

# TurboPascal 7.0

**Вы хотите быстро освоить Turbo Pascal 7.0?  
Нет проблем! Эта книга — как раз то, что вам нужно!**

Книга знакомит с самой популярной версией языка Паскаль — Турбо Паскаль 7.0 фирмы Borland, а также с наиболее известным его расширением — Борланд Паскаль 7.0. Содержит множество примеров и алгоритмов. Новые понятия о структурах данных и средствах организации вычислительных процессов, а также их отладки, вводятся по мере возрастания сложности задач: от первой программы, которая умеет выводить на экран единственное сообщение, — до последней, проигрывающей wav-файлы; от обычных переменных — к динамическим объектам. Подробно рассмотрены наиболее современные языковые средства: динамическое использование памяти и объектно-ориентированное программирование, а также работа с графикой, мышью, клавиатурой. Книга адресована широкому кругу школьников, студентов, преподавателей и инженеров.

**ДМК**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО  
[www.dmk-press.ru](http://www.dmk-press.ru)

ISBN 5-89818-009-5



9 785898 180096

**Internet-магазин:** [www.alians-kniga.ru](http://www.alians-kniga.ru)

**Книга — почтой:** Россия, 123242, Москва, а/я 20  
Тел.: (495) 258-9194, -9195 e-mail: [books@alians-kniga.ru](mailto:books@alians-kniga.ru)

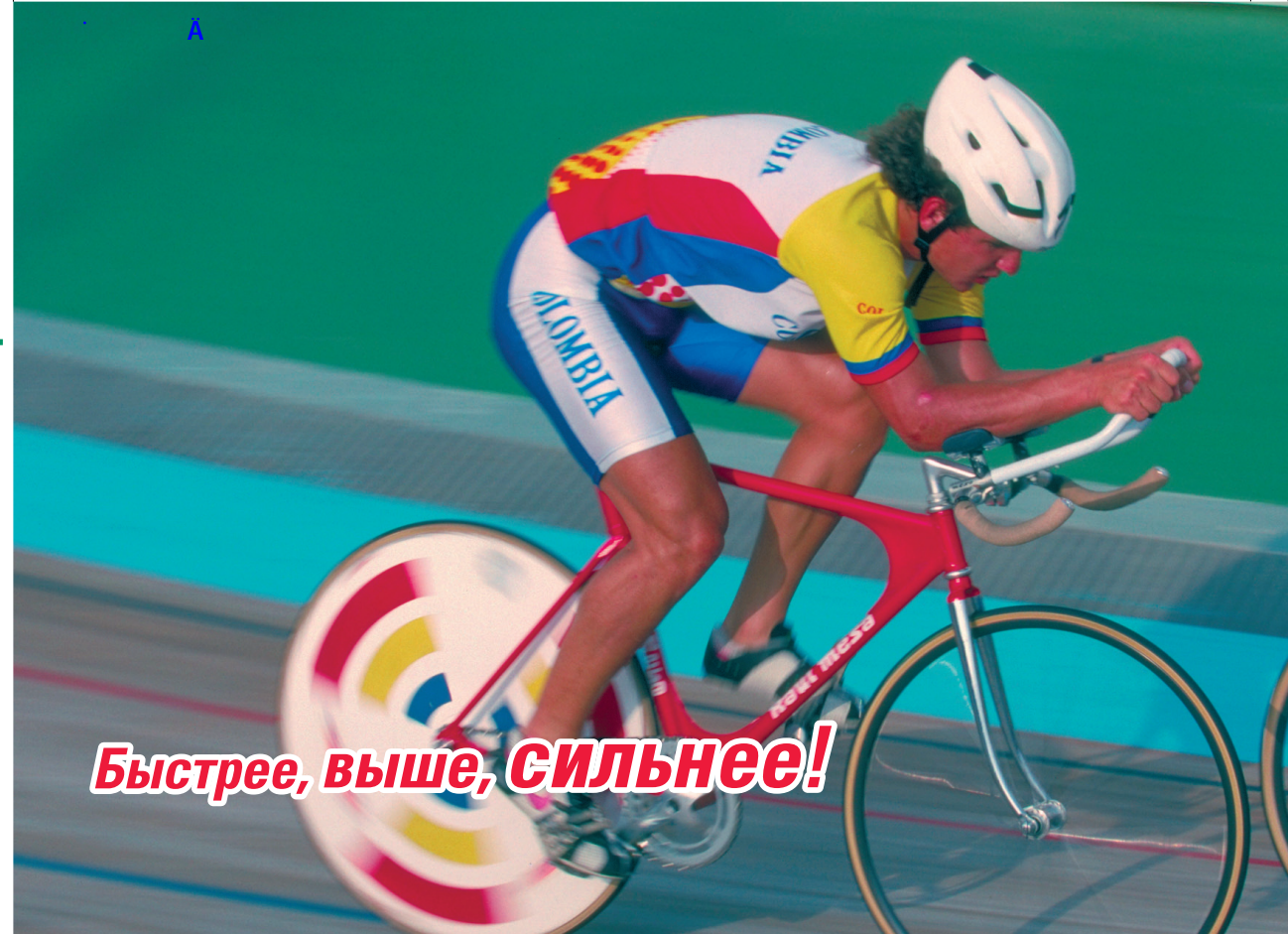
**Оптовая продажа:** «Альянс-книга»  
Тел./факс: (495) 258-9195 e-mail: [books@alians-kniga.ru](mailto:books@alians-kniga.ru)

