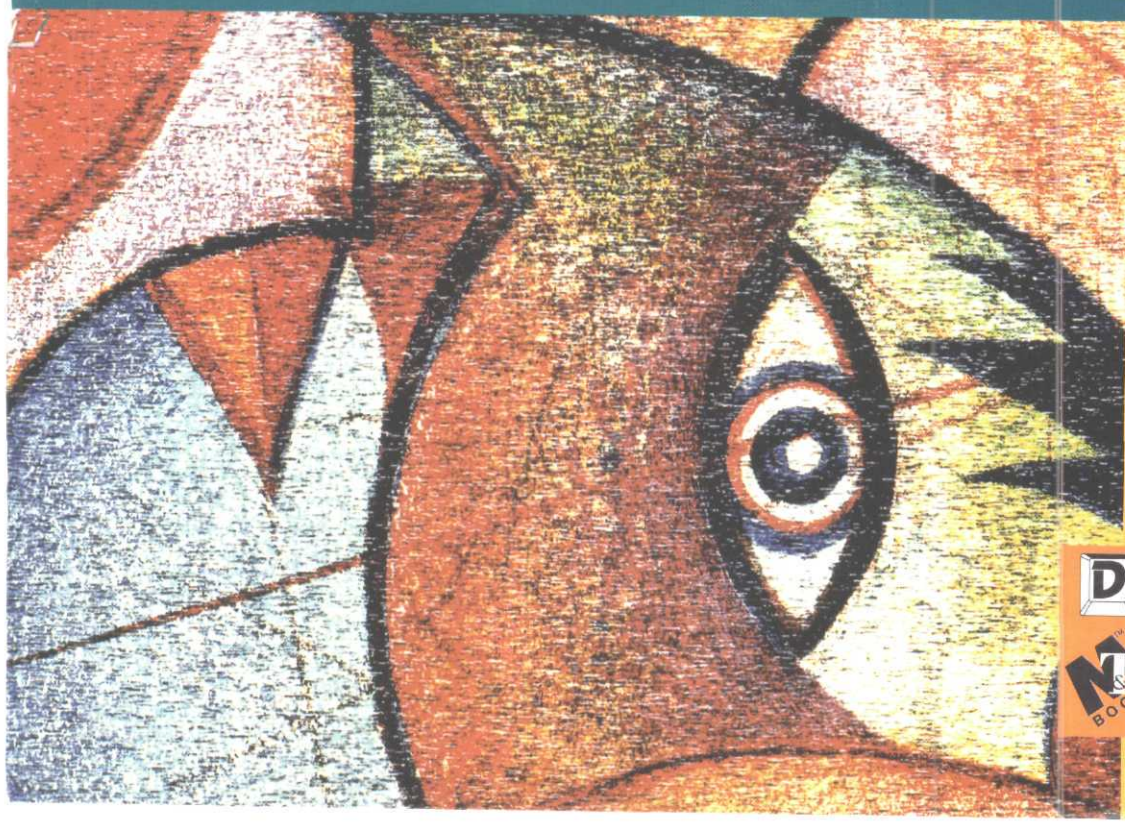
Профессиональное программирование на VBA в Excel 2002

Джон Уокенбах

Автор книги ***Excel 2002. Библия пользователя***

"Изумительная книга... Она достойна книжной полки каждого профессионального пользователя Excel".

— Отзыв журнала *Microsoft OfficePro* о предыдущем издании книги



PROFESSIONAL MINDWARE™

M&T BOOKS

Профессиональное программирование на VBA в Excel 2002

Excel 2002 Power Programming with VBA

John Walkenbach



M&T Books
An imprint of Wiley Publishing, Inc.

Профессиональное программирование на VBA в Excel 2002

Джон Уокенбах



ДИАЛЕКТИКА
Москва ♦ Санкт-Петербург ♦ Киев
2003

ББК 32.973.26-018.2.75
У62
УДК 681.3.07

Компьютерное издательство "Диалектика"

Зав. редакцией *С.Н. Тригуб*

Руководитель проекта *В.В. Александров*

Перевод с английского *И.В. Василенко, И.В. Константинова, О.А. Лещинского, О.В. Шпырко*

Под редакцией *И.В. Василенко*

По общим вопросам обращайтесь в издательство "Диалектика" по адресу:
info@dialektika.com, http://www.dialektika.com

Уокенбах, Джон.

У62 Профессиональное программирование на VBA в Excel 2002. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2003. — 784 с. : ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 5-8459-0541-9 (рус.)

По Excel есть немало серьезных книг, но эта все равно единственная, где разработка приложений рассматривается в широком плане. Дело в том, что VBA — всего лишь один из компонентов разработки приложений (правда, компонент этот достаточно большой). А такой программный продукт, как Excel, отличается крайней таинственностью. В нем множество интересных возможностей, притаившихся где-то в глубинах и неведомых простому пользователю. Кроме того, некоторые хорошо известные функции можно использовать по-новому. Миллионы людей по всему миру используют Excel. И только несколько процентов пользователей действительно понимают, на что способен этот продукт. В данной книге автор попытается ввести вас в эту элитную компанию. Вы готовы?

ББК 32.973.26-018.2.75

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства Wiley Publishing, Inc.

Copyright © 2003 by Dialektika Computer Publishing.

Original English language edition Copyright © 2003 by Wiley Publishing, Inc.

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form. This translation published by arrangement with Wiley Publishing, Inc.

ISBN 5-8459-0541-9 (рус.)
ISBN 0-7645-4799-2 (англ.)

© Компьютерное изд-во "Диалектика", 2003
© Wiley Publishing, Inc., 2003

Оглавление

ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В EXCEL 31

Глава 1. Excel 2002: ее происхождение 32

Глава 2. Вкратце об Excel 45

Глава 3. Особенности использования формул 63

Глава 4. Файлы Excel 82

ЧАСТЬ II. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ EXCEL 97

Глава 5. Приложения электронных таблиц 98

Глава 6. Принципы разработки приложений электронных таблиц 111

ЧАСТЬ III. VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS 129

Глава 7. Введение в Visual Basic for Applications 130

Глава 8. Основы программирования на VBA 175

Глава 9. Работа с процедурами VBA 209

Глава 10. Создание функций 240

Глава 11. Примеры и методы программирования на VBA 267

ЧАСТЬ IV. РАБОТА С ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМИ ФОРМАМИ 317

Глава 12. Создание собственных диалоговых окон 318

Глава 13. Использование пользовательских форм 335

Глава 14. Примеры пользовательских форм 364

Глава 15. Использование диалоговых окон UserForm 387

ЧАСТЬ V. СОВЕРШЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ 417
Глава 16. Разработка утилит Excel с помощью VBA 418
Глава 17. Работа со сводными таблицами 440
Глава 18. Управление диаграммами 453
Глава 19. Концепция событий Excel 497
Глава 20. Взаимодействие с другими приложениями 525
Глава 21. Создание и использование надстроек 542
ЧАСТЬ VI. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ 563
Глава 22. Создание собственных панелей инструментов 564
Глава 23. Создание пользовательских меню 591
Глава 24. Предоставление справки в приложениях 619
Глава 25. Разработка приложений для пользователей 635
ЧАСТЬ VII. ДРУГИЕ ТЕМЫ 645
Глава 26. Вопросы совместимости 646
Глава 27. Управление файлами с помощью VBA 658
Глава 28. Управление компонентами Visual Basic 677
Глава 29. Принципы управления модулями классов 695
Глава 30. Часто задаваемые вопросы о программировании в Excel 706
Приложение А. Информационные ресурсы, посвященные Excel 738
Приложение Б. Справочник по функциям и операторам VBA 743
Приложение В. Коды ошибок VBA 751
Приложение Г. Справочник по кодам ANSI 755
Приложение Д. Материалы на Web-узле 763
Предметный указатель 775

Содержание

Об авторе 24

Предисловие 25

Почему я написал эту книгу 25
Что надо знать 25
Что надо иметь 26
Соглашения, используемые в этой книге 26
Соглашения, относящиеся к клавиатуре 26
Соглашения, относящиеся к мыши 27
Что означают пиктограммы 27
Структура книги 28
Часть I 28
Часть II 28
Часть III 28
Часть IV 28
Часть V 28
Часть VI 28
Часть VII 29
Приложения 29
Как пользоваться этой книгой 29
Как меня найти 29

Благодарности 30

ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В EXCEL 31

Глава 1. Excel 2002: ее происхождение 32

Краткая история процессоров электронных таблиц 32
Все начиналось с VisiCalc 32
Lotus 1-2-3 33
Quattro Pro 36
Microsoft Excel 38
Электронные таблицы сегодня 41
Почему Excel прекрасно подходит для разработчиков 43
Роль Excel в стратегии Microsoft 44
Резюме 44

Глава 2. Вкратце об Excel 45

С точки зрения объекта... 45
Рабочие книги 46
Рабочие листы 47

Листы диаграмм 48
Листы макросов XLM 48
Диалоговые листы Excel 5/95 48
Пользовательский интерфейс Excel 48
Меню 49
Диалоговые окна 49
Панели инструментов 50
Перетаскивание 51
Комбинации клавиш 51
Настройка вида 52
Ввод данных 52
Выделение объектов 53
Форматирование 53
Числовое форматирование 53
Стилистическое форматирование 54
Формулы 54
Имена 55
Функции 55
Фигуры 56
Диаграммы 57
Макросы 57
Доступ к базам данных 58
Базы данных рабочих листов 59
Внешние базы данных 59
Функции использования Internet 60
Инструменты анализа 60
Структуры 60
Автоматические промежуточные итоги 60
Управление сценариями 60
Analysis ToolPack 60
Сводные таблицы 61
Аудит 61
Поиск решения 61
Надстройки 61
Совместимость 62
Резюме 62

Глава 3. Особенности использования формул 63

О формулах 63
Вычисление значений формул 64
Ссылки на ячейки и диапазоны 65
С какой целью используются неотносительные ссылки 65
О ссылках R1C1 66
Ссылки на другие листы или рабочие книги 67
Использование имен 68
Присвоение имен ячейкам и диапазонам 68
Использование имен существующих ссылок 68
Пересечение имен 69
Присвоение имен столбцам и строкам 70
Задание области действия 70
Присвоение имен константам 70
Присвоение имен формулам 71
Присвоение имен объектам 72

Ошибки использования формул 72
Формулы массивов 73
Пример формулы массива 74
Календарь в виде формулы массива 74
Достоинства и недостатки формул массивов 75
Подсчет и суммирование 75
Использование функций СЧЕТЕСЛИ и СУММЕСЛИ 75
Подсчет и суммирование с помощью формул массивов 76
Другие инструменты подсчета 77
Работа со значениями даты и времени 77
Ввод значений даты и времени 78
Использование дат до 1900 года 78
Создание мегаформул 79
Резюме 81

Глава 4. Файлы Excel 82

Запуск Excel 82
Расширения файлов Excel 84
Поддерживаемые форматы файлов электронных таблиц 85
Файлы электронных таблиц Lotus 1-2-3 85
Файлы электронных таблиц Quattro Pro 86
Форматы файлов баз данных 86
Форматы текстовых файлов 86
Другие форматы файлов 87
Файлы, сохраняемые в Excel 87
Файл XLS 87
Файл рабочего пространства 88
Файлы шаблонов 88
Файлы панелей инструментов 89
Файлы надстроек 89
Excel и HTML 90
Так как же это работает? 90
Усложнение HTML-документа 91
А как насчет интерактивности? 92
Параметры Excel в системном реестре 93
О системном реестре 93
Параметры Excel 95
Резюме 96

ЧАСТЬ II. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ EXCEL 97

Глава 5. Приложения электронных таблиц 98

Приложения электронных таблиц 98
Разработчик и конечный пользователь 99
Кто такие разработчики? 100
Классификация пользователей электронных таблиц 101
Аудитория приложений электронных таблиц 101
Причины использования электронных таблиц 102
Решение проблем с помощью процессора электронных таблиц 104
Основные типы электронных таблиц 105
Электронные таблицы "на скорую руку" 106
Электронные таблицы "не для посторонних глаз" 106
Однопользовательские приложения 106

Приложения-"спагетти" 107
Приложения-утилиты 107
Надстройки с функциями рабочих страниц 108
Одноблоковые бюджеты 108
Модели "что-если" 109
Электронные таблицы для хранения данных и доступа к ним 109
Клиентские программы баз данных 109
Приложения "под ключ" 110
Резюме 110

Глава 6. Принципы разработки приложений электронных таблиц 111

Определение потребностей пользователя 112
Проектирование приложения, соответствующего потребностям пользователей 113
Определение удобного пользовательского интерфейса 115
Создание пользовательских диалоговых окон 116
Использование элементов управления ActiveX в рабочем листе 116
Настройка меню 117
Настройка панелей инструментов 119
Создание комбинаций клавиш 120
Усилия по разработке приложения 120
Работа с конечным пользователем 121
Тестирование приложения 121
Как сделать приложение отказоустойчивым 122
Привлекательное и наглядное приложение 124
Документирование усилий, потраченных на разработку 124
Распространение приложения среди пользователей 125
Обновление приложения 126
Другие вопросы разработки приложений 126
Версия Excel, установленная у пользователя 127
Трудности, касающиеся поддержки языка 127
Производительность системы 127
Видеорежимы 127
Структура папок 128
Резюме 128

ЧАСТЬ III. VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS 129

Глава 7. Введение в Visual Basic for Applications 130

История языка BASIC 130
Обзор VBA 131
Объектные модели 131
Сравнение VBA и XLM 131
Сравнение макросов VBA и Lotus 132
Сравнение VBA и LotusScript 132
Основы VBA 132
Знакомство с редактором Visual Basic 135
Запуск VBE 135
Окна VBE 136
Работа с Project Explorer 137
Добавление нового модуля VBA 138
Удаление модуля VBA 138
Экспорт и импорт объектов 138
Работа с окнами кода 139

Сворачивание и восстановление окон 139
Сохранение программы VBA 140
Введение кода VBA 141
Специальные настройки VBE 146
Использование вкладки Editor 146
Использование вкладки Editor Format 148
Использование вкладки General 149
Использование вкладки Docking 149
Функция записи макросов 150
Что записывается 150
Относительный или абсолютный? 151
Параметры записи 154
Улучшение записанных макросов 155
Об объектах и коллекциях 156
Иерархия объектов 157
О коллекциях 157
Ссылки на объекты 158
Свойства и методы 158
Свойства объектов 158
Методы объектов 159
Объект Comment: пример использования 160
Справочные сведения по объекту Comment 160
Свойства объекта Comment 161
Методы объекта Comment 162
Коллекция Comments 162
О свойстве Comment 163
Объекты, вложенные в Comment 163
Содержит ли ячейка примечание 165
Добавление нового объекта Comment 165
Полезные свойства объекта Application 166
Работа с объектами Range 167
Свойство Range 167
Свойство Cells 168
Свойство Offset 170
Что следует знать об объектах 171
Более сложные, но важные концепции 171
Выучите побольше об объектах и свойствах 172
Резюме 174

Глава 8. Основы программирования на VBA 175

Элементы языка VBA. Обзор 175
Комментарии 176
Переменные, типы данных и константы 178
Определение типов данных 179
Объявление переменных 181
Область действия переменных 183
Работа с константами 185
Управление строками 187
Работа с датами 187
Операторы присвоения 188
Массивы 190
Объявление массивов 190
Объявление многомерных массивов 190

Переменные объектов 191
Пользовательские типы данных 192
Встроенные функции 192
Управление объектами и коллекциями 194
Конструкция With-End With 195
Конструкция For Each-Next 195
Контроль за выполнением кода 197
Операторы GoTo 197
Конструкция If-Then 198
Конструкции Select Case 201
Циклическая обработка инструкций 203
Резюме 208

Глава 9. Работа с процедурами VBA 209

О процедурах 209
Объявление процедуры 210
Область действия процедуры 211
Выполнение процедуры 211
Выполнение процедуры с помощью команды Run⇨Run Sub/UserForm 212
Выполнение процедуры в диалоговом окне Макрос 212
Выполнение процедуры с помощью комбинации клавиш 213
Выполнение процедуры из пользовательского меню 214
Выполнение процедуры из другой процедуры 215
Выполнение процедуры с помощью кнопки на панели инструментов 219
Выполнение процедуры по щелчку на объекте 219
Выполнение процедуры по событию 220
Выполнение процедуры в окне Immediate 220
Передача аргументов в процедуры 221
Обработка ошибок 224
Перехват ошибок 224
Примеры обработки ошибок 225
Реальный пример 227
Цель 227
Требования к проекту 227
Исходные данные 228
Подход 228
Что необходимо знать 229
Предварительные результаты записи макросов 229
Начальная подготовка 230
Создание программы 231
Создание процедуры сортировки 232
Дополнительное тестирование 234
Решение проблем 235
Доступность утилиты 238
Оценка проекта 238
Резюме 239

Глава 10. Создание функций 240

Процедуры и функции: сравнение 240
Назначение пользовательских функций 240
Простой пример функции 241
Пользовательская функция 241
Использование функции на рабочем листе 242

Использование функции в процедуре VBA 242
Анализ пользовательской функции 242
Процедура функции 243
Объявление функции 244
Область действия функции 245
Выполнение функций 245
Аргументы функций 247
Примеры функций 247
Функция без аргументов 247
Еще одна функция без аргументов 248
Функция с одним аргументом 249
Функция с двумя аргументами 251
Функция с аргументом массивом 251
Функция с необязательными аргументами 252
Функция VBA, возвращающая массив 253
Функция, возвращающая значение ошибки 255
Функция с неопределенным количеством аргументов 256
Создание аналога функции Excel СУММ 257
Отладка функций 259
Работа с диалоговым окном Мастер функции 260
Определение категории функции 260
Добавление описания функции 261
Использование надстроек для хранения пользовательских функций 262
Использование Windows API 263
Примеры использования Windows API 263
Определение папки Windows 264
Определение состояния клавиши <Shift> 265
Дополнительная информация о функциях API 265
Резюме 266

Глава 11. Примеры и методы программирования на VBA 267

Работа с диапазонами 268
Копирование диапазона 268
Перемещение диапазона 269
Копирование диапазона переменного размера 269
Выделение или определение типов диапазонов 270
Запрос значения ячейки 271
Ввод значения в следующую пустую ячейку 273
Приостановка макроса для получения диапазона, выделенного пользователем 274
Определение количества выделенных ячеек 275
Определение типа выделенного диапазона 275
Эффективный цикл просмотра выделенного диапазона 276
Удаление всех пустых строк 278
Определение диапазона, находящегося в другом диапазоне 278
Определение типа данных ячейки 279
Чтение и запись диапазонов 280
Более эффективный способ записи в диапазон 281
Перенос одномерных массивов 282
Перенос диапазона в массив Variant 283
Выделение максимального значения в диапазоне 283
Выделение всех ячеек с определенным форматированием 284
Управление рабочими книгами и листами 285
Сохранение всех рабочих книг 286
Сохранение и закрытие всех рабочих книг 286

Доступ к свойствам рабочей книги 286
Синхронизация рабочих листов 287
Методы программирования на VBA 288
Переключение значения свойства Boolean 288
Определение количества страниц для печати 289
Отображение даты и времени 289
Получение списка шрифтов 290
Сортировка массива 291
Обработка последовательности файлов 293
Функции, полезные для использования в программах VBA 294
Функция FileExists 294
Функция FileNameOnly 294
Функция PathExists 295
Функция RangeNameExists 295
Функция SheetExists 295
Функция WorkbookIsOpen 296
Получение значения из закрытой рабочей книги 296
Полезные функции в формулах Excel 298
Получение информации о форматировании ячейки 298
Отображение даты сохранения файла или вывода файла на печать 299
Основы иерархии объектов 299
Подсчет количества ячеек между двумя значениями 300
Подсчет количества видимых ячеек в диапазоне 300
Определение последней непустой ячейки в столбце или строке 301
Соответствует ли строка шаблону? 302
Извлечение из строки n-го элемента 303
Множественная функция 304
Функция SHEETOFFSET: версия 1 305
Функция SHEETOFFSET: версия 2 305
Возвращение максимального значения всех рабочих листов 306
Возвращение массива случайных целых чисел без повторов 307
Расположение значений диапазона в произвольном порядке 309
Вызов функций Windows API 310
Определение связей с файлами 310
Определение параметров принтера по умолчанию 311
Определение текущего видеорежима 312
Добавление звука в приложение 312
Чтение и запись параметров системного реестра 314
Резюме 316

ЧАСТЬ IV. РАБОТА С ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМИ ФОРМАМИ 317

Глава 12. Создание собственных диалоговых окон 318

Перед созданием диалоговых окон... 318
Использование окна ввода данных 319
Функция InputBox в VBA 319
Метод InputBox в Excel 320
Функция VBA MsgBox 321
Метод Excel GetOpenFilename 325
Метод Excel GetSaveAsFilename 328
Получение имени папки 328
Использование функций Windows API для получения имени папки 328
Применение объекта FileDialog для выбора папки 330

Отображение встроенных диалоговых окон Excel 331
Использование коллекции Dialogs 331
Получение дополнительной информации о встроенных диалоговых окнах 332
Использование аргументов во встроенных диалоговых окнах 333
Непосредственный выбор команды меню 333
Резюме 334

Глава 13. Использование пользовательских форм 335

Как Excel обрабатывает пользовательские диалоговые окна 335
Вставка новой формы UserForm 336
Отображение пользовательского диалогового окна 336
Добавление элементов управления в пользовательское диалоговое окно 337
Доступные элементы управления 337
CheckBox 337
ComboBox 337
CommandButton 338
Frame 338
Image 338
Label 338
ListBox 338
MultiPage 338
OptionButton 339
RefEdit 339
ScrollBar 339
SpinButton 339
TabStrip 339
TextBox 339
ToggleButton 339
Настройка элементов управления пользовательского диалогового окна 340
Изменение свойств элементов управления 342
Использование окна Properties 342
Общие свойства 343
Получение дополнительной информации о свойствах 343
Советы по использованию клавиатуры 343
Отображение и закрытие пользовательского диалогового окна 345
Отображение пользовательского диалогового окна 345
Закрытие пользовательского диалогового окна 346
О процедурах обработки событий 347
Пример создания пользовательского диалогового окна 347
Создание пользовательского диалогового окна 348
Создание кода для отображения диалогового окна 350
Проверка 350
Добавление процедур обработки событий 351
Проверка правильности введенных данных 352
Заработало! 353
События объекта UserForm 353
Получение дополнительной информации о событиях 353
События объекта UserForm 354
Пример: события элемента управления SpinButton 354
Совместное использование элементов управления SpinButton и TextBox 356
Ссылка на элементы управления пользовательского диалогового окна 358
Настройка панели инструментов Toolbox 359
Изменение значков или текста подсказок 359

Добавление новых страниц 360
Настройка или комбинирование элементов управления 360
Добавление элементов управления ActiveX 361
Создание "шаблонов" диалоговых окон 362
Список инструкций по созданию диалогового окна 362
Резюме 363

Глава 14. Примеры пользовательских форм 364

Создание меню с помощью объекта UserForm 364
Использование элементов управления CommandButton 364
Использование элемента управления ListBox 365
Выбор диапазона 366
Создание заставки 367
Отключение кнопки закрытия пользовательского диалогового окна 368
Изменение размера диалогового окна 369
Масштабирование и прокрутка листа в пользовательском диалоговом окне 370
Использование элемента управления ListBox 372
Об элементе управления ListBox 372
Добавление опций в элемент управления ListBox 373
Определение выделенной опции 376
Определение нескольких выделенных опций 376
Несколько списков в одном элементе управления ListBox 377
Передача опций элемента управления ListBox 378
Перемещение опции в списке элемента управления ListBox 379
Работа с элементами управления ListBox, содержащими несколько столбцов 380
Использование элемента управления ListBox для выделения строк на листе 382
Использование элемента управления ListBox для активизации листа 384
Применение элемента управления MultiPage 385
Резюме 386

Глава 15. Использование диалоговых окон UserForm 387

Отображение индикатора текущего состояния 387
Создание отдельного индикатора текущего состояния 388
Вывод информации о текущем состоянии с помощью элемента управления MultiPage 390
Отображение индикатора текущего состояния без использования элемента управления MultiPage 392
Создание мастеров 393
Настройка элемента управления MultiPage 393
Добавление кнопок 394
Программирование кнопок 394
Программирование зависимостей 396
Выполнение задачи 397
Последние шаги 398
Эмуляция функции MsgBox 398
Код функции MyMsgBox 399
Как это работает 400
Использование функции MyMsgBox 401
Немодальное диалоговое окно 401
Несколько кнопок с одной процедурой обработки событий 404
Процедура 404
Адаптация кода 406
Диалоговое окно выбора цвета 406
Отображение диаграммы в пользовательском диалоговом окне 407

Метод 1: сохранение диаграммы в виде файла 408
Метод 2: использование элемента управления OWC ChartSpace 409
Отображение листа в пользовательском диалоговом окне 412
Расширенное диалоговое окно формы данных 415
Описание 415
Установка надстройки 416
Использование расширенного диалогового окна формы данных 416
Резюме 416

ЧАСТЬ V. СОВЕРШЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ 417

Глава 16. Разработка утилит Excel с помощью VBA 418

Об утилитах Excel 418
Использование VBA для разработки утилит 419
Из чего состоит хорошая утилита 419
Текстовые инструменты: анатомия утилит 420
Обоснование 420
Цели проекта утилиты Text Tools 420
Как работает утилита 421
Рабочая книга утилиты Text Tools 421
Диалоговое окно FormMain 422
Модуль modMain 423
Процедура ApplyButton_Click 426
Процедуры выполнения задач 427
Методика отмены выполненных действий 434
Процедура ShowStats 435
Техника предоставления пользователю справки 437
Процедуры создания и удаления команд меню 438
Оценка проекта 438
Принципы работы утилиты Text Tools 439
Резюме 439

Глава 17. Работа со сводными таблицами 440

Вступительный пример 440
Создание сводной таблицы 441
Просмотр созданного кода 442
Очистка записанного кода 442
Создание сложной сводной таблицы 443
Данные 443
Сводная таблица 445
Код создания сводной таблицы 445
Как это работает 446
Создание сводной таблицы на основе внешней базы данных 447
Создание нескольких сводных таблиц 448
Модификация сводных таблиц 451
Резюме 452

Глава 18. Управление диаграммами 453

О диаграммах 453
Расположение диаграмм 453
Объектная модель диаграммы 454
Запись макроса 455
Результат записи макроса 456

Подкорректированный код 457
Распространенные методы управления диаграммами в VBA 458
Активизация диаграммы 458
Деактивизация диаграммы 460
Определение активности диаграммы 460
Удаление объектов ChartObject или диаграмм 461
Форматирование диаграмм 461
Циклический просмотр диаграмм 462
Изменение размера и взаимного расположения объектов ChartObject 463
Дополнительные методы управления диаграммами 464
Использование имен в формуле РЯД 464
Определение данных, которые используются диаграммой 466
Изменение диаграммы с помощью элемента управления ComboBox 467
Определение источника данных для диаграммы: первый метод 468
Второй метод определения источника данных для диаграммы 473
Отображение подписей для данных на диаграмме 476
Отображение диаграммы в пользовательском диалоговом окне 478
События диаграмм 481
Пример использования событий объекта Chart 481
Поддержка событий для встроенных диаграмм 484
Пример использования событий объекта Chart во встроенной диаграмме 485
Хитрости создания диаграмм 487
Печать встроенных диаграмм на всю страницу 487
Создание "мертвой" диаграммы 487
Управление последовательностями методом скрытия данных 488
Хранение нескольких диаграмм на одном листе диаграммы 490
Использование в диаграмме связанных изображений 491
Анимированные диаграммы 492
Создание диаграммы с графиком гипоциклоиды 492
Создание диаграммы "часов" 494
Рисование с помощью графика 495
Резюме 496

Глава 19. Концепция событий Excel 497

Типы событий Excel 498
Что необходимо знать о событиях 498
Понимание последовательностей событий 498
Размещение процедур обработки событий 499
Отключение событий 499
Ввод кода процедуры обработки события 501
Процедуры обработки событий, которые используют аргументы 502
События объекта Workbook 503
Событие Open 504
Событие Activate 504
Событие SheetActivate 505
Событие NewSheet 505
Событие BeforeSave 505
Событие Deactivate 506
Событие BeforePrint 506
Событие BeforeClose 507
События объекта Worksheet 509
Событие Change 509
Отслеживание изменений в определенном диапазоне 510
Событие SelectionChange 514

Событие BeforeRightClick 515
События объекта Chart 515
События объекта Application 516
Включение событий уровня объекта Application 518
Определение факта открытия рабочей книги 518
Отслеживание событий уровня объекта Application 519
События объекта UserForm 520
События, не связанные с конкретными объектами 521
Событие OnTime 522
Событие OnKey 523
Резюме 524

Глава 20. Взаимодействие с другими приложениями 525

Запуск другого приложения 525
Активизация другого приложения 528
Запуск аплетов папки Панель управления и мастеров 529
Автоматизация 530
Работа с внешними объектами 530
Ранняя и поздняя привязка 530
Простой пример 533
Управление приложением Word из Excel 533
Управление Excel из другого приложения 536
Работа с ADO 537
Использование метода SendKeys 540
Резюме 541

Глава 21. Создание и использование надстроек 542

Что такое надстройка 542
Сравнение надстройки со стандартной рабочей книгой 542
Основные причины создания надстройки 543
Использование менеджера надстроек Excel 544
Создание надстройки 545
Пример надстройки 546
Настройка рабочей книги 546
Тестирование рабочей книги 546
Добавление описательной информации 547
Создание надстройки 547
Установка надстройки 548
Распространение надстройки 549
Изменение надстройки 549
Сравнение файлов XLA и XLS 550
Структура и размер файлов 550
Членство в коллекциях 550
Окна 550
Листы 551
Получение доступа к процедурам VBA надстройки 551
Управление надстройками с помощью кода VBA 553
Коллекция AddIns 553
Свойства объекта AddIn 555
События объекта AddIn 557
Оптимизация производительности надстроек 558
Скорость выполнения кода 558
Размер файлов 559

Особые проблемы, связанные с использованием надстроек 559
Правильная установка 559
Ссылки на другие файлы 561
Указание правильной версии Excel 561
Резюме 562

ЧАСТЬ VI. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ 563

Глава 22. Создание собственных панелей инструментов 564

О командных панелях 564
Управление панелями инструментов 565
Как Excel обрабатывает панели инструментов 565
Хранение панелей инструментов 565
Когда панели инструментов работают некорректно 566
Ручное управление панелями инструментов и кнопками 567
О режиме модификации командных панелей 567
Распространение панелей инструментов 570
Управление коллекцией CommandBars 572
Типы командных панелей 572
Просмотр списка объектов CommandBar 573
Создание командной панели 574
Ссылки на командные панели 574
Удаление командных панелей 575
Свойства командных панелей 575
Ссылка на элементы управления командной панели 580
Перечисление элементов управления на командной панели 581
Перечисление элементов управления на всех панелях инструментов 581
Добавление элементов управления на командную панель 582
Удаление элемента управления из командной панели 583
Свойства элементов управления командных панелей 583
Резюме 590

Глава 23. Создание пользовательских меню 591

Несколько слов о строке меню Excel 591
Операции с меню Excel 592
Терминология 592
Удаление элементов меню 593
Добавление элементов меню 594
Изменение опций меню 594
Примеры кода VBA 595
Вывод информации о меню 595
Добавление нового меню в строку меню 596
Удаление меню со строки меню 598
Добавление опций в меню 599
Отображение комбинации клавиш вместе с опцией меню 602
Исправление восстановленного меню 604
Работа с событиями 604
Автоматическое добавление и удаление меню 604
Отключение или скрытие меню 605
Работа с установленными опциями меню 606
Простой способ создания пользовательских меню 609
Замена строки меню листа 611
Работа с контекстными меню 612

Добавление опций в контекстное меню 614
Удаление опций из контекстного меню 615
Отключение опций контекстного меню 615
Отключение контекстных меню 615
Сброс контекстных меню 616
Создание нового контекстного меню 616
Резюме 618

Глава 24. Предоставление справки в приложениях 619

Справка в приложениях Excel 619
Справочная система, построенная с помощью компонентов Excel 621
Использование комментариев к ячейкам для предоставления справки 621
Применение текстового поля для предоставления справки 622
Использование рабочего листа для сохранения текста справочного руководства 623
Отображение справочной информации в пользовательском диалоговом окне 624
Использование помощника по Office для отображения справочного руководства 626
Использование средств WinHelp System и HTML Help System 629
WinHelp 629
HTML Help 630
Связывание файлов справочного руководства с приложением 631
Другие способы отображения справочного руководства в формате WinHelp или HTML Help 633
Использование метода Help 633
Отображение справочной информации в окне сообщения 633
Отображение справочной информации в окне ввода данных 634
Резюме 634

Глава 25. Разработка приложений для пользователей 635

Определение приложения, ориентированного на пользователя 635
Мастер расчета займа 635
Использование приложения 636
Структура рабочей книги 637
Как это работает 638
Потенциальные улучшения 642
Концепции разработки приложений 642
Заключение 643
Резюме 644

ЧАСТЬ VII. ДРУГИЕ ТЕМЫ 645

Глава 26. Вопросы совместимости 646

Что такое совместимость 646
Проблемы совместимости 647
Поддерживаемые форматы файлов Excel 648
Избегайте использования новых возможностей 649
Приложения, которые используют функции Windows API 649
Поддержка платформы Mac 650
Создание интернациональных приложений 651
Многоязыковые приложения 653
Язык в VBA 654
Использование "локальных" свойств 654
Идентификация настроек системы 654

Параметры настройки даты и времени 656
Резюме 657

Глава 27. Управление файлами с помощью VBA 658

Часто выполняемые операции 658
Команды VBA по управлению файлами 659
Использование объекта FileSearch 661
Поиск файлов, которые содержат определенный текст 663
Использование объекта FileSystemObject 663
Работа с текстовыми файлами 665
Открытие текстового файла 666
Чтение текстового файла 666
Запись в текстовый файл 667
Получение номера файла 667
Определение или установка позиции в файле 667
Операторы чтения и записи 668
Примеры управления текстовыми файлами 668
Импортирование данных из текстового файла 668
Экспортирование диапазона в текстовый файл 669
Импортирование текстового файла в диапазон 670
Протоколирование операций в Excel 671
Фильтрация текстового файла 671
Импортирование более 256 столбцов данных 672
Экспорт диапазона в формат HTML 674
Резюме 676

Глава 28. Управление компонентами Visual Basic 677

Введение в IDE 677
Объектная модель IDE 678
Коллекция VBProjects 679
Первый пример 680
Замещение модуля обновленной версией 681
Использование VBA для создания кода VBA 683
Добавление элементов управления в диалоговое окно UserForm на этапе разработки 685
Управление диалоговыми окнами UserForm на этапе разработки и на этапе выполнения 686
Добавление 100 элементов управления CommandButton на этапе разработки 687
Программное создание диалоговых окон UserForm 688
Простой пример 689
Сложный пример 690
Резюме 694

Глава 29. Принципы управления модулями классов 695

Что такое модуль класса 695
Пример: создание класса NumLock 696
Вставка модуля класса 696
Добавление кода VBA 697
Использование класса NumLock 698
Еще о модулях классов 698
Именование класса объектов 698
Программирование свойств 698
Методы программирования 700
События модуля класса 700
Пример: класс CSVFile 701

Переменные уровня модуля класса 701
Процедуры свойств 701
Процедуры методов 702
Использование объекта CSVFileClass 704
Резюме 705

Глава 30. Часто задаваемые вопросы о программировании в Excel 706

Общие вопросы об Excel 707
Редактор Visual Basic 711
Процедуры 714
Функции 718
Объекты, свойства, методы и события 720
Пользовательские диалоговые окна 728
Надстройки 733
Объекты CommandBar 735

Приложение А. Информационные ресурсы, посвященные Excel 738

Техническая поддержка со стороны фирмы Microsoft 738
Варианты поддержки 738
Microsoft Knowledge Base 739
Начальная страница Microsoft Excel 739
Обновления Microsoft Office 739
Группы новостей 739
Группы новостей, посвященные электронным таблицам 740
Конференции Microsoft 740
Поиск в группах новостей 741
Web-узлы 742
Spreadsheet Page 742
Web-узел Чипа Пирсона (Chip Pearson), посвященный Excel 742
Web-узел Стивена Булина (Stephen Bullen), посвященный Excel 742
Список часто задаваемых вопросов, касающихся электронных таблиц 742

Приложение Б. Справочник по функциям и операторам VBA 743

Приложение В. Коды ошибок VBA 751

Приложение Г. Справочник по кодам ANSI 755

Приложение Д. Материалы на Web-узле 763

Обзор 763
Примеры из глав 763
Power Utility Pak 773
Удаление Power Utility Pak 773
Sound-Proof 2000 773
Удаление Sound-Proof 2000 774

Предметный указатель 775

Об авторе

Джон Уокенбах (John Walkenbach) — известный автор книг, посвященных электронным таблицам; он также является главой компании JWalk and Associates, Inc. — небольшой консалтинговой фирмы, расположенной в Сан-Диего и специализирующейся в области разработки приложений электронных таблиц. Его перу принадлежит около 30 книг и 300 статей, посвященных электронным таблицам. Новые идеи Джона изложены в таких журналах, как *PC World, InfoWorld, PC Magazine, Windows* и *PC/Computing*. Он также является ответственным за публикацию страницы *The Spreadsheet Page* популярного Web-узла `www.j-walk.com/ss/`. Одно из наиболее значительных достижений Джона — это разработка надстройки Power Utility Pak, получившей приз корпорации Microsoft.

