

---

# Введение

---

За пять лет, прошедших со времени первого издания этой книги был окончательно формализован и принят стандарт языка программирования C++, производители компиляторов C++ сделали огромную работу по приведению своих компиляторов в соответствие со стандартом, и появились десятки новых книг и статей, в которых описывались и пояснялись стандартизованный язык и его библиотеки. Многие из этих книг и статей рассматривают стандартную библиотеку шаблонов (Standard Template Library, STL) как наиболее важное добавление к стандарту. Некоторые (как и мы в первом издании этой книги) считают, что у нее достаточный потенциал, чтобы изменить само представление о программировании на C++. В первом издании мы указали пять причин, по которым компоненты STL являются широко используемым программным обеспечением.

- C++ становится одним из наиболее широко используемых языков программирования (большой частью благодаря поддержке, которую он обеспечивает при построении и применении библиотек компонентов).
- Поскольку STL инкорпорирован в стандарт ANSI/ISO C++ и его библиотек, производители компиляторов делают его частью своих стандартных поставок.
- Все компоненты STL обобщенные, что означает их применимость (с помощью поддерживаемых языком технологий компиляции) для многих различных целей.
- Обобщенность компонентов STL достигается без утраты эффективности.
- Компоненты STL спроектированы как малые, взаимозаменяемые строительные блоки, делая их отличным фундаментом для создания компонентов для специализированных областей, таких как базы данных, пользовательские интерфейсы и т.д.

Приятно, что наши предположения оправдались.

## Изменения во втором издании

В это новое издание нами добавлен главным образом учебный материал: в главах части I, “Вводный курс в STL”, более подробно рассматриваются функциональные объекты, контейнеры, итераторы и адаптеры функций; появились две совершенно новые главы части II, “Примеры программ”, содержащие в основном новые примеры. Мы также “прошлись” по всем примерам и их обсуждениям, включая справочный материал части III, “Справочное руководство по STL”, чтобы привести их в соответствие с окончательной версией стандарта. (Хотя со времени принятия стандарта в нем обнаружили некоторые неоднозначности, мы полагаем, что в большинстве случаев оставшиеся неопределенности в спецификациях компонентов STL не имеют важных последствий для практикующего программиста. В тех нескольких

случаях, где такие последствия возможны, мы явно это указываем.) Нами также добавлена глава в часть III, “Справочное руководство по STL”, описывающая вспомогательные компоненты, такие как пары и классы сравнения, а также новое приложение с описанием связанных с STL особенностей стандартного строкового класса.

В этом издании мы приняли для написания примеров и фрагментов кода стиль “грамотного программирования”. Читатели, не знакомые с этим подходом к одновременному программированию и документированию, найдут краткое пояснение в главе 2, “Обзор компонентов STL”, и более детальное — в главе 12, “Программа для поиска в словаре”. Преимущество этого подхода заключается в том, что детали кодирования могут быть представлены однократно, а затем на них можно ссылаться (по имени и номеру страницы) множество раз, так что читателям не приходится постоянно читать об одних и тех же деталях. Другое преимущество состоит в том, что мы можем более полно, чем ранее, проверять синтаксическую и логическую корректность кода — поскольку этот подход позволяет легко получать код непосредственно из рукописи, компилировать и тестировать его. Список компиляторов, при помощи которых компилировался и тестировался код, приведен в приложении Г, “Ресурсы”.

## Исторические сведения из предисловия к первому изданию

Почти все программисты на C++ знают, что этот язык был создан одним человеком, Бьярном Страуструпом (Bjarne Stroustrup), который в 1979 году задумался над тем, как расширить язык программирования C и добавить в него поддержку определений классов и объектов. Так же и архитектура STL создана в основном одним человеком, Александром Степановым (Alexander Stepanov).