**ДМК**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

**ДМК**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Грызлов В. И.  
Грызлова Т. П.

TurboPascal 7.0



# TurboPascal 7.0

**Самая популярная версия  
Паскаля фирмы Borland**

**Грызлов В. И., Грызлова Т. П.**

Грызлов В. И.,  
Грызлова Т. П.

# Турбо Паскаль 7.0



Москва

**Грызлов В. И., Грызлова Т. П.**  
**Г69** Турбо Паскаль 7.0. — М.: ДМК Пресс. — 400 с., ил.

**ISBN 5-89818-009-5**

Книга знакомит с самой популярной версией языка Паскаль — Турбо Паскаль 7.0 фирмы Borland, а также его наиболее известным расширением — Борланд Паскаль 7.0. Содержит много примеров и алгоритмов. Новые понятия о структурах данных и средствах организации вычислительных процессов, а также их отладки, вводятся по мере возрастания сложности задач: от первой программы, которая умеет выводить на экран единственное сообщение, — до последней, проигрывающей WAV-файлы; от обычных переменных — к динамическим объектам. Подробно рассмотрены наиболее современные языковые средства: динамическое использование памяти и объектно-ориентированное программирование, а также работа с графикой, мышью, клавиатурой.

Для широкого круга студентов, школьников, преподавателей, инженеров. Может использоваться как самоучитель.

**ISBN 5-89818-009-5**

Все права защищены. Любая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность наличия технических и просто человеческих ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

© В. И. Грызлов, Т. П. Грызлова  
 © ДМК Пресс

# СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>От авторов</b> . . . . .	8
<b>Глава 1. ПЕРВЫЕ ЗНАКОМСТВА</b> . . . . .	9
Знакомство с компьютером . . . . .	9
Начальные сведения об операционной системе . . . . .	15
Паскаль, Turbo Pascal, Borland Pascal . . . . .	21
Как попасть в среду Borland Pascal . . . . .	25
<b>Глава 2. ПЕРВАЯ ПРОГРАММА НА ПАСКАЛЕ</b> . . . . .	28
Знакомство со средой программирования . . . . .	28
Первая программа — диалог с компьютером . . . . .	31
Еще раз о среде программирования . . . . .	36
<b>Глава 3. ПЕРЕМЕННЫЕ И ВЫРАЖЕНИЯ</b> . . . . .	39
Оператор присваивания . . . . .	39
Булевский тип и логические выражения . . . . .	40
Числовые типы данных . . . . .	44
Арифметические операции . . . . .	48
<b>Глава 4. ПРОДОЛЖЕНИЕ ДИАЛОГА</b> . . . . .	55
Ветвление алгоритма . . . . .	55
Рекомендации по записи программ . . . . .	59
Редактирование текста . . . . .	61
Отладка программы . . . . .	64
Укороченная форма оператора if . . . . .	65
Оператор выбора case . . . . .	66
<b>Глава 5. УПРАВЛЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ</b> . . . . .	69
Логические задачи . . . . .	69
Логическое вычисление и логическое моделирование . . . . .	72
<i>Логика достаточности</i> . . . . .	72
<i>Логика необходимости</i> . . . . .	74
<i>Логика эквивалентности</i> . . . . .	75
Управление вычислительным процессом, цикл for . . . . .	76
Циклы с логическими условиями . . . . .	79
<i>Оператор while .. do.</i> . . . .	79
<i>Оператор repeat ... until</i> ... . . . .	80

