

### МЕТАПРОГРАММИРОВАНИЕ C++

В данной работе продемонстрировано развитие концепции порождения вспомогательных программ и выполнения вычислений на этапе компиляции программы при помощи шаблонов на практике с применением языка программирования C++. Были рассмотрены возможности, которые предоставляет C++03 для реализации метапрограммирования, ключевые слова, которые позволяют облегчить работу с данной сферой написания программы. Применены новые возможности для написания программ времени компиляции, появившиеся в C++11 и C++14, разобраны понятие динамического и статического полиморфизма и применение их на практике. Изучена библиотека языка программирования C++11 под названием «*TYPE\_TRAITS*», позволяющая облегчить работу с шаблонами и идиомой «*SFINAE*», которая расшифровывается как «Ошибка подстановки не является ошибкой компиляции». Использовали на практике пакеты параметров и типов для работы с неизвестным количеством типов, которые принимает метафункция. Рассмотрена реализация выражения свёртывания, которая была добавлена в стандарт язык программирования C++17.

Рассмотрено применение метапрограммирования на примере разработки библиотеки, которая использует шаблонную технику для создания математических функций. Данный подход в программировании применяется в математическом программировании, для разработки библиотек стандартных шаблонов, при создании статических и динамических библиотек. Для сравнения временных затрат на компиляцию и выполнение программ с использованием шаблонов и обычных программ использовалась IDE VisualStudio и компилятор GCC.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вандевурд, Дэвид, Джосаттис, Николаи М., Грегор, Дуглас. Шаблоны C++. Справочник разработчика, 2-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: ООО «Альфа-книга», 2018. – 848 с.