Джон Уокенбах окончил университет в штате Миссури и защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора философии в университете штата Монтана.

Предисловие

Добро пожаловать в книгу *Профессиональное программирование на VBA в Excel 2002*! Если вы, кроме всего прочего, разрабатываете электронные таблицы, предназначенные для других пользователей, или просто хотите взять от Excel максимум возможного, то вы приобрели именно то, что нужно.

Почему я написал эту книгу

По Excel написано немало серьезных книг. Однако данная книга является единственной, в которой разработка приложений электронных таблиц рассматривается в широком контексте. Дело в том, что VBA — всего лишь один из компонентов среды разработки пользовательских приложений (стоит заметить, что компонент этот очень существенный). А такой программный продукт, как Excel, отличается скрытыми возможностями. В нем есть много интересных возможностей, притаившихся в глубинах, неведомых простому пользователю. Кроме того, некоторые хорошо известные средства можно использовать по-новому.

Миллионы людей по всему миру работают с Excel. Я постоянно слежу за группами новостей, посвященных электронным таблицам, и пришел к выводу, что пользователи хотят получать (и оказывать) помощь именно по тем вопросам, которым посвящена эта книга. Мне кажется, что лишь немногие пользователи Excel действительно понимают, каковы истинные возможности этого программного продукта. В данной книге я попытаюсь ввести вас в эту элитную компанию. Вы готовы?

Что надо знать

Книга не предназначена для начинающих пользователей Excel. Если у вас нет опыта работы с этим приложением, то прочтите сначала какую-либо из следующих книг.

- *Excel 2002 для "чайников"* Грега Харвея — написана для пользователей, которые хотят знать ровно столько, чтобы сдать экзамен, или решили приступить к работе с этим программным продуктом.
- *Excel 2002. Библия пользователя* (вашего покорного слуги) подробно рассказывает обо всех возможностях Excel. Предназначена для пользователей всех уровней.

Чтобы получить от настоящей книги максимум возможного, необходимо быть достаточно опытным пользователем Excel. Я не тратил много времени на описание того, как выполняются простые операции. Предполагается, что вы умеете следующее:

- создавать рабочие книги, вставлять листы, сохранять файлы и т.д.;
- перемещаться по рабочей книге;
- пользоваться меню и комбинациями клавиш;
- управлять панелями инструментов Excel;

- использовать функции рабочих листов Excel;
- давать имена ячейкам и диапазонам;
- применять основные возможности Windows, такие, например, как буфер обмена и приемы управления файлами.

Если вы не знаете, как все это делать, то, возможно, некоторая информация окажется для вас довольно сложной. Итак, считайте, что вас предупредили. Если же вы опытный пользователь электронных таблиц, но еще не работали с Excel 2002, то краткий обзор возможностей этого продукта можно найти в главе 2.

Что надо иметь

Для эффективной работы с книгой необходимо иметь копию Excel. Несмотря на то, что данное издание посвящено Excel 2002, большинство изложенной информации также относится к Excel 2000 и Excel 97. Если же вы пользуетесь еще более ранней версией Excel, то эта книга точно не для вас. Кроме того, материал книги, в основном, применим также и к Excel для Macintosh. Впрочем, испытания на совместимость с версией для Mac я не проводил и оставляю это для вас.

Достаточно иметь компьютерную систему, на основе платформы Windows, но лучше иметь компьютер на базе процессора Pentium III/4 и с большим количеством памяти. Excel — это сложная программа, и использование ее в низкопроизводительной системе или в системе с небольшим объемом памяти не принесет вам радости в работе.

Рекомендую использовать высокое разрешение экрана (800×600 — достаточно, 1 024×768 — прекрасно, а 1 600×1 024 — это "выше крыши"). В крайнем случае, подойдет и стандартное разрешение 640×480.

Соглашения, используемые в этой книге

Уделите лишнюю минуту, чтобы просмотреть этот раздел, и узнайте о некоторых соглашениях, которые используются по всей книге.

Соглашения, относящиеся к клавиатуре

Для ввода данных вам нужна клавиатура. Кроме того, работать с меню и диалоговыми окнами можно с помощью клавиатуры.

Ввод

Все, что вводится с клавиатуры, отображается полужирным шрифтом, например, "введите **=СУММ(B2:B50)** в ячейку `B51`".

Длинное вводимое значение располагается в отдельной строке и для него используется моноширинный шрифт. Например, вы можете получить указание ввести следующую формулу.

```
=(СРЗНАЧ(A1:A8)+СРЗНАЧ(B1:B8))/25
```

Код VBA

В этой книге вы будете сталкиваться с фрагментами кода VBA, а также полными листингами процедур. В каждом листинге используется моноширинный шрифт; а каждая строка кода занимает в тексте книги отдельную строку. Чтобы код было легче читать, используются

отступы, заданные с помощью символов табуляции. Конечно, задавать отступы не обязательно, но они помогают отделять друг от друга операторы, находящиеся рядом.

Если строка кода не помещается в одной строке книги, то используется стандартный для VBA метод продолжения строки: в конце строки вводится пробел, после которого располагается символ подчеркивания. Это означает, что данная строка кода продолжается следующим фрагментом. Например, приведенные ниже две строки текста представляют одну строку кода.

```
If Right(ActiveCell, 1) = "!" Then ActiveCell _
 = Left(ActiveCell, Len(ActiveCell) - 1)
```

Этот код можно ввести или так, как показано, то есть в двух строках, или в одной, не используя символа подчеркивания.

Функции, имена файлов и именованные диапазоны

Для отображения функций рабочих листов Excel используется верхний регистр моноширинного шрифта, например, "В ячейку `C20` введите формулу `СУММ`". Имена, свойства, методы и объекты процедур VBA отображаются моноширинным шрифтом: "Выполните процедуру `GetTotals`". В таких именах, чтобы они легче читались, нередко одновременно используется и нижний, и верхний регистр.

Соглашения, относящиеся к мыши

Если вы читаете эту книгу, то, значит, хорошо знаете, как пользоваться мышью. Вся "мышиная" терминология является достаточно стандартной: "указание", "щелчок", "щелчок правой кнопкой", "перетаскивание" и т.д.

Что означают пиктограммы

Повсеместно в книге слева от абзацев можно встретить пиктограммы. Они используются для того, чтобы привлечь ваше внимание к особо важной информации.



Данная пиктограмма используется для того, чтобы показать — обсуждаемый материал является новым и появился вместе с Excel 2002. И если вы разрабатываете приложение, которое должно использоваться в более ранних версиях Excel, то обращайте на эти пиктограммы особое внимание.



Я пользуюсь этой пиктограммой с целью отметить важность принципа, который поможет вам легко справиться с задачей, или понять информацию, которая описывает следующий материал.



Эти пиктограммы указывают на более эффективный способ выполнить что-либо или на прием, который, возможно, не является очевидным.



Пиктограмма, используемая для описания операции, которую следует выполнять осторожно, чтобы избежать возможных проблем.



Эта пиктограмма используется для того, чтобы предоставить ссылки на другие главы, где о том или ином предмете говорится более подробно.

Структура книги

Главы данной книги сгруппированы в семь основных частей. Дополнительная информация приводится в нескольких приложениях.

Часть I

В этой части представлены основы изучаемой программы. В главе 1 излагается краткая история электронных таблиц — таким образом, вы сможете определить место Excel в мире программного обеспечения. В главе 2 изложен концептуальный анализ Excel 2002 — достаточно полезный для тех опытных пользователей электронных таблиц, которые переходят к использованию Excel. Что же касается главы 3, то в ней вкратце рассматриваются формулы, кроме того, рассказывается о некоторых новых приемах. В главе 4 отмечены достоинства и недостатки разных форматов файлов, поддерживаемых и создаваемых в Excel.

Часть II

Данная часть состоит из двух глав. В главе 5 в общих чертах обсуждается тема создания приложения электронных таблиц. Глава 6, посвящена более глубокому изучению вопроса, в ней представлены типичные действия по разработке приложений электронных таблиц.

Часть III

В эту часть входят главы с 7 по 11. В ней речь пойдет о подготовке к изучению VBA. Вы ознакомитесь с VBA, с основами программирования и более подробно — с разработкой процедур и функций VBA. Глава11 предлагает рассмотреть полезные примеры использования VBA для решения ежедневных задач.

Часть IV

В четырех главах этой части речь идет о пользовательских диалоговых окнах (называемых также пользовательскими формами `UserForm`). В главе 12 описываются альтернативные методы создания пользовательских форм. О пользовательских формах и различных элементах управления, используемых при создании этих форм, рассказывается в главе 13. В главах 14 и 15 приведены примеры пользовательских диалоговых окон, начиная от простых и заканчивая достаточно сложными.

Часть V

В этой части рассматриваются дополнительные методы программирования, которые на первый взгляд невероятно сложные для понимания. В первых трех главах говорится о том, как создавать утилиты и как использовать VBA для работы со сводными таблицами и диаграммами. В главе 19 рассказывается о процессе обработки событий, который позволяет выполнять процедуры автоматически, причем выполнять именно тогда, когда произойдут определенные события. В главе 20 речь идет о способах взаимодействия с другими приложениями (такими, например, как Word). Часть V заканчивается главой 21 где подробно обсуждается вопрос создания надстроек.

Часть VI

Главы этой части посвящены важным этапам создания приложений, ориентированных на конечных пользователей. В главах 22 и 23 речь идет о создании пользовательских меню и пане-

лей инструментов. В главе 24 описаны способы подготовки интерактивной справочной системы для приложений. А в главе 25 приводится основная информация по разработке приложений, ориентированных на пользователей, а также подробно рассмотрено одно из таких приложений.

Часть VII

В пяти главах этой части освещены дополнительные вопросы, которые будут вам полезны. Информация по совместимости приведена в главе 26. В главе 27 обсуждаются разные способы применения VBA для работы с файлами. Что же касается главы 28, то в ней объясняется, как с помощью VBA управлять такими компонентами Visual Basic, как пользовательские формы и модули. В главе 29 рассмотрена тема модулей классов. Завершается данная часть полезной главой, в которой даются ответы на многие часто задаваемые вопросы о программировании в Excel.

Приложения

Завершают книгу пять приложений. В приложении А вы найдете полезную информацию о ресурсах Internet, посвященных Excel. Приложение Б — это справочное руководство по всем ключевым словам VBA (операторам и функциям). Коды ошибок VBA приведены в приложении В, а что касается приложения Г, то оно содержит справочную таблицу кодов ANSI. Наконец, в последнем приложении описаны файлы, которые можно загрузить с Web-узла издательства "Диалектика" (`http://www.dialektika.com`).

Как пользоваться этой книгой

Вы можете работать с этой книгой, как вам удобно. Если захотите прочесть ее от корки до корки, то будьте моим гостем. Но так как я работаю с материалом от средней до повышенной сложности, то порядок чтения глав часто не имеет значения. Подозреваю, что большинство читателей книги будут "перескакивать" от одной части к другой, беря то тут, то там полезные "лакомые кусочки". Если же вы столкнетесь с трудной задачей, то попробуйте сперва заглянуть в оглавление — нет ли в книге решения именно вашей проблемы.

Как меня найти

Хотелось бы, чтобы вы контактировали с издателем и лично мною. После прочтения настоящей книги загляните, пожалуйста, на Web-узел издательства и оставьте свои комментарии. Давая свою оценку, будьте, честными. И если вы считаете, что в определенной главе недостаточно информации — дайте мне знать. Конечно, мне бы хотелось, чтобы приходили такие отзывы, как "Это лучшая из прочитанных мною книг" или "Благодаря этой книге я получил повышение и теперь имею 90 000 долларов в год".

От тех, кто читал мои книги, я получаю каждый день по электронной почте не меньше десятка вопросов. Благодарю за сотрудничество. К сожалению, у меня просто нет времени отвечать на все вопросы. В приложении А приведен полный список источников, которые *помогут* вам ответить на возникающие вопросы.

Кроме того, приглашаю вас на свой Web-узел (`http://www.j-walk.com/ss/`), где содержится много материала, относящегося к Excel.

Благодарности

Во-первых, благодарю всех людей во всем мире, которые покупали предыдущие издания этой книги. Меня продолжают изумлять и вдохновлять те положительные отзывы, которые я ежедневно получаю от читателей моих книг.

Некоторые идеи принадлежат участникам групп новостей, посвященных Excel. Благодарю всех, кто часто заходит на эти форумы. Ваши вопросы во многом определили практическую часть этой книги.

Данной книги не было бы в ваших руках, если бы не такие талантливые люди, как Сьюзен Кристоферсен (Susan Christophersen), редактор моего проекта. Особая благодарность Биллу Мэнвиллу (Bill Manville), моему техническому редактору. Билл часто сотрудничает со мной, предлагает много прекрасных идей и часто направляет на правильный путь.

И наконец, благодарю Кэтлин (Kathlyn), мою прекрасную дочурку и радость моей жизни.

Джон Уокенбах (John Walkenbach)

Ла-Джолла, Калифорния

Введение в Excel

ЧАСТЬ

I

В четырех главах этой части приведены важные и полезные сведения об Excel и о процессорах электронных таблиц в целом. В главе 1 изложена краткая история электронных таблиц, а также приведены предположения о том, почему Excel является для разработчиков таким превосходным продуктом. Глава 2 представляет собой краткий обзор функций Excel и содержит много полезных советов. В главе 3 вы узнаете о некоторых специальных методах использования формул, которые я собирал не один год. В главе 4 изложены подробности управления файлами, используемыми и создаваемыми в Excel — информация, достаточно важная для разработчиков.

В этой части...

Глава 1
Excel 2002: ее происхождение

Глава 2
Вкратце об Excel

Глава 3
Особенности использования формул

Глава 4
Файлы Excel

ГЛАВА

1

Excel 2002: ее происхождение

В этой главе...

Краткая история программ электронных таблиц

Электронные таблицы сегодня

Почему Excel прекрасно подходит для разработчиков

Роль Excel в стратегии Microsoft

Чтобы полностью оценить те возможности разработки, которые имеются в Excel 2002, следует знать о происхождении этого программного продукта и о том, как он вписывается в общую стратегию разработки программного обеспечения компанией Microsoft. Конечно, если последние десять лет вы работаете с персональными компьютерами и электронными таблицами, то для вас эта информация может показаться устаревшей. Но если вы собиратель пустяков, то эта глава — Клондайк. Изучив ее, вы будете "звездой" на ближайшей вечеринке компьютерных "гуру", которую удостоите своим посещением.

Краткая история процессоров электронных таблиц

Многие склонны воспринимать электронные таблицы как нечто само собой разумеющееся. На самом же деле, хотя это, возможно, и трудно осознать, были времена, когда таких таблиц не было. Тогда вместо них люди использовали громоздкие ЭВМ или калькуляторы и тратили часы на то, на что сейчас достаточно минуты.

Все начиналось с VisiCalc

Первая в мире программа электронных таблиц — VisiCalc — создана Дэном Бриклином (Dan Bricklin) и Бобом Фрэнкстоном (Bob Frankston) в 1978 году, когда в офисах еще даже не слыхивали о персональных компьютерах. VisiCalc была написана для компьютера Apple II — интересного маленького компьютера, игрушки по нынешним меркам. (Правда, в свое время Apple II днями напролет держала меня в состоянии гипноза.) VisiCalc в целом стала основой будущих электронных таблиц, а ее структуру строк и столбцов, а также синтаксис формул до сих пор можно видеть в современных электронных таблицах. VisiCalc быстро стала востребованной, и многие

дальновидные компании приобретали Apple II лишь для того, чтобы создавать свои бюджетные планы с помощью этой программы. Со временем программе VisiCalc часто ставили в заслугу, что именно она обеспечила компьютерам Apple II большую часть их первоначального успеха.

Тем временем появился новый вид персональных компьютеров; на этих ПК работала операционная система CP/M. Компания Sorcim разработала SuperCalc — программу электронных таблиц, которая также привлекла многих последователей.

И когда в 1981 году на сцене появился компьютер IBM PC, который узаконил персональные компьютеры, то компания VisiCorp не стала медлить с переносом VisiCalc в эту новую аппаратную среду. Вскоре за ней последовала и Sorcin с версией SuperCalc, специально созданной для PC.

По нынешним стандартам и VisiCalc, и SuperCalc — чрезвычайно незрелые программы. Например, текст, вводимый в ячейку, не должен был выходить за ее пределы, т.е. длинный заголовок надо было вводить в несколько ячеек. Но как бы там ни было, возможность автоматизировать бюджетную рутину была оценена, чтобы отвлечь от бумажных кассовых книг тысячи бухгалтеров и приучить их к гибким дискам.

Lotus 1-2-3

Оценив успех VisiCalc, небольшая группа компьютерных гениев из компании, только что основанной в Кембридже, штат Массачусетс, усовершенствовала концепцию электронных таблиц. Руководимая Митчем Кэйпором (Mitch Kapor) и Джонатаном Саксом (Jonathan Sachs), эта организация разработала новый продукт и провела первую в компьютерной отрасли законченную маркетинговую подготовку. Я помню, как рассматривал в *The Wall Street Journal* рекламу Lotus 1-2-3, напечатанную большим шрифтом. Это был на моей памяти первый случай, когда в издании для широкой публики появилась реклама программного продукта. Выпущенный в январе 1983 года компанией Lotus Developmen Corporation, этот продукт имел мгновенный успех. Несмотря на этикетку с ценой 495 долларов (да, люди действительно платили столько за программный продукт), он по продаваемости быстро обогнал VisiCalc, взлетел на вершину продаж и оставался там многие годы.

Электронная таблица Lotus 1-2-3 не только превосходила VisiCalc и SuperCalc всеми основными функциями, но также была первой программой, использовавшей новые уникальные возможности мощной 16-разрядной архитектуры IBM PC AT. Например, Lotus 1-2-3 игнорировала медленные вызовы DOS и передавала данные непосредственно в видеопамять, производя впечатление невероятной производительности системы, довольно необычной на то время. Прорывом была интерактивная справочная система, а хитроумные "движущиеся" панели с меню стали стандартом на многие годы. Впрочем, существовала главная возможность, которая действительно выделяла Lotus 1-2-3 среди остальных процессоров электронных таблиц. Речь идет о средстве создания макросов — поистине мощном инструменте, который предоставлял возможность пользователям электронных таблиц записывать осуществляемые ими операции и таким образом автоматизировать многие процессы. Когда указанный макрос выполнялся, то записанные в нем операции передавались в приложение. И хотя до нынешних инструментов записи макросов было еще далеко, макросы Lotus 1-2-3 определенно были шагом в правильном направлении.

Lotus 1-2-3 — это не только первый *интегрированный* пакет, но и первый успешный среди них. В нем система мощных электронных таблиц (1) сочеталась с элементарной графикой (2) и ограниченными (3), но невероятно удобными средствами управления базами данных. Теперь понятно, что означает "легко, как 1, 2, 3"?

Компания Lotus постаралась, чтобы вслед за первым выпуском пакета Lotus 1-2-3 в апреле 1983 года последовал выпуск 1A. Этот новый программный продукт имел огромный успех и предоставил Lotus завидное положение единоличного монополиста на рынке процессоров

электронных таблиц. В сентябре 1985 года выпуск 1 А был заменен выпуском 2, а в июле следующего года — выпуском 2.01, содержащим исправления выявленных ошибок. Выпуск 2, в отличие от предыдущих, имел *надстройки* (*add-ins*) — специальные программы, которые можно интегрировать в приложение, чтобы расширить его возможности. Кроме того, в выпуске 2 содержалась усовершенствованная система управления памятью, имелось больше функций, максимальное количество строк увеличилось в четыре раза по сравнению с предыдущими версиями. В данной версии также поддерживался математический сопроцессор и содержался усовершенствованный макроязык, популярность которого превысила самые смелые мечты его разработчиков.

Не удивительно, что успех Lotus 1-2-3 способствовал появлению *клонов* — похожих в работе продуктов, в которых обычно предлагалось несколько дополнительных возможностей и которые, как правило, продавались намного дешевле. Среди более-менее заметных стоит упомянуть Twin компании Mosaic Software и серия VP Planner компании Paperback Software. В конце концов, за нарушение авторских прав (копирование "внешнего вида" Lotus 1-2-3) Lotus возбудила против Paperback Software судебное дело. Исход этого дела, успешный для Lotus, по существу привел к банкротству Paperback.

Летом 1989 года Lotus выпустила DOS- и OS/2-варианты долгожданной версии 3 Lotus 1-2-3. К электронным таблицам, состоящим из уже ставших привычными строк и столбцов, этот продукт добавил новое измерение; такое "расширение парадигмы" было достигнуто путем увеличения количества страниц в электронных таблицах. Впрочем, новой данная мысль в действительности не была. Идея трехмерных электронных таблиц впервые применялась в относительно малоизвестном продукте Boeing Calc, ее реализовали также в таких продуктах, как SuperCalc 5 и CubeCalc.

В версии 3 пакета Lotus 1-2-3 содержались многие полезные пользователям инструменты, которые, в конце концов, стали стандартными. Речь идет о многоуровневых электронных таблицах, одновременной работе с большим количеством файлов, их связывании, усовершенствованной графике и прямом доступе к внешним файлам баз данных. Однако в этой версии отсутствовала важная возможность, о которой мечтали многие пользователи: не была реализована высококачественный вывод.

Версия 3 начала свою жизнь с малого рыночного потенциала, поскольку требовала для нормальной работы компьютер на базе процессора 80286 с минимальной оперативной памятью 1 Мбайт — требования довольно "жесткие" для 1989 года. И тут Lotus вытащила туз, припрятанный в ее корпоративном рукаве. Одновременно с объявлением о появлении версии 3 компания удивила буквально всех, заявив об усовершенствовании версии 2.01 (усовершенствованый продукт материализовался через несколько месяцев в виде Lotus 1-2-3 версии 2.2)). Вопреки ожиданию большинства аналитиков, версия 3 *не* заменила версию 2. Вместо этого компания Lotus сделала блестящий ход, разбив рынок процессоров электронных таблиц на два сегмента: тот, который работает на высокопроизводительном оборудовании, и тот, для которого по карману более скромный компьютер.

Конечно, для фанатов электронных таблиц версия 2.2 продукта Lotus 1-2-3 панацеей не стала, но все-таки значительно расширила возможности пользователей. Самой важной из возможностей этой версии была надстройка Allways, которая предоставляла возможность "творить" привлекательные отчеты, выполненные с использованием разнообразных шрифтов, обрамлений и затенений. Кроме того, просмотр полученных результатов на экране выполнялся в режиме WYSIWYG (What You See Is What You Get — что видишь, то и получаешь). Впрочем, когда пользователи просматривали и редактировали свою работу в этом режиме, они не могли выполнять команды управления данными электронных таблиц. Но, несмотря на такое суровое ограничение, большинство пользователей Lotus 1-2-3 было вне себя от радости, потому что, имея в арсенале эту новую возможность, они наконец-то смогли создавать документы почти типографского качества.

Несколько слов по поводу защиты от копирования

На заре эры персональных компьютеров программы с защитой от копирования были правилом, а не исключением. Многие аналитики придерживаются мнения о том, что защита от копирования усложняет жизнь именно законным пользователям и мало влияет на предотвращение компьютерного пиратства.

Как вы, возможно, знаете, в Microsoft Office XP применяется технология "активации продукта". Мишенью этой технологии являются пользователи, а предназначена она для предотвращения "случайного копирования". Эта технология не решает более серьезную проблему — проблему борьбы с настоящими пиратами, которые создают и продают контрафактные программы.

Одной из причин, по которой компания Microsoft стала с самого начала преобладать на рынке, было то, что ее продукты не имели защиты от копирования. Что же касается продукции ее конкурентов (Lotus 1-2-3 и WordPerfect), то такая защита была установлена. Впрочем, многие компании удостоверились, что защита от копирования не работает, и вскоре этот процесс стал достоянием истории.

Лично мне кажется, что возврат к программам с защитой от копирования является нехорошей тенденцией. Эта защита только усложняет установку продукта и огорчает законного пользователя, если что-то идет не так. Посмотрим, насколько успешной окажется новая защита от копирования, применяемая Microsoft. Обернется ли она увеличением продаж? Я сомневаюсь. Приведет к тому, что пользователи не будут менять старые версии на новые? Мне кажется, что так и будет. Заставит людей искать другой продукт? Возможно. Будет "взломана" и окажется полностью бесполезной? Вне всякого сомнения.

В мае 1990 года Microsoft выпустила Windows 3.0. Как вы, возможно, знаете, эта программа привела к изменению принципов использования персонального компьютера. Видимо, специалисты, принимавшие в Lotus решения, не считали Windows серьезным продуктом, и компания не спешила презентовать свою первую программу, работающую с электронными таблицами в Windows. Такая программа — Lotus 1-2-3 for Windows — была выпущена только в конце 1991 года. Хуже того, этот продукт, если судить объективно, оказался неудачным. Он не смог использовать преимущества среды Windows и разочаровал многих пользователей. В результате Excel, которая уже заявила о себе как о "главном" в Windows процессоре электронных таблиц, стала единоличным лидером на рынке подобных Windows-программ (и с тех пор никогда не сдавала этой позиции). Что касается Lotus, то в июне 1993 года вышла очередная ее версия: Lotus 1-2-3 версии 4 для Windows. Она была значительно лучше своего оригинала. Версия 5 этой программы для Windows, появилась в середине 1994 года.

В то же время Lotus выпустила версию 4.0 этого продукта для DOS (Lotus 1-2-3 Release 4.0 for DOS). Многие аналитики (и я в том числе) ожидали появления продукта, более совместимого с Windows. Однако мы ошиблись; эта версия стала лишь более усовершенствованной по сравнению с версией 3.4. Поскольку система Windows в настоящее время распространена достаточно широко, то это, скорее всего, последняя версия Lotus 1-2-3 для DOS, которая увидела свет.

Со временем электронные таблицы стали для Lotus менее важными (ее ведущим продуктом стал Notes). В середине 1995 года компания IBM приобрела Lotus Development Corporation. Появилось еще две версии Lotus 1-2-3, но это, как говорится, был тот случай, когда "и слишком мало, и слишком поздно". Excel явно доминирует на рынке процессоров электронных таблиц, а Lotus 1-2-3 продолжает терять свои позиции.

Последние версии Lotus 1-2-3 включают такое средство, как LotusScript — язык сценариев, похожий на VBA (рис. 1.1). Правда, разработчики электронных таблиц не встретили это известие очень радушно. Если можно было вернуться в прошлое, то Lotus, скорее всего, произошлось бы просто приобрести у Microsoft лицензию на VBA.

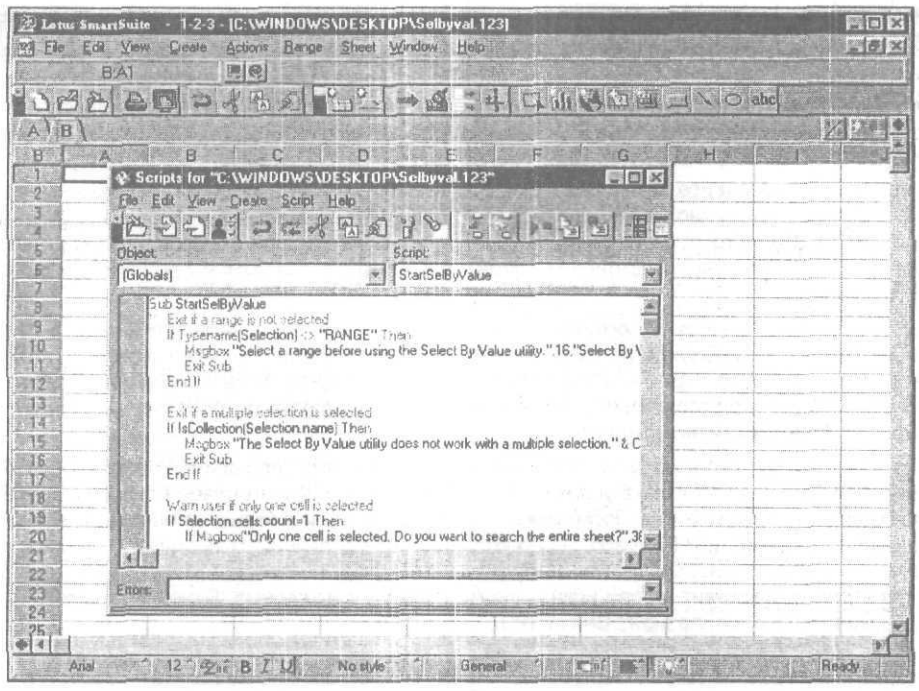


Рис. 1.1. Сегодня в состав Lotus 1-2-3 входит LotusScript — язык сценариев, похожий на VBA

Quattro Pro

Еще одной весомой организацией в мире электронных таблиц является (или, надо сказать, *была*) компания Borland International. В 1994 году Novell купила у WordPerfect International и у Borland весь их бизнес, связанный с процессорами электронных таблиц. А в 1996 году и WordPerfect и QuattroPro были выкуплены Corel Corporation.

На ниве электронных таблиц Borland начала работать в 1987 году, выпустив продукт, называемый Quattro. Это, по сути, был клон Lotus 1-2-3, который имел несколько дополнительных средств и, возможно, более хорошую систему меню. Кроме того, указанный продукт был во много раз дешевле. Важно еще и то, что пользователи могли выбрать систему меню, похожую на применяемую в Lotus 1-2-3, и, таким образом, использовать знакомые команды, а также обеспечивать совместимость с макросами Lotus 1-2-3.

Осенью 1989 года Borland начала продавать Quattro Pro — более мощный продукт, созданный на базе, отличной от исходной Quattro, и превосходивший Lotus 1-2-3 буквально в каждой области. Например, первая Quattro Pro позволяла работать с большим количеством рабочих листов, находящихся в окнах, которые можно было перемещать и размеры которых можно было менять. Даже при том, что у него *не было* графического пользовательского интерфейса (Graphical User Interface — GUI). Еще одна деталь: Quattro Pro была создана на основе малоизвестного продукта Surpass, приобретенного Borland.

В конце 1990 года была выпущена версия 2.0 программы Quattro Pro (Quattro Pro Version 2.0), в которой уже имелась поддержка трехмерной графики и обеспечивалась ссылка на базу данных Paradox от Borland. Всего лишь полгода спустя — к большому огорчению авторов книги о Quattro Pro — появилась версия 3.0, где по желанию можно было установить графический

пользовательский интерфейс и где допускалось работать в режиме слайд-шоу. Весной 1992 года появилась версия 4, где имелись настраиваемые "быстрые" панели, а также новая возможность — применение аналитической графики. Что касается версии 5, вышедшей в 1994 году, она характеризовалась единственным новшеством, которое можно назвать серьезным, — наличием блокнотов рабочих листов (т.е. трехмерных рабочих листов).

Как и Lotus, компания Borland не спешила переходить на сторону Windows. Впрочем, когда осенью 1992 года Quattro Pro for Windows поступила в продажу, она составила довольно сильную конкуренцию двум другим Windows-программам, работавшим с электронными таблицами: Excel 4.0 и выпуску Lotus 1-2-3 версии 1.1 для Windows. Важно то, что в Quattro Pro для Windows предлагалась новая возможность, известная как UI Builder (построитель пользовательского интерфейса). Она позволяла разработчикам и опытным пользователям легко создавать индивидуальные пользовательские интерфейсы.

Кроме того, ни к чему не привела судебная тяжба между Lotus и Borland. Вначале Lotus ее выиграла, заставив Borland удалить из Quattro Pro поддержку макросов 1-2-3 и возможность создания таких же меню, как и в Lotus 1-2-3. Однако со временем, в конце 1994 года, это решение было пересмотрено, и теперь в Quattro Pro в полной мере поддерживаются средства, обеспечивающие совместимость с Lotus 1-2-3 (как будто они действительно кому-то нужны). На эту продолжительную борьбу обе стороны потратили миллионы долларов, а когда пыль улеглась, то настоящего победителя так и не оказалось.

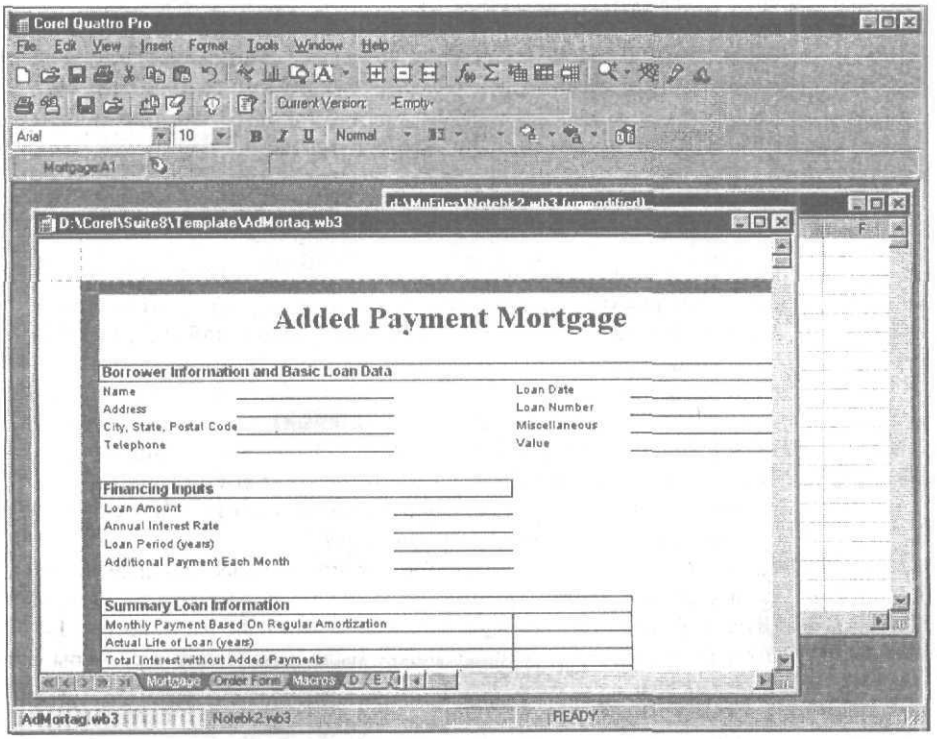


Рис. 1.2. Процессор электронных таблиц Quattro Pro компании Corel

Позднее Borland выпустила оригинальную версию 5 продукта Quattro Pro для Windows. После того, как компания Novell получила от Borland все, что относится к процессорам электронных таблиц, версия 5 была модернизирована до версии 6 (рис. 1.2). На момент написания

книги текущей версией Quattro Pro является девятая, которая входит в состав WordPerfect Office 2000. Некоторые параметры этого продукта производят сильное впечатление, в том числе поддержка 1 миллиона строк и 18 278 столбцов (да, за такое большинство пользователей Excel готовы на многое). На рынке процессоров электронных таблиц Quattro Pro заслуженно занимает третье место.