Интересно, что это также произошло в 1979 году, примерно тогда же, когда свою работу начал Страуструп. Именно тогда Александр начал выработку основных идей обобщенного программирования и исследования его потенциала для революционизации разработки программного обеспечения. Хотя Дэйв Мюссер (Dave Musser) разработал некоторые аспекты обобщенного программирования еще в 1971 году, они были ограничены весьма специализированной областью программного обеспечения, а именно компьютерной алгеброй. Александр увидел весь потенциал обобщенного программирования и убедил своих коллег в General Electric (в первую очередь Дэйва Мюссера и Дипака Капура (Deepak Kapur)) в том, что обобщенное программирование должно рассматриваться в качестве базы для разработки программного обеспечения. Однако в то время реальной поддержки обобщенного программирования не было ни в одном языке программирования. Первым языком с такой поддержкой был язык программирования Ada с его обобщенными модулями, и в 1987 Дэйв и Александр разработали и опубликовали библиотеку Ada для обработки списков, которая вобрала в себя результаты большинства их исследований по обобщенному программированию. Однако язык программирования Ada не получил распространения нигде за пределами оборонного ведомства, так что более подходящим для поставленной задачи оказался язык программирования C++, который стал широко использоваться и обеспечил неплохую поддержку обобщенного программирования, несмотря на относительную незрелость (в тот момент в нем даже не было шаблонов, которые были добавлены в язык позже). Еще одной причиной перехода на C++ была модель вычислений C/C++, которая обеспечивала очень гибкое обращение к памяти (посредством указателей) и которая оказалась решающим фактором для достижения обобщенности без потери эффективности.

При этом все еще требовалось большое количество исследований и экспериментов, причем не только для разработки индивидуальных компонентов, но, что более важно, для разработки всей архитектуры библиотеки, основанной на обобщенном программировании. Сначала в AT&T

Bell Laboratories, а позже в Hewlett-Packard Research Labs Александр экспериментировал со многими архитектурными и алгоритмическими постановками задач, сначала на C, а позже на C++. Дэйв Мюссер принимал участие в этой работе, а в 1992 году к проекту Александра в HP присоединился Менг Ли (Meng Lee), вклад которого стал основным.

Несомненно, эта работа некоторое время продолжалась бы как исследовательский проект или в лучшем случае оказалась бы частной собственностью HP, если бы Эндрю Кёниг (Andrew Koenig) из Bell Labs не заинтересовался этой работой и не пригласил Александра представить ее в ноябре 1993 года на заседании комитета ANSI/ISO по стандартизации C++. Реакция комитета оказалась весьма положительной, что и привело к просьбе Эндрю представить формальное предложение к заседанию в марте 1994 года. Несмотря на жесткие временные рамки, Александр и Менг смогли подготовить черновик, получивший одобрение на заседании комитета.

Комитет внес несколько предложений об изменениях и расширениях библиотеки (некоторые из них существенные), и небольшая группа членов комитета встретила с Александром и Менгом, чтобы помочь им в разработке деталей. Решить вопрос с наиболее значительным расширением (ассоциативные контейнеры) Александр поручил Дэйву Мюссеру, который полностью их реализовал. Александр и Менг благополучно справились со всеми трудностями и подготовили предложение, окончательно утвержденное на заседании комитета в июле 1994 года. (Подробнее об этой истории можно прочесть в интервью, которое Александр дал в марте 1995 года для *Dr. Dobb's Journal*.)

## Что было потом

Впоследствии документация от Степанова и Ли [17] была внесена в черновик стандарта ANSI/ISO C++ [1]. Она повлияла и на другие части стандартной библиотеки C++ Standard Library, такие как работа со строками. Были соответствующим образом пересмотрены и некоторые более ранние стандарты в этой области.

Несмотря на успех STL у комитета, вопрос о распространении и принятии STL программистами оставался открытым. Наличие части открытого черновика стандарта, посвященного требованиям STL, позволяло производителям компиляторов и независимым производителям библиотек разработать свои собственные реализации и продавать их в качестве отдельных продуктов. Один из авторов первого издания, Атул Сейни (Atul Saini), был среди тех, кто сразу рассмотрел коммерческий потенциал STL и воспользовался им в своей компании Modena Software Incorporated, еще до того как STL была окончательно принята комитетом.

