

**В.В. Белов  
В.И. Чистякова**

# **ПРОГРАММИРОВАНИЕ В DELPHI**

## **Процедурное, объектно-ориентированное, визуальное**

*Рекомендовано УМО вузов по образованию  
в области прикладной информатики в качестве учебного  
пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по специальности  
"Прикладная информатика (по областям)"  
и другим междисциплинарным специальностям*

2-е издание, стереотипное

**Москва  
Горячая линия – Телеком  
2014**

УДК 681.3.06

ББК 32.97

Б43

**Белов В. В., Чистякова В. И.**

**Б43** Программирование в Delphi: процедурное, объектно-ориентированное, визуальное. Учебное пособие для вузов. — 2-е изд., стереотип. — М.: Горячая линия–Телеком, 2014. — 240: ил.

**ISBN 978-5-9912-0412-5.**

Пособие содержит основные теоретические и практические сведения по технологии процедурного, объектно-ориентированного и визуального программирования в Delphi и предназначено для эффективного и быстрого освоения основных методов создания Windows-приложений, как вычислительного характера, так и ориентированных на работу с базами данных. Приведены задания и примеры выполнения к двенадцати лабораторным работам по изучаемым темам, задание к курсовой работе, методические рекомендации по её выполнению и оформлению пояснительной записки. Пособие предназначено для использования при изучении дисциплин «Алгоритмические языки и программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Визуальное программирование».

Для студентов специальностей «Математические методы в экономике», «Прикладная информатика в экономике»; будет полезно всем желающим быстро приобрести первичные навыки программирования с использованием Delphi.

**ББК 32.97**

*Адрес издательства в Интернет WWW.TECHBOOK.RU*

Учебное издание

**Белов Владимир Викторович, Чистякова Валентина Ивановна**  
**Программирование в Delphi:**  
**процедурное, объектно-ориентированное, визуальное.**

Учебное пособие для вузов

*2-е издание, стереотипное*

Редактор С. В. Васильев

Компьютерная верстка И. М. Чумаковой

Обложка художника В. Г. Ситникова

Подписано в печать 22.02.2014. Печать офсетная. Формат 60×88/16. Уч. изд. л. 15 Тираж 500 экз. (1-й завод 100 экз.)

ISBN 978-5-9912-0412-5

© В. В. Белов, В. И. Чистякова, 2009, 2014

© Издательство «Горячая линия–Телеком», 2014

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                         | 3  |
| 1. РАЗРАБОТКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММ В КОНСОЛЬНОМ РЕЖИМЕ DELPHI 7 ..... | 4  |
| 1.1. Запуск Delphi .....                                               | 4  |
| 1.2. Работа с консольным приложением.....                              | 4  |
| 1.2.1. Создание консольного приложения .....                           | 4  |
| 1.2.2. Первое сохранение проекта .....                                 | 5  |
| 1.2.3. Создание папки в процессе сохранения проекта .....              | 6  |
| 1.2.4. Сохранение проекта под прежним именем .....                     | 6  |
| 1.2.5. Сохранение проекта под другим именем .....                      | 6  |
| 1.3. Установка параметров среды Delphi.....                            | 7  |
| 1.3.1. Режим автосохранения .....                                      | 7  |
| 1.3.2. Создание резервных копий файлов .....                           | 7  |
| 1.3.3. Использование русских букв .....                                | 7  |
| 1.3.4. Получение информации о данных программы .....                   | 7  |
| 1.4. Компиляция и выполнение программы.....                            | 8  |
| 1.5. Состав проекта .....                                              | 8  |
| 1.6. Язык программирования Delphi .....                                | 9  |
| 1.6.1. Комментарии .....                                               | 9  |
| 1.6.2. Отличия в описании простых типов данных.....                    | 9  |
| 1.7. Особенности работы программы в консольном режиме .....            | 11 |
| 2. ПРОЦЕДУРЫ И ФУНКЦИИ .....                                           | 12 |
| 2.1. Общие сведения.....                                               | 12 |
| 2.2. Структура подпрограммы.....                                       | 12 |
| 2.3. Область действия и затенение имен в подпрограммах .....           | 13 |
| 2.4. Виды подпрограмм в Delphi .....                                   | 14 |
| 2.5. Формальные параметры.....                                         | 15 |
| 2.6. Замена формальных параметров фактическими.....                    | 16 |
| 2.7. Пример описания и использования процедуры .....                   | 16 |
| 2.8. Пример описания и использования функции.....                      | 17 |