Для разработчиков электронных таблиц пакет Quattro Pro долгое время был пределом совершенства. Но затем появилась Excel 5.

Microsoft Excel

А теперь перейдем к хорошему.

Многие читатели не знают, что по части электронных таблиц компания Microsoft стала приобретать опыт еще в начале 1980-х годов. И за эти годы соответствующие программы Microsoft прошли долгий путь развития: все началось с MultiPlan, отвечавшей лишь минимальным требованиям, и закончилось Excel 2002, представляющей последние разработки в этой области.

Итак, в 1982 году Microsoft выпустила программу MultiPlan — свой первый продукт для работы с электронными таблицами. Предназначенная для компьютеров, которые работают под управлением операционной системы CP/M, MultiPlan вскоре была перенесен на некоторые другие платформы, в том числе, на Apple II, Apple III, XENIX и MS DOS.

MultiPlan преимущественно игнорировала стандарты пользовательского интерфейса для программ. Трудная для изучения и применения, эта программа так никогда и не приобрела в США особой популярности. И не удивительно, что ее достаточно быстро обогнала Lotus 1-2-3.

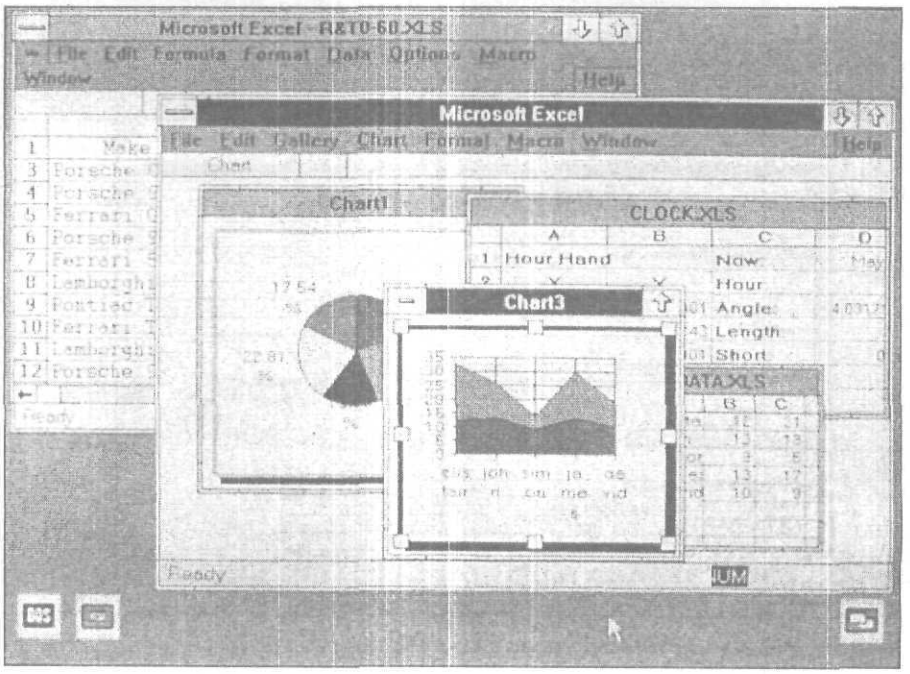


Рис. 1.3. Внешний вид Excel 2.1 для Windows. Теперь вы видите, что Excel прошла долгий путь развития? (Фотография любезно предоставлена компанией Microsoft)

От MultiPlan берет свое начало Excel, впервые зарекомендовавшая себя на Macintosh в 1985 году. Как и все Mac-приложения, Excel являлась графической программой (в отличие от текстовой MultiPlan). В ноябре 1987 года Microsoft выпустила первую версию Excel, предназначенную для Windows (она была названа Excel 2.0 for Windows, чтобы сохранить преемственность с номером версии, выпущенной для Macintosh). Поскольку тогда система Windows не имела широкого распространения, то в состав Excel 2.0 вошла версия Windows времени выполнения — версия, ни для чего больше не предназначенная, кроме как обеспечивать работу Excel. Менее чем через год Microsoft выпустила новую версию Excel, версию 2.1 (Excel Version 2.1). В июле 1990 года эта компания предложила небольшое обновление (2.1b), совместимое с Windows 3.0. И хотя версии 2.*x* были по современным меркам довольно ограниченными (рис. 1.3) и не имели привлекательного, пластичного внешнего вида последних версий, но они все равно привлекли хотя и небольшую, но верную группу поддержки и заложили прекрасный фундамент для будущих разработок. Программа Excel имела встроенный макроязык (XLM), который состоял из функций, обрабатываемых одна за другой. Этот макроязык был достаточно мощным, но очень трудным для изучения и применения. Как вы увидите, на смену XML пришел VBA, которому и посвящена настоящая книга.

Кроме того, Microsoft разработала версию Excel (под номером 2.20) для OS/2 Presentation Manager. Она была выпущена в сентябре 1989 года, и примерно десять месяцев спустя появилось ее обновление (версия 2.21). Впрочем, несмотря на усилия со стороны IBM, операционная система OS/2 никогда не пользовалась особой популярностью.

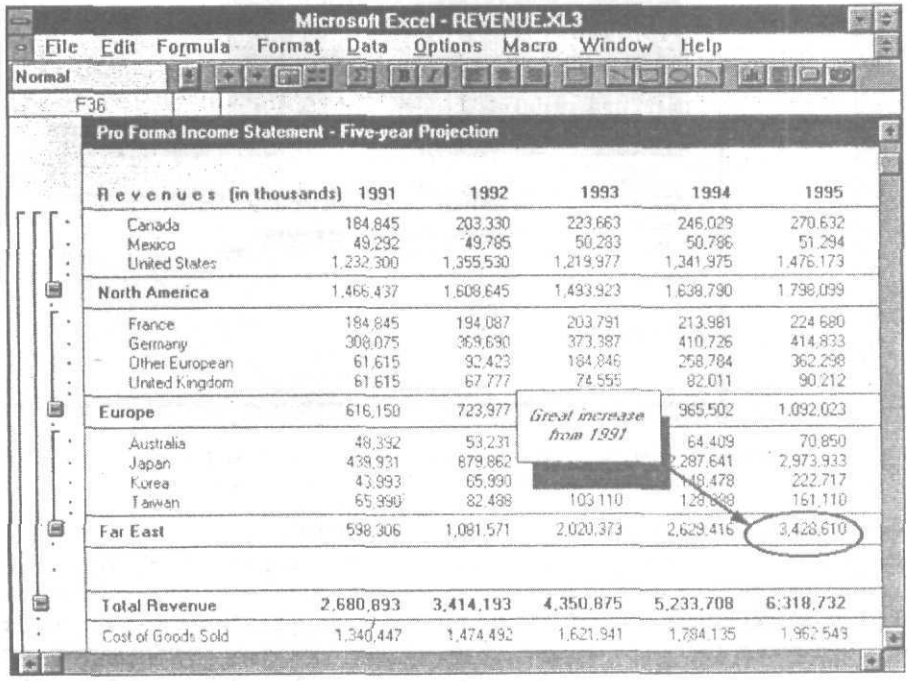


Рис. 1.4. Excel 3 была намного совершеннее первоначального выпуска. (Фотография любезно предоставлена компанией Microsoft)

В декабре 1990 года Microsoft выпустила Excel 3 для Windows со значительными усовершенствованиями, как внешнего вида, так и возможностей (рис. 1.4). Среди новинок были панель инструментов, средства рисования, мощный инструмент поиска решения, поддержка

надстроек, поддержка связывания и внедрения объектов (Object Linking and Embedding — OLE), трехмерные диаграммы, кнопки для макросов, упрощенная консолидация файлов, редактирование в составе рабочих групп и перенос по словам текста внутри ячейки. Кроме того, в Excel 3 существовала возможность работать с внешними базами данных (с помощью программы Q+E). Пять месяцев спустя появилось обновление Excel для OS/2.

Версию 4, выпущенную весной 1992 года, было не только легче использовать, она также являлась более мощной и содержала больше деталей, предназначенных для опытных пользователей (рис. 1.5). Буквально в каждом обзоре компьютерных журналов, где сравнивались процессоры электронных таблиц, Excel 4 занимала самое почетное место. Тем временем отношения между Microsoft и IBM изменились к худшему; Excel 4 для операционной системы OS/2 так никогда не была выпущена, а Microsoft прекратила выпуск версий Excel, предназначенных для этой системы.

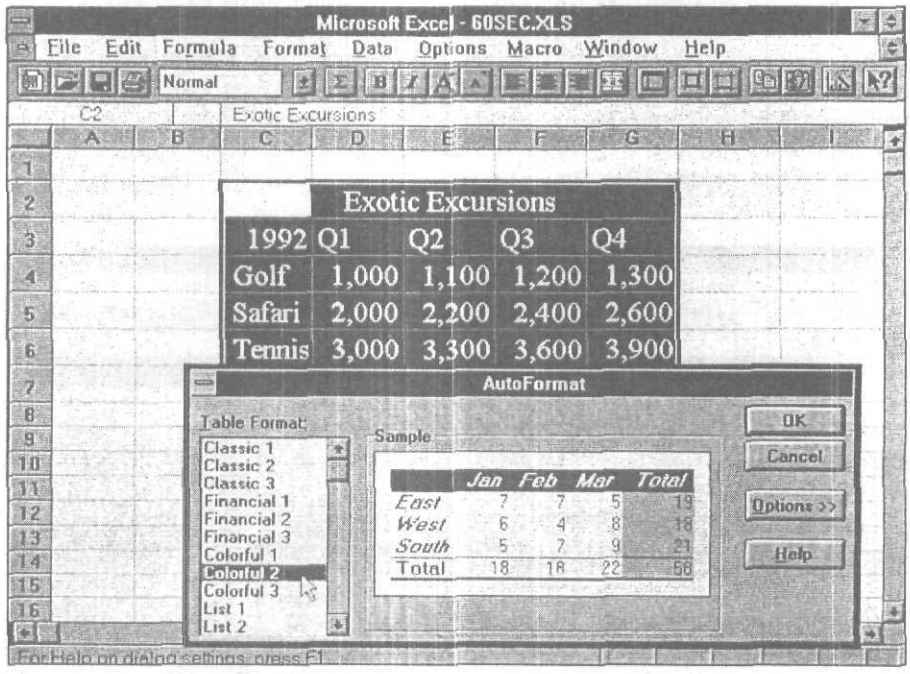


Рис. 1.5. Значительным этапом в развитии стала программа Excel 4, хотя до Excel 5 ей было далеко. (Фотография любезно предоставлена компанией Microsoft)

Версия Excel 5 предстала перед публикой в начале 1994 года и сразу заслужила восторженные отзывы. Как и ее предшественница, она попадала в верхнюю строчку в рейтингах процессоров электронных таблиц, публиковавшихся ведущими коммерческими журналами. Несмотря на жесткую конкуренцию с Lotus 1-2-3 выпуска 5 для Windows и Quattro Pro для Windows — а ведь и тот, и другой продукт мог решить буквально каждую задачу, которую подбрасывали им электронные таблицы, — Excel 5 все равно продолжала задавать тон. Кстати, эта версия была первой, в которой использовался VBA.

Версия Excel 95 (известная также как Excel 7) была выпущена одновременно с Microsoft Windows 95. Microsoft специально пропустила шестой номер, чтобы у продуктов, входящих в ее пакет Office, были одинаковые номера версий. На первый взгляд, Excel 95 не во многом отличалась от Excel 5. Однако значительная часть кода ее ядра была переписана, а во многих

местах наблюдалось заметное увеличение быстродействия. Важно и то, что в Excel 95 использовался тот же формат файлов, что и в Excel 5. Это был первый случай, когда усовершенствованной версии Excel не представили новый формат файла. Впрочем, до конца полной совместимость не стала, поскольку в языке VBA появилось несколько усовершенствований. Следовательно, можно было с помощью Excel 95 разрабатывать приложения, которые загружались в Excel 5 (хотя и не работали там, как положено).

В начале 1997 года Microsoft выпустила интегрированный пакет программ Office 97, в состав которого входила Excel 97. Кроме того, Excel 97 еще называется Excel 8. Эта версия характеризовалась многими общими усовершенствованиями, а также абсолютно новым интерфейсом для разработки приложений на основе VBA. Был также предложен совершенно новый способ разработки пользовательских диалоговых окон (которые теперь назывались не диалоговыми листами, а пользовательскими формами). Microsoft попыталась сделать Excel 97 совместимым с предыдущими версиями, но эта совместимость оказалась далекой от совершенства. Чтобы многие приложения, разработанные с помощью Excel 5 или Excel 95, могли работать в Excel 97 или более поздних версиях, приходится прибегать к определенным уловкам.



Вопросы совместимости обсуждаются в главе 26.

Программа Excel 2000 была выпущена в начале 1999 года; она продается как часть интегрированного офисного пакета Office 2000. Усовершенствования, которые представлены в Excel 2000, относятся, в основном, к работе в Internet, хотя несколько значительных изменений заметно и в области программирования.

Excel 2002 появилась на рынке в середине 2001 года. Как и предшественница, новыми возможностями, которые можно назвать серьезными, эта программа не располагает. Впрочем, появились небольшие новинки, были внесены некоторые корректировки в уже имеющиеся возможности. Вероятно, самая значительная из них — это способность восстанавливать поврежденные файлы и сохранять работу пользователя при аварийном завершении Excel. Excel будет продолжать доминировать на рынке и будет оставаться стандартом для пользователей любых уровней.

Электронные таблицы сегодня

Наблюдая в течение многих лет, как появляются и исчезают разные продукты, предназначенные для работы с электронными таблицами, я оказался свидетелем происходящих на рынке драматических изменений и ошеломляющих сдвигов. В каждой версии нового продукта отчетливо просматривается желание разработчика "позаимствовать" наиболее успешные возможности, имеющиеся у продукции конкурентов. В результате в настоящее время существует три основных процессора электронных таблиц, и эти программы с точки зрения обычного пользователя в общем и в целом буквально идентичны друг другу. Однако Excel все же продолжает доминировать в мире электронных таблиц. Конкуренция на рынке программ электронных таблиц фактически исчезла. Этим, вероятно, и объясняется тот факт, что в нескольких последних версиях Excel появилось не очень много новых возможностей, которые можно было бы назвать значительными.

Так каким образом вам следует принимать решение об использовании того или иного продукта? При выборе учитывайте следующие факторы.

- *Политика вашей компании.* Конечно, большинство пользователей прекращают использовать те или иные процессоры электронных таблиц именно из-за политики компании, в которой эти пользователи работают. Определенная компания предпочитает какую-то

программу и придерживается ее. Таким образом, конечным пользователям также приходится работать с выбранным руководством процессором электронных таблиц.

- *Инерция*. Пользователи, как правило, придерживаются одного и того же продукта, по возможности его обновляя (причем даже тогда, когда существует продукт намного лучше). На ум приходит фраза: *От добра добра не ищут*.
- *Близкое знакомство*. В прошлом пользователи Lotus 1-2-3 с трудом привыкали к Excel и наоборот. И хотя пользовательские интерфейсы в последних версиях удивительно похожи, у каждого продукта есть свои "изюминки". А человек обычно предпочитает тот продукт, с которым ему "просто хорошо".
- *Замечательные возможности*. Одна или две такие возможности могут захватить воображение пользователя. Следует отметить, что у современных процессоров электронных таблиц возможности одинаковые, однако не везде они реализуются одинаково хорошо. Например, во всех трех ведущих процессорах электронных таблиц поддерживается управление сценариями, однако Excel в этой области оказалась далеко впереди.
- *Рекомендации*. Многие пользователи не имеют ни малейшего представления о том, с чего надо начинать испытания соответствующих продуктов. Следовательно, они будут в значительной степени полагаться на рекомендации друзей, коллег и средств массовой информации.
- *Совместимость*. Этот широко толкуемый термин означает "относящиеся к приложению файловые форматы и структуры меню", а также возможности данного приложения работать с другими программами и средами (программными и аппаратными).
- *Стабильность производителя*. Немного найдется покупателей процессора электронных таблиц у компании, которой, возможно, через полгода уже не будет. А это означает, что не будет ни поддержки, ни обновлений.
- *Программируемость*. Все процессоры электронных таблиц так или иначе поддерживают использование макросов. Но как вы увидите, явным победителем в этой области является Excel. Значительным шагом вперед является VBA, перед которым выглядят бледно те средства использования макросов, которые имеются у конкурентов Excel.
- *Поддержка пользователей*. Главным источником помощи по электронным таблицам является Internet. Ответ буквально на любой вопрос, относящийся к электронным таблицам, можно найти в "интерактивных базах знаний", на Web-узлах и в группах новостей. Впрочем, количество материала, относящегося к популярным программам электронных таблиц, может быть очень разным. По моим оценкам, к Excel относится 95% всего материала по электронным таблицам, который содержится в Internet.
- *Стоимость*. В отличие от большинства других продуктов, вопрос цены обычно не относится к числу главных.
- *Наличие в комплектах*. При покупке нового компьютера в комплекте с ним обычно находятся операционная система и некоторые программы (среди которых часто бывает продукт для работы с электронными таблицами).

С учетом этих факторов нет ничего удивительного, что Excel остается ведущей программой электронных таблиц, работающей под управлением операционной системы Windows. На сцену электронных таблиц для Windows эта программа вышла первой, и я сомневаюсь, что многие ее первоначальные пользователи когда-либо перейдут на использование программ-конкурентов. Excel имеет несколько замечательных возможностей (сводные таблицы, фильтрацию данных, и, кроме того, еще некоторые надстройки). Во всех обзорах эта программа почти всегда лидирует. Используемый формат файлов делает Excel достаточно совместимым

с другими программами электронных таблиц, и, кроме того, Excel предельно совместима с другими приложениями Microsoft.

Что касается разработки приложений, то здесь Excel не имеет себе равных. Кроме того, многие пользователи, а также целые корпорации выбирают Excel только потому, что эта программа и операционная система Windows созданы одной и той же компанией. Microsoft оказалась наиболее успешным в мире производителем программного обеспечения и в ближайшем будущем эти позиции сдавать не собирается (хотя ее корпоративная структура и может измениться). Если вы ищете в Internet информацию об электронных таблицах, то найдете десятки Web-узлов и групп новостей. И наконец, Excel вам обойдется очень дешево, если вы приобретете ее как часть пакета Microsoft Office. Обойдется даже дешевле, чем в комплекте с новым компьютером.

Почему Excel прекрасно подходит для разработчиков

В последнее время все более и более возрастет значимость разработки приложений на базе электронных таблиц. Excel 2002 — продукт с высокой степенью программируемости, поэтому бесспорно является самым лучшим выбором для разработчиков таких приложений, так как поддерживает широко распространенный язык VBA.

Для разработчиков важными являются следующие возможности Excel.

- *Файловая структура.* Ориентация на многолистовую структуру позволяет легко организовывать элементы приложения и хранить его в единственном файле. Например, в единственном файле рабочей книги может находиться любое количество рабочих листов и диаграмм. Пользовательские формы и модули VBA хранятся вместе с рабочей книгой, но при этом не видны конечному пользователю.
- *Visual Basic for Application (VBA).* Этот макроязык позволяет создавать структурированные программы непосредственно в Excel. Конечно, Excel не единственный процессор электронных таблиц со структурированным языком сценариев (например, в Lotus 1-2-3 имеется LotusScript), но данная программа обладает самой лучшей реализацией данного языка.
- *Легкий доступ к элементам управления.* Excel позволяет довольно легко вставить в рабочий лист различные элементы управления, например, кнопки, поля со списком, переключатели и т.д. Использование таких элементов зачастую совсем освобождает от макропрограммирования.
- *Пользовательские диалоговые окна.* Вы можете легко создавать диалоговые окна, имеющие профессиональный внешний вид. Такая возможность Excel 2002, как пользовательские формы (впервые появившиеся в Excel 97) является намного более совершенной, чем старые диалоговые листы.
- *Пользовательские функции рабочих листов.* Для упрощения формул и вычислений вы можете с помощью VBA создавать пользовательские функции рабочих листов.
- *Настраиваемые меню.* Вы имеете возможность вносить изменения в элементы меню, добавлять в имеющиеся меню новые элементы или создавать полностью новые меню. Другие продукты также позволяют это делать, но в Excel указанная процедура предельно упрощена.
- *Настраиваемые контекстные меню.* Excel — это единственная программа электронных таблиц, которая позволяет настраивать контекстные меню, вызываемые при щелчке правой кнопкой мыши.

- *Настраиваемые панели инструментов.* Создавать новые панели инструментов так же легко, как и другой настраиваемый элемент пользовательского интерфейса. Снова повторю, что другие продукты также позволяют это делать, но и здесь Excel опять впереди.
- *Мощные возможности анализа данных.* Такая возможность Excel, как сводные таблицы, предоставляет возможность легко подводить итоги по довольно большому объему данных, причем особых усилий при этом не потребуется.
- *Microsoft Query.* Доступ к важным данным организовывается прямо из рабочего листа. Источниками данных могут служить базы данных стандартных форматов, текстовые файлы и Web-страницы.
- *Data Access Objects (DAO) и ActiveX Data Objects (ADO).* Эти возможности облегчают работу с внешними базами данных, выполняемую с помощью VBA.
- *Широкие возможности защиты.* Ваши приложения можно делать конфиденциальными и защищенными от изменений. Несмотря на то, что данные возможности достаточно стандартны, однако и в этом Excel имеет определенные преимущества.
- *Создание "скомпилированных" надстроек.* С помощью одной команды можно создать XLA-файлы надстроек, и эти надстройки устанавливаются без проблем.
- *Поддержка автоматизации.* Используя VBA, вы имеете возможность контролировать другие приложения, которые поддерживают автоматизацию. Например, в Excel допускается создавать отчет в Microsoft Word.
- *Возможность создания Web-страниц.* В рабочей книге Excel легко создать документ HTML.

Роль Excel в стратегии Microsoft

В настоящее время большинство копий Excel продается как часть Microsoft Office — *пакета приложений*, в который входят и другие программы (какие именно, зависит от приобретаемой версии Office). Конечно, если программы могут взаимодействовать друг с другом, то это приносит пользу. Microsoft является лидером в этой области. Все продукты Office имеют похожий пользовательский интерфейс и поддерживают VBA.

Поэтому, приобретя в Excel опыт работы с VBA, вы сможете с успехом его использовать и в других приложениях — следует только изучить объектную модель этих приложений.

Резюме

В этой главе была представлена эволюция электронных таблиц. Вашему вниманию предлагался обзор разных версий, которые входят в основные производственные серии процессоров электронных таблиц. Вы также узнали, почему Excel имеет такой успех и является удачным выбором при разработке приложений. Надеюсь, что вы по-новому оцените программу Excel.

В следующей главе вы быстро познакомитесь с возможностями Excel.

Вкратце об Excel

ГЛАВА

2

В этой главе...

Краткое знакомство с объектной структурой Excel

Концептуальный обзор программы Excel; описание ее основных возможностей

Методы и приемы, которыми сможет воспользоваться опытный пользователь

В этой главе представлен обзор основных компонентов Excel 2002. Глава будет особенно полезной для тех читателей, которые переходят к Excel, уже имея опыт работы в другом процессоре электронных таблиц (например, если вы опытный пользователь Lotus 1-2-3, то быстро научитесь мыслить категориями Excel). Впрочем, даже опытные пользователи Excel, просматривая эту главу, найдут некоторые ценные советы и рекомендации.

С точки зрения объекта...

Планируя разрабатывать приложения с помощью Excel (особенно с помощью VBA), следует проанализировать понятие *объектов*, или элементов Excel, которыми можно манипулировать вручную или с помощью макросов. Ниже приведены *примеры объектов в Excel*:

- само приложение Excel;
- рабочая книга Excel;
- рабочий лист в рабочей книге;
- *диапазон ячеек в рабочем листе*;
- элемент управления ListBox (Список) в пользовательской форме (в пользовательском диалоговом окне);
- лист диаграммы;
- диаграмма на листе диаграммы.

Обратите внимание, что в приведенном списке соблюдается *иерархия объектов*: объект Excel содержит объекты рабочих книг, в которых находятся объекты рабочих листов, а те, в свою очередь, включают объекты диапазонов ячеек. Подобная иерархия составляет *объектную модель* Excel. В Excel насчитывается около двухсот классов объектов, и этими объектами вы можете управлять непосредственно или с помощью VBA. Собственные объектные модели имеют и другие программные продукты Office 2002, и даже непосредственно пакет Office.

Где находятся листы модулей VBA

Язык VBA впервые появился в Excel 5. В этой версии (а также в Excel 95) модуль VBA был включен в рабочую книгу как отдельный лист. В модуле VBA, как вы, возможно, знаете, содержится VBA-код. Начиная с Excel 97, модули VBA больше не представляются отдельными листами. Теперь с таким модулем работают в среде VBE (Visual Basic Editor — редактор Visual Basic). Для просмотра или редактирования модуля VBA необходимо активизировать среду VBE, нажав комбинацию клавиш <Alt+F11>. Более подробно об этих модулях рассказывается в последующих главах.



Управление объектами — это фундамент разработки приложений. Из этой книги вы узнаете, как, управляя объектами Excel, автоматизировать выполнение задач, причем управлять объектами вам предстоит с помощью языка VBA. Более понятным принцип управления объектами станет в последующих главах.

Рабочие книги

Среди объектов Excel самым распространенным является *рабочая книга*. Все, что вы делаете в Excel, происходит в рабочей книге, которая хранится в файле, имеющем по умолчанию расширение `.xls`. В рабочей книге Excel может содержаться любое количество листов (оно ограничено только объемом оперативной памяти). Все листы делятся на четыре вида:

- рабочие листы;
- листы диаграмм;
- листы макросов XLM (устаревшие, но до сих пор поддерживаемые);
- диалоговые листы (также устаревшие, но до сих пор поддерживаемые).

Детальную информацию об интерфейсе программы и методах выполнения простых задач вы найдете в книгах Excel 2002. Библия пользователя, выпущенной издательством "Диалектика" и Использование *Excel 2002. Специальное издание*, выпущенной Издательским домом "Вильямс".

Вы можете открывать любое количество рабочих книг (каждая в своем окне), но в любой момент только одна из них может быть *активной*. Аналогично, *активным листом* может быть только один из листов рабочей книги. Чтобы активизировать лист, щелкните на его вкладке, расположенной в нижней части экрана. Для изменения имени листа дважды щелкните на вкладке и введите новое название. Если на вкладке щелкнуть правой кнопкой мыши, то появится контекстное меню.



В Excel 2002 ярлычки листов можно также выделять цветом. Для этого выполните команду Формат⇨Лист⇨Цвет ярлычка. Выделение вкладок листов цветом помогает быстро найти необходимый лист, особенно если общее их количество в книге непомерно велико.

Кроме того, окно с рабочей книгой можно скрыть. Для этого используйте команду Окно⇨Скрыть. Несмотря на то, что скрытое окно с рабочей книгой не отображается на экране, оно все равно остается открытым.

Насколько объемным может быть рабочий лист?

Всегда интересно знать ответ на этот вопрос, насколько лист может быть объемным? Выполните простой арифметический расчет (256×65 536) и тогда увидите, что в рабочем листе содержится 16 777 216 ячеек (только на одном листе). В рабочей же книге может находиться несколько рабочих листов.

Если вы используете стандартный видеорежим VGA со стандартными разрешением, то одновременно сможете увидеть 9 столбцов и 18 строк (или 162 ячейки). Это составляет менее 0,001%

всего рабочего листа. Иными словами, в одном рабочем листе расположено приблизительно 104 000 экранов VGA с данными.

Если вы в каждую ячейку введете только по одной цифре (причем на введение в ячейку данных тратится одна секунда — темп достаточно быстрый), то, работая в режиме нонстоп, вы сможете заполнить рабочий лист примерно за 194 дня. На распечатывание *результатов ваших трудов должно пойти более 36 000 листов бумаги — пачка высотой* несколько метров.

Заполнять значениями всю рабочую книгу не рекомендуется. Полученный файл будет просто огромным, к тому же работать с ним неудобно, так как системе придется постоянно сохранять информацию на диске. Как вы, возможно, догадались, программа Excel не выделяет оперативную память для каждой ячейки. Память занята данными только тех ячеек, которые действительно используются.

Рабочие листы

Самыми распространенными среди листов являются рабочие листы. Говоря об электронной таблице, пользователи обычно подразумевают рабочий лист. В каждом рабочем листе Excel содержится 256 столбцов и 65 536 строк. Отвечая на распространенный вопрос, скажу, *что количество строк и столбцов изменить нельзя. Вы можете скрыть лишние строки и* столбцы, чтобы убрать их из поля зрения, но увеличить количество строк и столбцов не в ваших силах. Возможность увеличивать количество столбцов, бесспорно, входит в пятерку самых распространенных просьб, поступающих от пользователей Excel, но Microsoft (неясно по какой причине) продолжает игнорировать эти просьбы.



В версиях, предшествовавших Excel 97, разрешалось использовать только 16 384 строки.

Предоставляемая возможность применения в рабочей книге большого количества рабочих листов ценна даже не тем, что вы получаете доступ к большему числу ячеек. Преимущество заключается в другом — большое количество рабочих листов позволит вам лучше организовать свой документ. Ранее, когда файл содержал только один рабочий лист, разработчики теряли немало времени, пытаясь организовать рабочий лист так, чтобы информация в нем хранилась наиболее рационально. Теперь вы можете хранить информацию в любом количестве рабочих листов и все равно иметь к ней мгновенный доступ, щелкнув на вкладке нужного листа.

Как вы знаете, в ячейке рабочего листа находится постоянное значение или результат выполнения формулы. В качестве значения может использоваться число, дата, булево значение (*"истина" или "ложь"*) *или текст. Кроме того, каждый рабочий лист имеет скрытый* графический слой, который позволяет вставлять графические объекты (такие, например, как графики, диаграммы, чертежи, элементы управления пользовательских форм, рисунки и встроенные объекты).



В программе Excel 2002, в отличие от предыдущих ее версий, уже не поддерживается управление географическими картами. Если вы занимались этим в прошлом, то не рекомендуем модернизировать вашу нынешнюю версию Excel, устанавливая Excel 2002 "поверх" нее.

Вы можете полностью контролировать ширину столбцов и высоту строк — на самом деле вы даже имеете возможность скрывать строки и столбцы (так же, как и целые рабочие листы). Текст внутри ячейки может отображаться вертикально (или под углом) и даже переноситься по словам, занимая в пределах ячейки более одной строки.

Листы диаграмм

Лист диаграммы обычно содержит одну диаграмму. Эти листы игнорируются многими пользователями, которые предпочитают сохранять диаграммы на графическом слое рабочего листа. Использовать листы диаграмм необязательно, но они облегчают печать, если на странице печатается только диаграмма. Кроме того, листы диаграмм эффективно использовать при создании презентаций.

Листы макросов XLM

Лист макросов XLM (который еще называется листом макросов MS Excel 4) в сущности является тем же рабочим листом, но со своими стандартными настройками. В частности, на листе макросов XLM отображаются сами формулы, а не их результаты. Кроме того, стандартная ширина его столбцов больше, чем у обычного рабочего листа.

Как можно понять из названия, лист макросов XLM предназначен для хранения макросов XLM. Система макросов XLM является "пережитком", доставшимся нам от предыдущих версий Excel (4.0 и более ранних). Впрочем, разработчики Excel 2002 из соображений совместимости предусмотрели поддержку макросов XLM, однако сохранить их не удается. В этой книге система макросов XLM не изучается. Основное внимание уделено более мощной системе макросов VBA.

Диалоговые листы Excel 5/95

В Excel 5 и Excel 95 пользовательское диалоговое окно создавалось путем вставки специального диалогового листа. Несмотря на то, что Excel 97 и более поздние версии также поддерживают использование этих листов, при этом существует более удачная альтернатива — пользовательские формы (`UserForm`). В редакторе Visual Basic управление осуществляется именно пользовательскими формами.

Когда вы открываете рабочую книгу с диалоговым листом, созданным в Excel 5/95, то этот лист выглядит как лист рабочей книги.



Если из соображений совместимости вам нужно вставить диалоговый лист Excel 5/95, то соответствующей команды в меню Вставка вы не найдете. Для выполнения этой операции существует только один способ — щелкнуть на вкладке любого листа правой кнопкой и выбрать в контекстном меню команду Добавить. Затем в появившемся диалоговом окне Вставка щелкните на опции Окно диалога Excel 5.0.

Учтите, в данной книге вы больше не найдете полезной информации о диалоговых листах Excel 5/95. Их описание вы найдете в книгах, посвященных старым версиям программы Excel.

Пользовательский интерфейс Excel

Пользовательский интерфейс — это средство взаимодействия конечного пользователя с компьютерной программой. Пользовательский интерфейс состоит из таких элементов, как меню, панели инструментов, диалоговые окна, комбинации клавиш и т.д. В Excel для выполнения команд применяется, как правило, стандартный пользовательский интерфейс Windows, а единственное отличие состоит в том, что меню Excel — это все-таки "нестандартные" меню Windows.

Подробно анализ данных в Excel рассмотрен в книге *Анализ данных с помощью Excel. Наглядный курс анализа данных, диаграмм и сводных таблиц*, выпущенной издательством "Диалектика".

Меню

Начиная с Excel 97, меню представляют собой замаскированные панели инструментов. Прямое доказательство тому — значки, которыми сопровождаются отдельные опции меню.

Система меню Excel достаточно проста. Существует две разные строки меню (одна из них появляется, когда активным является рабочий лист, а другая — когда на рабочем листе выбран объект диаграммы). В соответствии с используемыми в Windows соглашениями, недоступные команды меню будут затенены, а команды, которые открывают диалоговое окно, сопровождаются многоточием. В меню по возможности отображаются комбинации клавиш для команд (например, в меню Правка для команды Отмена указана комбинация клавиш <Ctrl+Z>).

Некоторые опции меню являются, в свою очередь, *вложенными меню*. Щелчок на такой опции приводит к отображению подменю, содержащего дополнительные команды (например, вложенным является меню, которое отображается с помощью команды Правка⇨Заполнить). Вложенные меню вы узнаете по маленькой стрелке, указывающей вправо.

Пользователь или разработчик может настраивать по своему усмотрению структуру меню. Для этого выполните команду Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка. Важно понимать, что изменения в меню сделанные таким образом, являются "постоянными". Другими словами, даже если закрыть приложение Excel и запустить его заново, то изменения в меню, останутся в силе. В этом заключается *главное* отличие такого способа от вызова редактора меню, поддерживаемого в Excel 5 и Excel 95, но отсутствующего в Excel 2002.



Чтобы изменить меню, созданное с помощью редактора меню Excel 5 или Excel 95, используйте программы Excel 5 или Excel 95. Существует еще один способ — установить специальную утилиту, позволяющую выполнить необходимые операции.

В Excel также используются контекстные меню, которые появляются при щелчке правой кнопкой мыши на объекте или наборе выделенных объектов. Обратите внимание на то, что каждое такое меню также может настраиваться разработчиком или конечным пользователем.



Более подробно о настройке меню рассказывается в главе 23.

Диалоговые окна

При выполнении большинства команд Excel отображаются диалоговые окна. По принципу своей работы практически одинаковы, если не считать некоторых отличий, которыми характеризуются диалоговые окна надстройки Analysis ToolPack (Пакет анализа) — эта надстройка написана сторонним производителем.