<i>Операторы Break и Continue</i> . . . . .	82
Средства среды программирования для отладки программ . . . . .	85
<b>Глава 6. ПРОЦЕДУРЫ И ФУНКЦИИ</b> . . . . .	89
Понятие процедуры и функции . . . . .	89
Вызов по ссылке и по значению . . . . .	95
Глобальные и локальные переменные и подпрограммы . . . . .	97
Рекурсия и опережающее описание . . . . .	99
Модули . . . . .	101
Стандартные и библиотечные процедуры и функции . . . . .	103
Дальний и ближний вызов . . . . .	106
Типизированные подпрограммы . . . . .	106
Особенности отладки и компиляции программ, содержащих процедуры и функции . . . . .	108
<b>Глава 7. ТИПЫ ДАННЫХ</b> . . . . .	112
Типы данных в Паскале, объявления констант и переменных . . . . .	112
<i>Объявления типов и переменных</i> . . . . .	113
<i>Константы и типизированные константы</i> . . . . .	114
Символьный тип данных . . . . .	116
Порядковые, диапазонные и перечислимые типы данных . . . . .	119
Множества . . . . .	121
Строковый тип данных . . . . .	124
<i>Строковые переменные и константы</i> . . . . .	124
<i>Операции со строками</i> . . . . .	126
<i>Функции и процедуры работы со строками</i> . . . . .	128
Типизированные файлы . . . . .	131
Особенности текстовых файлов . . . . .	138
Записи . . . . .	140
Массивы . . . . .	145
Выбор типа данных . . . . .	153
<b>Глава 8. МОДУЛЬ CRT</b> . . . . .	155
Работа с клавиатурой . . . . .	155
Работа с экраном . . . . .	159
<i>Текстовые режимы</i> . . . . .	159
<i>Координаты экрана, курсор и вывод</i> . . . . .	160
<i>Окна</i> . . . . .	165
<i>Управление цветом</i> . . . . .	166
<i>Процедуры редактирования</i> . . . . .	170
Управление звуком динамика . . . . .	171
Игра «Крестики-нолики» . . . . .	173
Непосредственная работа с видеопамятью . . . . .	180