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 2.9. Способы передачи параметров в подпрограммы .....            | 18 |
| 2.10. Параметры-значения .....                                   | 19 |
| 2.11. Параметры-переменные.....                                  | 20 |
| 2.12. Параметры-константы.....                                   | 21 |
| 2.13. Процедуры HALT и EXIT.....                                 | 22 |
| Контрольные вопросы.....                                         | 22 |
| 3. ПРОЦЕДУРНЫЕ ТИПЫ .....                                        | 24 |
| 3.1. Процедурный тип .....                                       | 24 |
| 3.2. Объявление процедурного типа .....                          | 24 |
| 3.3. Параметры-процедуры и параметры-функции .....               | 26 |
| Контрольные вопросы.....                                         | 27 |
| 4. УКАЗАТЕЛИ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ.....                      | 28 |
| 4.1. Статические и динамические переменные.....                  | 28 |
| 4.2. Указатели .....                                             | 28 |
| 4.3. Операция получения адреса .....                             | 29 |
| 4.4. Функции и процедуры для работы с динамической памятью ..... | 29 |
| 4.5. Присваивание значений указателям .....                      | 30 |
| 4.6. Организация ссылок.....                                     | 31 |
| 4.7. Динамические списковые структуры данных.....                | 31 |
| 4.8. Реализация основных операций со списком .....               | 32 |
| Контрольные вопросы.....                                         | 36 |
| 5. МОДУЛИ .....                                                  | 37 |
| 5.1. Назначение модулей.....                                     | 37 |
| 5.2. Заголовок модуля .....                                      | 37 |
| 5.3. Секция интерфейса.....                                      | 37 |
| 5.4. Секция реализации .....                                     | 38 |
| 5.5. Секция инициализации .....                                  | 39 |

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Содержание                                                | 235 |
| 5.6. Секция деинициализации .....                         | 39  |
| 5.7. Использование модуля в основной программе.....       | 40  |
| 5.8. Использование идентификаторов элементов модуля.....  | 40  |
| 5.9. Добавление модуля к проекту .....                    | 40  |
| 5.10. Компиляция проекта, использующего модули .....      | 41  |
| Контрольные вопросы.....                                  | 41  |
| 6. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ .....        | 42  |
| 6.1. Основные концепции ООП.....                          | 42  |
| 6.2. Классы и объекты .....                               | 43  |
| 6.3. Создание и уничтожение объектов.....                 | 44  |
| 6.4. Инкапсуляция. Свойства.....                          | 46  |
| 6.5. Наследование. Методы .....                           | 48  |
| 6.6. Полиморфизм. Виртуальные и динамические методы ..... | 49  |
| 6.7. Перегрузка методов.....                              | 52  |
| 6.8. Абстрактные методы.....                              | 53  |
| 6.9. Области видимости .....                              | 53  |
| 6.10. Внутренняя структура объекта.....                   | 55  |
| Контрольные вопросы.....                                  | 58  |
| 7. ВЫЧИСЛЕНИЕ РЯДОВ .....                                 | 60  |
| 7.1. Итерационные вычислительные процессы .....           | 60  |
| 7.2. Вычисление ряда .....                                | 61  |
| 7.3. Вычисление ряда с гармонической составляющей .....   | 65  |
| Контрольные вопросы и задания .....                       | 66  |
| 8. СТРОКИ .....                                           | 68  |
| 8.1. Строковые константы .....                            | 68  |
| 8.2. Типы строк в Delphi .....                            | 68  |
| 8.3. Строки типа ShortString и string[N].....             | 69  |