В некоторых диалоговых окнах Excel используется нечто похожее на вкладки записной книжки. Благодаря им одно диалоговое окно заменяет нескольких равнозначных. Первый пример диалогового окна, имеющего вкладки, — это Параметры (рис. 2.1). В данном диалоговом окне представлено 13 вкладок. Чтобы оно появилось на экране, выполните команду Сервис⇨Параметры.

Значительным усовершенствованием является применение пользовательских форм (впервые представленных в Excel 97). Эти формы необходимы разработчику для создания сложных диалоговых окон, в том числе содержащих вкладки (для этого используется элемент управления MultiPage).



Более подробно о создании пользовательских форм и о принципах работы с ними рассказывается в части IV.

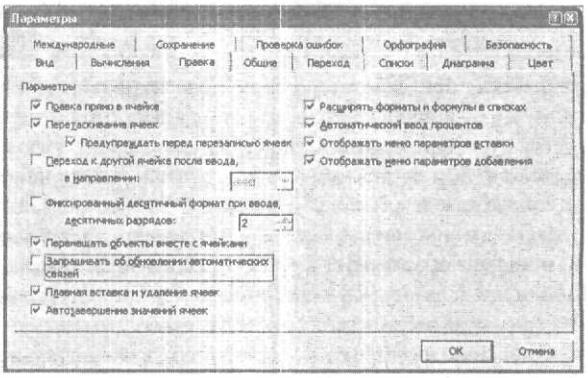


Рис. 2.1. Диалоговые окна, имеющие вкладки, обеспечивают доступ к ряду параметров, причем не отличаясь особым многообразием

Панели инструментов

Программа Excel 2002 насчитывает более десяти заранее подготовленных панелей инструментов (две из них используются для сохранения меню). Кроме того, вы можете создавать столько новых панелей инструментов, сколько захотите. Для настройки имеющихся панелей инструментов или создания новых используйте команду Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка. Вы можете распространять настроенные панели инструментов среди пользователей, вкладывая их в рабочие книги.

Панели инструментов можно *прикреплять* (размещая вдоль любого края экрана) или делать их *плавающими*. В Excel панели инструментов Стандартная и Форматирование по умолчанию закрепляются непосредственно под строкой меню.

Кнопки панелей инструментов при отображении могут иметь размеры одного из двух видов — хотя, на наш взгляд, кнопки больших размеров не очень привлекательны и удобны. В Excel встроен простой, однако достаточно эффективный редактор кнопок, располагаемых на панели инструментов (рис. 2.2). Впрочем, в Excel для кнопок панелей инструментов подготовлен определенный набор изображений, поэтому вам, скорее всего, редактор кнопок не понадобится.

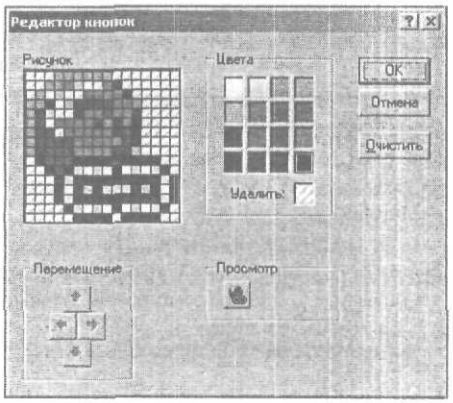


Рис. 2.2. Редактор кнопок, предназначенных для панелей инструментов, не представляет собой ничего особенного, однако с возложенными обязанностями справляется прекрасно

Новые панели инструментов

В Excel 2002 представлено несколько новых панелей инструментов.

- *Область задач.* Несмотря на то, что она не выглядит, как панель инструментов, однако технически ею является. Эта панель меняется в зависимости от того, что вы делаете. На ней могут быть отображены инструменты для открытия или создания новых файлов, инструменты всестороннего поиска или список находящихся в буфере обмена элементов.
- *Окно контрольного значения.* Предоставляет возможность отслеживать значения в любом количестве ячеек, даже если эти ячейки и не видны на экране.
- *Организационная диаграмма.* Содержит инструменты настройки организационных диаграмм.
- *Защита.* Содержит инструменты, обеспечивающие различные виды защиты данных.
- *Диаграммы.* Содержит инструменты управления диаграммами, созданными с помощью команды Вставка⇨Диаграмма.
- *Настройка изображения.* Содержит инструменты изменения размеров диаграмм.
- *Границы.* Содержит инструменты, с помощью которых можно добавлять границы ячеек.
- *Текст в речь.* Предназначена для чтения содержимого ячеек (полезна при чтении корректуры).



О панелях инструментов подробно рассказывается в главе 22.

Перетаскивание

Такая возможность пользовательского интерфейса Excel, как перетаскивание, позволяет свободно перетаскивать объекты, расположенные на графическом слое, и таким образом изменять расположение этих объектов. Если при перетаскивании удерживать кнопку <Ctrl>, то выбранные объекты будут дублироваться.

Кроме того, в Excel операции перетаскивания можно выполнять также над отдельными ячейками и их диапазонами — ячейку или диапазон легко переместить в другое место. А если при перетаскивании удерживать нажатой кнопку <Ctrl>, то выбранный диапазон будет копироваться.



Возможность перетаскивания не является обязательной; ее можно отключить на вкладке Правка диалогового окна Параметры.

Существует возможность перетащить диапазон и на рабочий стол Windows, создав таким образом объект фрагмента. Впоследствии этот объект можно перетащить в другую рабочую книгу (или другое приложение) и вставить как OLE-объект.

Комбинации клавиш

В приложении Excel существует достаточно много комбинаций клавиш. Например, чтобы копировать выделение, нажмите <Ctrl+C>. Если вы начинающий пользователь Excel или хотите повысить скорость выполнения операций в программе, то рекомендуем просмотреть разделы справочной системы, посвященные комбинациям клавиш. Изучение комбинаций клавиш — ключ к успешному изучению возможностей Excel. В файлах справочной системы приведены таблицы, в которых собраны все полезные советы по использованию клавиатуры для выполнения часто выполняемых операций.

Настройка вида

Если говорить о настройке отображаемого на экране (строка состояния, строка формул, панели инструментов и т.п.), то можно утверждать, что вы имеете довольно большой выбор. Например, выполняя команду Вид⇨Во весь экран, вы избавитесь от дополнительных графических инструментов, за исключением строки меню, таким образом максимально расширяя рабочую область окна программы. Кроме того, с помощью вкладки Вид диалогового окна Параметры, вы можете настраивать все отображаемые в окне рабочего листа объекты (и даже скрывать полосы прокрутки и линии сетки).

Excel фактически позволяет разрабатывать приложение, которое может и не выглядеть, как электронная таблица.

Ввод данных

Вводить данные в среде Excel достаточно просто. Каждое введенное в ячейку значение интерпретируется программой Excel как элемент списка:

- числовое значение (им может быть значение даты и/или времени);
- текст;
- формула;
- булево значение ("истина" или "ложь").

Советы по введению данных

Следующие советы по введению данных особенно пригодятся тем, кто переходит к использованию Excel, имея опыт работы в других процессорах электронных таблиц.

- ✧ Если перед вводом данных вами выбран диапазон ячеек, то для завершения ввода значения в одну ячейку и перехода к следующей нажмите клавишу <Enter>. Аналогично, для перемещения вверх используйте комбинацию клавиш <Shift+Enter>, для перемещения вправо — клавишу <Tab>, а для перемещения влево — комбинацию клавиш <Shift+Tab>.
- ✧ Чтобы после ввода данных не нажимать клавиши со стрелками для перехода к следующей ячейке, на вкладке Правка диалогового окна Параметры установите флажок Переход к другой ячейке после ввода. Доступ к этому диалоговому окну можно получить, выполнив команду Сервис⇨Параметры. Кроме того, вы имеете возможность указать направление, в котором выполняется переход к следующей ячейке.
- ✧ Если в каждую ячейку диапазона требуется ввести одни и те же данные, то выделите необходимый диапазон, введите информацию в активную ячейку, а затем нажмите комбинацию клавиш <Ctrl+Enter>.
- ✧ Чтобы скопировать содержимое активной ячейки во все остальные ячейки выбранного диапазона, нажмите клавишу <F2>, а затем — комбинацию клавиш <Ctrl+Enter>.
- ✧ Если нужно заполнить диапазон значениями, возрастающими в каждой следующей ячейке на постоянный инкремент, то, нажав клавишу <Ctrl>, перетащите маркер заполнения в нижний правый угол выделения.
- ✧ Чтобы создать пользовательский список автозаполнения, перейдите на вкладку Списки диалогового окна Параметры.
- ✧ Если ячейку необходимо скопировать без увеличения значения на постоянный инкремент, то перетащите маркер заполнения в соответствующий угол выделения. Кроме того, можете нажать <Ctrl+D>, чтобы скопировать ячейку вниз, или <Ctrl+R> — чтобы скопировать ее вправо.

- ✧ Внутри ячейки допускается использования символов табуляции и возврата каретки (чтобы расположенный в ней текст легче было воспринимать). Ввести символ табуляции можно, нажав <Ctrl+Alt+Tab>. А чтобы ввести символ возврата каретки, нажмите <Alt+Enter>. Символы возврата каретки предоставляют возможность разбить содержимое ячейки на строки внутри одной ячейки.
- ✧ Для ввода дроби нажмите 0, затем — клавишу пробела, после чего введите саму дробь (используя клавишу </>). Тогда содержимое ячейки приобретет дробный числовой формат.
- ✧ Чтобы автоматически задать для ячейки денежный формат, перед хранящимся в ней значением введите символ денежной единицы (в США это знак доллара). Для введения значения в процентном формате после значения введите знак процента; для разделения разрядов можете использовать соответствующие символы, задаваемые национальными стандартами.
- ✧ Нажмите <Ctrl+;> для ввода в ячейку текущей даты или <Ctrl+Shift+;> для ввода в ячейку текущего времени.
- ✧ Чтобы ячейка или диапазон принимали значения только определенного типа (или значения в пределах определенного диапазона), используйте команду Данные⇨Проверка.

Формулы всегда начинаются со знака равенства (=). Впрочем, программа Excel также приспособлена для пользователей, привыкших к Lotus 1-2-3, и в качестве первого символа формулы адекватно принимает амперсанд (&), знак плюса (+) или минуса (–). После того, как вы нажмете <Enter>, введенный вами первый символ автоматически заменится на знак равенства.

Выделение объектов

Обычно выделение объектов выполняется с помощью стандартных методов, принятых в Windows. Диапазон ячеек можно выделить с помощью мыши, щелкнув и затем обведя необходимые ячейки. Если щелкнуть на объекте, который расположен на графическом слое, то объект будет выделен. Чтобы выделить ряд объектов или несмежных ячеек, при выделении каждого из них нажмите клавишу <Ctrl>. Если следует выделить большой диапазон, щелкните на ячейке, расположенной в одном из углов этого диапазона, прокрутите документ до противоположного угла диапазона, а затем, нажав <Shift>, щелкните мышью на последней ячейке диапазона.



В более ранних, чем Excel 97, версиях после щелчка на внедренной диаграмме происходило выделение всей диаграммы. Начиная же с Excel 97, щелчок на диаграмме приводит к выделению одного из ее объектов. Поэтому, чтобы выделить объект всей диаграммы, при щелчке на ней удерживайте клавишу <Ctrl>.

Форматирование

В Excel выполняется форматирование двух видов: числовое и стилистическое.

Числовое форматирование

Числовым форматом называют тот "вид", который приобретает значение в ячейке. Кроме выбора формата из заранее определенного списка, вы можете создать собственный (рис. 2.3). Эта процедура подробно объяснена в справочной системе программы.

Некоторые числовые форматы задаются автоматически, в зависимости от вводимого значения. Например, если введено значение с принятым у вас символом денежной единицы (в США таким символом является знак доллара), то будет использован числовой денежный формат.

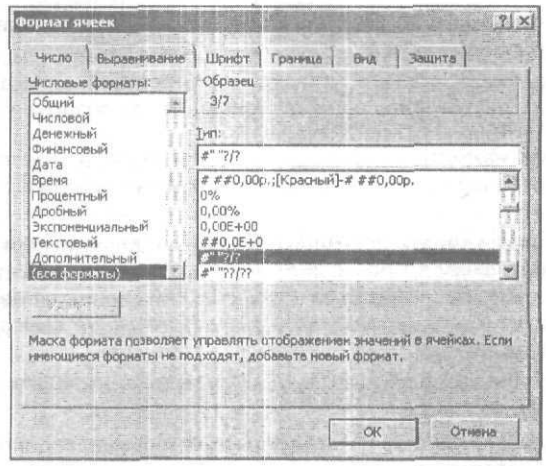


Рис. 2.3. В Excel существует достаточно большой выбор числовых форматов

Стилистическое форматирование

Стилистическим называется форматирование, применяемое с целью улучшения внешнего вида вашей работы. Многие кнопки на панели инструментов обеспечивают прямой доступ к основным возможностям форматирования, независимо от того, работаете вы с ячейками, нарисованными объектами или диаграммами. Например, с помощью кнопки Цвет заливки вы можете поменять цвет фона ячейки и заливку в нарисованном текстовом блоке, а также цвет любой полосы диаграммы. Но полностью форматирование можно выполнить только в диалоговом окне Формат ячеек.

Самый легкий способ вывести необходимое диалоговое окно и задать формат объекта заключается в следующем: выделите сам объект и нажмите комбинацию клавиш <Ctrl+1>. Вы также можете щелкнуть на объекте правой кнопкой мыши и выбрать из контекстного меню команду Формат *xxx* (где символы *xxx* — это название выделенного объекта). В результате появится диалоговое окно, имеющее несколько вкладок. В этом окне можно задать любое форматирование, которое только возможно назначить для выделенного объекта.

В Excel часто используется такая возможность, как условное форматирование. Доступ к ней вы получите, если выполните команду Формат⇨Условное форматирование. Эта возможность позволяет задать форматирование, которое будет применяться только при определенных условиях. Например, можно выделять другим цветом те ячейки, значения в которых превышают указанную величину.

Формулы

Формулы — это те элементы, благодаря которым электронная таблица оправдывает свое название. В Excel с формулами связаны невероятные возможности, о которых следует знать каждому. Вы также можете создавать формулы массивов, использовать оператор пересечения, вставлять в них ссылки и создавать мегаформулы (этим термином я обозначаю длинные и невразумительные, зато очень эффективные формулы).

Дополнительная информация

О формулах рассказывается в главе 3, в которой приведен ряд советов и рекомендаций.

Имена

Назначать имена для отдельных ячеек и их диапазонов можно во всех процессорах электронных таблиц, но в Excel существуют уникальные способы обработки имен.

Имя — это идентификатор, который дает возможность ссылаться на ячейку, диапазон, значение, формулу или графический объект. Формулы, в которых используются имена, воспринимать намного легче, чем написанные с помощью ссылок на ячейки. Более того, формулы с именованными ссылками создавать намного проще.

Дополнительная информация

Об именах речь пойдет в главе 3.

Функции

Функции рабочих листов позволяют проводить такие вычисления или операции, которые выполнить по-другому просто невозможно. Программа Excel располагает большим количеством встроенных функций. Более того, установив надстройку Analysis ToolPack, вы получите в свое распоряжение еще и другие функции (многие из которых довольно экзотические).

Самый легкий способ найти необходимую функцию — использовать диалоговое окно Мастер функций, которое показано на рис. 2.4. Это диалоговое окно появляется по щелчку на кнопке Вставка функции, которая находится в строке формул (вы также можете выполнить команду Вставка⇨Функция или же нажать комбинацию клавиш <Shift+F3>). Если вам данная возможность программы неизвестна, то советуем в ближайшее время с ней ознакомиться — вы узнаете много нового и ценного.

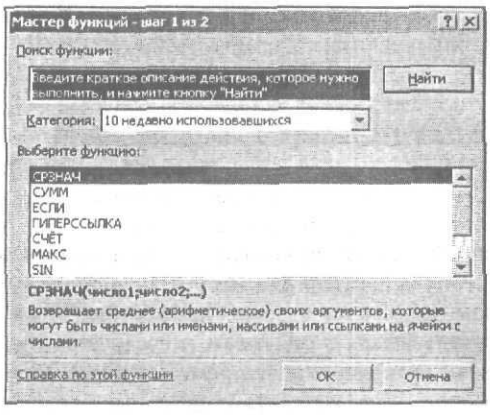


Рис. 2.4. Для вставки функции в формулу лучше всего использовать диалоговое окно Мастер функции

Новинка

В Excel 2002 представлена возможность, которой не было в предыдущих версиях. Это идентификация по ключевому слову, используемая в случае, если вы забыли имя функции. Например, вам необходимо найти функцию, которая преобразует текст в код ASCII — проведите поиск по слову из текста, а затем щелкните на кнопке Найти.

Дополнительная информация Кроме того, в Excel существует возможность создавать на языке VBA собственные функции рабочих листов (см. главу 10).

Фигуры

Как уже отмечалось ранее, в каждом рабочем листе находится скрытый графический слой, на котором могут располагаться диаграммы, карты, изображения, элементы управления (такие, например, как кнопки и списки), а также фигуры.

В Excel, благодаря кнопкам на панели инструментов Рисование, можно непосредственно на рабочем листе нарисовать большое количество различных геометрических фигур. Помните также, что группу объектов можно сгруппировать в один общий объект, для которого несложно поменять размеры и местоположение.

О некоторых нарисованных объектах следует рассказать более подробно.

- С помощью панели инструментов Рисование можно вставлять так называемые автофигуры, которые представлены достаточно широко. Как только выбранная фигура окажется на рабочем листе, ее можно видоизменить: выделите ее и перетащите маркеры ограничивающей рамки. Кроме того, к фигуре можно добавить падающую тень, текст или трехмерные эффекты.
- *Текстовый блок* позволяет отображать текст, который не привязывается к границам строк и столбцов, а это хороший способ вставлять подписи к строкам и столбцам (рис. 2.5). Несмотря на то, что текст надписи можно располагать в ячейке вертикально, высота строки изменится, исказив тем самым исходную таблицу.

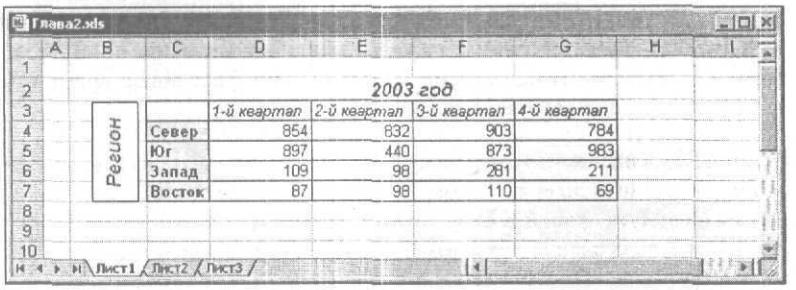


Рис. 2.5. Такой объект рисования, как текстовый блок, можно использовать для вставки вертикального текста

- По непонятной причине разработчики Excel сделали так, что создать *привязанный объект изображения* не очень просто. Скопируйте диапазон и выполните команду Правка⇨Вставить связь с рисунком (появляется в меню Правка только при нажатии клавиши <Shift>). Команда Вставить связь с рисунком используется тогда, когда необходимо распечатать выделенные несмежные диапазоны. Например, вы можете сделать "снимок" выбранных диапазонов, затем вставить полученные рисунки в отдельную область и распечатать ее.
- *Многие элементы управления, применяемые в пользовательских диалоговых окнах*, можно размещать непосредственно на рабочем листе, что позволит сделать их намного более удобными, сведя к минимуму потребность в пользовательских диалоговых окнах.



В Excel 2002 представлен новый тип объектов — организационные диаграммы. Чтобы выбрать один из шести типов организационных диаграмм, выполните команду Вставка⇨Организационная диаграмма (рис. 2.6). После того, как диаграмма будет вставлена, в ней можно проводить простые изменения, используя для этого панель инструментов Диаграммы.

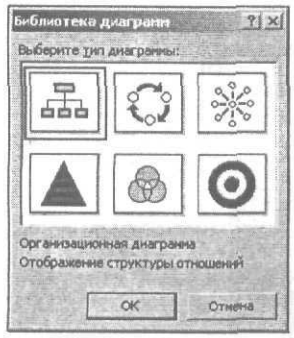


Рис. 2.6. В Excel 2002 представлена новая возможность, которая позволяет вставлять организационные диаграммы в рабочий лист

Диаграммы

Программа Excel предоставляет возможность управления диаграммами. Как уже отмечалось, диаграммы можно или размещать на специальном листе или прикреплять к рабочему листу с данными.



Начиная с Excel 2000, вы также имеете возможность создавать диаграммы сводных таблиц. Такая диаграмма связана с соответствующей сводной таблицей и позволяет просматривать в графическом виде сводные данные — при этом используются те же методы управления, что и в самой сводной таблице.

Что касается типов диаграмм, то в Excel их представлено большое количество. Если диаграмма является незакрепленной, то для выделения элемента щелкните на нем (или дважды щелкните, чтобы отобразить диалоговое окно форматирования этого элемента). Если на элементе диаграммы щелкнуть правой кнопкой мыши, то на экране появится контекстное меню.

Самый легкий способ создания диаграммы на основе имеющихся данных — выделить эти данные, а затем использовать мастер создания диаграмм (для этого на панели инструментов Стандартная щелкните на кнопке Мастер диаграмм). Мастер диаграмм в пошаговом режиме "проведет" вас по всем этапам создания диаграммы.

Чтобы указать данные для диаграммы, в Excel используется функция РЯД (для каждого ряда данных задается одна формула, состоящая из этой функции). Если на диаграмме выделить один ряд, то в строке формул будет отображена соответствующая функция РЯД (рис. 2.7). Вы вправе вручную провести в данной функции необходимые изменения. Часто это самый эффективный способ изменить диапазон данных, на основе которого построена диаграмма.

Макросы

Во всех популярных процессорах электронных таблиц поддерживается собственный макроязык. В Excel их два: XLM и VBA. Первоначально используемый макроязык XLM давно устарел. Ныне он заменен на VBA. Следует отметить, что в Excel будет выполняться любой макрос XLM, однако записать такие макросы не представляется возможным. Поэтому для создания новых макросов придется использовать исключительно VBA.

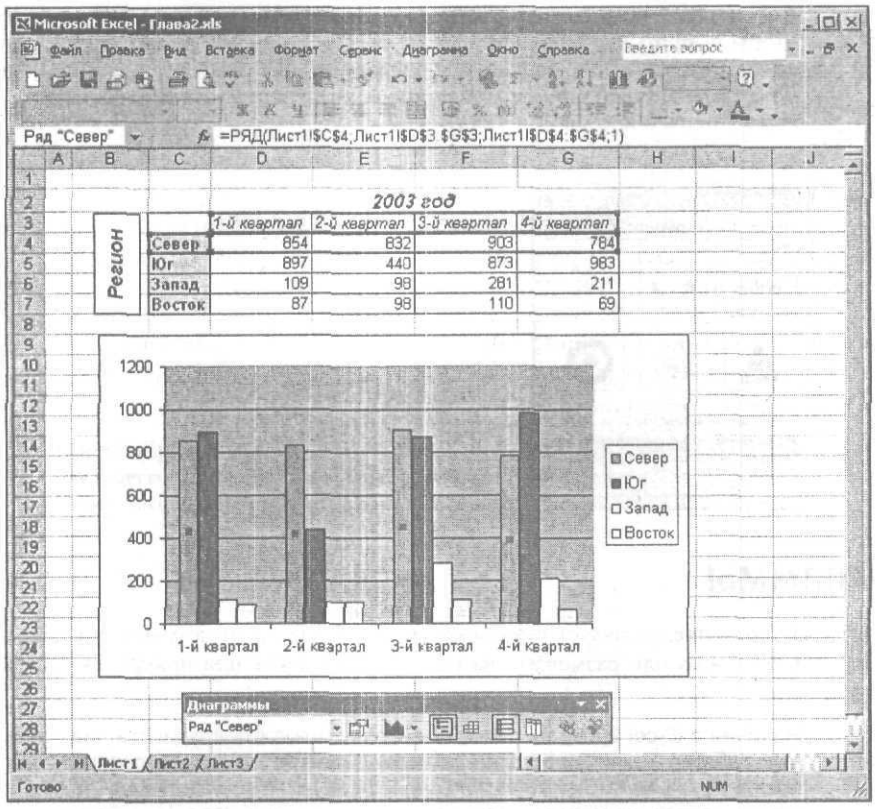


Рис. 2.7. Данные для ряда на диаграмме указываются с помощью функции РЯД



Языку VBA посвящена часть III.

Доступ к базам данных

В течение многих лет процессоры электронных таблиц предоставляли пользователям возможность работать с простыми таблицами так называемых плоских баз данных (эта возможность даже поддерживалась в первой версии Lotus 1-2-3). Инструменты управления плоскими базами данных существует также в Excel.

Базы данных, создаваемые в процессорах электронных таблиц, делятся на две категории.

- *Базы данных рабочих листов.* Вся база данных хранится на рабочем листе, ограничивающем ее размеры. В Excel она не может иметь более 65 535 записей и 256 полей (в самой верхней строке указываются имена полей).
- *Внешние базы данных.* Данные хранятся в одном или нескольких файлах на диске и загружаются по мере необходимости.

Базы данных рабочих листов

Обычно, когда указатель находится внутри базы данных, Excel распознает ее и по мере возможности отображает имена полей. Например, если вы переместите указатель внутрь базы данных, которая находится на рабочем листе, и затем выполните команду Данные⇨Сортировка, то сможете указать критерии сортировки, выбрав в раскрывающихся списках необходимые имена полей.

Особенно полезной является такая возможность Excel, как автофильтр — он позволяет отображать только те записи, которые вы хотите видеть на экране. Когда включен этот режим, вы можете фильтровать данные, выбирая значения из раскрывающихся списков. Данные списки появляются там, где введены имена полей. Для активизации автофильтра следует выполнить команду Данные⇨Фильтр⇨Автофильтр. Строки, не удовлетворяющие условию фильтрации, будут временно скрыты. На рис. 2.8 показан один из примеров того, как используется автофильтр в реальном рабочем листе.

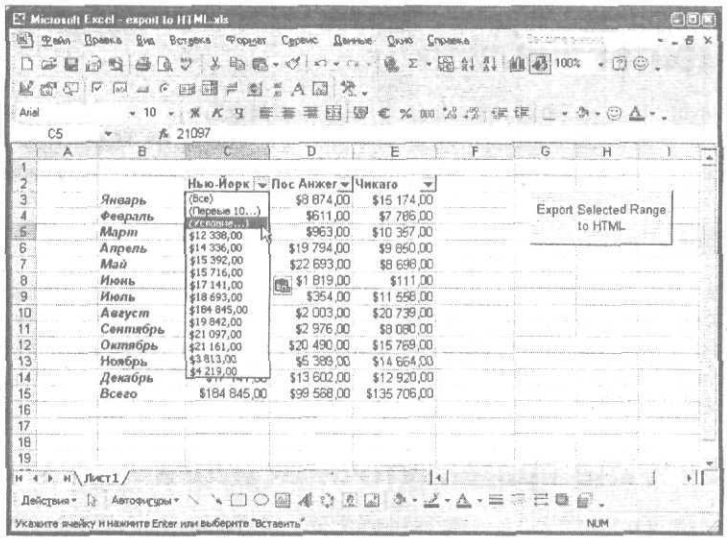


Рис. 2.8. В Excel с помощью автофильтра можно просматривать только те записи базы данных, которые удовлетворяют вашим критериям

Если при управлении базами данных электронных таблиц вы предпочитаете использовать те традиционные приемы, в которых задействуется несколько критериев, выполните команду Данные⇨Фильтр⇨Расширенный фильтр.

Внешние базы данных

Чтобы иметь возможность работать с таблицами внешних баз данных, выполните команду Данные⇨Импорт внешних данных. Запустится программа Microsoft Query, и вы сможете выбрать исходные базы данных, а также определить запросы к ним. Результаты выполнения запросов передаются непосредственно на рабочий лист.

Начиная с Excel 97, вы также можете создавать Web-запросы, чтобы получать данные, хранящиеся в корпоративной сети или в глобальной сети Internet.

Кроме того, используя технологии DAO (Data Access Objects — объекты доступа к данным) и ADO (ActiveX Data Objects — объекты данных ActiveX), вы имеете возможность работать

с объектами данных, созданных вне Excel. Обе эти технологии позволяют с помощью VBA получить доступ к внешним базам данных, и, кроме того, ADO используется для изменения данных непосредственно в базе данных, а не только на рабочем листе.

Функции использования Internet

В Excel представлен набор функций, помогающих управлять ресурсами Internet, например, возможность сохранить рабочий лист или всю рабочую книгу в формате HTML, поддерживаемом Web-броузерами. Кроме того, непосредственно в ячейки можно вставлять гиперссылки, активизируемые щелчком мыши (в том числе и адреса электронной почты).

Файлы Excel можно сохранять в формате HTML, что обеспечивает значительную интерактивность. Эта возможность, представленная благодаря Web-компонентам пакета Office, позволяет публиковать на Web-сервере интерактивные рабочие книги и дает возможность работать с ними другим пользователям (которые имеют лицензию на Web-компоненты пакета Office).

Инструменты анализа

Что касается анализа, то Excel справляется с ним довольно неплохо (именно по этой причине большинство пользователей обращаются к электронным таблицам). Некоторые задачи по анализу данных решаются с помощью формул, однако Excel предлагает и другие варианты.

Структуры

Режим структуры рабочей таблицы зачастую является эффективным средством управления иерархическими данными (такими, например, как бюджет). Excel автоматически создает структуры (горизонтальную, вертикальную или смешанную), а также позволяет получать ее вручную. Однажды создав структуру, в дальнейшем вы можете ее разворачивать и сворачивать для отображения разных уровней детализации.

Автоматические промежуточные итоги

Excel позволяет автоматически вставлять (или удалять) формулы промежуточных итогов в таблицу, представленную в виде базы данных. Кроме того, с помощью Excel данные можно представлять структурированно, отображая промежуточные итоги или любой необходимый уровень детализации.

Управление сценариями

Если вы ищете наиболее эффективное средство управления сценариями, то это, скорее всего, окажется менеджер версий из Lotus 1-2-3. По сравнению с ним диспетчер сценариев Excel выглядит слабовато, хотя и справляется с простыми задачами управления сценариями. Использовать его намного удачнее, чем вручную отслеживать разные сценарии.

Analysis ToolPack

В надстройке Analysis ToolPack (Пакет анализа) содержится 19 специальных инструментов анализа (в основном, статистических по своей природе), а также ряд специализированных функций рабочих листов. Благодаря этим инструментам к программе Excel можно смело обращаться для проведения статистического анализа данных.



Не забывайте, что некоторые статистические инструменты пакета Analysis ToolPack имеют проблемы с точностью расчетов. Пропущенные значения обрабатываются некорректно, применяемые алгоритмы незадокументированы. По этой причине для серьезного статистического анализа вам, видимо, придется использовать отдельную программу, специально предназначенную для подобных целей.

Сводные таблицы

Одним из самых мощных инструментов Excel являются *сводные таблицы*. Они позволяют сводить данные в виде удобной таблицы, которую можно приспособить для решения сложных задач. Для выполнения многих операций в сводной таблице достаточно перетащить данные с помощью мыши. Кроме того, объектами сводной таблицы можно управлять, используя возможности языка VBA. Данные этой таблицы импортируются из базы данных, которая находится на рабочем листе или загружается внешним образом, и хранятся в специальной кэш-памяти, позволяющей быстро выполнять пересчет данных после каждого изменения сводной таблицы.



О том, как с помощью VBA управлять сводными таблицами, рассказывается в главе 17.

Аудит

Кроме того, в Excel существуют и другие средства, которые помогают найти ошибки или проследить логику незнакомой электронной таблицы. Чтобы получить доступ к этим инструментам, выполните команду Сервис⇨Зависимости формул.



Поиск решения

Для решения специальных линейных и нелинейных задач в Excel применяется надстройка Поиск решения, которая использует структуры "что–если" для подбора данных в одних ячейках, на основе ограничений, накладываемых на другие ячейки. Средство Поиск решения имеет много общего с подобным инструментом Lotus 1-2-3 для Windows и Quattro Pro для Windows. (Пусть это сходство вас не удивляет, поскольку все они разрабатывались одной компанией — Frontline Systems.)

Надстройки

Надстройкой называется программа, внедренная в Excel с целью расширения функциональных возможностей последней. Чтобы подключить надстройку, выполните команду Сервис⇨Надстройки.

Кроме надстроек, которые поставляются вместе с Excel, существуют и другие, загружаемые с Web-узла компании Microsoft. Более того, на рынке также представлены надстройки сторонних производителей; эти надстройки можно или покупать, или загружать из Internet. Вы также можете *легко* создавать свои собственные надстройки, о чем подробно рассказывается в главе 21.

Совместимость

Обычно файлы рабочих книг имеют особенности, характерные для той версии Excel, в которой книга создавалась. В программе Excel можно открывать файлы рабочих книг, созданные в предыдущих версиях. Наряду с этим открывать в ранних версиях Excel файлы, созданные в новых версиях, чаще всего не представляется возможным. Например, в Excel 97, Excel 2000 и Excel 2002 используется один и тот же формат файлов, поэтому документы всех трех версий не вызывают проблем с совместимостью. Кроме того, в Excel, конечно же, можно сохранить рабочую книгу в одном из старых форматов.

В Excel существует возможность импорта самых разных файлов, созданных с помощью других процессоров электронных таблиц и посредством приложений баз данных (более подробно об импорте данных рассказано в главе 4).

Если вы опытный пользователь программы Lotus 1-2-3 для DOS, то в ваше распоряжение предоставляется подробная справочная система, разработанная таким образом, чтобы научить вас мыслить категориями Excel.



Отдельный аспект совместимости — это поддержка предыдущих версий Excel. Здесь разработчиков могут подстерегать определенные сложности, которые обсуждаются в главе 26.

Резюме

В этой главе представлен концептуальный обзор Excel 2002, особенно полезный для новичков.

Наше повествование продолжится главой 3, в которой речь пойдет о формулах.

Особенности использования формул

ГЛАВА 3

В этой главе...

- Обзор формул Excel
- Отличие абсолютных ссылок от относительных
- Что такое имена и как они используются
- Знакомство с формулами массивов
- Подсчет и суммирование ячеек
- Работа со значениями даты и времени
- Создание мегаформул

Формулы используются во многих сложных приложениях, созданных посредством электронных таблиц. Создание формул можно рассматривать как своего рода "программирование". В этой главе описаны возможности Excel по управлению формулами и рассмотрены некоторые методы их применения.

О формулах

Формулы — это основа электронной таблицы. Если в таблице отсутствуют формулы, то она является просто статическим документом (который можно создать с помощью текстового процессора, обеспечивающего прекрасную поддержку таблиц).

Excel располагает широким набором встроенных функций, благодаря которым обеспечивается поддержка имен и даже формул массивов (специальный тип формул, способный творить чудеса).

Ниже приведены элементы, которые представляют часть введенной в ячейку формулы:

- операторы — например, + (сложение) и * (умножение);
- ссылки на ячейки (в том числе имена ячеек и их диапазонов);
- значения или строки;
- функции рабочих листов (например, `СУММ` или `СРЗНАЧ`).

Формула может содержать до 1024-х символов. После введения формулы в ячейку последняя отображает результат выполнения формулы. Впрочем, если ячейку активизировать, то в строке формул появится сама формула.

Подробно использование формул рассмотрено в книге *Подробное руководство по созданию формул в Excel 2002*, выпущенной издательством "Диалектика".



