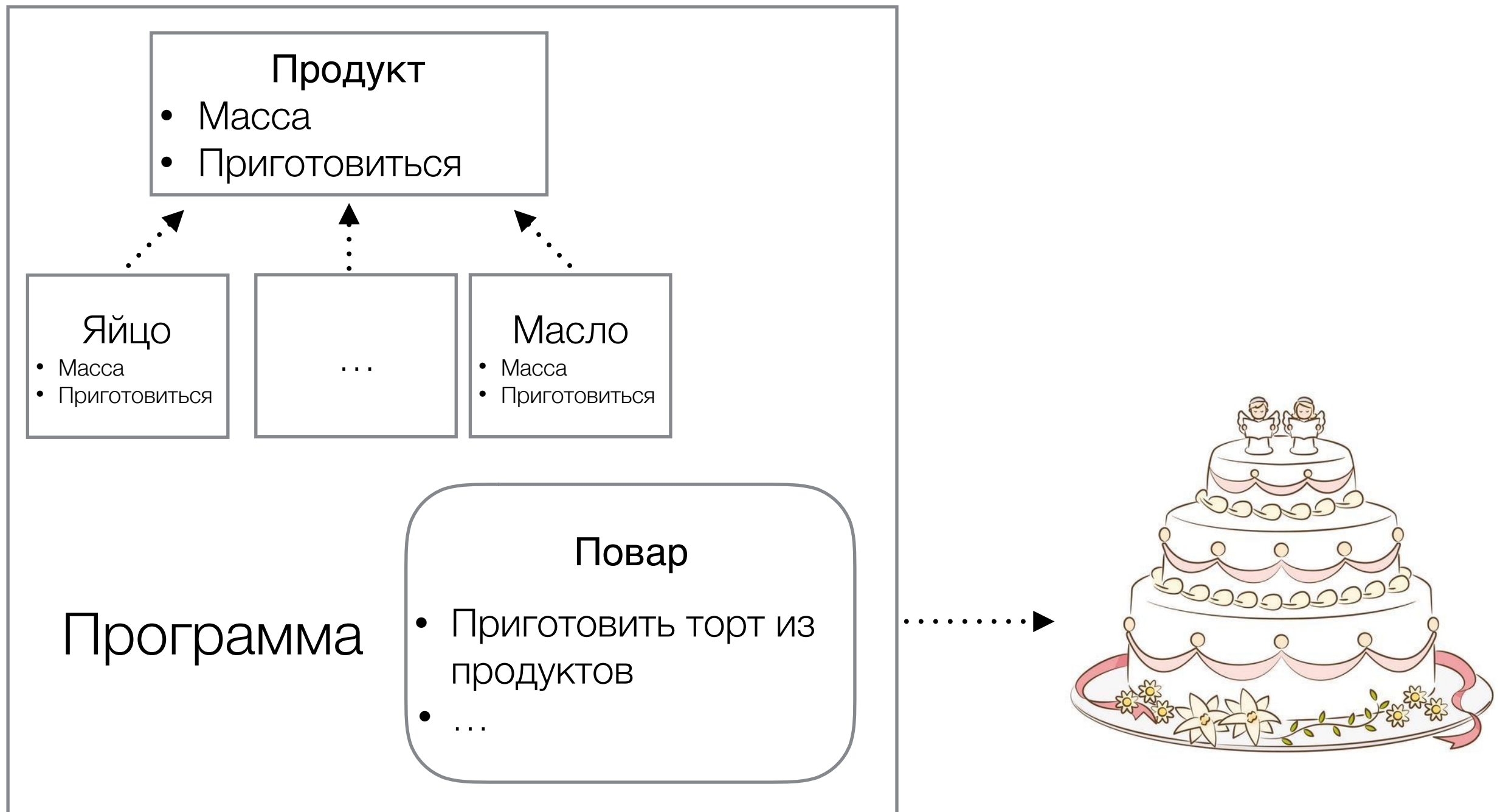
# Объектно-ориентированное программирование

ООП представляет программу в виде совокупности объектов, каждый из которых является экземпляром определенного класса, а классы образуют иерархию наследования.