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 8.4. Строка типа string .....                                      | 70 |
| 8.5. Типизированные строковые константы.....                       | 71 |
| 8.6. Присваивание значения строковой переменной.....               | 72 |
| 8.7. Ввод-вывод строк .....                                        | 72 |
| 8.8. Строковые операции .....                                      | 73 |
| 8.9. Процедуры и функции для работы со строками.....               | 75 |
| 8.10. Преобразование строк в числовые типы и обратно.....          | 77 |
| Контрольные вопросы и задания .....                                | 78 |
| 9. ФАЙЛЫ.....                                                      | 80 |
| 9.1. Объявление файлов .....                                       | 80 |
| 9.2. Организация ввода-вывода .....                                | 81 |
| 9.3. Стандартные процедуры и функции для всех типов файлов .....   | 82 |
| 9.3.1. Процедуры.....                                              | 82 |
| 9.3.2. Функции.....                                                | 83 |
| 9.4. Стандартные процедуры и функции для текстовых файлов .....    | 83 |
| 9.4.1. Процедуры.....                                              | 83 |
| 9.4.2. Функции.....                                                | 84 |
| 9.5. Ввод данных из текстового файла .....                         | 85 |
| 9.6. Вывод данных в текстовый файл .....                           | 86 |
| 9.7. Форматированный вывод в текстовый файл.....                   | 87 |
| 9.8. Стандартные процедуры и функции для типизированных файлов ... | 88 |
| 9.8.1. Процедуры.....                                              | 89 |
| 9.8.2. Функции.....                                                | 89 |
| 9.9. Обработка текстов .....                                       | 89 |
| Контрольные вопросы и задания .....                                | 91 |
| 10. ЗАПИСИ.....                                                    | 93 |
| 10.1. Описание и использование записи.....                         | 93 |
| 10.2. Типизированные константы и переменные-записи.....            | 94 |
| 10.3. Оператор присваивания для записей .....                      | 94 |
| 10.4. Доступ к полям записи.....                                   | 95 |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Содержание                                                         | 237 |
| 10.5. Оператор with.....                                           | 95  |
| 10.6. Представление записи в памяти ЭВМ.....                       | 95  |
| 10.7. Запись с вариантами.....                                     | 96  |
| 10.8. Использование текстового файла: ввод и вывод записей.....    | 98  |
| 10.9. Моделирование базы данных типизированным файлом записей .... | 98  |
| 10.10. Поиск в базе данных.....                                    | 99  |
| 10.11. Тип дата-время.....                                         | 99  |
| Контрольные вопросы и задания .....                                | 101 |
| 11. СРЕДА РАЗРАБОТЧИКА DELPHI 7 .....                              | 102 |
| 11.1. Запуск Delphi .....                                          | 102 |
| 11.2. Главное окно .....                                           | 103 |
| 11.3. Окно Формы.....                                              | 105 |
| 11.4. Окно Редактора кода программы.....                           | 106 |
| 11.5. Окно Обзорщика дерева объектов .....                         | 107 |
| 11.6. Окно Инспектора объектов.....                                | 107 |
| 11.7. Настройки среды .....                                        | 108 |
| 12. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ.....                                     | 109 |
| 12.1. Общие сведения.....                                          | 109 |
| 12.2. Основы работы с визуальными компонентами.....                | 109 |
| 12.3. Форма и модификация ее свойств.....                          | 111 |
| 12.4. Пример создания простого приложения.....                     | 112 |
| 12.5. Компиляция и выполнение программы.....                       | 115 |
| 12.6. Сохранение проекта .....                                     | 115 |
| 12.6.1. Первое сохранение проекта .....                            | 115 |
| 12.6.2. Сохранение проекта под новым именем.....                   | 116 |
| 12.6.3. Сохранение проекта под прежним именем .....                | 116 |
| 12.7. Состав проекта Delphi .....                                  | 117 |
| 12.8. Открытие существующего проекта .....                         | 118 |
| 12.9. Добавление в проект новой формы.....                         | 118 |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 12.10. Организация взаимодействия форм .....            | 119 |
| 12.11. Особенности модальных форм.....                  | 120 |
| 12.12. Диалоговые окна.....                             | 121 |
| 13. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИЗУАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ .....          | 124 |
| 13.1. Основные компоненты Delphi .....                  | 124 |
| 13.2. Общая характеристика визуальных компонентов ..... | 126 |
| 13.2.1. Свойства .....                                  | 126 |
| 13.2.2. Методы .....                                    | 128 |
| 13.2.3. События .....                                   | 128 |
| 13.3. Работа с кнопками .....                           | 129 |
| 13.4. Отображение текста .....                          | 131 |
| 13.5. Ввод и редактирование текста.....                 | 132 |
| 13.5.1. Однострочный редактор.....                      | 132 |
| 13.5.2. Многострочный редактор .....                    | 133 |
| 13.5.3. Общие элементы компонентов редактирования ..... | 134 |
| 13.6. Работа со списками.....                           | 136 |
| 13.6.1. Простой список .....                            | 136 |
| 13.6.2. Комбинированный список .....                    | 137 |
| 13.7. Табличное представление данных .....              | 139 |
| 13.8. Использование переключателей и флажков.....       | 143 |
| 13.8.1. Флажок.....                                     | 143 |
| 13.8.2. Переключатель.....                              | 144 |
| 13.9. Объединение элементов управления .....            | 145 |
| 13.9.1. Группа.....                                     | 145 |
| 13.9.2. Панель.....                                     | 146 |
| 13.10. Создание меню приложения .....                   | 147 |
| 13.11. Графические компоненты .....                     | 148 |
| 13.12. Компоненты стандартных диалогов .....            | 150 |
| 14. ОБРАБОТКА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ .....             | 152 |
| 14.1. Возникновение исключительных ситуаций .....       | 152 |
| 14.2. Классы исключений .....                           | 153 |