В Excel 2002 появилось несколько новых функций управления формулами. Возможно, самая полезная из них — это команда пометки тех формул, которые могут вызывать ошибки. Формулы помечаются как автоматически, так и по запросу. Соответствующие параметры можно задавать на вкладке Проверка ошибок диалогового окна Параметры. Еще одной новой функцией является диалоговое окно Вычисление формулы. С его помощью вы оцените результаты выполнения отдельных частей сложной формулы. Такая возможность также представляется при использовании панели инструментов Зависимости.

Вычисление значений формул

Вы, возможно, заметили, что формулы в рабочем листе вычисляются сразу. И если изменить ячейку, которая используется в формуле, то результат будет пересчитан без вашего участия. Это происходит в тех случаях, когда параметр Вычисления установлен в значение автоматически. Режим, задаваемый этим значением, выставлен по умолчанию. Вычисления в рабочем листе, которые выполняются в этом режиме, характеризуются следующими правилами.

- Когда вы вносите изменения (например, вводите или редактируете данные или формулы), Excel немедленно вычисляет значения формул уже с учетом новых или отредактированных данных.
- Иногда процесс длительного вычисления формул Excel временно приостанавливает, чтобы вы могли выполнить другие задачи, связанные с управлением рабочим листом. Когда же вы оканчиваете свои действия, вычисление возобновляется.
- Формулы вычисляются в естественном порядке. Другими словами, если формула в ячейке D12 зависит от результата вычисления формулы в ячейке D11, то сначала вычисляется значение в ячейке D11, а только потом — в ячейке D12.

Впрочем, иногда контроль над вычислением значений формул в Excel вам, возможно, придется брать на себя. Например, создавая рабочий лист с тысячами сложных формул, вы заметите, что при вычислении их значений скорость обработки данных резко уменьшается. В таком случае рекомендуется установить ручной режим вычисления (на вкладке Вычисления диалогового окна Параметры).

Если при работе в ручном режиме вычисления рабочий лист содержит непросчитанную формулу, то в строке состояния будет отображено сообщение Вычислить. Для пересчета значений формул можно использовать следующие клавиши.

- При нажатии клавиши <F9> вычисляются значения формул во всех открытых рабочих книгах.
- При нажатии комбинации клавиш <Shift+F9> вычисляются значения формул только в активном рабочем листе. В других рабочих листах этой же рабочей книги вычисления не выполняются.
- Комбинация клавиш <Ctrl+Shift+F9> приводит к пересчету абсолютно всего. Эта комбинация клавиш является недокументированной. Используйте ее, если Excel по какой-либо причине явно рассчитывает данные неправильно, или существует необходимость выполнить пересчет формул, в которых используются пользовательские функции, созданные на языке VBA.



В Excel режим вычисления не относится только к одной (текущей) рабочей таблице. Изменение этого режима затрагивает все открытые рабочие книги, а не только активную.

Ссылки на ячейки и диапазоны

В большинстве формул присутствуют ссылки не более, чем на одну ячейку. Такие ссылки задаются с помощью адреса или имени (если оно задано), которые определяют как ячейку, так и диапазон ячеек. Ссылки на ячейки бывают четырех типов.

- *Относительная.* Ссылка является полностью относительной. Когда формула копируется, то ссылка изменяется в соответствии с новым местоположением формулы (например: `A1`).
- *Абсолютная.* Ссылка является полностью абсолютной. Когда формула копируется, ссылка не меняется (например: `$A$1`).
- *Абсолютная строка.* Ссылка является частично абсолютной. Когда формула копируется, то та часть ссылки, которая указывает столбец, меняется в соответствии с новым местоположением формулы, а строчная часть ссылки остается неизменной (например: `A$1`).
- *Абсолютный столбец.* Ссылка является частично абсолютной. Когда формула копируется, то строчная часть ссылки меняется в соответствии с новым местоположением формулы, а та часть ссылки, которая указывает столбец, остается неизменной (например: `$A1`).

По умолчанию все ссылки на ячейки и диапазоны являются относительными. Чтобы изменить тип ссылки, следует вручную добавить к ней знаки доллара. Можно сделать и по-другому: когда ячейка редактируется в строке формул, переместите курсор к нужному адресу, а затем нажимайте клавишу <F4> до тех пор, пока методом перебора не получите необходимый тип ссылки.

С какой целью используются неотносительные ссылки

Думая об этом, вы поймете, что единственная причина, по которой когда-либо придется изменить тип ссылки — это необходимость копирования формулы. Почему это так, показано на рис. 3.1. В ячейке C4 находится следующая формула:

```
=C$3*$B4
```

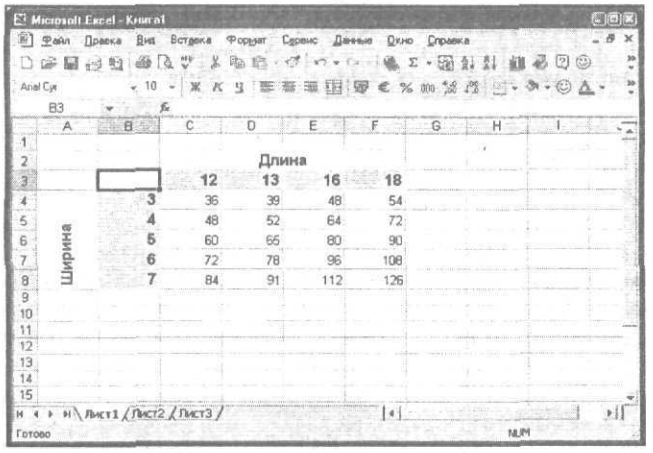


Рис. 3.1. Пример формулы с неотносительными ссылками

Данная формула вычисляет площадь прямоугольника для различных значений его ширины (перечисленных в столбце B) и длины (перечисленных в строке 3). После введения формулу скопировали вниз, в ячейку C8, а затем вправо, в ячейку F8. Поскольку в формуле используются ссылки (одна с абсолютной строкой 3, другая с абсолютным столбцом B, остальные части этих ссылок являются относительными), каждая скопированная формула все равно будет давать правильный результат. Если в формуле применяются только относительные ссылки, то в результате ее копирования все ссылки изменятся, что приведет к неправильным результатам.

О ссылках R1C1

Как правило, в Excel используется формат записи ссылок A1. Каждый адрес ячейки, отображаемый в таком формате, состоит из буквы, которая обозначает столбец, и числа, которое соответствует строке. Впрочем, в Excel также поддерживается формат записи ссылок R1C1. (Здесь R означает row, то есть "строка", а C — column, то есть "столбец"). В этом формате ячейка A1 обозначается как R1C1, а A2 — соответственно, как R2C1 и т.д.

Чтобы перейти к формату R1C1, выберите команду Сервис⇨Параметры, щелкните на вкладке Общие и установите флажок Стиль ссылок R1C1. После этого вы обнаружите, что все буквы столбцов заменены на числа. Более того, соответствующим образом в созданных ранее формулах изменяются все ссылки на ячейки и диапазоны.

В табл. 3.1 приведены примеры формул, использующих стандартный формат записи и формат R1C1. Предполагается, что каждая из этих формул находится в ячейке B1 (также известной как R1C2).

Таблица 3.1. Сравнение простых формул, выведенных в одном из двух форматов записи

Стандартный	R1C1
=A1+1	=RC[-1]+1
=$A$1+1	=R1C1+1
=$A1+1	=RC1+1
=A$1+1	=R1C[-1]+1
=СУММ(A1:A10)	=СУММ(RC[-1]:R[9]C[-1])
СУММ($A$1:$A$10)	=СУММ(R1C1:R10C1)

Если формат записи ссылок R1C1 вы считаете запутанным, то вы не одиноки в своих умозаключениях. Он применяется для введения абсолютных ссылок, но когда используются относительные ссылки, то от квадратных скобок легко сойти с ума.

Числа в квадратных скобках обозначают относительное местоположение ссылок. Например, ссылка R[-5]C[-3] указывает на ячейку, которая находится на пять строк выше и на три столбца левее той ячейки, в которой расположена текущая ссылка. С другой стороны, ссылка R[5]C[3] обозначает ячейку, расположенную пятью строками ниже и тремя столбцами правее текущей. Если квадратных скобок нет, то это означает ту же самую строку или тот же самый столбец. Например, R[5]C указывает на ячейку, расположенную пятью строками ниже в текущем столбце.

Скорее всего, формат *R1C1* не станет для вас используемым по умолчанию, однако он *все же* вам пригодится. С его помощью легко отыскать формулу с ошибкой. Если вами используется формат R1C1, то любые копии одной и той же формулы будут одинаковыми. Это относится ко всем типам применяемых вами ссылок на ячейки (относительных, абсолютных или смешанных). Можете перейти в режим R1C1 и проверить скопированные формулы. И если какая-либо из них отличается от остальных, то, скорее всего, она и является неправильной.

Кроме того, если вы создаете код VBA для получения формул рабочих листов, то, возможно, предпочтете формат R1C1.

Ссылки на другие листы или рабочие книги

Ячейки и диапазоны, на которые задаются ссылки в формуле, не обязательно должны существовать в том же листе, что и сама формула. Если требуется указать ссылку на ячейку из другого листа, то перед ссылкой на саму ячейку введите имя этого листа, а после имени — восклицательный знак. Ниже приведен пример формулы со ссылкой на ячейку, расположенную в другом рабочем листе:

```
=Лист2!A1+1
```

Кроме того, можно создавать формулы со ссылками на те ячейки, которые расположены в другой рабочей книге. Для этого перед ссылкой на саму ячейку введите имя рабочей книги (в квадратных скобках), имя рабочего листа и восклицательный знак. Приведем пример:

```
=[Бюджет.xls]Лист1!A1+1
```

Если в имени рабочей книги, используемом в ссылке, содержатся пробелы, то его (вместе с именем рабочего листа) необходимо заключить в одинарные кавычки. Например:

```
='[Бюджет на 2002 год]Лист1'!A1+1
```

Указанная в ссылке рабочая книга может быть закрыта, тогда в ссылке следует указать полный путь к этой книге. Например:

```
='C:\MSOffice\Excel\[ Бюджет на 2002 год]Лист1'!A1+1
```

В формулах ссылки на рабочие книги указываются в виде пути. Однако вы вправе обратиться к методу указания мышью. Для этого исходный файл должен быть открытым. В данном случае создаются абсолютные ссылки на ячейки (если вы собираетесь копировать формулу в другие ячейки, то ссылки обязательно измените на относительные).

Использование ссылок для восстановления данных в поврежденном файле

В Excel 2002 появилась новая функция обнаружения и восстановления, с помощью которой можно восстановить поврежденный или испорченный файл. Если она не помогает устранить проблему (или вы пользуетесь более ранней версией Excel), то воспользуйтесь описанным ниже приемом.

Когда не удается загрузить поврежденную рабочую книгу Excel, напишите формулу со ссылкой, чтобы восстановить все или часть данных (но только не формулы). Дело в том, что исходный файл, указанный в формуле со ссылкой, открывать нет необходимости. Если испорченный файл называется, например, `Badfile.xls`, то, чтобы восстановить данные листа `Лист1` поврежденного файла, откройте пустую рабочую книгу и на ее листе `Лист1` введите в ячейке `A1` следующую формулу:

```
='C:\Files\[Badfile.xls]Лист1'!A1
```

Затем в новой рабочей книге скопируйте эту формулу вниз и вправо, чтобы восстановить как можно больше информации. Впрочем, существует способ и получше — выполнять резервное копирование всех важных файлов.

Работа со ссылками может показаться вам сложной операцией. Например, если для создания резервной копии исходной рабочей книги вы используете команду Файл⇨Сохранить как, то формулы со ссылками автоматически изменяются, чтобы по-прежнему обращаться к указанному файлу (но имеющему новое имя). Существует еще один способ испортить ссылки: переименовать исходную рабочую книгу, когда не открыта зависящая от нее рабочая книга.

Использование имен

Одна из самых важных возможностей программы Excel — это назначение самым разным элементам содержательных имен. Имена можно присваивать ячейкам, диапазонам ячеек, строкам, столбцам, диаграммам и другим объектам. Преимущество, которым обладает только Excel, позволяет присваивать имена тем значениям или формулам, которые даже не отображаются в ячейках вашего рабочего листа (смотрите далее в этой главе раздел "Присвоение имен константам").

Присвоение имен ячейкам и диапазонам

Имена ячеек и диапазонов можно создавать с помощью команды Вставка⇨Имя⇨Присвоить (или комбинации клавиш <Ctrl+F3>). Впрочем, создавать имена можно еще быстрее (воспользуйтесь полем имен — раскрывающимся списком, который расположен в левой части строки формул). Вам достаточно выбрать одну ячейку или диапазон ячеек, ввести необходимое имя в поле имен, а затем нажать <Enter>.

Имена ячеек или диапазонов можно создавать автоматически, на основе заголовков строк и столбцов рабочего листа. Для этого выполните команду Вставка⇨Имя⇨Создать. Например, на рис. 3.2 показано, что диапазон `C4:F4` получил название *Север*, `C5:F5` — название *Юг* и т.д. Что касается вертикальных диапазонов, то `C3:C6` назван *Квартал 1*, `D3:D6` – *Квартал 2* и т.д.

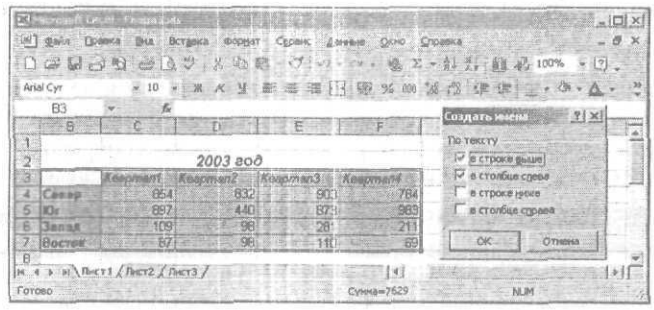


Рис. 3.2. В рабочих листах Excel можно создавать описательные имена

Использование имен особенно эффективно при написании кода VBA, в котором применяются ссылки на отдельные ячейки или диапазоны. Почему же так важны имена? Ответ заключается в следующем: если ячейку или диапазон, на которые ссылается оператор VBA, вы переместите в другое место, то в VBA-коде автоматически эти ссылки обновляться не будут. Например, если в VBA-коде значение записывается в ячейку `C4`, заданную как `Range("C4")`, то после вставки новой строки над этой ячейкой или нового столбца слева от нее, данные будут записываться не в требуемую ячейку. Чтобы не возникало подобных проблем, применяйте ссылки на именованные ячейки, например, `Range("InterestRate")`.

Использование имен существующих ссылок

Когда ячейке или диапазону ячеек задается имя, то Excel автоматически не использует его вместо ссылок на ячейку или диапазон, которые уже содержатся в формулах. Предположим, что в ячейке `F10` находится формула:

```
=A1-A2
```

Если для A1 вы зададите имя *Доходы*, а для A2 — имя *Расходы*, то формула автоматически не превратится в =Доходы-Расходы. Впрочем, заменить именами ссылки на ячейки и диапазоны несложно. Вначале выделите тот диапазон, в котором необходимо сделать изменения. Затем выполните последовательность команд Вставка⇨Имя⇨Применить. В появившемся диалоговом окне выделите имена, которые следует применить при замене, а затем щелкните на кнопке OK. В результате все ссылки на ячейки и диапазоны, имеющиеся имена, будут заменены ссылками на имена.



К сожалению, способа "отключения" имен не существует. Другими словами, если в формуле используется имя, то его нельзя преобразовать в явную ссылку на ячейку или диапазон. Хуже того, если удалить имя, используемое в формуле, то программа не вернется к обычному способу адресации ячейки или диапазона — она выведет сообщение об ошибке #ИМЯ?.

Скрытые имена

Отдельные макросы и надстройки Excel создают скрытые имена. Так называются имена, которые в рабочей книге содержатся, но в диалоговом окне Применение имени их не видно. Например, большое количество скрытых имен создается надстройкой Поиск решения. Эти скрытые имена можно игнорировать. Впрочем, иногда они создают проблему. При копировании листа в другую рабочую книгу скрытые имена также копируются, кроме того, они могут создать ссылку, которую трудно обнаружить.

Для удаления из рабочей книги всех скрытых имен используйте следующую процедуру VBA.

```
Sub DeleteHiddenNames()
Dim n As Name
Dim Count As Integer
      For Each n In ActiveWorkbook.Names
            If Not n.Visible Then
                  n.Delete
                  Count = Count + 1
            End If
      Next n
      MsgBox "Скрытые имена в количестве " & Count & " удалены"
End Sub
```



В состав надстройки Power Utility Pak (находится на Web-узле издательства) входит утилита, которая в выделенной области "просматривает" все формулы и автоматически заменяет имена на соответствующие ссылки.

Пересечение имен

В программе Excel существует специальный оператор (*оператор пересечения*). Он вступает в действие, когда возникает необходимость в управлении несколькими диапазонами ячеек. Этим оператором является символ пробела. Используя оператор пересечения вместе с именами, легко создавать достаточно содержательные формулы. Для наглядного примера обратитесь к рис. 3.2. Если в ячейку ввести следующую формулу:

```
=Квартал2 Юг,
```

то результатом будет 440 — пересечение диапазонов *Квартал2* и *Юг*. Чтобы получить итог по западному региону (Запад), можете использовать такую формулу:

```
=СУММ(Западный)
```

Ссылки на "естественном языке"

Начиная с Excel 97, можно писать формулы на "естественном языке", в котором используются заголовки строк и столбцов. Не следует специально определять эти имена — Excel их вычислит автоматически. Такие псевдоимена объединяются с помощью оператора пересечения (то есть символа пробела). Например, вы создаете формулу (которая дословно означает "продажи за январь")

```
=Январь Продажи
```

В результате должно быть отображено значение, которое находится на пересечении столбца с заголовком `Продажи` и строки с заголовком `Январь`.

Данная возможность достаточно удобна, однако советуем остерегаться ее использования. Псевдоимена ненадежны и трудны для документирования, кроме того, их нельзя использовать в коде VBA. Когда эта функция только лишь появилась, компания Microsoft оценила ее как существенное облегчение для пользователей. Однако в настоящее время такая возможность по умолчанию является отключенной. Для ее включения необходимо установить соответствующий флажок на вкладке Вычисления диалогового окна Параметры.

Присвоение имен столбцам и строкам

Excel предоставляет возможность присваивать имена отдельным строкам и столбцам. В последнем примере имя *Квартал1* присвоено диапазону `C2:C5`. Однако это имя можно присвоить всему столбцу C, имя *Квартал2* — столбцу D и т.д. То же самое можно сделать и "по горизонтали" — имя *Север* поставить в соответствие строке 4, а *Южный* — строке 5 и т.д.

Оператор пересечения используется в данном случае так же, как и раньше, но теперь в рабочий лист можно добавлять другие регионы или кварталы, не меняя при этом уже существующих имен.

Присваивая имена столбцам и строкам, проверяйте, чтобы в самих строках и столбцах не было лишних данных. Помните, если вы, например, вставите значение в ячейку `C7`, то оно попадет в диапазон *Квартал1*.

Задание области действия

Областью действия именованной ячейки или диапазона обычно является рабочая книга — другими словами, имя можно использовать в любом рабочем листе рабочей книги.

Существует и другой вариант — создавать имена, областью действия которых является рабочий лист. Для этого перед самим именем должно стоять имя рабочего листа, а затем — восклицательный знак (например, *Лист1!Продажи*). Если имя применяется в том листе, для которого оно предназначено, то при обращении к этому имени упоминание о рабочем листе можно опускать. Что касается диалогового окна Присвоение имени, то в нем имена с областью действия на уровне рабочего листа появятся только тогда, когда лист, на котором они определены, является активным. Впрочем, обращаться можно и к тем именам уровня рабочего листа, которые определены в другом листе. В таком случае перед выбранным именем следует добавлять имя рабочего листа.

Если вы решили совместно использовать имена с областью действия на уровне рабочей книги и на уровне рабочего листа, то обязательно удостоверьтесь, что знаете, как они работают, иначе вас могут подстерегать неожиданные сюрпризы.

Присвоение имен константам

Каждый опытный пользователь Excel знает, как создавать имена ячеек и диапазонов (хотя не все пользователи Excel применяют это в своей практике). Заметим, что, кроме всего прочего, имена можно применять для обращения к значениям, которые не встречаются в рабочем листе (то есть для обращения к *константам*).

Предположим, в нескольких формулах рабочего листа используется конкретное значение процентной ставки. Вы можете вставить это значение в ячейку и дать ему имя (например, *Ставка*), чтобы впоследствии применять его в своих формулах. Например, обратимся к нему в следующей формуле:

```
=Ставка*A3
```

Существует и другой способ — открыть диалоговое окно Присвоение имени и ввести значение процентной ставки в поле Формула (рис. 3.3). Затем назначенное процентной ставке имя можно использовать в формулах так, как если бы оно хранилось в ячейке. В случае изменения процентной ставки всего лишь измените определение имени *Ставка* — все ячейки, в которых содержится это имя, будут обновлены.



Данный прием также используется для текстовых данных. Например, вы можете определить имя МКП для значения Международная корпорация простаков. Впоследствии, если ввести в ячейку формулу **=МКП**, то в ней будет отображено полное название.

Присвоение имен формулам

Имена можно присваивать не только ячейкам, диапазонам и константам. Вы также вправе ввести формулу в поле Формула диалогового окна Присвоение имени и создать таким образом именованную формулу. Введенная вами формула имеет относительные ссылки, если рассматривать ее с точки зрения ячейки, в которой она находится. Впрочем, если при создании формулы для указания ячеек использовалась мышь, то ссылки будут абсолютными.

На рис. 3.4 показана формула (`=A1^B1`), введенная в поле Формула диалогового окна Присвоение имени. В этом случае активна ячейка `C1`, поэтому формула обращается к двум ячейкам, которые находятся левее (обратите внимание, что ссылки на ячейки являются относительными). Если после определения имени ввести в какую-либо ячейку формулу `=Степень`, то значение, находящееся на две ячейки левее, будет возведено в степень, которая указана в ячейке справа. Например, если в ячейках `B10` и `C10` находятся, соответственно, 3 и 4, то ввод следующей формулы в ячейку `D10` приведет к выводу значения, равного 81 (3 в 4-й степени):

```
=Степень
```

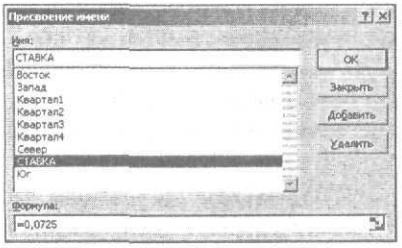


Рис. 3.3. Excel предоставляет возможность присваивать имена тем константам, которые не встречаются в ячейках рабочего листа

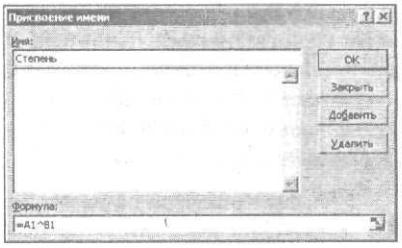


Рис. 3.4. Имя можно присвоить формуле, которая не встретится ни в одной ячейке рабочего листа

Открыв после создания именованной формулы диалоговое окно Присвоение имени, вы обнаружите, что в поле Формула отображается формула, которая является относительной для активной ячейки. Например, если активна ячейка `D32`, то в поле Формула появится следующая формула:

```
=Лист1!B32^Лист1!C32
```

Обратите внимание, что в ссылки добавлено имя рабочего листа. Таким образом, если именованную формулу использовать за пределами рабочего листа, в котором она определена, то ее значения могут быть неправильными. Если же требуется применить именованную формулу в ином листе, чем Лист1, то из формулы придется удалить все ссылки на лист (однако сохранив восклицательные знаки). Например:

```
=!A1^!B1
```

Разобравшись с именованными формулами, вы, возможно, найдете для них новое применение. Неоспоримое преимущество наблюдается в том случае, если в формуле необходимо провести изменения. Вы можете с помощью окна Присвоение имени изменить определение формулы, а не редактировать каждый ее экземпляр на рабочем листе.

Что представляют собой имена ячеек и диапазонов

Опытные пользователи Excel часто говорят об *именованных диапазонах* и *именованных ячейках*. В данной главе мы часто пользуемся этими терминами. Однако употребляемая нами терминология не совсем точна.

Итак, откроем секрет, чем же в действительности являются имена.

Создавая в Excel имя для ячейки или диапазона ячеек, вы на самом деле создаете именованную формулу, т.е. формулу, которой нет в ячейке. Эти именованные формулы находятся не в ячейках, а в буфере Excel.

Когда вы работаете в диалоговым окне Присвоение имени, то в поле Формула приведена формула, а в другом поле (Имя) вводится имя данной формулы. Примечательно, что содержимое поля Формула всегда начинается со знака равенства, он то и делает содержимое поля формулой.

Если вы будете помнить этот "секрет", то вам несложно будет разобраться в действиях, происходящих при создании и использовании имен в рабочих книгах.

Присвоение имен объектам

Кроме присвоения имен ячейкам и диапазонам, вы также можете давать содержательные имена таким объектам, как, например, диаграммы и фигуры. К ним будет проще обращаться, особенно в коде VBA.

Впрочем, если вы думаете, что имена объектам присваиваются с помощью той же команды Вставка⇨Имя⇨Присвоить, то ошибаетесь (она используется только для именования ячеек и диапазонов). Единственный способ изменить имя объекта, не являющегося диапазоном, — это использование поля имен. Выделите сам объект, затем введите в данном поле новое имя и нажмите клавишу <Enter>.



Чтобы введенное вами имя не исчезло, недостаточно, введя в поле имен новое значение, щелкнуть в произвольной области рабочей книги. *Обязательно* нажмите клавишу <Enter>.

Ошибки использования формул

Нередко бывает так, что, введя формулу, вы в ответ получаете значение, которое сообщает об ошибке. Формулы возвращают такое значение, если в ячейке, на которую они ссылаются, находится ошибочное значение. Это называется "цепной реакцией" — единственное ошибочное значение вызывает образование целого ряда ошибочных значений в других ячейках, в которых содержатся формулы, зависящие от ячейки с исходным значением. Инструменты,

которые помогают отслеживать источники ошибок в формулах, находятся на панели инструментов Зависимости.

В табл. 3.2 перечислены значения-сообщения об ошибках, которые могут появиться в ячейках с формулами.

Таблица 3.2. Значения Excel, которые сообщают об ошибках

Значение	Описание
#ДЕЛ/0!	В формуле производится попытка поделить на нуль (операция, запрещенная законами математики). Подобная ошибка появляется и в том случае, когда в формуле осуществляется деление на содержимое пустой ячейки
#Н/Д	Формула ссылается (прямо или косвенно) на ячейку, в которой используется такая функция рабочего листа, как НД. Применение этой функции указывает на то, что данные недоступны. Кроме того, значение #Н/Д возвращается функцией ПРОСМОТР, которая не смогла найти значение
#ИМЯ?	В формуле используется имя, которое программа Excel не признает. Это случается, если имя, определенное в формуле, удалено, или в тексте количество открывающих и закрывающих кавычек не равно
#ПУСТО!	В формуле применяется пересечение двух диапазонов, которые на самом деле не пересекаются (об этом рассказывается далее в настоящей главе)
#ЧИСЛО!	Проблема возникла со значением (например, используется отрицательное число тогда, когда ожидается положительное)
#ССЫЛ!	В формуле определена ссылка на недопустимую ячейку. Это может произойти, если ячейка удалена из рабочего листа
#ЗНАЧ!	В формуле присутствует аргумент или операнд неправильного типа. Операнд — это значение или ссылка на ячейку, используемые формулой для вычисления результата. Кроме того, такая ошибка проявляется, если в формуле применена пользовательская VBA-функция с собственной ошибкой

Формулы массивов

Массив — это коллекция ячеек или значений, которой управляют как единым целым. *Формулой массива* является формула специального вида, которая обрабатывает массивы данных. Результатом выполнения формулы массива может быть как единичный результат, так и набор значений, причем каждое из них помещается в отдельную ячейку (Excel допускает расположение в одной ячейке только одного значения).

Например, если вы умножаете массив 1×5 на массив 1×5, то в результате получаете массив 1×5. Другими словами, результат выполнения подобной операции занимает пять ячеек рабочего листа; каждый элемент первого массива умножается на соответствующий элемент второго массива. Вы получите пять новых значений, каждое из которых будет занимать собственную ячейку. Следующая формула массива умножает значения массива A1:A5 на соответствующие значения массива B1:B5. Такая формула должна вводиться одновременно в пять ячеек:

```
=A1:A5*B1:B5
```



Формула массива вводится нажатием комбинации клавиш <Ctrl+Shift+Enter>. Напоминанием о том, что в строке формул содержится формула массива, служат фигурные скобки ({}), в которые она заключена. Не вводите эти скобки вручную!

Пример формулы массива

В Excel с помощью формул массивов можно выполнять отдельные операции над каждой ячейкой диапазона, причем во многом таким же образом, как и посредством циклических структур языка программирования. Если вам еще не приходилось использовать формулы массивов, то внимательно рассмотрите описанный далее пример.

На рис. 3.5 представлена электронная таблица с текстом в ячейках A1:A5. Цель данного упражнения состоит в том, чтобы создать *единственную формулу*, которая возвратит сумму, равную общему количеству символов в этом диапазоне. Если бы не требовалась единственность формулы, то можно было бы создать формулу с функцией ДЛСТР, скопировать ее вдоль столбца, а затем с помощью функции СУММ сложить результаты промежуточных формул.

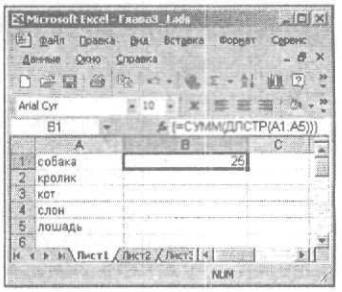


Рис. 3.5. В ячейке B1 находится формула массива, которая возвращает общее число символов, содержащихся в диапазоне A1:A5

Чтобы увидеть, что формула массива может занимать более одной ячейки, создайте рабочий лист, показанный на рис. 3.5, а затем выполните следующие действия.

1. Выделите диапазон B1:B5.
2. Введите следующую формулу:

   =ДЛСТР(A1:A5)

3. Нажмите комбинацию клавиш <Ctrl+Shift+Enter>.

Эти действия выполняются для введения единственной формулы в пять ячеек. Затем введите формулу СУММ, которая складывает длины значений из ячеек B1:B5, и тогда вы увидите, что в ячейках A1:A5 находится всего 25 символов.

Главное в этом примере то, что полученные пять элементов массива в ячейках B1:B5 *отображать* не обязательно, так как массив может храниться в памяти. Помня об этом, вы можете в любую пустую ячейку ввести следующую формулу (обязательно с помощью комбинации клавиш <Ctrl+Shift+Enter>):

```
=СУММ(ДЛСТР(A1:A5))
```

Отображенная формула будет заключена в фигурные скобки:

```
{=СУММ(ДЛСТР(A1:A5))}
```

Указанная формула создает (в памяти) массив из пяти элементов, которыми являются значения длины каждой строки массива, расположенного в ячейках A1:A5. Этот массив значений длины используется в качестве аргумента функции СУММ — в результате формула возвращает значение 25.

Календарь в виде формулы массива

На рис. 3.6 показан рабочий лист, который отображает календарь для любого месяца. Хотите — верьте, а хотите — нет, но календарь создается с помощью единственной формулы массива, которая занимает 42-е ячейки.



На Web-узле издательства представлена рабочая книга с примером календаря, а также несколько других примеров формул массивов.



Рис. 3.6. Единственная формула массива — все, что необходимо для создания календаря на любой месяц года

Достоинства и недостатки формул массивов

Ниже перечислены преимущества формул массивов в сравнении с формулами для одной ячейки.

- Зачастую требуют меньше памяти.
- Позволяют выполнять вычисления намного более эффективно.
- Не требуют наличия промежуточных формул.
- Предоставляют возможность выполнения операций, которые реализовать по-другому трудно или вообще невозможно.

Впрочем, у формул массивов имеются и свои недостатки.

- Некоторые формулы существенно замедляют пересчет электронной таблицы.
- Они мешают другим пользователям разобраться в созданной вами таблице.
- Помните, что формула массива вводится с помощью специальной комбинации клавиш <Ctrl+Shift+Enter>.

Подсчет и суммирование

Анализ данных, появляющихся в группах новостей Internet, занимает немало времени. Многие вопросы из таких групп новостей относятся к подсчету и суммированию разного рода информации. Мы ответим на большинство из них, приведя в качестве примера удобные формулы, которые подсчитывают различные данные рабочего листа.

Использование функций СЧЕТЕСЛИ и СУММЕСЛИ

Такие функции Excel, как СУММ, СЧЕТ, СЧЕТЗ и СЧИТАТЬПУСТОТЫ, довольно просты в использовании, поэтому мы не будем на них останавливаться и сразу перейдем к рассмотрению более полезных функций СЧЕТЕСЛИ и СУММЕСЛИ. Функция СЧЕТЕСЛИ принимает два аргумента: диапазон ячеек, содержащий те данные, которые необходимо посчитать, а также

критерии, на основе которых ячейка должна или не должна учитываться при подсчете. Что же касается функции СУММЕСЛИ, то она принимает три аргумента: проверяемый диапазон, критерии, на основе которых ячейка должна или не должна учитываться при подсчете, а также диапазон, содержащий суммируемые данные.

В табл. 3.3 представлены случаи использования функции СЧЕТЕСЛИ. Предполагается, что у вас имеется диапазон ячеек с именем *Данные* (вам потребуется вместо этого имени подставить в формулы имя настоящего диапазона или ячейки). Кроме того, не забывайте, что вторым аргументом функции СЧЕТЕСЛИ может быть ссылка на ячейку, содержащую критерии поиска.

Таблица 3.3. Примеры наиболее частого использования функции СЧЕТЕСЛИ

Формула	Возвращаемое значение
`=СЧЕТЕСЛИ(Данные;12)`	Количество ячеек, которые содержат значение, равное 12
`=СЧЕТЕСЛИ(Данные;1)+СЧЕТЕСЛИ (Данные;12)`	Количество ячеек, которые содержат 1 или 12
`=COUNTIF(Данные;"<0")`	Количество ячеек, которые содержат отрицательное число
`=СЧЕТЕСЛИ(Данные;"<>0")`	Количество ненулевых значений
`=СЧЕТЕСЛИ(Данные;">=1")-СЧЕТЕСЛИ(Данные;">10")`	Количество ячеек, которые содержат значение от 1 до 10
`=СЧЕТЕСЛИ(Данные;"yes")`	Количество ячеек, которые содержат слово *yes* (да) (регистр не учитывается)
`=СЧЕТЕСЛИ(Данные;"*")`	Количество ячеек, которые содержат любой текст
`=СЧЕТЕСЛИ(Данные;"*s*")`	Количество ячеек, которые содержат букву *s* (регистр не учитывается)
`=СЧЕТЕСЛИ(Данные;"???")`	Количество слов из трех букв

Подсчет и суммирование с помощью формул массивов

Если ни один из стандартных приемов, используемых для подсчета не подходит, то создайте формулу массива (смотрите ранее в этой главе раздел "Формулы массивов"). Не забывайте о том, что, введя формулу массива, необходимо нажать комбинацию клавиш <Ctrl+Shift+Enter>.

Чтобы подсчитать количество числовых значений (исключая текстовые и пустые значения), используйте следующую формулу массива:

```
=СУММ(ЕСЛИ(ЕЧИСЛО(Данные);1;0))
```

Для подсчета количества ячеек, содержащих ошибочные значения, применяйте такую формулу массива:

```
=СУММ(ЕСЛИ(ЕОШИБКА(Данные);1;0))
```

Чтобы подсчитать количество уникальных числовых значений (исключая текстовые; использовать пустые значения просто не разрешается), применяйте следующую формулу массива:

```
СУММ(ЕСЛИ(ЧАСТОТА(Данные;Данные)>0;1;0))
```

В табл. 3.4 представлены примеры формул массивов, которые находятся на рабочем листе, показанном на рис. 3.7.