<b>Глава 9. РАБОТА С ГРАФИКОЙ</b>	189
Основные понятия	189
Инициализация графического режима	195
Первые шаги в графике	199
<i>Установка цвета</i>	199
<i>Точка, линия, окружность, прямоугольник</i>	200
<i>Вывод текста</i>	200
<i>Первая графическая программа</i>	201
Экран, фон, графический указатель	202
Цвета, палитры, шаблоны	204
<i>Палитры</i>	204
<i>Пример установки собственной палитры — настройка текущей палитры на оттенки серого</i>	207
<i>Шаблоны закраски</i>	209
<i>Закраска области</i>	212
Линии и фигуры	213
<i>Стиль линии</i>	213
<i>Линии и линейные фигуры</i>	215
<i>Закрашенные фигуры</i>	218
<i>Демонстрация комплекта фигур и линий модуля Graph</i>	219
Вывод текстов	220
<i>Процедуры вывода текста</i>	221
<i>Юстировка текста</i>	221
<i>Шрифты</i>	222
<b>Глава 10. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕРЫВАНИЙ И РАБОТА С МЫШЬЮ</b>	225
Вызов программных прерываний	225
Работа с мышью	227
<b>Глава 11. УКАЗАТЕЛИ И ДИНАМИЧЕСКИ РАСПРЕДЕЛЯЕМАЯ ПАМЯТЬ</b>	241
Статические и динамические переменные	241
Указатели	243
Присвоение значений указателю	245
<i>Оператор @ с переменной</i>	245
<i>Оператор @ с параметром процедуры, переданным по значению</i>	246
<i>Оператор @ с параметром процедуры, переданным по ссылке</i>	247
<i>Оператор @ с процедурой или функцией и методом</i>	248
Константы ссылочного типа	248
Некоторые функции работы с памятью	249
Особенность отладки программ с динамическими переменными	250
Явный доступ в память	251
Процедуры и функции для работы с динамическими переменными	252

Создание и удаление динамических переменных заданного размера . . . . .	252
Создание и удаление динамической переменной без указания размера. . . . .	254
Процедура записи состояния кучи (маркирование) и освобождения памяти . . . . .	255
Определение состояния кучи . . . . .	256
Однонаправленные цепочки. Стеки и очереди . . . . .	259
Двунаправленный список . . . . .	263
<b>Глава 12. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ . . . . .</b>	<b>271</b>
Что такое объекты . . . . .	271
Описание объектного типа (инкапсуляция) . . . . .	272
Иерархия типов (наследование) . . . . .	274
Полиморфизм и виртуальные методы . . . . .	276
Примеры программирования объектов. . . . .	282
Использование дерева объектов . . . . .	297
Примеры программирования динамических объектов. . . . .	299
<b>Глава 13. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ     ДЛЯ ЗАЩИЩЕННОГО РЕЖИМА. . . . .</b>	<b>307</b>
Защищенный режим DOS . . . . .	307
Программирование в защищенном режиме . . . . .	308
<b>Глава 14. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗВУКОВЫХ КАРТ . . . . .</b>	<b>314</b>
Краткое описание звуковых карт. . . . .	314
Средства Паскаля для работы с аппаратурой . . . . .	317
Доступ к портам . . . . .	317
Обработка прерываний . . . . .	317
Переменные окружения . . . . .	319
Доступ к регистрам Sound Blaster. Управление через порты микшера. . . . .	320
Программирование через порты DSP. . . . .	323
Сброс DSP. . . . .	324
Запись в DSP . . . . .	324
Чтение из DSP . . . . .	325
Команды для управления Sound Blaster . . . . .	325
Чтение отсчетов из АЦП в прямом режиме . . . . .	326
Запись в цифро-аналоговый преобразователь в прямом режиме . . . . .	326
Передача данных через канал DMA . . . . .	327
Принципы организации DMA. . . . .	327
Программирование чита DMA . . . . .	329
Взаимодействие DSP с памятью . . . . .	330
Процедура передачи через DMA . . . . .	330
Чтение отсчетов из АЦП в режиме DMA. . . . .	331
Структура WAV — файлов . . . . .	332
Программа проигрывания WAV-файлов через Sound Blaster . . . . .	334
Использование командной строки. . . . .	334