В отличие от процедурного программирования, в ООП во главу угла поставлены данные.



# Объектно-ориентированное программирование



# Обобщенное программирование

Парадигма программирования, заключающаяся в таком описании данных и алгоритмов, которое можно применять к различным типам данных, не меняя само это описание

Акцент ставится на независимость от конкретного типа данных.

# Обобщенное программирование

## Набор продуктов 1

- Колбаса (90 гр.)
- Помидор (5 шт.)
- Сыр (300 гр.)
- ...

## Набор продуктов 2

- Яйцо (3 шт.)
- Масло (200 гр.)
- Сахар (1 стакан)
- ...

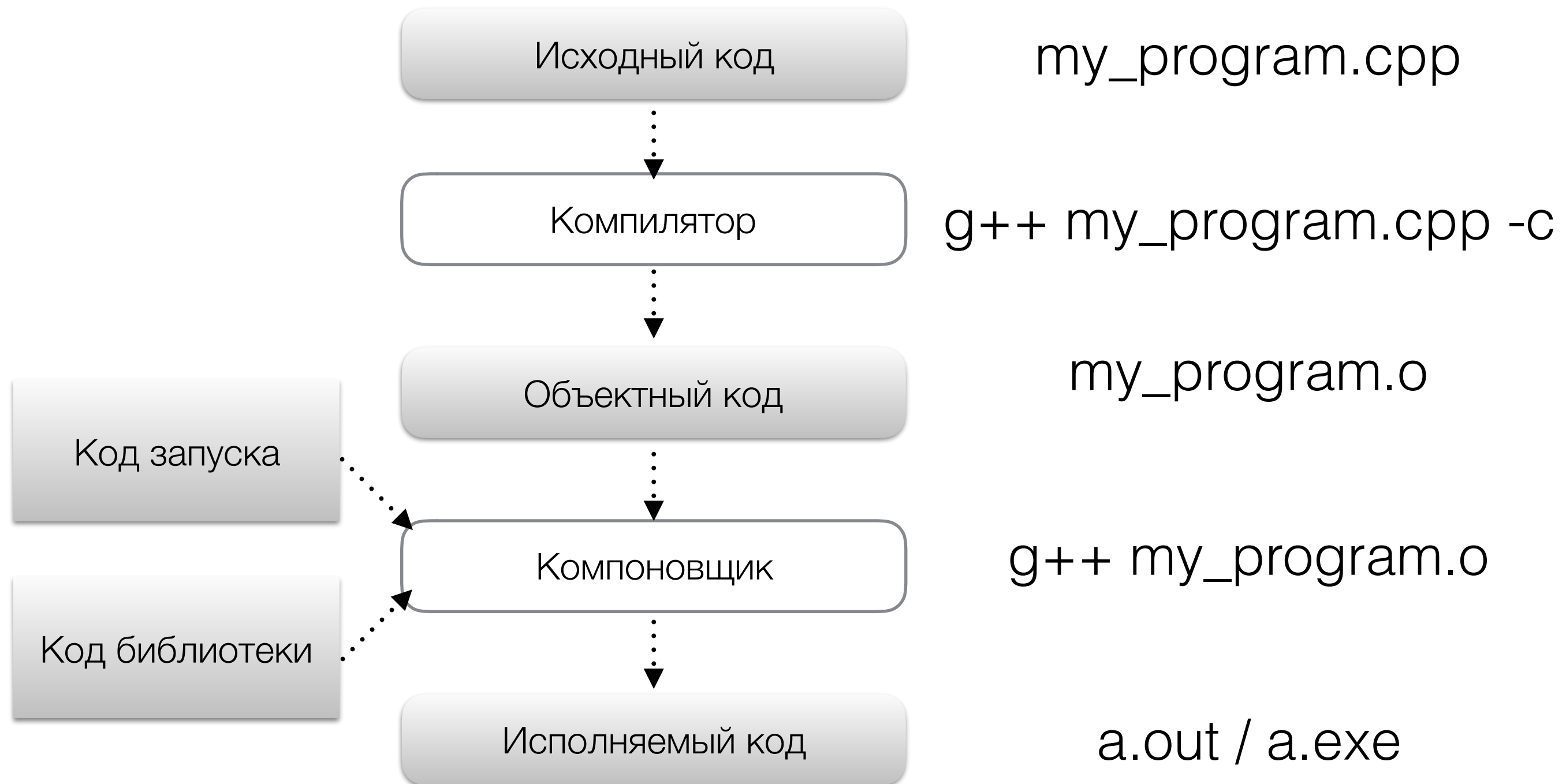
Программа

## Повар

- Приготовить **T** из набора продуктов **N**
- ...



# Порядок создания программы на C++





# Порядок создания программы на C++

Компиляция делится на два этапа:

- **Транслирование** исходного кода во внутренний язык, называемый машинным языком. Файл содержащий транслированную программу - это **объектный код** программы
- **Связывание** объектного кода с дополнительным кодом. Файл, содержащий этот финальный продукт, называется **исполняемым кодом**

# Компиляторы C++



- GNU C++ (g++) - является частью GNU Compiler Collection (коллекции компиляторов C, C++, Objective-C, Fortran, Java, Ada, и Go.)



- Clang - транслятор для C-подобных языков, созданный специально для работы на базе LLVM (Low Level Virtual Machine).



- Microsoft Visual C++ - интегрированная среда разработки приложений на языке C++, разработанная корпорацией Microsoft.

# Компиляция с g++

Компиляция: `g++ program.cpp` (`a.out` / `a.exe` - исполняемый)

Вызвать справку: `man g++` или `g++ --help`

Ключи компилятора:

- `-o name` - исполняемый файл будет `name.out` / `name.exe`