	A	B	C
1	Месяц	Регион	Продажи
2	Январь	Север	100
3	Январь	Юг	200
4	Январь	Запад	300
5	Февраль	Север	150
6	Февраль	Юг	250
7	Февраль	Запад	350
8	Март	Север	200
9	Март	Юг	300
10	Март	Запад	400
11			

Рис. 3.7. Эта простая база данных демонстрирует формулы массивов, используемые при подсчете и суммировании

Таблица 3.4. Сложные формулы массивов, использующие функцию СУММ

Формула массива	Возвращает
`=СУММ((A2:A10="Январь")*(B2:B10="Север")*C2:C10)`	Объем продаж за январь по северному региону
`=СУММ((A2:A10="Январь")*(B2:B10<>"Север")*C2:C10)`	Объем продаж за январь по всем регионам, кроме северного
`=СУММ((A2:A10="Январь")*(B2:B10="Север"))`	Количество продаж за январь по северному региону
`=СУММ((A2:A10="Январь")*((B2:B10="Север")+(B2:B10="Юг")))`	Количество продаж за январь в северном и южном регионах
`=СУММ((A2:A10="Январь")*(C2:C10>=200)*(C2:C10))`	Объем продаж за январь, каждая из которых составила не менее $200.
`=СУММ((C2:C10>=300)*(C2:C10<=400)*(C2:C10))`	Объем продаж, каждая из которых составила не менее $300 и не более $400.
`=СУММ((C2:C10>=300)*(C2:C10<=400))`	Количество продаж, каждая из которых составила не менее $300 и не более $400.

Другие инструменты подсчета

Функция СЧЕТЕСЛИ используется при наличии только одного критерия подсчета. Если же условие является более сложным, то обратитесь к функции БСЧЕТ. Для этого необходимо представить информацию в виде базы данных (с именами полей в первой строке) и, кроме того, создать отдельный диапазон критериев, что позволяет указать их непосредственно на рабочем листе. Диапазон критериев также можно обрабатывать с помощью логических операторов ИЛИ, используя дополнительные строки. Подробно об этом рассказывается в справочной системе.

Если требуется подсчитать количество строк, отобранных с помощью инструмента Автофильтр, то воспользуйтесь функцией ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ. Первый ее аргумент определяет тип промежуточного итога. Значение 3 представляет функцию СЧЕТЗ и возвращает количество видимых ячеек диапазона.

Если же подсчет необходимо вести на более серьезном уровне, то подумайте об использовании сводной таблицы (ознакомьтесь с этим средством, иначе вы не сможете воспользоваться одним из наиболее мощных инструментов Excel).

Работа со значениями даты и времени

Для хранения значений даты в Excel применяется система последовательной нумерации. Самой ранней датой, которую понимает программа Excel, является 1 января 1900 года. Этой дате соответствует число 1. Дата 2 января 1900 года равна следующему значению числовой последовательности — 2 и т.д.

Вам не придется анализировать, каким же числом представлена интересующая вас дата. Достаточно ввести дату в привычном формате, а Excel позаботится о ее корректной обработке. Например, если требуется задать дату 1 июня 1999 года, то просто введите **01.06.1999** (или используйте другой стандартный формат представления даты). Excel интерпретирует введенные данные и сохранит их в виде значения 36312, которое и является числовым значением для указанной даты.

Ввод значений даты и времени

Работая со значениями времени, вы вводите в ячейку одно из них, пользуясь для этого одним из стандартных форматов. Система представления даты, применяемая в Excel, расширяет формат числового значения, добавляя в него дробную часть, которая обозначает долю суток, отмеренную введенным временем. Другими словами, Excel представляет время, пользуясь для этого той же системой, что и при представлении дат, независимо от того, в каких единицах измеряется это время: часах, минутах или секундах. Например, числовое значение даты 1 июня 1999 года составляет 36312. А вот полдень (середина суток) представлено значением 36312,5. Повторим, что вам не потребуется вводить дробные числовые значения для определенного времени суток.

Поскольку дата и время хранятся в виде числовых значений, то над ними допускается выполнять любые вычисления. Например, можно ввести формулу для подсчета количества дней между двумя датами.



Когда дело доходит до подсчетов времени, то ситуация усложняется. Если время вводится без даты, то в качестве даты берется 0 января 1900 года. Это не проблема — если только в результате подсчетов вы не получите отрицательное значение времени. В таком случае Excel выведет сообщение об ошибке (оно будет отображено как #########). Что же делать? Перейдите к 1904 году. Для этого выполните команду Сервис⇨Параметры, щелкните на вкладке Вычисления и установите флажок Система дат 1904. Не забывайте, что переход к этой системе может привести к неадекватному толкованию уже введенных в рабочем листе дат.



Складывая значения времени, вы обнаружите, что нельзя получить значение больше 24-х часов. Для каждого 24-часового периода программа Excel добавляет к дате еще один день. Решить данную проблему можно, изменив числовой формат: выделите квадратными скобками ту часть значения, в которой указано количество часов. Например, ниже представлен числовой формат, в котором может отображаться больше 24-х часов:

```
[hh]:mm
```

Использование дат до 1900 года

Как вы понимаете, мир начал свое существование не с 1 января 1900 года. И тем, кто использует Excel, работая с исторической информацией, часто приходится иметь дело с датами, намного более ранними, чем 1 января 1900 года. К сожалению, для управления такими датами подходит только один способ — их необходимо вводить в ячейку как текст. Например, Excel не будет против, если в ячейку вы введете такую дату:

```
4 июля 1776 года.
```

Впрочем, над датами, введенными как текст, нельзя проводить никаких операций. Например, изменить формат даты вы не сможете, как не сможете определить день недели, на который эта дата приходится, а также подсчитать дату, отстоящую от текущей на семь дней.

На Web-узле

На Web-узле издательства содержится надстройка Extended Date Functions (Расширенные функции даты). Установив ее, вы получите доступ к восьми новым функциям рабочего листа, которые позволяют работать с любыми датами в диапазоне от 100-ого до 9999-го года. На рис. 3.8 показан рабочий лист, в котором эти функции подсчитывают количество дней между датами до 1900 года.



Рис. 3.8. Надстройка Extended Date Functions позволяет управлять датами до 1900 года

Создание мегаформул

Зачастую для получения необходимого результата в электронных таблицах используются промежуточные формулы. Т.е. формула может зависеть от других формул, которые, в свою очередь, зависят еще от каких-либо формул. Добившись, чтобы все они работали правильно, вы получаете возможность удалить промежуточные формулы и использовать вместо них единственную формулу, которая называется *мегаформулой*. Каковы ее преимущества? Используется меньше ячеек (и, следовательно, рабочий лист не так загроможден), а также быстрее происходит пересчет данных. Кроме того, понимающие пользователи будут поражены вашими "формулотворческими" способностями. Существуют ли в ней недостатки? Да, такую формулу совершенно невозможно понять или изменить.

Рассмотрим пример. Представьте себе рабочий лист со столбцом, в котором перечислены имена (и фамилии) людей. Предположим, что из этих имен с фамилиями следует убрать все вторые имена и инициалы. Дело только в том, что не у всех людей в списке есть такие имена и инициалы. Если редактировать ячейки вручную, то на это уйдут многие часы работы, поэтому вам просто необходимо прибегнуть к помощи формул. Данная задача не так уж и трудна, но для ее решения обычно требуется использовать несколько промежуточных формул.

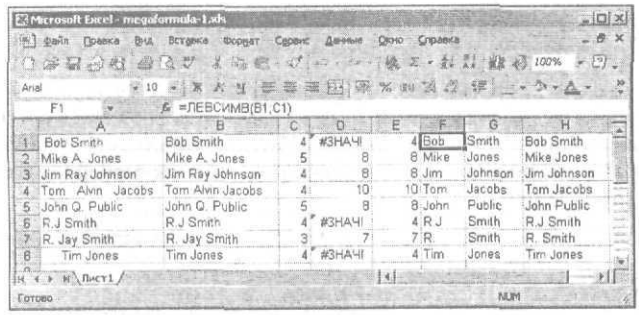


Рис. 3.9. Для удаления вторых имен и инициалов требуется шесть промежуточных формул

На рис. 3.9 представлен результат довольно удачного решения — применено шесть промежуточных формул, перечисленных в табл. 3.5. Имена с фамилиями находятся в столбце A, а конечный результат — в столбце H. Что же касается столбцов от B до G, то в них как раз и содержатся промежуточные формулы.

Таблица 3.5. Промежуточные формулы, введенные в первой строке рабочего листа Лист1 (рис. 3.9)

Ячейка	Промежуточная формула	Выполняемые функции
B1	=СЖПРОБЕЛЫ(A1)	Удаляет лишние пробелы
C1	=НАЙТИ(" ";B1;1)	Находит первый пробел
D1	=НАЙТИ(" ";B1;C1+1)	Находит второй пробел
E1	=ЕСЛИ(ЕОШИБКА(D1);C1;D1)	Использует первый найденный пробел, если не найден второй
F1	=ЛЕВСИМВ(B1;C1)	Выделяет первое имя
G1	=ПРАВСИМВ(B1;ДЛСТР(B1)-E1)	Выделяет последнее имя (то есть фамилию)
H1	=F1&G1	Выполняет конкатенацию двух имен

Вы можете избавиться от всех промежуточных формул, если создадите мегаформулу. Для этого выполните следующее: создав промежуточные формулы, перейдите к конечной результирующей формуле и замените в ней каждую ссылку на ту или иную ячейку копией формулы, которая в этой ячейке находится (копия вводится без знака равенства). К счастью, для копирования и вставки можно использовать буфер обмена. Повторяйте этот процесс до тех пор, пока в ячейке H1 не будет других ссылок, кроме как на ячейку A1. В конечном итоге у вас в одной ячейке получится следующая мегаформула:

```
=ЛЕВСИМВ(СЖПРОБЕЛЫ(A1);НАЙТИ(" ";СЖПРОБЕЛЫ(A1);1))
&ПРАВСИМВ(СЖПРОБЕЛЫ(A1);ДЛСТР(СЖПРОБЕЛЫ(A1))-
ЕСЛИ(ЕОШИБКА(НАЙТИ(" ";СЖПРОБЕЛЫ(A1);НАЙТИ(" ";
СЖПРОБЕЛЫ(A1);1)+1));НАЙТИ(" ";СЖПРОБЕЛЫ(A1);1);
НАЙТИ(" ";СЖПРОБЕЛЫ(A1);НАЙТИ(" ";СЖПРОБЕЛЫ(A1);1)+1)))
```

Когда вы убедитесь, что мегаформула работает, то можете удалить столбцы с промежуточными формулами, поскольку последние вам больше не понадобятся.

Мегаформула выполняет те же самые задания, что и все промежуточные формулы — однако понять, как она работает, может только ее автор. Если вы собираетесь использовать мегаформулы, то перед их созданием проверьте, правильно ли работают промежуточные формулы. Или еще лучше — сохраните отдельно копию этих формул (на тот случай, если в расчетах обнаружится ошибка или в их алгоритм потребуется внести изменения).



Существует единственное ограничение, которое накладывается на мегаформулы: длина формулы Excel не может превышать 1024 символа. Решение этой проблемы заключается в создании на языке VBA пользовательской функции рабочего листа. Тогда мегаформулу можно заменить простой формулой, например:

```
NOMIDDLE(A1)
```

Я действительно написал такую функцию, чтобы сравнить ее с промежуточными формулами и мегаформулами.

Сложность мегаформул наталкивает на мысль, что при их использовании вычисления могут существенно замедляться. На самом деле это не так. Создадим рабочий лист, в котором мегаформула использовалась 65536 раз. Затем создадим другой рабочий лист, в котором применено

шесть промежуточных формул. Полученные результаты сравним с работой VBA-функции. В табл. 3.6 приведены сравнительные результаты тестирования.

Таблица 3.6. Сравнение промежуточных формул с мегаформулой и VBA-функцией

Метод	Время пересчета (в секундах)	Размер файла
Промежуточные формулы	10,8	24,4 Мбайта
Мегаформула	6,2	8,9 Мбайта
VBA-функция	106,7	8,6 Мбайта

Результаты, получаемые на практике, будут существенно отличаться от указанных в таблице. Как именно — зависит от производительности системы и объема установленной памяти.

Итак, использование мегаформулы увеличивает скорость пересчета, а также *намного* уменьшает объем рабочей книги. VBA-функция оказалась во много раз медленнее — она осталась далеко позади остальных претендентов. Для VBA-функций это довольно типичная ситуация; они всегда выполняют операции медленные, чем встроенные функции Excel.



На Web-узле издательства можно найти все три файла, которые участвовали в этом тестировании.

Резюме

В настоящей главе рассматривались формулы Excel и связанные с их использованием средства, функции, а также методы проведения вычислений. В ней также приведено несколько примеров формул массивов, рассказывалось о способах подсчета и суммирования и даже о назначении мегаформул.

Что же касается следующей главы, то в ней речь пойдет о том, как Excel поддерживает и организует файлы самых разных типов и форматов.

ГЛАВА

4

Файлы Excel

В этой главе...

Способы запуска Excel

Файлы, используемые и создаваемых Excel

Формат HTML

Использование в Excel системного реестра Windows

Если вы собираетесь профессионально работать с Excel, то просто обязаны ознакомиться с несколькими способами запуска программы и понять, что же при этом происходит. Кроме того, вы должны иметь представление о типах файлов, используемых и генерируемых Excel. Именно этим вопросам посвящена данная глава.

Запуск Excel

Программу Excel можно запускать по-разному (в зависимости от способов ее установки). Но все варианты в конечном итоге сводятся к запуску исполняемого файла `Excel.exe`.

Запускаясь, программа Excel считывает из системного реестра Windows значения настроек и подключает все установленные надстройки. (Имеются в виду те надстройки, рядом с названиями которых в диалоговом окне Надстройки выставлены флажки). Затем отображается пустая рабочая книга; количество листов этой книги определяется значением параметра, задаваемого пользователем и хранящегося в системном реестре. Это число можно изменить, выбрав на вкладке Общие диалогового окна Параметры опцию Листов в новой книге. Само диалоговое окно отображается в результате выполнения команды Сервис⇨Параметры.

Если в папке `Xlstart` (дословно означает "запуск Excel") содержатся рабочие книги, то они автоматически откроются, а пустая книга не будет отображаться на экране. Если же в этой папке находится файл рабочего пространства, то в специально подготовленном рабочем пространстве может открыться несколько файлов. Впрочем, вы всегда вправе определить другую папку для запуска. Для этого соответствующий путь указывается в поле Каталог автозагрузки вкладки Общие диалогового окна Параметры.



Предположим, что вам требуется изменить формат (или содержимое) пустой рабочей книги, которая открывается по умолчанию. Создайте стандартную рабочую книгу, измените ее должным образом и

сохраните в папке Xlstart в виде шаблона с именем Book.xlt. Подробно о создании и использовании файлов шаблонов рассказывается в справочной системе программы.

Excel распознает несколько переключателей командной строки. Они описаны в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Переключатели командной строки Excel

Переключатель	Операция
/automation	Excel запускается без подключения надстроек и шаблонов, а также загрузки файлов из папки Xlstart или любой другой папки автозагрузки. Этот переключатель используется для "чистой начальной загрузки" Excel
/e	Excel запускается во "внутреннем" режиме. Этот переключатель применяется тогда, когда требуется запустить программу Excel без вывода на экран надоедливой заставки и создания новой рабочей книги
/embedded	Запускает скрытый сеанс Excel (не рекомендуется)
/m	Программа создает новую рабочую книгу с единственным макролистом Excel 4.0 (устаревший объект)
/o	Excel регистрируется в системном реестре Windows. Заменяет пропущенные записи реестра. Неправильные записи реестра не исправляются (см. далее в этой табл. переключатель /regserver)
/p папка	Задает путь к папке, не указанной по умолчанию
/r имя файла	Программа открывает указанный файл в режиме только чтения
/s	Запускает Excel в "безопасном" режиме; не загружает надстроек и файлов, расположенных в папке Xlstart или другой папке автозапуска
/regserver	Excel регистрируется в системном реестре Windows, а затем оканчивает сеанс своей работы. Используйте этот переключатель, если требуется, чтобы программа Excel перезаписала все параметры реестра и заново создала связи с необходимыми типами файлов, такими, например, как рабочие книги и диаграммы
/unregserver	Программа удаляет данные о себе из системного реестра Windows, а затем оканчивает сеанс работы

Указать один из этих переключателей можно, в частности, отредактировав свойства ярлыка, с помощью которого запускается программа Excel. Например, если требуется, чтобы папка Xlfiles была назначена рабочей папкой программы Excel, то с помощью переключателя /p вы выполните данную задачу в поле Рабочая папка, которое находится в диалоговом окне свойств для соответствующего ярлыка. Чтобы отобразить диалоговое окно Свойства, щелкните правой кнопкой мыши на ярлыке, а затем — левой кнопкой мыши на вкладке Ярлык. Например, содержимое поля Рабочая папка можно изменить следующим образом:

```
"C:\Program Files\Microsoft Office\Office\EXCEL.EXE" /p C:\Xlfiles
```



В одной системе можно запускать несколько сеансов Excel. Каждый такой сеанс считается отдельным заданием. И, кроме того, многие пользователи достигают немалых успехов, запуская одновременно разные версии программы Excel. Для этого устанавливайте версии программы строго в порядке выпуска их производителем.

Расширения файлов Excel

Программа Excel использует, кроме `Excel.exe`, и другие файлы. Все они загружаются в память по мере необходимости. В табл. 4.2 перечислены типы файлов, которые записываются на жесткий диск во время установки Excel, а также те, которые встречаются при создании электронных таблиц.

Таблица 4.2. Типы файлов, устанавливаемых с программой Excel

Тип файла	Описание
CHM	Компилированный HTML-файл справки
DLL	Файл библиотеки динамической связи (Dynamic Link Library). Файлы DLL используются приложениями Windows для хранения программного кода
EXE	Исполняемый файл. Исполняемым файлом, который запускает приложение Excel, является `Excel.exe`
OLB	Файл библиотеки типов объектов (object type library)
TXT	Простой текстовый ASCII-файл, который можно открыть в любом текстовом редакторе (таком, например, как Блокнот). В данных файлах часто приводится самая свежая информация о программе, которая отсутствует в руководстве
XLA	Файл надстройки Excel. Несколько таких файлов поставляются вместе с Excel. Кроме них, вы можете загружать другие надстройки, в том числе собственного производства
XLB	Файл конфигурации панелей инструментов Excel. Текущая конфигурация панелей инструментов сохраняется в папке Windows, в файле `Excel10.xlb` (что касается сетевой среды, то соответствующий файл конфигурации имеет другое имя)
XLC	Файл диаграммы Excel 4 (устаревший, начиная с Excel 5)
XLL	Файл библиотеки ссылок Excel. Например, файлы этого типа используются надстройкой *Analysis ToolPak (пакет инструментов для анализа данных)*
XLM	Файл макросов Excel 4 (устаревший, начиная с Excel 5)
XLS	Файл рабочей книги Excel. К сожалению, по расширению такого файла нельзя определить версию Excel, в которой он создан
XLT	Файл шаблона Excel
XLW	Файл рабочего пространства, содержащий информацию об окнах и их расположению в рабочем пространстве. Данное расширение также использовалось для файлов документов Excel 4 (в этом понимании оно является устаревшим, так как, начиная с Excel 5, все файлы документов Excel являются рабочими книгами)
XLK	Файл резервной копии

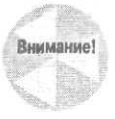


В версиях Excel, предшествовавших Excel 2000, использовались стандартные файлы справочной системы Windows (`*.hlp`). Начиная с Excel 2000, применяется *справочная система, разработанная в формате* HTML, *в которой используются* компилированные HTML-файлы с расширением `*.chm`.

Поддерживаемые форматы файлов электронных таблиц

Стандартным форматом файла Excel является рабочая книга XLS, однако данная программа открывает и сохраняет большое количество типов файлов, созданных другими приложениями.

Немаловажным является вопрос, может ли конкретный тип файла обеспечить сохранность данных. Другими словами, будет ли потеряна информация, если сохранить файл в определенном формате, а затем открыть этот файл в том же приложении? Как вы, возможно, и предполагаете, использование стандартного формата Excel (тип файлов XLS) гарантирует, что вы не потеряете абсолютно ничего — если, конечно, работаете с самой последней версией XLS.



Сохраняя и открывая файл, формат которого отличаются от XLS (а также файл в старом формате XLS), вы рискуете потерять отдельные данные (обычно это форматирование и макросы, но иногда теряются формулы и диаграммы).

В последующих разделах рассказывается о типах файлов и о том, какие из них можно, а какие нельзя эффективно использовать в Excel.

Файлы электронных таблиц Lotus 1-2-3

Существует несколько разновидностей электронных таблиц Lotus.

- *Файлы WKS* — файлы одного рабочего листа, которые используются в Lotus 1-2-3 версии 1.*x* для DOS. В Excel их можно не только открывать, но и сохранять.



Кроме того, в Excel вы откроете файлы Microsoft Works, которые также имеют расширение WKS.

- *Файлы WK1* — файлы одного рабочего листа, которые используются в Lotus 1-2-3 версии 2.*x* для DOS. Форматирование этих файлов сохраняется в файлах с расширением `*.all` (сохраняются надстройкой Allways) или `*.fm1` (сохраняются надстройкой WYSIWYG (What You See Is What You Get, "ты видишь то, что получаешь"). Программа Excel открывает и сохраняет все указанные файлы. Сохраняя файл в формате `*.wk1`, вы можете выбрать тип форматирования данных, а также расширение файла форматирования.
- *Файлы WK3* генерируются в Lotus 1-2-3 версии 3.*x* для DOS, Lotus 1-2-3 версии 4.*x* для DOS и Lotus 1-2-3 версии 1.*x* для Windows. В этих файлах может сохраняться больше одного листа. Форматирование хранится в файлах с расширением `*.fm3` (сохраняется надстройкой WYSIWYG). Программа Excel может читать и сохранять файлы WK3, к каждому из которых прилагается (не обязательно) свой файл FM3.
- *Файлы WK4* генерируются в Lotus 1-2-3 версии 4.*x* для Windows и Lotus 1-2-3 версии 5.*x* для Windows (компания Lotus, наконец-то, устранила главный недостаток — обязательность отдельного файла форматирования). В этих файлах может сохраняться больше одного листа. Программа Excel не открывает и не сохраняет такие файлы. Если вам необходимо открыть в Excel файл WK4, то воспользуйтесь единственным способом: с помощью Lotus 1-2-3 версии 4 для Windows (или более поздних) сохраните файл в формате WK3, который Excel понимает.

- *Файлы 123* генерируются Lotus 1-2-3 97 и Lotus 1-2-3 Millennium Edition. В них сохраняется более одного листа. Excel также не открывает и не сохраняет эти файлы. Если вам потребуется прочитать в Excel файл формата 123, то для этого подойдет только один способ. Воспользовавшись Lotus 1-2-3, сохраните его в формате WK3, который программа Excel понимает.

Файлы электронных таблиц Quattro Pro

Файлы программы Quattro Pro также представлены несколькими версиями.

- *Файлы WQ1* — файлы одного рабочего листа, которые генерируются Quattro Pro для DOS версий 1, 2, 3 и 4. Эти файлы программа Excel может и открывать, и сохранять.
- *Файлы WQ2* генерируются Quattro Pro для DOS версии 5. Этот формат файлов программа Excel не может ни открывать, ни сохранять.
- *Файлы WB1* генерируются Quattro Pro для Windows версий 1 и 5 (версии со 2 по 4 отсутствуют). Этот формат программа Excel может только открывать, но не сохранять.
- *Файлы WB2* генерируются Quattro Pro для Windows версии 6. Этот формат файлов программа Excel не может ни открывать, ни сохранять.
- *Файлы WB3* генерируются Quattro Pro для Windows версий 7 и 8. Этот формат файлов программа Excel не может ни открывать, ни сохранять.



Загрузите с Web-узла компании Microsoft конвертор файлов Quattro Pro. Он позволит импортировать файлы WB3, созданные с помощью Quattro Pro 97. Загружается конвертор со следующей страницы:

`http://officeupdate.microsoft.com/downloadDetails/quattr97.htm`.

Форматы файлов баз данных

Файлы DBF — это однотабличные файлы баз данных, генерируемые dBASE и некоторыми другими процессорами баз данных. Программа Excel открывает и сохраняет файлы DBF до формата dBASE 4 включительно.

Что касается других форматов баз данных, то открывать и сохранять их напрямую Excel не позволяет. Впрочем, для доступа к файлам других форматов баз данных можно использовать Microsoft Query, а затем скопировать требуемые данные непосредственно на рабочий лист Excel или связать их с этим листом. Microsoft Query можно запустить непосредственно из Excel, выполнив команду Данные⇨Импорт внешних данных⇨Создать запрос.

Форматы текстовых файлов

В текстовых файлах данные сохраняются без форматирования. Для текстовых файлов представлено несколько стандартных форматов, но при этом не существует стандартных расширений файлов.

- В *файлах, разграниченных позициями табуляции,* каждая строка состоит из полей, которые отделены друг от друга символами табуляции. Программа Excel открывает эти файлы, преобразуя каждую строку текста в строку электронной таблицы, а каждое поле — в столбец. Кроме того, Excel сохраняет файлы в подобном формате, присваивая им по умолчанию расширение `*.txt`.

- В *файлах, разделяемых запятыми,* каждая строка состоит из полей, которые обычно отделены друг от друга запятыми. (Что же касается национальных настроек, в которых десятичные дроби содержат запятые, то тогда в текстовых файлах в качестве разделителей используются точки с запятой.) Иногда текст заключается в кавычки. Программа Excel открывает файлы, преобразуя каждую строку текста в строку электронной таблицы, а каждое поле — в столбец. Кроме того, Excel сохраняет эти файлы, присваивая им по умолчанию расширение CSV.
- В *файлах, разделяемых пробелами,* каждая строка состоит из полей, которые отделены друг от друга пробелами. Программа Excel открывает эти файлы, преобразуя каждую строку текста в строку электронной таблицы, а каждое поле — в столбец. Кроме того, Excel сохраняет эти файлы, присваивая им по умолчанию расширение PRN.

При открытии в Excel текстового файла, чтобы помочь вам определить его тип, в программе будет запущен мастер импорта текстовых данных.



Если мастер импорта данных не нужен, отключите его: держите нажатой клавишу <Shift>, когда щелкаете на кнопке OK в диалоговом окне открытия документа.



Пользуясь текстовыми файлами, можно также создавать запросы. Для этого выполните команду Данные⇨Импорт внешних данных⇨Импортировать данные.

Другие форматы файлов

В Excel также поддерживаются следующие форматы файлов.

- DIF (Data Interchange Format — формат обмена данными) используется программой VisiCalc. Встречаются достаточно редко. Эти файлы программа Excel может и открывать, и сохранять.
- SYLK (SYmbolic LinK — символическая связь) используется программой MultiPlan. В настоящее время файлы SYLK также являются большой редкостью. Программа Excel их может и открывать, и сохранять.

Файлы, сохраняемые в Excel

Excel сохраняет файлы нескольких типов. О них речь пойдет в этом разделе.

Файл XLS

Файлы рабочих книг XLS, создаваемые программой Excel 2002, поддерживают тот же формат, что Excel 2000 и Excel 97. Эти файлы нельзя открыть ни в одной из версий Excel, предшествовавшей Excel 97. Впрочем, вы вправе сохранить рабочую книгу, указав любой из старых форматов Excel. При этом будет утеряна информация, специфичная для нового формата файла.



Рабочей книге или надстройке Excel можно присваивать любое расширение. Другими словами, эти файлы не обязательно должны иметь расширение XLS или XLA.

Какую версию имеет файл XLS

К сожалению, нет такого способа, который позволяет точно определить, в какой версии Excel создан тот или иной файл XLS. Если у вас установлена одна из ранних версий Excel, то при попытке открыть в ней файл XLS, созданный в более поздней версии, вы, скорее всего, получите сообщение об ошибке или рабочую область, заполненную бессмысленным сочетаниям символов. *Но если файл все же успешно открыт, то с помощью простого оператора* VBA можно легко определить версию Excel, в которой он создавался.

Откройте рабочую книгу и проверьте, что она осталась активной. Для запуска Visual Basic Editor (редактор Visual Basic) нажмите комбинацию клавиш <Alt+F11>, а затем, чтобы активизировать окно Immediate, — <Ctrl+G>. Перед тем, как нажать <Enter>, введите следующий оператор VBA:

```
Print ActiveWorkbook.FileFormat
```

В окне Immediate будет отображено значение, которое соответствует версии активной рабочей книги. Вы увидите одно из значений, перечисленных в следующей таблице.

Значение	Версия Excel
16	Excel 2
29	Excel 3
33	Excel 4
39	Excel 5, 95
-4143	Excel 97, 2000, 2002

Файл рабочего пространства

Файл рабочего пространства — это специальный файл, который содержит информацию о рабочем пространстве Excel. Например, в вашем проекте используются две рабочие книги, и окна этих книг должны быть определенным образом настроены. Данную "оконную конфигурацию" можно сохранить в файле с расширением XLW. Для этого выполните команду Файл⇨Сохранить рабочую область. Впоследствии при открытии такого файла программа Excel восстановит требуемое рабочее пространство.



Важно понимать, что в файле рабочего пространства рабочие книги *не* сохраняются — хранятся только данные конфигурации, которые делают рабочие книги видимыми в окне Excel. Таким образом, если рабочее пространство следует передать в другой компьютер, то обязательно копируйте не только файлы рабочих книг, но и файл XLW. Помните, что с помощью команды Файл⇨Сохранить рабочую область рабочие книги не сохраняются.

Файлы шаблонов

Каждую рабочую книгу можно сохранить в виде файла шаблона (с расширением XLT). Это свойство особенно пригодится, если вы регулярно создаете файлы, похожие друг на друга. Например, вам по долгу службы приходится готовить отчеты о ежемесячных продажах. Вы можете сэкономить время, создав шаблон с формулами и диаграммами, которые присутствуют в каждом отчете. На основе этого шаблона можно создавать новые файлы — для этого достаточно вставить только конечные значения.

Чтобы на основе имеющегося шаблона создать новую рабочую книгу, выполните команду Файл⇨Создать, а затем в диалоговом окне создания документа выберите необходимый шаблон.



В Excel 2002 такая последовательность команд приводит к отображению области задач Создание книги, поэтому вам придется выполнить дополнительные действия. Они заключаются в том, чтобы в области задач выбрать нужный файл шаблона, который также может загружаться с Web-узла компании Microsoft.



Если вы щелкнете на кнопке Создать, расположенной на панели инструментов, или нажмете комбинацию клавиш <Ctrl+N>, то выбрать шаблон не сможете. В результате будет создана рабочая книга с параметрами, установленными по умолчанию.

Если вы создали шаблон `Book.xlt`, то на его основе будут создаваться новые рабочие книги по умолчанию. Кроме того, можно создать шаблон `Sheet.xlt`, на основе которого будут создаваться рабочие листы, добавляемые в рабочую книгу. Обратите внимание, что шаблон для листов диаграмм создать нельзя, поскольку программа Excel управляет шаблонами диаграмм несколько по-другому, чем шаблонами рабочих листов.

В локальном компьютере шаблоны могут сохраняться в нескольких местах.

- В *папке Xlstart*. Именно здесь хранятся автоматически подключаемые шаблоны `Book.xlt` и `Sheet.xlt`. Кроме того, в эту папку можно помещать другие шаблоны рабочих книг.
- В *папке Templates*. Здесь хранятся те шаблоны рабочих книг, названия которых отображаются в диалоговом окне создания документа.



Местоположение папки Templates зависит от используемой версии Excel. Чтобы найти его, выполните следующий оператор VBA:

```
MsgBox Application.TemplatesPath
```

Файлы панелей инструментов

Конфигурации панелей инструментов и строки меню хранятся программой Excel в файле с расширением XLB. Когда пользователь завершает работу с Excel 2002, текущая конфигурация сохраняется в файле `Excel10.xlb`. Точное расположение и имя этого файла зависят от используемой версии Excel; сам файл вы найдете, выполнив на жестком диске поиск по расширению `*.xlb`. В этом файле находятся данные о расположении и состоянии всех панелей инструментов (включая пользовательские) и строки меню, а также данные об изменении встроенных панелей инструментов и меню.

Перечень имен и путей расположения файлов XLB, используемых различными версиями Excel, можно найти в справочной системе программы Excel 2002. Эту информацию отыскивайте по ключевому слову `xlb`.

Файлы надстроек

Надстройка — это файл рабочей книги, имеющей несколько важных особенностей.

- Если в надстройке свойство `IsAddin` имеет значение `True` (да), то воспользуйтесь командой Сервис⇨Надстройки.
- Надстройка считается скрытой рабочей книгой, и отобразить ее в окне Excel пользователь не сможет. Следовательно, надстройка никогда не бывает активной рабочей книгой.
- Рабочая книга надстройки не входит в коллекцию `Workbooks` (Рабочие книги).

Многие надстройки дополняют программу Excel новыми возможностями и функциями. Эти новые возможности настолько легко использовать; их порой невозможно отличить от встроенных средств программы.

На основе файлов рабочих книг вы можете создать собственные надстройки. Следует отметить, что отдельные приложения Excel, распределяемые среди пользователей, предпочтительно создавать в виде надстроек. По умолчанию для надстроек используется расширение XLA, но вы можете применять любое необходимое расширение.



В Excel поддерживаются не только надстройки в формате XLA, но также XLL и (начиная с Excel 2000) COM. Надстройки двух последних типов создаются не в Excel. Что же касается нашей книги, то в ней обсуждаются лишь надстройки XLA.



Подробно о надстройках рассказывается в главе 21.

Excel и HTML

HTML — это язык World Wide Web. При просмотре документов в ней, помните, что загружаемые вашим броузером данные обычно имеют формат HTML. HTML-файл состоит из текстовой информации и специальных дескрипторов, задающих форматирование текста. Броузер интерпретирует дескрипторы, выполняет по ним форматирование данных и отображает конечный результат на экране.

Если говорить об Excel 2000 и более поздних версиях, то в них HTML можно использовать в качестве "родного" формата файлов. Другими словами, рабочую книгу можно сохранить в формате HTML, а затем открыть полученный HTML-файл в Excel, и он будет выглядеть точно так же, как перед сохранением. Вся информация, специфичная для данных Excel (например, макросы, диаграммы, сводные таблицы и параметры рабочих листов), теоретически остается неизменной. HTML является относительно простым форматом файлов. Правда, утверждение, что рабочая книга Excel может выдержать подобное "преобразование" без потерь данных, является лишь теоретическим обоснованием, но никак не фактом.

Конечно, на использование HTML в качестве "родного" формата файлов могут решиться только весьма доверчивые пользователи, поскольку разработчики Microsoft, на наш взгляд, больше разрекламировали предоставленную возможность, чем "довели ее до ума". В реальных проектах, если не считать редких исключений, пользы от применения HTML будет немного.

Так как же это работает?

Лучший способ понять, каким образом Excel может использовать HTML в качестве "родного" формата файлов — это провести небольшой творческий эксперимент. Начните с создания рабочей книги, содержащей только один рабочий лист. Введите в него несколько значений и формул, выполните простое форматирование, а затем сохраните рабочую книгу в формате HTML. Для этого используйте команду Файл⇨Сохранить как вебстраницу, при этом обязательно выставьте переключатель всю книгу. На рис. 4.1 показана простая рабочая книга, в которую введено два значения и одна формула, причем в ячейке с формулой задано форматирование полужирным начертанием. Эта рабочая книга поможет нам в изучении HTML-файлов, сохраняемых в Excel.