|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Содержание                                                                   | 239 |
| 14.3. Обработка исключений                                                   | 154 |
| 14.4. Вызов исключений                                                       | 158 |
| 14.5. Создание классов исключений                                            | 159 |
| ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ                                                       | 161 |
| Общие замечания                                                              | 161 |
| Лабораторная работа 1. Процедуры и функции обработки массивов                | 162 |
| Задание                                                                      | 162 |
| Варианты заданий                                                             | 162 |
| Пример выполнения задания                                                    | 164 |
| Лабораторная работа 2. Параметры процедурного типа                           | 165 |
| Задание                                                                      | 165 |
| Варианты методов исследования функции                                        | 165 |
| Пример выполнения задания                                                    | 167 |
| Лабораторная работа 3. Организация списков с помощью динамических переменных | 169 |
| Задание                                                                      | 169 |
| Пример выполнения задания                                                    | 173 |
| Лабораторная работа 4. Создание модуля для работы с динамическим списком     | 176 |
| Задание                                                                      | 176 |
| Пример выполнения задания                                                    | 176 |
| Лабораторная работа 5. Создание класса – списка                              | 178 |
| Задание                                                                      | 178 |
| Пример выполнения задания                                                    | 179 |
| Лабораторная работа 6. Вычисление суммы ряда                                 | 182 |
| Задание                                                                      | 182 |
| Варианты заданий                                                             | 182 |
| Пример выполнения задания                                                    | 185 |
| Лабораторная работа 7. Обработка строк                                       | 186 |
| Задание                                                                      | 186 |
| Варианты заданий                                                             | 186 |
| Пример выполнения задания                                                    | 188 |
| Лабораторная работа 8. Обработка текстов                                     | 189 |
| Задание                                                                      | 189 |
| Варианты заданий                                                             | 189 |
| Пример выполнения задания                                                    | 191 |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Лабораторная работа 9. Моделирование базы данных<br>файлом записей..... | 192 |
| Задание .....                                                           | 192 |
| Варианты заданий.....                                                   | 192 |
| Пример выполнения задания .....                                         | 195 |
| Лабораторная работа 10. Простейший калькулятор.....                     | 198 |
| Цель работы .....                                                       | 198 |
| Задание .....                                                           | 198 |
| Лабораторная работа 11. Интерфейс приложения «Вычисление ряда» .....    | 204 |
| Цель работы .....                                                       | 204 |
| Задание .....                                                           | 204 |
| Лабораторная работа 12. Телефонная книга .....                          | 212 |
| Цель работы .....                                                       | 212 |
| Задание .....                                                           | 212 |
| Задания на самостоятельную работу .....                                 | 225 |
| КУРСОВАЯ РАБОТА. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-<br>СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ .....  | 227 |
| Цель работы .....                                                       | 227 |
| Задание .....                                                           | 227 |
| Оформление пояснительной записки .....                                  | 228 |
| ЛИТЕРАТУРА .....                                                        | 231 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ .....                                                        | 232 |
| Коды основных символов.....                                             | 232 |
| Русские буквы.....                                                      | 232 |