

**Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова**



**В.Г. Баула**  
**Алгоритмы и алгоритмические языки**

Учебно-методическое пособие

*Данный текст одобрен к распространению как способствующий делу Света.*

Москва, 2023

# В.Г. Баула

## Алгоритмы и алгоритмические языки

### Предисловие

*Сделай первый шаг и ты поймёшь, что не всё так страшно.*

*Луций Сенека (младший)*

Данная книга представляет собой введение в теорию алгоритмов и основы программирования на алгоритмических языках высокого уровня. Книга написана по лекционному курсу "Алгоритмы и алгоритмические языки", который читается для студентов первого курса факультета Вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Это первый курс из начального цикла программистских дисциплин, второй курс цикла "Архитектура ЭВМ и язык Ассемблера" изучается в следующем семестре.

Необходимо отметить, что уровень университетского образования требует, чтобы рассмотрение основ теории алгоритмов предшествовало обучению первому языку программирования. Кроме того, сначала должно быть рассмотрено понятие формального языка, и даны основные способы описания таких языков. В связи с этим не надо ожидать, что уже на второй странице описания языка программирования мы напишем программу, выводящую "Привет, мир!". Нет, этому будет предшествовать углублённое изучение теории, формальное описание используемых конструкций, понимание синтаксиса и семантики программ. Так называемый *порог входа* в наш язык программирования не будет лёгким 😊. В связи с этим рекомендуется читать текст каждой главы более одного раза.

В качестве языка высокого уровня в книге рассматривается язык программирования Паскаль. Этот язык специально создавался в качестве учебного языка программирования, на его основе удобно вводить базовые структуры данных и базовые структуры управления.<sup>1</sup> Надо отметить, что в последнее время жаркие дискуссии о том, какой алгоритмический язык выбрать в качестве *первого*, постепенно теряют свою актуальность. Вместо этого пришло понимание того, что для уровня университетского образования это должен быть достаточно строго описанный (лучше на формальном уровне) язык программирования, он должен включать в себя все необходимые базовые структуры данных и структуры управления. Кроме того, в языке должны быть такие основополагающие понятия, как строгая типизация, области существования и видимости имён, локальность и глобальность, основы инкапсуляции, классы памяти переменных, полиморфизм и т.д.

Для формального описания можно использовать стандарт языка Паскаль [1-3], а для практического программирования – язык Free Pascal [4,8-10]. Free Pascal является развитым много платформенным языком программирования, в котором присутствуют большинство полезных механизмов из современных языков программирования, в том числе и из языков C и C++. В частности, есть перегрузка операций и подпрограмм, объектно-ориентированное программирование, обработка исключений, много потоковое программирование и т.д. В то же время надо подчеркнуть, что все эти механизмы, хотя и менее сложные, чем, скажем, в языке C++, но значительно понятнее в изложении и использовании.

Курс "Алгоритмы и алгоритмические языки" поддерживается практическими занятиями "Практикум работы на ЭВМ". Вопреки своему названию, большая часть этого практикума проводится в форме семинарских занятий, на которых как закрепляются полученные на лекциях знания, так и решаются типовые задачи.

Учебный материал делится на основной (достаточный для сдачи экзамена по данному предмету 😊), дополнительный (для сдачи экзамена на *хорошую* оценку) и "для общего развития". Знак «плюс» на полях и **синий цвет** обозначает дополнительный материал, а знак «сова» на полях и **синий цвет** – это сведения "для общего развития". Когда весь раздел является дополнительным материалом, то синим цветом выделен только **заголовок этого раздела**. Кроме того, дополнительным материалом являются и **сноски в конце глав**.



<sup>1</sup> Впервые Паскаль стал использоваться Никлаусом Виртом на занятиях по информатике в Швейцарском Государственном политехническом институте в 1972 году.