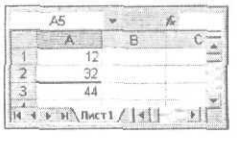


Рис. 4.1. Сохраните простую рабочую книгу в формате HTML

Откройте в броузере по умолчанию полученный HTML-файл. Этот файл будет подобен исходной рабочей книге. Впрочем, открытый вами HTML-файл является "статическим" документом, лишенным интерактивности. Для просмотра его HTML-кода используйте команду Вид⇨Просмотр HTML-кода. Вы, возможно, будете весьма удивлены. Даже профессионалы

в области разработки HTML-документов будут ошеломлены сложностью этого "простого" Web-документа.



Материал оставшейся части этого раздела создавался с расчетом того, что вы уже знакомы с HTML.

Ниже приведено несколько особенностей HTML-файла, создаваемого в Excel.

- Всю рабочую книгу Excel можно представить в виде единственного HTML-файла. Другими словами, в HTML-файле находится вся необходимая информация для создания точной копии первоначальной рабочей книги. Впрочем, такое бывает не всегда. Далее вы узнаете, когда простого HTML-файла недостаточно.
- Большая часть документа находится между дескрипторами `<head>` и `</head>`.
- Значительную часть составляют определения стилей. Это информация, которая находится между дескрипторами `<style>` и `</style>`, расположенными, в свою очередь, между `<head>` и `</head>`.
- Что касается "реального" текста, который отображается в броузере, то он располагается в таблице (между дескрипторами `<table>` и `</table>`).
- Формула сохраняется с помощью специального аргумента дескриптора `<td>`. Броузеры игнорируют этот аргумент, но его информация будет использоваться программой Excel при очередном открытии файла.

Размер HTML-файла, созданного для простой рабочей книги, превышает 4000 байтов, что очень много для простой Web-страницы, которая отображается в броузере. Информация, которая непомерно увеличивает размер файла, используется Excel для создания рабочей книги при очередном открытии HTML-файла.

Усложнение HTML-документа

Та рабочая книга, которая использовалась в предыдущем разделе, является предельно простой. Теперь добавим в нее сложные объекты и посмотрим, что же произойдет с HTML-файлом.

Используя файл созданной ранее простой рабочей книги, выберите диапазон `A1:A3` и нажмите <F11>, чтобы создать новый лист диаграммы. Снова сохраните файл и загрузите его в своем броузере. Вы увидите, что он подобен рабочей книге Excel (это относится даже к расположенным внизу вкладкам листов и навигационных стрелок!).

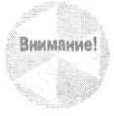
Теперь размер HTML-файла увеличился более чем вдвое (и уже составляет примерно 10 000 байтов). Важнее то, что в папке с сохраненным файлом появилась вложенная папка с дополнительными файлами (их шесть, если говорить о рассматриваемой простой рабочей книге). Файлы, которые находятся в этой подпапке, необходимы для отображения в броузере копии рабочей книги и для повторного создания рабочей книги при очередном открытии HTML-файла в Excel.

Проверив HTML-файл, вы увидите, что он стал значительно сложнее, чем был вначале. В нем появилось много сложного кода JavaScript (JavaScript — язык написания сценариев, поддерживаемый броузерами Internet Explorer и Netscape Navigator). Теперь HTML-файл значительно сложнее, особенно для понимания рядового разработчика HTML-кода. И это все, не учитывая другие файлы, сохраненные во вложенной папке.

- Три HTML-файла (по одному на каждый из листов, а также файл, который отображает панель со вкладками).
- GIF-файл (диаграмма).

- CSS-файл (каскадная таблица стилей, содержащая информацию о форматировании данных).
- XML-файл. XML означает eXtensible Markup Language, т.е. расширяемый язык разметки документов (он не рассматривается в этой книге). Итак, ситуация усложняется в геометрической прогрессии.

Возможно, вам потребуется открыть другие рабочие книги Excel и сохранить их в виде HTML-файлов. Вскоре вы обнаружите, что в подпапке создается файл еще одного типа — MSO (MSO означает "файл для Microsoft Office"). Это битовый файл с информацией, которая используется для воссоздания специфичных для Excel объектов (таких, например, как макросы, сводные таблицы, условное форматирование и т.д.).



Как вы уже, возможно, догадались, сохранение рабочей книги Excel в формате HTML вызывает немало проблем. Например, если файл необходимо перенести в другую область, *то вместе с ним обязательно следует переносить и все дополнительные файлы.* Если один из дополнительных файлов поврежден, Excel не сможет воссоздать рабочую книгу. Открытие и сохранение HTML-файлов происходит намного медленнее, чем открытие и сохранение обычных XLS-файлов. Отсюда вывод: сохраняйте свои рабочие книги в формате HTML лишь тогда, когда имеете на то веские причины.

А как насчет интерактивности?

Если HTML вам еще не надоел, то настало время перейти на следующий уровень сложности. В Excel можно сохранять HTML-файлы, которые представляют электронные таблицы, содержащие интерактивность. Другими словами, когда HTML-файл отображается в броузере, то пользователь может взаимодействовать с документом, как с электронной таблицей — вводить данные, изменять формулы, настраивать форматирование ячеек, просматривать "живые" диаграммы и даже перетаскивать данные в сводных таблицах. Эта возможность, которая называется *публикацией* (в отличие от обычного *сохранения*), ограничена лишь тем, что обеспечивается лишь при сохранении одного листа (а не всей рабочей книги).

Чтобы понять, как в HTML обеспечивается интерактивность, активизируйте лист, содержащий формулы. Выполните последовательность команд Файл⇨Сохранить как веб-страницу. В диалоговом окне сохранения документа выставьте переключатель Выделенное: Лист, а также установите флажок Добавить интерактивность. Щелкните на кнопке Опубликовать. Появится диалоговое окно Публикация веб-страницы. Ничего не изменяя в этом окне, опять щелкните на кнопке Опубликовать.

Открыв в броузере по умолчанию HTML-файл, вы увидите, что на странице отображается объект, который похож на электронную таблицу и который действительно является интерактивным. На рис. 4.2 представлен пример, полученный с помощью броузера Microsoft Internet Explorer.

А как же Script Editor?

К сожалению, в этой книге не уделено внимание достаточно важной теме, имеющей непосредственное отношение к Excel, — не рассмотрено средство Microsoft Script Editor (редактор сценариев Microsoft). Доступ к этому инструменту можно получить, нажав комбинацию клавиш <Alt+Shift+F11>. Редактор сценариев используется для редактирования в HTML-документе кода JavaScript (или VBScript). В настоящей книге, на наш взгляд, эту тему рассматривать не целесообразно, т.к. она может вызвать интерес достаточно ограниченного количества пользователей. Поэтому основное внимание будет уделено подлинной основе Excel — языку VBA и тем приложениям, которые не предназначены для публикации в Web.

Вы, скорее всего, ожидаете, что HTML-файл, сгенерированный в виде интерактивного рабочего листа, должен быть намного сложнее, чем пример из предыдущего раздела. Вот тут

вы не правы. Интерактивный рабочий лист занимает всего лишь один HTML-файл. По причине того, что для публикации взят только один лист, создавать на странице панель вкладок не потребуется. Бремя интерактивности возложено на элементы управления ActiveX. Поэтому, чтобы конечный пользователь имел возможность просматривать интерактивный Excel-файл, в его броузере должен быть установлен пакет Office 2000 или более поздняя его версия.



Задача данного раздела — привести краткий обзор возможностей формата HTML, поддерживаемых в Excel 2000 или 2002. Эта тема достойна отдельной книги, писать которую я не имею никакого желания (в том числе и благодаря письмам читателей).

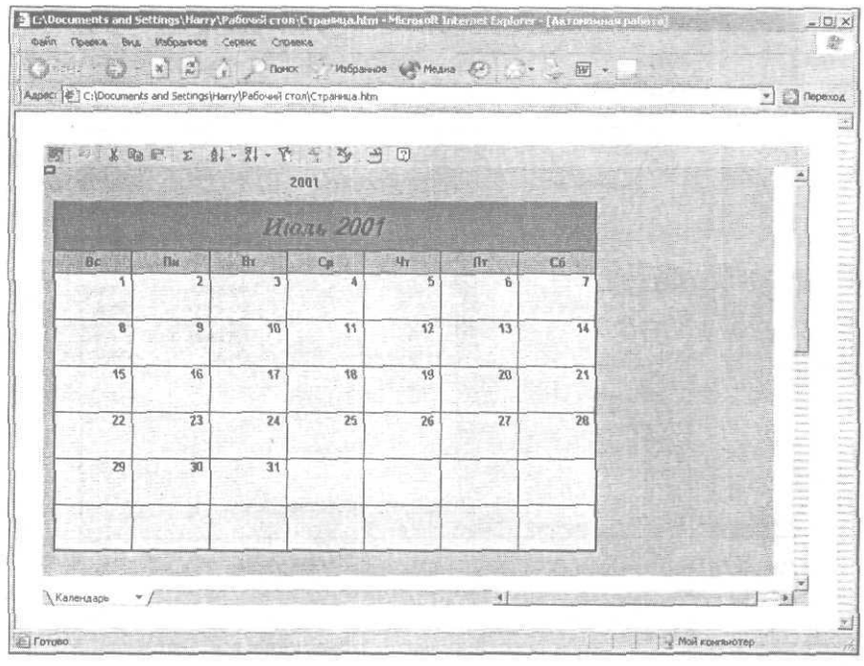


Рис. 4.2. Пример интерактивного рабочего листа Excel календаря, отображаемого в броузере

Параметры Excel в системном реестре

В этом разделе изложены основные сведения о системном реестре Windows. Кроме того, вы узнаете, каким образом программа Excel использует реестр для хранения своих настроек.

О системном реестре

В Windows 3.1 для хранения сведений о связывании типов файлов с определенными приложениями и OLE-регистрации использовалась база данных регистрации. Что же касается Windows 95 (и более поздних версий), то в ней эту концепцию разработчики расширили на системный реестр, хранящий данные конфигурации всех приложений, а также настройки самого компьютера.

Системный реестр — это иерархическая база данных, доступная для прикладных программ. Информация этой базы хранится в двух файлах: `System.dat` (для системных данных) и

User.dat (для настраиваемых пользователем данных). Оба файла находятся в папке Windows. Кроме того, системным реестром может использоваться файл Policy.pol — файл, содержащий системные политики, данные которых заменяют информацию файлов реестра.

Для просмотра системного реестра воспользуйтесь редактором реестра (это файл Regedit.exe, который находится в папке Windows). Впрочем, к этой программе вы можете обратиться также для редактирования содержимого системного реестра. Подумайте, прежде чем начать изменение реестра, отдав себе полный отчет в выполняемых действиях. Вначале прочтите врезку "Перед тем, как редактировать системный реестр...". На рис. 4.3 показано окно редактора реестра.

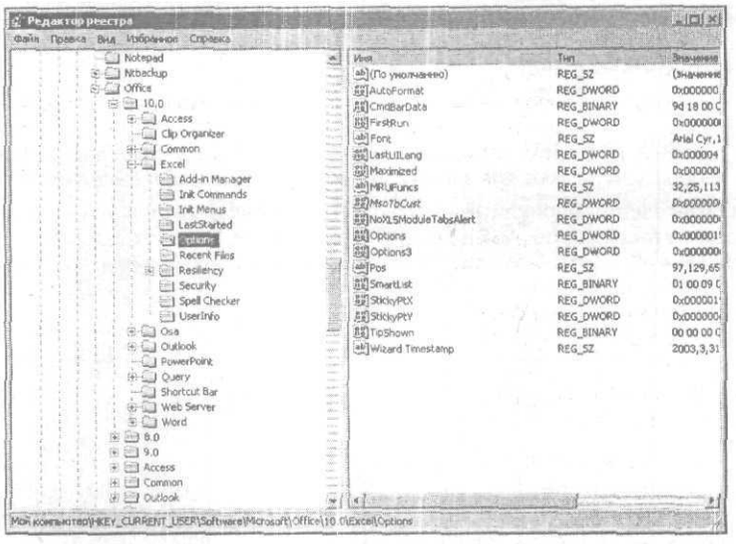


Рис. 4.3. Просматривать системный реестр и изменять данные в нем можно с помощью специального редактора

Как уже отмечалось, системный реестр является иерархической структурой. Он состоит из разделов и параметров. В табл. 4.3 перечислены разделы верхнего, корневого уровня системного реестра, а также приведено краткое описание информации, хранящейся в этих разделах.

Таблица 4.3. Разделы верхнего уровня из системного реестра Windows

Раздел	Описание
HKEY_CLASSES_ROOT	Информация об OLE, комбинациях клавиш и о других возможностях графического интерфейса
HKEY_CURRENT_USER	Данные из файла User.dat, содержащего пользовательские настройки системы (дубликат данных, имеющихся в HKEY_USERS)
HKEY_LOCAL_MACHINE	Системная информация из файла System.dat
HKEY_USERS	Информация обо всех пользователях системы
HKEY_CURRENT_CONFIG	Информация об аппаратных средствах компьютера
HKEY_DYN_DATA	Информация об установленных устройствах

Параметры Excel

Информация, используемая программой Excel 2002, в системном реестре хранится в разделе

```
HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Office\10.0\Excel
```

В этом разделе системного реестра находятся параметры, которые содержат конкретные значения, предопределяющие поведение Excel в любых ситуациях.

Перед тем, как редактировать системный реестр...

С помощью программы `Regedit.exe` можно изменять данные в системном реестре, в том числе информацию, которая представляет особую важность для работы вашей системы. Другими словами, если вы сделаете изменения не там, где это требуется, то работоспособность системы будет нарушена.

Поэтому всегда соблюдайте простые меры предосторожности. Во-первых, убедитесь, что у вас есть дискета аварийной загрузки системы. (Эту дискету можно создать с помощью аплета Установка и удаление программ, запускаемого из папки Панель управления.) Дискета аварийной загрузки используется также для запуска Windows в случаях повреждения системы.

Во-вторых, обязательно выполняйте в редакторе реестра команду Файл⇨Экспорт. С ее помощью вы сможете сохранять ASCII-версию всего реестра или отдельной его конкретной ветви. И если вы чувствуете, что запутались во многочисленных параметрах, то всегда можете, импортировав необходимый ASCII-файл, вернуть системный реестр в предыдущее состояние (с помощью команд Файл⇨Импорт). Более подробно об этом рассказано в справочной системе программы Regedit.

Параметры системного реестра, регулирующие поведение Excel, автоматически обновляются при ее закрытии.



Важно понять, что программа Excel считывает значения системного реестра только один раз — при запуске. Кроме того, Excel обновляет значения в реестре лишь в процессе нормального завершения работы. Если по вине Excel в системе происходит сбой (к сожалению, это не такой уж редкий случай), то информация в системном реестре не обновляется. Например, если вы измените значение одного из параметров Excel (пусть этим параметром будет отображаемость строки состояния), то новое значение в системный реестр не будет записано, пока окно Excel не будет закрыто стандартным способом.

В табл. 4.4 перечислены разделы системного реестра, которые регулируют работу Excel 2002. Вполне возможно, что не все из них содержатся в базе данных вашего реестра.

Таблица 4.4. Информация в системном реестре, относящаяся к Excel

Раздел	Описание
Add-in Manager (Диспетчер надстроек)	Содержит перечень надстроек в области окна, которое выводится на экран при выполнении команды Сервис⇨Надстройки. В этом перечне отсутствуют надстройки, которые поставляются вместе с Excel. Если в указанном списке приведена надстройка, которую вы уже не используете, то соответствующий элемент списка можно удалить с помощью редактора реестра
Converters (Конверторы)	Содержит перечень дополнительных (внешних) конверторов файлов, которые не встроены в Excel
AutoSave (Автосохранение)	Содержит установленное вами значение параметра автосохранения
Delete Commands (Удаление команд)	Позволяет указать, какие команды меню не должны отображаться на экране

Окончание табл. 4.4

Раздел	Описание
Error Checking (Проверка ошибок)	Содержит значения тех параметров, которые относятся к проверке формул на наличие ошибок
Init Commands (Команды начальной загрузки)	Содержит информацию о пользовательских командах
Init Menus (Меню начальной загрузки)	Содержит информацию о пользовательских меню
Line Print (Печать строк)	Содержит значения тех параметров, которые применяются при использовании макросов Lotus 1-2-3. Excel обновляет этот раздел каждый раз, когда выполняет макрос Lotus 1-2-3, имеющий параметр /wgdu (Worksheet Global Default Update, "общее обновление рабочих листов, выполняемое по умолчанию")
Options (Параметры)	Раздел, состоящий из большого количества настроек. В нем представлены значения самых разных параметров, в том числе пути к файлам, автоматически открывающимся при запуске Excel (например, к файлам надстроек)
Recent Files (Недавно сохраненные файлы)	Сохраняет имена последних сохраненных файлов (до девяти элементов)
Resiliency (Восстанавливаемость)	Информация, используемая для восстановления документов
Security (Безопасность)	Указывает уровень безопасности для открытия файлов, содержащих макросы
Spell Checker (Проверка орфографии)	Хранит выбранные вами значения для настройки системы проверки орфографии
UserInfo (Информация о пользователе)	Информация о пользователе
WK? Settings (Параметры WK?)	Содержит значения параметров открытия и сохранения файлов Lotus 1-2-3 (например, указание того, создавать файл формата FM1 или FM3)

Несмотря на то, что значения большинства параметров можно изменить в диалоговом окне Параметры программы Excel, некоторые специальные (но не менее полезные) настройки редактируются исключительно в системном реестре (в Excel они недоступны).



Вновь напомним: прежде чем приступить к изменениям в системном реестре, обратите внимание на врезку "Перед тем, как редактировать системный реестр...".

Резюме

В этой главе речь шла о файлах, используемых и создаваемых программой Excel. В ней описаны отдельные настройки Excel, рассказано о способах автоматической загрузки файлов, расширениях файлов Excel и поддерживаемых форматах файлов (в том числе, о HTML-формате). Кроме того, рассмотрены некоторые настройки программы Excel, хранящиеся в системном реестре Windows. Информация, которая касается разработки приложений и программирования, более подробно будет изложена в следующих главах.

Данной главой завершается часть I. Что касается части II, то в ней рассказывается о разработке в Excel приложений, ориентированных на применение конечными пользователями.

Разработка приложений Excel

ЧАСТЬ

II

В этой части...

Глава 5
Приложения электронных таблиц

Глава 6
Принципы разработки приложений электронных таблиц

Эта часть состоит только из двух глав, но они являются достаточно важными для тех пользователей, которые серьезно решили посвятить себя программированию в Excel. В главе 5 приведены некоторые соображения о разработке приложений электронных таблиц. В главе 6 речь пойдет об основных действиях, которые необходимо выполнить, чтобы получить такое приложение с помощью Excel.

ГЛАВА

5

Приложения электронных таблиц

В этой главе...

Рабочее определение приложения электронных таблиц

Разница между пользователем электронных таблиц и их разработчиком

Классификация пользователей электронных таблиц, которая поможет определить аудиторию вашего приложения

Обсуждение причин, по которым пользователи обращаются к электронным таблицам

Классификация основных типов электронных таблиц

В этой главе речь пойдет об особенностях использования электронных таблиц в реальной жизни. Данный вопрос является одним из основных для всей книги. В самом начале важно определить, сколько же усилий надо приложить для разработки конкретного проекта. Когда вы закончите читать эту главу, будете хорошо понимать, что я имел в виду, говоря о приложении электронных таблиц. После изучения оставшихся глав книги самостоятельно создайте такое приложение — в дальнейшем вы не будете иметь проблем с разработкой в Excel собственных приложений электронных таблиц. Но вначале обратимся к основам.

Наверняка уже несколько лет вы работаете с электронными таблицами, однако, скорее всего, ваша основная задача — это создание обычной электронной таблицы. И все. Вы, вероятно, не задумывались о более глобальных вопросах, изложенных далее в этой главе. Речь идет о разных типах пользователей электронных таблиц и о том, какой должна быть классификация таблиц. Вы, скорее всего, даже и не думали об очень простых вопросах. Поскольку вы обратили свое внимание именно на эту книгу, то важно понять, например, зачем нужны электронные таблицы (если, конечно, вы действительно хотите стать "серьезным программистом"). Вначале остановимся на понятии *приложения электронных таблиц*. Ведь желанным результатом ваших усилий на ниве серьезного программирования будет, скорее всего, именно такое приложение.

Приложения электронных таблиц

Что касается использования электронных таблиц, то в данном случае программированием является процесс создания приложений, в которых вместо традиционного языка программирования (такого, например, как C, Pascal или BASIC) применяется программный код электронных таблиц. Однако и в этом случае, и в традиционном программировании приложения будут использоваться другими пользователями, а не их разработчиками.

В настоящей книге приложение электронных таблиц определяется следующим образом. **Приложение электронных таблиц — это один файл или группа связанных файлов электронных таблиц, разработанных таких образом, чтобы пользователь, не являющийся их разработчиком, без особой подготовки выполнил необходимые действия.** Согласно этому определению, большинство разработанных вами электронных таблиц, вероятно, такими приложениями не являются. На жестком диске у вас могут сохраняться десятки или сотни файлов электронных таблиц, но наверняка большинство из них не предназначены для других пользователей.

Ниже приведены характеристики эффективного приложения электронных таблиц.

- Конечный пользователь получает возможность выполнить задание, которое, вероятно, не смог выполнить по-другому.
- Предоставляет эффективное решение проблемы (среда электронных таблиц не всегда является оптимальной структурой управления данных).
- Выполняет только ожидаемые действия. Такое требование, возможно, покажется очевидным, но очень часто именно по этой причине приложения нельзя назвать хорошими.
- Выдает точные результаты и не имеет программных ошибок.
- Для выполнения своей работы использует четкие и эффективные методы и алгоритмы.
- Выявляет ошибки, вызванные своим присутствием в системе, не дожидаясь вмешательства пользователя. Обратите внимание, что такие ошибки и программные ошибки — это не одно и то же. Попытка деления на ноль является ошибкой, которая связана с работой приложения. А то, что такая попытка вовремя не пресечена, является уже программной ошибкой.
- Не позволяет пользователю случайно (или умышленно) удалять или видоизменять важные компоненты.
- Имеет простой и понятный графический интерфейс, поэтому пользователь всегда знает, что же следует делать дальше.
- Формулы, макросы и элементы пользовательского интерфейса хорошо документированы, что предоставляет возможность изменять их в случае необходимости.
- Разработано с учетом того, чтобы его можно было просто модифицировать, не прибегая к крупномасштабным изменениям (ведь пользователю рано или поздно потребуется внести изменения).
- Располагает легкодоступной справочной системой, которая предоставляет полезную информацию по основным процедурам.
- Должно быть переносимым и работать в любой компьютерной системе, в которой установлены все необходимые программы (в данном случае — требуемая версия Excel).

Не следует удивляться тому, что приложения электронных таблиц можно создавать для различного применения (и в шаблонах, заполняемых данными, и в довольно сложных приложениях с пользовательскими меню и диалоговыми окнами, причем сами приложения могут даже и не выглядеть как электронные таблицы).

Разработчик и конечный пользователь

Мы часто употребляем термины *разработчик* и *конечный пользователь*. Если вы прочли до этого раздела, то, вероятно, что вы или уже разработчик приложений электронных таблиц, или вполне можете им стать.

Итак, определимся с терминологией. *Разработчик* — это человек, который создает приложение электронных таблиц. В совместных проектах число разработчиков больше одного (команда разработчиков). *Конечный пользователь* (его для краткости будем называть просто *пользователем*) — это человек, применяющий результаты деятельности разработчика по программированию электронных таблиц. Во многих случаях конечных пользователей бывает достаточно много, а разработчиком часто является один из пользователей.

Кто такие разработчики?

В течение 15-ти лет я занимаюсь продажей методологии разработки. Поэтому имеют дело с теми, кто называет себя разработчиками электронных таблиц. Среди них различаем две основные группы.

- *Внутренние специалисты*, которые тесно сотрудничают с пользователями и основательно знают их потребности. Во многих случаях эти разработчики также являются пользователями своего приложения. Часто бывает так, что они разрабатывают приложение, чтобы решить только одну конкретную проблему.
- *Специалисты со стороны*, которые приглашены с целью решить проблему. В большинстве случаев такие разработчики знакомы с вопросом лишь в общих чертах, однако хорошо знают специфику приложения, которое разрабатывают. Разработчики могут быть сотрудниками той же самой компании, которой требуется приложение, но только другого подразделения.

У некоторых специалистов на разработку приложения уходит все рабочее время. Они могут быть как внутренними специалистами, так и специалистами со стороны. Достаточно много консультантов (со стороны) неплохо зарабатывают, работая "свободными художниками" по созданию приложений электронных таблиц.

Другие же разработчики электронных таблиц не посвящают этому делу все свое рабочее время и даже не осознают, что они разрабатывают соответствующие приложения. Такими разработчиками часто выступают работающие в офисах компьютерные "знатоки", которые, кажется, все знают о компьютерах и программах. Часто эти люди создают приложения электронных таблиц как раз для того, чтобы облегчить себе жизнь. Ведь время, которое они тратят, чтобы разработать для других сотрудников хорошее приложение, часто экономит часы, которые пришлось бы потратить на обучение специалистов. Кроме того, время разработки такого приложения значительно меньше времени, которое требуется, чтобы отвечать на вопросы сотрудников.

Разработчики электронных таблиц обычно принимают участие в следующих операциях, самостоятельно выполняя большинство из них или даже все.

- Определение потребностей пользователя.
- Планирование приложения, которое соответствует этим потребностям.
- Определение наиболее подходящего интерфейса пользователя.
- Создание электронной таблицы, формул, макросов и пользовательского интерфейса.
- Тестирование приложения в разных условиях.
- Изменение приложения с целью повысить его надежность и отказоустойчивость (часто по результатам тестирования).
- Обеспечение эстетической привлекательности и наглядности приложения.
- Документирование усилий, потраченных на разработку.
- Размещение приложения в компьютере пользователя.
- Обновление приложения в случае необходимости.



Более подробно об этих операциях рассказано в главе 6.

Разработчики должны быть хорошо знакомы со средой, в которой они работают (в данном случае это среда программы Excel). Конечно, по выдвигаемым Microsoft стандартам использовать эту программу легко, но определение легкости отличается для каждого конкретного пользователя. Для разработки с помощью Excel нетривиальных приложений электронных таблиц требуется глубокое знание формул, функций, макросов, пользовательских диалоговых окон, пользовательских панелей инструментов, а также надстроек и команд меню. Большинство пользователей, как правило, не соответствуют выдвигаемым требованиям и не имеют намерения изучать эти подробности. Итак, перейдем к следующей теме — классификации пользователей электронных таблиц.

Классификация пользователей электронных таблиц

Пользователи, работающие с электронными таблицами (как разработчики, так и конечные пользователи) различаются по двум критериям: *степени* или *опытности* использования электронных таблиц и *интересу к изучению* самых таблиц.

Каждый из этих критериев имеет три уровня. Комбинируя уровни обоих параметров, получаем девять вариантов, которые представлены в табл. 5.1. Однако рассматривать мы будем только семь из них. Дело в том, что *минимальный* интерес к электронным таблицам обычно проявляют те пользователи, которые имеют умеренный и очень высокий опыт работы с ними (интерес как раз и стимулировал таких пользователей к приобретению опыта). Что же касается пользователей, которые обладают большим опытом работы с электронными таблицами и низким уровнем интереса, то из них обычно получаются не очень хорошие разработчики.

Таблица 5.1. Классификация пользователей электронных таблиц по опытности и интересу

Уровень опыта	Интерес отсутствует	Умеренный интерес	Очень большой интерес
Малый опыт	Пользователь	Пользователь	Пользователь/Потенциальный разработчик
Умеренный опыт	-	Пользователь	Разработчик
Очень большой опыт	-	Пользователь	Разработчик

Очевидно, что у разработчиков электронных таблиц должен быть как немалый *опыт* работы с этими таблицами, так и высокий к ним *интерес*. Те, у кого небольшой опыт работы, но имеется интерес, являются потенциальными разработчиками. Все, что им необходимо — это приобретение опыта. И если вы читаете эту книгу, то, вероятно, имеет отношение к одной из категорий ячеек последнего столбца этой таблицы.

Аудитория приложений электронных таблиц

Оставшиеся ячейки последней таблицы соответствуют тем конечным пользователям электронных таблиц, которых вы считаете потребителями приложений электронных таблиц. Когда вы разрабатываете такое приложение, предназначенное для других людей, то вам необходимо знать, какие из этих групп пользователей действительно будут его применять.

Значительная часть пользователей не имеют опыта и интереса. Это люди, которым электронная таблица необходима для работы. Она рассматривается просто как средство для достижения

конечной цели. Обычно таким пользователям мало известно о компьютерах и программах, и, как правило, им неинтересно изучать больше того, что требуется для выполнения их работы. Возможно, компьютеры их немного пугают. Очень часто им даже не известна версия того процессора электронных таблиц, которую *они используют, кроме того, они не знают всех* возможностей программы. Очевидно, что приложения, разработанные для этой группы, должны быть дружественны к пользователям. Это означает — простые, не внушающие страх, легкие в использовании и по возможности отказоустойчивые.

С точки зрения разработчика, более интересной группой являются те пользователи, которые обладают умеренным опытом работы с электронными таблицами и которые заинтересованы в том, чтобы знать больше. Эти пользователи имеют понятие о формулах, пользуются функциями надстроек и обычно знают о возможностях программного продукта. Они, как правило, ценят тот труд, который вы вложили в приложение, и на них часто производят впечатление приложенные вами усилия. Более того, эти пользователи часто предлагают прекрасные идеи, которые помогают улучшить ваш продукт. Приложения, разработанные для этой группы, также должны быть дружественны к пользователям (легкие в использовании и отказоустойчивые), но это еще не все. Они, кроме того, могут быть более сложными и уникальными, чем приложения, предназначенные для аудитории, состоящей из менее опытных и заинтересованных пользователей.

Причины использования электронных таблиц

Если вас спросят, зачем существуют электронные таблицы, то вы, вероятно, задумаетесь, прежде чем дадите ответ. Такой вопрос задают редко, но ответ на него, надеемся, изменит ваш взгляд на разработку приложений — все зависит от конечного пользователя.

Несколько лет назад я неофициально провел в одной из компаний анкетирование пользователей электронных таблиц. Большинство опрошенных сотрудников предпочитали Excel, но было среди них и немного преданных сторонников Lotus 1-2-3 для DOS. Анкета состояла из единственного вопроса (*Почему вы пользуетесь процессором электронных таблиц?*) с разными вариантами ответа. Рядом с нужным вариантом требовалось поставить галочку. Респонденты могли выбрать столько вариантов ответа, сколько желали. После того, как были собраны заполненные анкеты, каждый пользователь на основе личных наблюдений был занесен *в одну из двух категорий: неопытных или умеренно или очень опытных пользователей.* Результаты представлены в табл. 5.2.

Таблица 5.2. Почему вы пользуетесь программой электронных таблиц?

Причина	Неопытные пользователи	Умеренно или очень опытные пользователи
Уменьшает количество той работы, которую приходится выполнять	12%	100%
Экономит время	20%	91%
Работа выглядит лучше	76%	82%
Помогает предотвратить ошибки в расчетах	76%	82%
Справляется с большим количеством разных задач	12%	82%
Она просто забавная	12%	73%
Является самым подходящим инструментом для конкретной задачи	8%	73%
Создает хорошие диаграммы	12%	64%

Окончание табл. 5.2

Причина	Неопытные пользователи	Умеренно или очень опытные пользователи
Умею ею пользоваться	68%	55%
Это единственный известный мне метод решения конкретной задачи	72%	36%
Она полностью подготовлена для меня	28%	27%
Сделать красивые столбцы легче с помощью программы электронных таблиц, чем с помощью текстового процессора	60%	18%
Она уже была на моей рабочей станции, когда я сюда пришел	36%	18%
Мне нравятся макросы	0%	9%
Ее используют все остальные	32%	0%

Конечно, в результате анкетирования выявлены не все мнения пользователей электронных таблиц, да и, похоже, на то, что, проводя анкетирование в настоящее время, были бы получены совершенно другие результаты. В следующих разделах предлагается интерпретация представленных выше данных.

Неопытные пользователи

Из неопытных пользователей более трех четвертей респондентов заявили, что используют программу электронных таблиц потому, что с ее помощью работа выполняется лучше и программа помогает предотвратить ошибки в расчетах. Другими явными причинами этих пользователей стали следующие: это единственный известный способ выполнить конкретную задачу; умение использовать эту программу; улучшение внешнего вида представленных данных с помощью процессора электронных таблиц.

Только 12% заявили, что программа электронных таблиц уменьшает количество работы, которую им приходится выполнять, или эта программа справляется с большим количеством разных задач. Такой низкий процент пользователей, понимающих истинное предназначение программы, подтверждает мысль о том, что многие неопытные пользователи просто не понимают возможностей процессоров электронных таблиц. Поэтому, вероятно, нет необходимости в объяснении им сложных функций программы.

Пользователи этой группы часто применяют процессор электронных таблиц только потому, что программа уже установлена в их компьютерах. Во многих случаях эти пользователи не выбирали ее самостоятельно. Она просто оказалась установленной на их рабочих станциях, или тот, кто работал до них, использовал процессор электронных таблиц, и программа оказалась частью унаследованных ими обязанностей. Когда приходит время создавать отчет по продажам за месяц, эти пользователи запускают процессор электронных таблиц и повторяют точно те же процедуры, что и последние 12 месяцев.

Опыт работы с этими пользователями говорит, что большинство из них учится лишь для того, чтобы выполнять базовые операции, или обычно игнорируется примерно 90% возможностей программного продукта. Результаты анкетирования подтверждают данное умозаключение. Многие пользователи не обращались к функциям программы по управлению диаграммами, и никто из них не задумался, что в программе реализована поддержка макросов. Только 8% пользователей ответили, что используют программу электронных таблиц, потому что она является самым подходящим инструментом. В качестве ремарки заметим, что пользователи этой группы часто работают с программами неподходящим образом. Например, суммируют информацию из массивных баз данных, импортируя для этого громадные файлы в про-

цессор электронных таблиц. Или пишут письма и создают накладные с помощью Lotus 1-2-3. Некоторые вводят таблицы с числами в текстовый процессор и затем на ручном калькуляторе подсчитывают суммы. Можете себе представить.

Умеренно опытные и очень опытные пользователи

Более опытные респонденты явно лучше оценивают возможную пользу от процессора электронных таблиц. Обычно они отмечают более веские причины использования Excel. Наиболее частыми причинами, приводимыми опытными пользователями, были те, которые *не отмечены* их неопытными коллегами. Это, например, уменьшение рабочей нагрузки, экономия времени, самый подходящий инструмент для конкретной задачи и т.д. Интересно, что эти пользователи также часто указывали две главные причины, по которым неопытные пользователи использовали процессор электронных таблиц: работа выполняется эффективнее и меньше ошибок при расчетах.

Выводы

Данное неофициальное анкетирование, возможно, несколько прояснило ситуацию. Итак, пользователи работают с процессорами электронных таблиц потому, что:

- полученные результаты хорошо выглядят;
- результаты становятся более точными;
- экономится время, необходимость в ручном труде отпадает.

Вы как разработчик должны рассматривать эти выводы с точки зрения целей, поставленных перед разработкой приложения. Ваше приложение будет успешным, если оно поможет пользователю комфортно себя чувствовать за компьютером, создавать привлекательные документы, получать более точные результаты, а также экономить время и трудовые затраты.

Решение проблем с помощью процессора электронных таблиц

Выше речь шла о таком базовом понятии, как приложение электронных таблиц, вы узнали о некоторых типах конечных пользователей и разработчиков приложений, выяснили, почему люди вообще используют процессоры электронных таблиц. Теперь настало время показать, какие задачи решаются с помощью приложений электронных таблиц.

