

УДК 681.3.062(075.8)

ББК 32.973я73

Н446

Рецензенты:

проф. кафедры «Информационные системы» МГТУ «Станкин»,  
канд. техн. наук, доцент *А. А. Крюков*;  
канд. техн. наук, доцент Российского государственного социального  
университета *И. Л. Цветаева*

**Незнанов А. А.**

Н446 Программирование и алгоритмизация: учебник для студ.  
учреждений высш. проф. образования / А. А. Незнанов; [научн.  
ред. В. П. Кутепов]. — М.: Издательский центр «Академия»,  
2010. — 304 с.

ISBN 978-5-7695-6767-4

Рассмотрен практический подход к программированию как к инженерной деятельности с акцентом на структурных и объектно-ориентированных методиках. Раскрыт жизненный цикл программного продукта, его стадии и процессы, описаны используемые стандарты. Затронуты вопросы высокоуровневого проектирования, организации ввода/вывода информации. Особое внимание уделено методам проектирования эффективных программных алгоритмов в рамках объектно-ориентированной парадигмы с использованием сложных структур данных. Для реализации алгоритмов используется язык Delphi фирмы Borland/Codegear.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования.

УДК 681.3.062(075.8)

ББК 32.973я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается*

© Незнанов А. А., 2010

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2010

ISBN 978-5-7695-6767-4

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2010

Предисловие.....	3
------------------	---

**Часть I**

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

<b>Глава 1. Программа как объект исследования</b> .....	7
1.1. От проблемы к программе .....	7
1.2. Абстракции, интерфейсы и архитектура .....	12
1.3. Основные характеристики программных продуктов .....	15
1.4. Классификация программных продуктов.....	17
1.5. Распространение программного обеспечения .....	20
<b>Глава 2. Жизненный цикл программного обеспечения</b> .....	22
2.1. Понятие жизненного цикла .....	22
2.2. Основные этапы и процессы .....	29
2.3. Модели жизненного цикла .....	34
2.4. Относительные затраты времени и ресурсов .....	39
2.5. Средства поддержки жизненного цикла .....	40
<b>Глава 3. Документирование программных продуктов</b> .....	41
3.1. Документ и документирование .....	41
3.2. Требования к документации.....	42
3.3. Оформление и документирование исходного кода.....	42
3.4. Справочная информация по программному продукту .....	46
<b>Глава 4. Стандарты в области производства программных продуктов</b> .....	48
4.1. Стандартизация .....	48
4.2. Источники стандартов .....	49
4.3. Основные международные стандарты .....	51
4.4. Российские стандарты .....	52
4.5. Корпоративные стандарты .....	53
4.6. Сертификация программного продукта .....	53

**Часть II**

**ЯЗЫКИ И ПАРАДИГМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

<b>Глава 5. Языки программирования</b> .....	54
5.1. Первая программа .....	54
5.2. Вывод результатов в примерах исходного кода .....	56
5.3. Базовые методические указания .....	56

5.4. Что такое язык?.....	57
5.5. Модели вычислений и языки программирования .....	58
5.6. Развитие языков программирования .....	61
5.7. Парадигмы программирования .....	64

<b>Глава 6. Синтаксис и семантика языка программирования</b> .....	71
6.1. Науки о языках как знаковых системах .....	71
6.2. Формальные грамматики.....	71
6.3. Базовые лексические единицы исходного кода .....	75
6.4. Базовые синтаксические единицы исходного кода .....	79
6.5. Состав и структура программы на языке Delphi .....	82
6.6. Модуляризация.....	84
6.7. Реализация языка программирования .....	86
6.8. Среды разработки .....	92

<b>Глава 7. Основные управляющие конструкции</b> .....	94
7.1. Определение порядка выполнения операторов .....	94
7.2. Простые (атомарные) операторы .....	94
7.3. Структурные операторы.....	97

<b>Глава 8. Подпрограммы</b> .....	112
8.1. Подпрограммы и их параметры .....	112
8.2. Процедуры и функции .....	113
8.3. Параметры подпрограмм в языке Delphi.....	115
8.4. Соглашения о вызове.....	119
8.5. Локальные подпрограммы .....	120
8.6. Область видимости локальных переменных и подпрограмм .....	121
8.7. Побочный эффект.....	122
8.8. Процедурный тип.....	123
8.9. Перегрузка подпрограмм .....	126
8.10. Подпрограммы на языке Ассемблера .....	127
8.11. Предусловия и постусловия.....	127

<b>Глава 9. Типизация и структуризация данных</b> .....	129
9.1. Данные и их структуры .....	129
9.2. Форматы данных .....	130
9.3. Взаимосвязь алгоритма и данных .....	130
9.4. Типизация и структуризация программных данных .....	131
9.5. Стандартные типы данных языка Delphi.....	137
9.6. Пользовательские типы данных языка Delphi .....	151
9.7. Совместное использование разных типов данных.....	161
9.8. Абстрактные типы данных .....	168
9.9. Индексные и ссылочные структуры данных .....	176
9.10. Реализация ссылочных структур данных .....	177

<b>Глава 10. Объектно-ориентированное проектирование и конструирование</b> .....	185
10.1. Основные концепции объектно-ориентированного подхода .....	185
10.2. Взаимодействие классов и объектов .....	190
10.3. Объекты и классы в языке Delphi.....	191
10.4. Наследование .....	203
10.5. Полиморфизм .....	212



## Часть III

# АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

<b>Глава 11. Алгоритмизация</b> .....	216
11.1. Предпочтительные свойства алгоритмов.....	216
11.2. Вычислительная сложность алгоритма.....	217
11.3. Подходы к функциональной декомпозиции.....	219
11.4. Простейшие кирпичики алгоритмов.....	220
11.5. Комбинаторные алгоритмы.....	227
11.6. Основные методы проектирования алгоритмов.....	230
11.7. Рекурсия и итерация.....	237
<b>Глава 12. Сортировка и поиск</b> .....	246
12.1. Сортировка.....	246
12.2. Информационный поиск.....	255
<b>Глава 13. Повышение качества программ</b> .....	262
13.1. Работа над ошибками.....	262
13.2. Процесс отладки.....	273
13.3. Оптимизация.....	274
13.4. Усовершенствование кода.....	278
<b>Глава 14. Взаимодействие с внешним миром</b> .....	281
14.1. Основы доступа к внешним данным.....	281
14.2. Средства Delphi для работы с файловой системой.....	283
14.3. Унаследованная подсистема доступа к файлам языка Delphi.....	287
14.4. Поток ввода/вывода.....	294
<b>Список литературы</b> .....	301

*Учебное издание*

**Незнанов Алексей Андреевич**

**Программирование и алгоритмизация**

**Учебник**

Редактор *Н. А. Кузнецова*. Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерная верстка: *Л. А. Смирнова*. Корректоры *Т. С. Власкина, А. П. Сизова*

Изд. № 101113767. Подписано в печать 29.06.2010. Формат 60 × 90/16.

Гарнитура «Ньютон». Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 19,0.

Тираж 1 500 экз. Заказ № 30655.

Издательский центр «Академия». [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)

125252, Москва, ул. Зорге, д. 15, корп. 1, пом. 26б.

Адрес для корреспонденции: 129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48.

Тел./факс: (495)648-0507, 616-0029.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.60.953.Д.007831.07.09 от 06.07.2009.

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленных издательством  
электронных носителей в ОАО «Саратовский полиграфкомбинат».

410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59. [www.sarpk.ru](http://www.sarpk.ru)