Шансы на распространенность библиотеки существенно выросли с решением Hewlett-Packard в августе 1994 года сделать свою реализацию библиотеки, свободно доступной через Интернет. Эта реализация Степанова, Ли и Мюссера, выполненная в процессе стандартизации, стала основой всех реализаций, предлагаемых сегодня всеми производителями компиляторов и библиотек.

В том же 1994 году Дэйв Мюссер и Атул Сейни создали *STL++ Manual*, первую полную документацию пользователя по STL. Однако вскоре они убедились, что требуется еще более полное руководство, которое бы охватывало все аспекты библиотеки. В попытках достичь этой цели они написали первое издание данной книги (в чем немалую помощь им оказал их редактор Майк Хендриксон (Mike Hendrickson)).

Во втором издании к авторскому коллективу присоединился Жилмер Дж. Дердж (Gillmer J. Derge), президент и исполнительный директор консалтинговой фирмы Toltec Software Services, Inc. Он имеет более чем десятилетний опыт разработки приложений на C++, в том числе семь лет — в General Electric Corporate R&D.

## Благодарности из первого издания

Бы благодарим за помощь многих. В первую очередь это Александр Степанов и Менг Ли, которые постоянно ободряли нас и всегда были готовы помочь в исправлении всех ошибок. Неоценимую помощь в написании и тестировании кода оказали многие сотрудники компании Modena, включая Атула Гупту (Atul Gupta), Колахала Кальяна (Kolachala Kalyan) и Нарасимха Рампалли (Narasimhan Rampalli). Ранние черновики просмотрели несколько людей, чье мнение помогло нам добиться более ясного изложения основных идей. Это Майк Баллантайн (Mike Ballantyne), Том Каргилл (Tom Cargill), Эдгар Хрисостомо (Edgar Chrisostomo), Брайан Керниган (Brian Kernighan), Скотт Мейерс (Scott Meyers), Ларри Подмолик (Larry Podmolik), Кэти Старк (Kathy Stark), Стив Виноски (Steve Vinoski) и Джон Влиссидес (John Vlissides). Следует также упомянуть сделавших ценные предложения Дана Бенанава (Dan Benanav), Боба Кука (Bob Cook), Боба Ингаллса (Bob Ingalls), Натана Шимке (Nathan Schimke), Кедара Тупила (Kedar Tupil) и Рика Вильгельма (Rick Wilhelm). Наконец, мы благодарны команде издательства Addison-Wesley за их отличную работу: Киму Доули (Kim Dawley), Кати Даффи (Katie Duffy), Розе Гонзалес (Rosa Gonzalez), Майку Хендриксону (Mike Hendrickson), Симоне Пэймент (Simone Payment), Аванде Питерс (Avanda Peters), Джону Вейту (John Wait) и Памеле Йи (Pamela Yee).

## Благодарности ко второму изданию

В первую очередь мы благодарны всем, кто указал нам на ошибки, принимал участие в обсуждении примеров и вносил предложения, улучшившие книгу. Особенно нам помогли комментарии Макса Лебоу (Max A. Lebow), Лоуренса Раухвергера (Lawrence Rauchwerger) и Яна Христиана ван Винкеля (Jan Christiaan van Winkel). Мы благодарим также наших редакторов, Дебору Лафферти (Deborah Lafferty) и Жюли Де-Баггис (Julie De-Baggis). Нам помогали и другие сотрудники Addison-Wesley, в том числе Жаклин Дюсетт (Jacquelyn Doucette), Чанда Лири-Куту (Chanda Leary-Coutu), Керт Джонсон (Curt Johnson), Дженнифер Лавински (Jennifer Lawinski) и Марти Рабиновиц (Marty Rabinowitz).

Д.Р.М.

Лудонвилль, штат Нью-Йорк

Ж.Д.Д.

Кохо, штат Нью-Йорк

А.С.

Лос Гатос, штат Калифорния,  
октябрь, 2000 год