- `-std=c++11` - использовать стандарт C++11
- `-Werror` - рассматривать предупреждения как ошибки

- `-g` - режим отладки (под ним можно запустить `gdb a.out`)
- `-pg` - режим профилирования (под ним можно запустить `gprof a.out` и посмотреть времена работы функций)
- `-l<lib_name>` (прописная L). Например, `-lboost_system` - прилинковать либу `libboost_system.so`
- `-L path` - путь до директории с библиотеками
- `-I path` (заглавная i) - путь до директории с заголовочными файлами
- `-O1 -O2 -O3` - указать степень оптимизации кода. Чем больше цифра, тем больше выходной файл и дольше время компиляции, но при этом программа работает быстрее.
- `-c` - скомпилировать в объектный код



# Литература и полезные материалы по C++

- Б. Страуструп «Язык программирования C++»
- С. Прата - «Язык программирования C++»
- С. Майерс - «Эффективное использование STL»
- С. Майерс - «Эффективное использование C++. 35 новых способов улучшить стиль программирования»

# Литература и полезные материалы по C++

- С. Майерс - «Эффективное использование C++. 55 верных советов улучшить структуру и код ваших программ»
- Г. Саттер - «Решение сложных задач на C++»
- Г. Саттер - «Новые сложные задачи на C++»
- А. Александреску - «Современное проектирование на C++»

# Литература и полезные материалы по C++

- [stackoverflow.com](https://stackoverflow.com)
- [www.cplusplus.com](http://www.cplusplus.com)
- [en.cppreference.com](http://en.cppreference.com)
- [Бесплатный черновик стандарта C++11](#)
- [GNU Compiler Collection](#)
- [Windows SDK](#)

Вопросы?

# Домашнее задание

- Прочитать главы 1-2 в книге Стивена Прата «Язык программирования C++»
- Дорешать задачи с семинара