<i>Чтение блока данных.</i> . . . . .	334
Некоторая информация для FM-синтеза . . . . .	348
<b>Приложение I. СПРАВОЧНИК ПО ПРОЦЕДУРАМ И ФУНКЦИЯМ</b>	
<b>BORLAND PASCAL 7.0.</b> . . . . .	350
Модуль System . . . . .	350
Модуль DOS. . . . .	356
Модуль CRT. . . . .	359
Модуль Graph . . . . .	361
Модуль Strings . . . . .	367
Модуль Overlay . . . . .	369
<b>Приложение II. ТИПЫ, ПЕРЕМЕННЫЕ И КОНСТАНТЫ, ОБЪЯВЛЕННЫЕ</b>	
<b>В БИБЛИОТЕКАХ BORLAND PASCAL</b> . . . . .	370
Переменные и константы, определенные в модуле System . . . . .	370
<i>Неинициализированные переменные</i> . . . . .	370
<i>Инициализированные переменные.</i> . . . . .	370
Константы и типы модуля DOS . . . . .	372
<i>Константы модуля DOS</i> . . . . .	372
<i>Специальные типы модуля DOS.</i> . . . . .	372
<i>Специальные строковые типы модуля DOS</i> . . . . .	373
<i>Значения переменной DosError.</i> . . . . .	374
Переменные и константы модуля Crt . . . . .	375
<i>Переменные.</i> . . . . .	375
<i>Константы модуля CRT для установки текстовых режимов монитора.</i> . . . . .	375
Константы и типы модуля GRAPH. . . . .	376
<i>Константы.</i> . . . . .	376
<i>Типы</i> . . . . .	379
Константы и тип, определенные в модуле Overlay . . . . .	381
<b>Приложение III. МОДУЛЬ РАСШИРЕННЫХ КОДОВ КЛАВИАТУРЫ</b> . . . . .	382
<b>Приложение IV. ЧАСТОТА В ГЕРЦАХ ДЛЯ НОТ РАЗНЫХ ОКТАВ</b> . . . . .	385
<b>Приложение V. КРАТКИЙ АНГЛО-РУССКИЙ СЛОВАРЬ</b> . . . . .	386



## От авторов

---

Borland Pascal v. 7.0 — наиболее развитая версия «классического» Паскаля — широко применяется для обучения программированию в старших классах школы и в институтах. Книга адресована студентам и школьникам, для которых Паскаль является, как правило, первым алгоритмическим языком. Надеемся, что она будет полезна преподавателям и инженерам.

Авторы рассчитывали на последовательное изучение книги. Предлагается комплексное освоение языка и инструментальных средств среды программирования. Уделено внимание и приемам алгоритмизации. Мы ориентировались на читателя, который испытывает сложности в освоении языка и разработке алгоритмов, поэтому старались сделать объяснения доходчивыми и подробными. Те, для кого языки программирования — профессия, могут счесть эти подробности излишними.

Начиная с элементарных конструкций, мы рассмотрели почти все возможности языка Паскаль, необходимые для самостоятельной разработки достаточно сложных и практически полезных программ. Несомненно, что привлекательность персонального компьютера связана с большой информативностью и наглядностью средств общения с пользователем — графическими и звуковыми. Поэтому рассмотрены работа с графикой, мышью, а также приведен пример программирования звуковых карт, который можно использовать как подсказку для организации взаимодействия аппаратуры и программы в других задачах. Детально изучаются наиболее мощные средства языка: динамическое использование памяти и объектно-ориентированное программирование на основе объектной модели Borland Pascal. Даются основы программирования для защищенного режима DOS.

Книга рассчитана на активное изучение языка с использованием компьютера для проработки примеров. Примеры подробно прокомментированы. Некоторые из них описаны пошагово, и повторить их будет очень легко.

Несмотря на то, что книга предназначена для начинающих, мы не избегали сложных вопросов, поскольку полагали, что она должна помочь сформировать достаточно развитые представления о современном программировании. Книга охватывает практически все структуры языка, включая объектные типы.

Мы не рассматривали работу с Turbo Vision и создание Windows-приложений в среде Borland Pascal, полагая подобные подходы устаревшими и неэффективными. В настоящее время для разработки качественного интерфейса и организации взаимодействия с Windows имеет смысл программировать на Object Pascal в среде визуального программирования Delphi. Надеемся, что книга станет шагом к освоению более мощных профессиональных языковых средств.

Мы позволим себе дать один совет начинающим: простые приемы и элементы иногда приводят к изящным структурам, но не ограничивайте себя простейшими приемами и операторами языка — научившись гибко пользоваться разнообразными языковыми средствами, Вы только облегчите решение своих задач.