Вы, возможно, уже имеете достаточно хорошее представление о тех задачах, для решения которых он применяется. Традиционно такие программы использовались в тех приложениях, которые по своей природе являются в значительной степени *интерактивными*. Хороший пример таких приложений — бюджет корпорации. После подготовки соответствующей модели (т.е. создания расчетных формул) управление бюджетом сводится к введению конечных значений и изучению итогов, полученных в результате автоматических вычислений. Часто разработчикам приложения расчета бюджета достаточно распределить фиксированные ресурсы по разным видам деятельности и представить результаты в достаточно привлекательном (или, как минимум, удобочитаемом) виде. Конечно же, процессор электронных таблиц является для этого идеальным средством.

Впрочем, проблемы, аналогичные описанной, составляют лишь небольшой процент того, для чего разрабатываются электронные таблицы. Зачастую пользователи процессоров электронных таблиц (особенно в последние годы) применяют эти программы для решения не тех задач, для которых предназначались изначально.

Приведем несколько примеров нетрадиционного применения процессора электронных таблиц Excel.

- *В качестве средства проведения презентаций.* Например, используя исключительно Excel, вы можете с минимальными усилиями создать привлекательное интерактивное слайд-шоу, выводимое на экран монитора.
- *Как инструмент ввода данных.* Программа электронных таблиц часто является самым эффективным средством решения таких задач, как повторный ввод данных. Введенные данные могут экспортироваться в самые разные форматы, применяемые другими программами.
- *В качестве генератора бланков.* Многим пользователям для создания привлекательных печатных бланков проще обратиться к инструментам форматирования Excel, а не изучать настольную издательскую систему, например, PageMaker.
- *Как текстовый процессор.* Функции управления текстом, которые присутствуют во всех процессорах электронных таблиц, предоставляют возможность манипулировать текстом так, как это невозможно даже в текстовом процессоре.
- *В качестве платформы простых игр.* Конечно, разработчики программы Excel о таком ее применении и не думали. Однако загрузил из Internet (а также написал собственноручно) интересные стратегические игры, в которых применяются инструменты Excel и других процессоров электронных таблиц.

Вы, вероятно, можете пополнить этот список, вспомнив еще многие другие примеры.

Ирония в том, что универсальность процессоров электронных таблиц является палкой о двух концах. С одной стороны, появляется искушение применить такую программу для решения любой возникшей проблемы. А с другой — вы часто выбиваетесь из сил, пытаясь с помощью электронных таблиц справиться с проблемой, для которой требуется найти другое решение.

Основные типы электронных таблиц

В этом разделе приведена классификация, разработанная для электронных таблиц и включающая нескольких основных типов. Она проиллюстрирует, каким образом электронные таблицы вписываются в общую картину управления данными с помощью компьютера. Конечно, данная классификация является довольно произвольной. Она создана исключительно на основе личного опыта. Более того, ее категории часто пересекаются, однако, к ним относится большинство электронных таблиц.

Предложим такие названия категориям (типам) электронных таблиц:

- электронные таблицы "на скорую руку";
- электронные таблицы "не для посторонних глаз";
- однопользовательские приложения;
- приложения-"спагетти";
- приложения-утилиты;
- надстройки с функциями рабочих листов;
- одноблоковые бюджеты;
- модели "что-если";
- приложения для хранения и доступа к данным;
- клиентские приложения доступа к базам данных;
- приложения "под ключ".

О каждой из этих категорий рассказывается в следующих разделах.

Электронные таблицы "на скорую руку"

Вероятно, это самый распространенный тип электронных таблиц. Большинство электронных таблиц из этой категории являются небольшими. Они разрабатываются для того, чтобы быстро решить проблему или получить ответ на вопрос. Рассмотрим пример. Вы собираетесь купить новую машину, поэтому необходимо для разных сумм кредита вычислить размер ежемесячной выплаты. Или вы решили создать диаграмму, которая покажет объем продаж вашей компании по месяцам. Введите 12 значений, затем скопируйте диаграмму и вставьте в документ, создаваемый в текстовом процессоре.

В обоих случаях на разработку модели вы, похоже, тратите несколько минут, и, конечно же, у вас нет времени документировать свои действия. Скорее всего, вы и не думаете создавать какие-либо макросы или пользовательские диалоговые окна. Наверняка вы даже не считаете нужным сохранять эти простые электронные таблицы на диске. Поэтому электронные таблицы этой категории не являются приложениями.

Электронные таблицы "не для посторонних глаз"

Как следует из названия, электронные таблицы, которые попадают в эту категорию, не увидит и не будет использовать никто, кроме вас — их разработчика. В качестве примера можно привести файл с информацией, которая относится к оплате налогов, начисляемых на основе ваших доходов. Вы открываете свой файл, когда к вам по почте приходит чек, или вы "влезаете" в расходы, которые можно рассматривать как производственные, или же покупаете у торговцев на улице ворованную автомагнитолу и т.д. Другим примером является электронная таблица, в которой вы ведете учет времени, потраченного вашими сотрудниками (отсутствие на работе по болезни, отпуск и т.д.) попусту или попросту прогулянного.

Электронные таблицы данной категории отличаются, например, от созданных "на скорую руку", которые не являются одноразовыми, поэтому их и сохраняют в файлах. Однако на них не стоит тратить много времени — примените простое форматирование (лишь в случае необходимости). В электронных таблицах этого типа также отсутствуют инструменты обнаружения ошибок: вы знаете, каким образом формулы создавались, поэтому вам хорошо известно, как избежать ввода данных, приводящих к ошибочным результатам. При появлении ошибки вы сразу будете знать, чем она вызвана.

Сложность электронных таблиц этой категории со временем возрастает, однако они не являются приложениями. Предположим, у вас есть рабочая книга Excel, в которой вы ведете учет своих доходов по источникам их поступления. Эта книга на время создания была довольно простой, но вы регулярно пополняете ее новыми элементами: сводными формулами, улучшенным форматированием и даже диаграммой доходов по месяцам. Самым последним таким изменением в диаграмме стала линия прогнозирования, предназначенная для того, чтобы планировать доходы, основываясь на трендах за прошедшие периоды. Вероятно, вы будете и в дальнейшем улучшать этот файл, и тогда он сможет перейти в категорию однопользовательских приложений.

Однопользовательские приложения

Приложения электронных таблиц, используемые только их разработчиком, однако по своей сложности вышедшее далеко за пределы электронных таблиц "не для посторонних глаз". Например, я разработал рабочую книгу, чтобы вести в ней учет зарегистрированных пользователей условно-бесплатных приложений. Книга начинается простой базой данных, расположенной на одном рабочем листе (она предназначается только для просмотра разработчиком).

Однако вскоре эта рабочая книга также понадобилась для создания накладных и почтовых этикеток. Потратив однажды около часа на создание макросов, разработчик понял, что превратил эту рабочую книгу из приложения "не для посторонних глаз" в настоящее однопользовательское приложение.

Несмотря на то, что никто другой никогда не воспользуется этой электронной таблицей, она все равно стала симпатичным маленьким приложением, которым довольно легко пользоваться. Что же касается разработки, то время, которое было потрачено на доведение этой электронной таблицы до уровня однопользовательского приложения, не прошло даром, так как в результате сэкономлено несколько часов работы. Теперь в этом приложении имеются кнопки для запуска макросов, поэтому требуется намного меньше усилий, чтобы справиться с учетом всех клиентов и работать с почтовыми программами.

Создавая для себя однопользовательские приложения, вы имеете прекрасную возможность попрактиковаться с инструментами, которыми пользуются разработчики Excel-приложений. Например, вы можете научиться создавать пользовательские диалоговые окна, видоизменять меню, создавать пользовательскую панель инструментов, писать VBA-макросы и т.д. Работа над содержательным проектом (даже если он содержательный только для вас) — это эффективный способ изучать сложные возможности Excel (как, впрочем, и любой другой программы).

Приложения-"спагетти"

Среди электронных таблиц все еще распространены *приложения-"спагетти"*. Само понятие возникло по причине того, что в отдельных частях приложения разобраться бывает довольно трудно; эти части во многом так же спутаны между собой, как спагетти на тарелке. Большинство этих электронных таблиц разрабатывались как специализированные однопользовательские приложения. Но со временем они перешли во владение других пользователей, которые внесли свои изменения. По мере того, как требования менялись, а сотрудники приходили и уходили, одни части появлялись, а другие игнорировались. Спустя некоторое время, первоначальное назначение рабочей книги забылось. В результате получился файл, используемый довольно часто, однако никто по-настоящему не знает, как же этот файл в точности работает.

Каждый, кто имеет дело с приложениями-"спагетти", знает, что их необходимо полностью переделать. Но так как никто не знает, как это сделать, со временем дела обычно становятся все хуже и хуже. Консультанты по процессорам электронных таблиц зарабатывают немалые деньги, занимаясь распутыванием таких приложений. Как правило, в процессе улучшения приложений-"спагетти" наиболее эффективным является следующее решение — заново определить, что же требуется пользователям, и с самого начала создать новое приложение.

Приложения-утилиты

Никто никогда еще не был полностью доволен используемым процессором электронных таблиц. И какой бы программа Excel ни была хорошей, в ней все равно находят много недостатков. Поэтому перейдем к следующей категории электронных таблиц — *приложениям-утилитам*. Утилиты — это специальные инструменты, которые предназначены для выполнения единственной повторяющейся задачи. Например, если вы часто занимаетесь импортом текста в Excel, то вам, возможно, требуются дополнительные команды для обработки текста, в частности, для преобразования (без использования формул) выделенного текста в верхний регистр. В данном случае необходимо разработать утилиту для обработки текста, которая будет выполнять именно то, что вам необходимо.



Power Utility Pak (Пакет мощных утилит) — это коллекция приложений-утилит для программы Excel. Они разработаны для того, чтобы расширить возможности программы. Эти утилиты работают, как обычные команды Excel. На Web-узле издательства вы найдете условно-бесплатную версию этого пакета. Если вам интересно, то на узле также имеется их исходный VBA-код.

По своей природе приложения-утилиты являются достаточно универсальными. Что касается макросов, то многие из них предназначены для того, чтобы выполнять конкретную операцию с данными конкретного типа, расположенными в рабочей книге опять же конкретного типа. Хорошее приложение-утилита работает подобно тому, как и обычная команда Excel. Другими словами, утилите необходимо распознать контекст, в котором должна выполняться команда, и выполнить соответствующее действие. Чтобы утилита могла обработать любую возникшую ситуацию, обычно используется громоздкий код, предназначенный для обработки ошибок.

В приложениях-утилитах всегда используются макросы, а также могут применяться пользовательские диалоговые окна. К счастью, создавать такие утилиты с помощью Excel довольно легко: их следует преобразовать в надстройки и присоединить к пользовательскому интерфейсу Excel, чтобы они выглядели, как часть программы.



Тема создания утилит является настолько важной, что ей посвящена целая глава. В главе 16 рассказывается, как создавать на VBA пользовательские утилиты Excel.

Надстройки с функциями рабочих страниц

Как вы знаете, Excel располагает огромным количеством функций рабочих страниц, которые можно использовать в формулах. Но случается, что вам необходима определенная функция, а ее поиски дают отрицательный результат. В таком случае создайте свою собственную функцию, используя для этого VBA. Благодаря пользовательским функциям рабочих листов формулы часто становятся проще, а поддерживать электронные таблицы — легче.



В главе 10 изложена полная информация о создании пользовательских функций рабочих листов, а также приведены соответствующие примеры.

Одноблоковые бюджеты

Под *одноблоковым бюджетом* подразумеваем рабочий лист (не обязательно модель бюджета), который состоит из одного блока ячеек. Верхняя его строка может быть составлена из имен, относящихся к промежуткам времени (месяцам, кварталам или годам), а левый столбец обычно состоит из категорий определенного типа. Как правило, нижняя строка и правый столбец составлены из формул суммирования значений. В блоке ячеек могут использоваться формулы подсчета промежуточных итогов.

Данный тип электронных таблиц очень распространен. С учетом как раз этой модели была разработана VisiCalc (самый первый процессор электронных таблиц). В большинстве случаев простые модели одноблоковых бюджетов не являются удачными кандидатами в приложения, так как они слишком просты. Впрочем, среди них *существуют* исключения. Например, вы могли бы подумать над превращением такой электронной таблицы в приложение, если моделью одноблокового бюджета является громоздкая трехмерная электронная таблица, в которую необходимо включить сводные данные из других файлов или которой должны пользоваться руководители отделов, возможно, не разбирающиеся в электронных таблицах?

Модели "что-если"

Многие считают, что модель "что-если" является воплощением всего самого лучшего, что имеется в электронных таблицах. Способность мгновенно пересчитывать тысячи формул делает процессоры электронных таблиц идеальным инструментом для финансового моделирования, а также для других моделей, которые зависят от значений нескольких переменных. Если подумать, то почти каждая электронная таблица с формулами является моделью "что-если" (она часто распространяется в виде шаблона). Изменение значения в ячейке, используемой в формуле, отображает ситуацию, отвечающую вопросу "Что будет, если...?". Кроме того, данная категория является довольно сложной. Она состоит из тех электронных таблиц, которые специально разработаны, чтобы систематически анализировать воздействие от ввода различных значений.

Модели "что-если" являются хорошими кандидатами в приложения, ориентированные на пользователя, особенно если модель будет использоваться продолжительное время. При условии создания для приложения удачного графического интерфейса его сможет легко использовать даже тот, кто совсем не разбирается в компьютерах. Например, вы бы могли создать интерфейс, который предоставляет пользователю возможность задавать имена для различных наборов условий, мгновенно просматривать результаты выбранного сценария и одним щелчком на кнопке создавать прекрасно отформатированную сводную диаграмму.

Электронные таблицы для хранения данных и доступа к ним

Не удивительно, что электронные таблицы часто используются для хранения списков или для выполнения скромных манипуляций с базами данных. Многие пользователи считают, что просматривать данные и манипулировать ими намного легче в электронной таблице, а не с помощью обычной программы создания баз данных. Начиная с Excel 97, в каждой электронной таблице находится 65 536 строк. Увеличение размера рабочей области значительно расширило потенциальные возможности по управлению базами данных.

Электронные таблицы этой категории часто являются кандидатами в приложения, особенно если конечным пользователям необходимо выполнять операции умеренной сложности. Впрочем, встроенное в Excel диалоговое окно формы данных и его команды автофильтрования делают работу с базами данных такой легкой, что даже начинающие пользователи могут довольно быстро научиться выполнять в базах данных простые операции.

Что же касается более сложных приложений баз данных, в частности, таких, в которых используется большое количество таблиц с заданными отношениями между ними, то для них больше подходит настоящий процессор баз данных, например, Access.

Клиентские программы баз данных

Электронные таблицы все чаще применяются для доступа к внешним базам данных. Пользователи электронных таблиц с помощью инструментов Excel получают доступ к данным, хранящимся во внешних файлах, даже если у этих данных разный формат. Когда вы создаете приложение, которое выполняет эту задачу, то к нему иногда обращаются как к управленческой информационной системе (*executive information system — EIS*). Такая система комбинирует данные из нескольких источников и сводит их для пользователей.

Доступ из электронной таблицы к внешним базам данных часто вызывает страх у начинающих пользователей. Поэтому создание управленческой информационной системы является идеальным способом применения Excel, так как основная цель подобных систем обычно состоит в том, чтобы обеспечить простоту в использовании.

Приложения "под ключ"

Последняя категория электронных таблиц является самой сложной. Говоря *"под ключ"*, подразумеваем такую готовность к использованию, когда конечный пользователь должен иметь минимальную подготовленность или вообще не обладать ею. Например, при загрузке файла появляется окно, позволяющие сделать совершенно однозначный выбор. Приложения *под ключ* даже могут выглядеть так, будто они не созданы с помощью процессора электронных таблиц, и часто пользователь взаимодействует не с ячейками, а с диалоговыми окнами.

Электронные таблицы многих описанных выше категорий вполне можно сделать приложениями "под ключ". Среди общих элементов таких приложений самыми главными являются хорошее планирование, обработка ошибок и система пользовательского интерфейса. О них речь пойдет в следующих главах этой книги.

Резюме

В настоящей главе речь шла о приложениях электронных таблиц. Вы узнали, чем отличаются разработчик и конечный пользователь, ознакомились с системой классификации по двум критериям, которая описывает пользователей электронных таблиц. Электронные таблицы в разделах главы были разбиты на несколько категорий, причем отдельные из них являются ценным материалом для разработчиков приложений.

Принципы разработки приложений электронных таблиц

ГЛАВА

6

В этой главе...

Основные действия по разработке приложения электронных таблиц

Определение потребностей конечного пользователя и проектирование приложений, соответствующих этим потребностям

Правила разработки и тестирования приложений

Документирование усилий по разработке приложения и создание пользовательской документации

В данной главе будут приведены *общие* правила, которые вы, возможно, сочтете полезными, когда будете учиться создавать эффективные приложения, работающие с помощью Excel. К сожалению, не существует такого простого и безошибочного метода, который бы гарантировал создание эффективного приложения электронных таблиц. У каждого разработчика собственный стиль создания таких приложений, и "наилучший способ" определяет для себя сам разработчик. Кроме того, каждый проект, за который вы беретесь, будет отличаться от других, и поэтому для его реализации потребуется особый подход. И наконец, требования и общие представления людей, с которыми (или на которых) вам предстоит работать, также играют определенную роль в процессе разработки.

Как уже отмечалось в предыдущей главе, разработчики электронных таблиц несут ответственность за выполнение следующих требований.

- Определение потребностей пользователя.
- Планирование приложения, которое соответствует этим условиям.
- Разработку наиболее подходящего интерфейса пользователя.
- Создание электронной таблицы, формул, макросов и пользовательского интерфейса.
- Тестирование приложения в разных условиях.
- Изменение приложение с целью повышения его надежности и отказоустойчивости (часто по результатам тестирования).
- Эстетическую привлекательность и наглядность приложения.
- Документирование усилий, потраченных на разработку.
- Размещение приложения в компьютере пользователя.
- Обновление приложения в случае необходимости.

Не обязательно выполнять все эти требования при создании каждого приложения, да и порядок их выполнения в разных проектах может быть разным. Перечисленные действия описаны в следующих разделах. Что же касается технических деталей, то в большинстве случаев их также можно найти в последующих главах.

Определение потребностей пользователя

Когда вы приступаете к разработке проекта приложения электронных таблиц, то одним из первых действий является точное определение потребностей конечного пользователя. И если вы не сможете заранее оценить потребности аудитории, то позднее это обернется дополнительной работой по устранению недостатков. Именно поэтому оценку потребностей необходимо совершить в самую первую очередь.

В отдельных случаях вы можете быть близко знакомы с конечными пользователями, и даже сами можете выступать одним из них. Что же касается остальных случаев (например, вы работаете консультантом, который разрабатывает проект для нового клиента), то о пользователях или об их запросах вы, возможно, будете знать мало или вообще ничего.

Ниже приведены основные правила, придерживаясь которых вы облегчите начальную фазу разработки.

- Не будьте уверены в том, что знаете потребности пользователей. Если на этом этапе основываться на предположениях, то позднее гарантировано возникновение проблем.
- Если существует такая возможность, то говорите непосредственно с потенциальными клиентами приложения, а не только с руководителем проекта или управляющим фирмы.
- Узнайте, что уже сделано (если только сделано) для удовлетворения потребностей пользователей. Вы, возможно, сэкономите часть своего времени, переделав уже существующее приложение. В крайнем случае, изучая уже имеющиеся решения, вы более подробно ознакомитесь с работой конечных пользователей.
- Определите, какие ресурсы имеются в распоряжении пользователя. Постарайтесь, например, узнать, существуют ли какие-либо аппаратные или программные ограничения, которых необходимо избежать.
- Если можно, определите конкретные системы, в которых будет применяться ваше приложение. Когда выяснится, что приложение будет выполняться в низкопроизводительных системах, то примите это к сведению.
- Узнайте, какая версия Excel (или версии Excel) используется в системе. Конечно, фирма Microsoft делает все возможное, чтобы убедить пользователей применять самые последние версии тех программ, которые у них уже есть. Однако недавно были опубликованы результаты опроса, согласно которому самые последние версии пакета Microsoft Office имеет менее половины всех пользователей этого пакета.
- Узнайте уровень квалификации конечных пользователей. Эта информация поможет вам правильно разработать приложение.
- Определите, как долго будет использоваться приложение и ожидаются ли изменения в нем в будущем. Знание этого вопроса может повлиять на выполняемые операции и поможет спланировать изменения. Ну а как определить потребности пользователя? Если вас попросят разработать приложение электронных таблиц, то рекомендуется встретиться с конечным пользователем и задать интересующие вас вопросы. А еще лучше, если вы законспектируете полученные ответы, затем создадите алгоритм работы приложения, обратите внимание на второстепенные детали и сделаете все необходимое для того, чтобы разрабатываемый вами продукт был именно тем, который ожидается.

И последнее замечание. Не удивляйтесь, если назначение проекта за время его разработки успеет измениться. Такая ситуация встречается довольно часто, и если изменения не окажутся для вас сюрпризом, а вы к ним, наоборот, будете *готовы*, то всегда окажетесь в более выигрышной позиции. На всякий случай проверьте, что в вашем контракте (если таковой имеется) изменения спецификаций проекта учтены в вашу пользу.

Проектирование приложения, соответствующего потребностям пользователей

Определив потребности конечных пользователей, вы можете почувствовать желание погрузиться в работу, т.е. прийти на помощь тому, кто уже страдает от нерешенной проблемы. Но постарайтесь набраться терпения. Строители не возводят дом без набора чертежей, да и вам не следует разрабатывать приложение электронных таблиц без определенного рода плана. Конечно, правильность плана зависит от области действия проекта и привычного вам стиля работы, однако подумайте хотя бы *некоторое* время над тем, что же вы собираетесь делать и чего собираетесь достичь в соответствии с вашим планом.

Вам не повредит, если, прежде чем закатать рукава и сесть за клавиатуру, вы обдумаете разные способы, которые помогут приблизить решение проблемы. Вот здесь как раз и окупится глубокое познание возможностей Excel! Всегда лучше обходить незнакомые закоулки стороной, чем потом блуждать в них.

Если вы попросите десять "гуру" Excel разработать приложение на основе очень точных спецификаций, то, скорее всего, получите десять разных реализаций проекта, которые все, как одна, будут соответствовать предложенным спецификациям. Среди этих решений некоторые будут определенно лучше, чем другие, поскольку Excel позволяет выполнить одно и то же задание несколькими способами. И если вы досконально знаете эту программу, то будете иметь достаточно хорошее представление о методах, которые имеются в вашем распоряжении, поэтому сможете выбрать самый оптимальный для решения текущего проекта. Часто бывает так, что благодаря только творческому подходу рождается наиболее эффективный способ, значительно превосходящий другие методы.

Итак, на начальном этапе планирования проекта вам придется обдумать следующие вопросы.

- *Файловая структура.* Подумайте над тем, что вы будете использовать: одну рабочую книгу с множеством листов, несколько однолистных рабочих книг или файл шаблона.
- *Структура данных.* Обязательно учтите структуру данных, которые будут использоваться в приложении. В том числе необходимо решить, использовать файлы внешних баз данных или хранить всю информацию в рабочих листах.
- *Формулы или VBA.* Обдумайте, что требуется для проведения вычислений: использование формул или написание процедур VBA? Каждый из представленных вариантов имеет свои достоинства и недостатки.
- *Надстройка или файл XLS.* В некоторых случаях лучшим вариантом конечного продукта является надстройка, хотя не исключено применение надстройки вместе со стандартной рабочей книгой.
- *Версия Excel.* Где будет запускаться ваше Excel-приложение: в Excel 2002, а может, в Excel 2000 или Excel 97? Ну а как насчет Excel 95 и Excel 5? Будет ли оно работать на платформе Macintosh? Это очень важные вопросы, поскольку в каждую новую версию Excel добавляются такие возможности, которые отсутствуют в предыдущих.
- *Как обрабатывать ошибки.* Для приложений немаловажным вопросом является обработка ошибок. Определите, как ваше приложение будет "отлавливать" ошибки, и что

потом оно будет с ними делать. Например, если ваше приложение применяет форматирование к активному рабочему листу, то необходимо предусмотреть случай, когда активным будет лист диаграмм.

- *Использование специальных возможностей.* Если в вашем приложении будет суммироваться большое количество данных, то подумайте над использованием такого средства Excel как сводные таблицы. Вам также потребуется такая возможность Excel, как проверка данных, чтобы тестировать вводимые данные на правильность.
- *Вопросы производительности.* Решить вопрос увеличения производительности и эффективности вашего приложения следует еще на стадии проектирования, а не тогда, когда приложение закончено и от пользователей поступают жалобы.
- *Уровень безопасности.* Как вы, возможно, знаете, в Excel предусмотрено несколько вариантов защиты, которые призваны предотвратить доступ к определенным элементам рабочей книги. Например, вы можете блокировать ячейки, чтобы нельзя было изменить находящиеся в них формулы, или назначить пароль, чтобы неавторизованные пользователи не смогли просматривать определенные файлы или получать доступ к ним. Вы облегчите свою работу, если заблаговременно и точно определите, какой именно компонент нуждается в защите и каков должен быть уровень этой защиты.

На данном этапе вам, возможно, придется иметь дело со многими другими трудностями проектирования приложения. Важно рассмотреть все возможности и не увлекаться первым же решением, которое придет вам в голову.

Кроме того, при разработке приложения не забывайте о его возможных изменениях. Вы добьетесь больших успехов, если ваше приложение будет максимально общим. Например, не создавайте процедуру, которая работает только с определенным диапазоном ячеек. Пусть ваша процедура в виде аргумента принимает любой диапазон данных. Когда придет время изменений в проекте, такая возможность существенно облегчит процесс редактирования приложения. Кроме того, вы, возможно, увидите, что текущий проект в определенной мере напоминает другой проект. Поэтому при планировании проекта всегда помните о такой *возможности, как повторное использование одних и тех же структур.*

Обучение в процессе разработки

Теперь несколько слов о реальном положении вещей. Excel — программа изменчивая. Период между ее обновлениями составляет от 18 до 24 месяцев. Это означает, что в вашем распоряжении менее двух лет, чтобы справиться с текущими инновациями, а иначе вам придется бороться не только с ними, но и с другими нововведениями.

Программа Excel 5, которая привнесла в нашу жизнь VBA, стала для разработчиков Excel "изменением парадигмы" управления данными. Ранее тысячи людей зарабатывали себе на жизнь, создавая приложения Excel, которые, в основном, писались на макроязыке XLM, представленном в Excel 2, 3 и 4. Начиная с Excel 5, стали доступны десятки новых инструментов, активно используемых разработчиками.

Появление программы Excel 97 заставило разработчиков столкнуться с еще одной "сменой парадигмы". В этой версии появился новый формат файлов, редактор языка Visual Basic, а также пользовательские формы, которые пришли на замену диалоговым листам. Excel 2000 и Excel 2002 также обеспечили дополнительные возможности, но эти изменения уже не были столь радикальными, как изменения в предыдущих версиях.

После Excel 2002 мы, вероятно, будем свидетелями еще одной значительной "смены парадигмы". В настоящее время компания Microsoft работает над совершенствованием технологии .NET, и похоже на то, что пакет Office станет частью этой технологии. Как утверждают в кругах разработчиков, на смену VBA придет VSA (Visual Studio for Applications).

Язык VBA изучать нетрудно, но определенно требуется время, чтобы вы почувствовали себя с ним комфортно, ну а для совершенного овладения этим языком требуется немало времени.

Развитие VBA продолжается. Следовательно, не удивительно, что, разрабатывая с помощью VBA приложения, вы одновременно изучаете этот язык. Скажем более — изучить VBA невозможно, если вплотную не заниматься разработкой приложений. Намного легче заниматься изучением VBA, имея проект, для реализации которого требуется использование только VBA. Изучение языка VBA только с целью его изучения к значимым результатам вряд ли приведет.

Опыт показывает, что нельзя при решении проблемы целиком полагаться на конечных пользователей. Предположим ситуацию, когда вы встречаетесь с руководителем, и он говорит, что его отделу требуется приложение, генерирующее текстовые файлы, которые будут импортироваться в другое приложение. В данном случае главное — не путать потребности пользователя с искомым решением. Пользователю необходим совместный доступ к данным. А использование промежуточного текстового файла является всего лишь частным решением этой проблемы. Ведь могут быть и другие частные решения — например, прямая передача информация с помощью DDE или OLE. Иначе говоря, не позволяйте пользователю представлять его проблему в виде конечной задачи. Определить наиболее удачное решение *общей* проблемы — это уже *ваша* работа.

Определение удобного пользовательского интерфейса

Разрабатывая электронные таблицы, которые будут использоваться другими людьми, вы должны обратить особое внимание на пользовательский интерфейс. *Пользовательский интерфейс* — это метод взаимодействия пользователя с приложением — щелчки на кнопках, использование меню, нажатие клавиш, доступ к панелям инструментов и т.д.

Не забывайте также о конечном пользователе. Вероятно, у вас намного больше опыта работы с компьютерами, чем у конечных пользователей, а интерфейс, который является наглядным для вас, для остальных может и не быть таковым.

Один из способов обеспечить удобный пользовательский интерфейс — это положиться на встроенные возможности программы Excel: имеющиеся меню, панели инструментов, панели прокрутки и т.д. Другими словами, вы можете создать рабочую книгу и затем предоставить пользователю возможность сделать с ней все, что ему захочется. Такое решение, возможно, является оптимальным, но только тогда, когда приложение предназначено для тех, кто хорошо знает Excel. Впрочем, чаще всего обнаруживается, что аудитория вашего приложения состоит из относительно неопытных (и часто незаинтересованных) пользователей. Это затрудняет вашу работу и заставляет уделять особое внимание пользовательскому интерфейсу, который предназначен для управления приложением.

В Excel содержится несколько средств, необходимых при разработке пользовательского интерфейса:

- пользовательские диалоговые окна (пользовательские формы);
- элементы управления (такие, например, как `ListBox` (поле со списком) и `CommandButton` (командная кнопка)), размещаемые непосредственно на рабочем листе;
- пользовательские меню;
- пользовательские панели инструментов;
- пользовательские комбинации клавиш.

Эти средства будут кратко рассмотрены в следующих разделах, а более подробно — в следующих главах.

Подробно о применении Excel для проведения финансовых расчетов вы сможете узнать в книге *Особенности финансового моделирования с помощью Excel и VBA*, выпущенной издательством "Диалектика".

Создание пользовательских диалоговых окон

Если вы какое-то время работали в Excel, то несомненно знакомы с диалоговыми окнами. Пользовательские диалоговые окна играют важную роль в тех интерфейсах, которые вы разрабатываете для своих приложений.



Версия Excel 97 принесла с собой полностью новый способ создания пользовательских диалоговых окон. Речь идет о пользовательских формах (`UserForms`). Впрочем, диалоговые листы, разработанные в Excel 5/95, поддерживаются и в последующих версиях программы. Что же касается этой книги, то в ней внимание уделяется исключительно пользовательским формам.

На рис. 6.1 показано пользовательское диалоговое окно, которое разработано мною для *одного из приложений.*

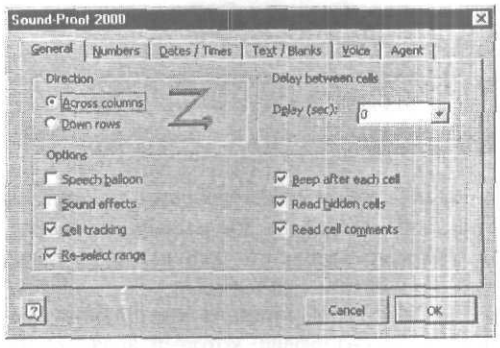


Рис. 6.1. В пользовательском интерфейсе приложения важную роль играют пользовательские диалоговые окна

С помощью пользовательского диалогового окна пользователь может ввести те или иные данные, получить выбранные им варианты или предпочтения, а также задать ход выполнения всего приложения. Такие диалоговые окна хранятся в пользовательских формах (одно окно на форму). Создавать и редактировать пользовательские диалоговые окна вы можете в редакторе Visual Basic (Visual Basic Editor — VBE), доступ к нему вы получите с помощью комбинации клавиш <Alt+F11>. Элементы, из *которых состоит диалоговое окно, называются* элементами управления (к ним относятся кнопки, раскрывающиеся списки, флажки и т.д.). Они также называются элементами управления ActiveX. Можно пользоваться не только стандартным набором таких элементов, который поддерживается в Excel. Вы вправе вставлять элементы управления, которые созданы сторонними производителями.

Добавив элемент управления в диалоговое окно, можно связать его с ячейкой рабочей таблицы, поэтому ему не потребуется макрос для управления (если не считать простого макроса, с помощью которого отображается само диалоговое окно). Связать элемент управления с ячейкой несложно, однако такой способ приема данных, вводимых пользователем в диалоговое окно, не всегда является лучшим. Гораздо чаще для работы с созданными вами диалоговыми *окнами придется создавать VBA-макросы.*



Подробно о пользовательских формах рассказывается в части IV.

Использование элементов управления ActiveX в рабочем листе

В Excel элементы управления ActiveX, предназначенные для пользовательских форм, можно также вставлять и на графический слой. На рис. 6.2 представлена простая модель рабочего листа с несколькими элементами управления. На рабочем листе находятся переключа*тели, кнопки, поле, а также поле со списком.*



Эта рабочая книга, в которой также содержится несколько простых макросов, представлена на Web-узле издательства.



Рис. 6.2. Если элементы управления, предназначенные для пользовательских форм, вставить непосредственно на рабочий лист, то это может существенно облегчить его использование

Возможно, самым распространенным элементом управления является `CommandButton`. Сами по себе кнопки не выполняют никаких функций, но к каждой из них вы можете присоединить макрос.

Использование элементов управления непосредственно на рабочем листе отменяет необходимость в создании пользовательских диалоговых окон. Часто бывает так, что вставка в рабочий лист нескольких элементов управления ActiveX значительно упрощает работу с электронной таблицей. В результате пользователь сможет выбирать то, что ему нужно, работая со знакомыми ему элементами управления, а не вводя значения в ячейки.

Элементы управления ActiveX можно найти на панели инструментов Элементы управления. Кроме того, на рабочем листе пока еще можно использовать элементы управления, совместимые с Excel 5/95. Они не являются элементами управления ActiveX; находятся — на панели инструментов Формы. Об этих элементах управления в книге не будет идти речь. Однако приведем основные данные по этим двум видам элементов управления (табл. 6.1).

Таблица 6.1. Сравнение элементов управления программы Excel с элементами управления ActiveX

	Элементы управления ActiveX	Элементы управления Excel
Версии Excel	97, 2000, 2002	5, 95, 97, 2000, 2002
Панель инструментов	Элементы управления	Формы
Хранение кода макросов	В модуле кода	В любом стандартном VBA-модуле листа
Имя макроса	Соответствует имени элемента управления (например, CommandButton1_Click)	Любое указанное вами имя
Соответствует ...	Элементам управления пользовательских форм	Элементам управления диалоговых листов
Настройка	В широком объеме, с помощью панели Properties	Минимальная
Реакция на события	Да	Только на события `Click` (Щелчок) или `Change` (Изменение)

Настройка меню

В приложениях электронных таблиц управлять пользовательским интерфейсом можно также иначе. Речь идет об изменении стандартных меню Excel или создании собственных систем меню. Вместо того чтобы создавать кнопки для выполнения макросов, можете добавить

одно или несколько меню (а также элементов меню) и уже с их помощью запустить созданные ранее макросы. Преимущество пользовательских меню заключается в том, что строка меню всегда отображается на экране, а кнопка, размещенная на рабочем листе, при прокрутке может быстро исчезнуть из поля зрения.



Начиная с Excel 97, фирма Microsoft реализует технологию управления меню, которая отличается исключительной оригинальностью. Как вы узнаете из главы 22, строка меню является замаскированной панелью инструментов. На рис. 6.3 показан образец меню, добавленного в среду программы Excel. Это меню создано с помощью надстройки Power Utility Pak. Каждый элемент меню предназначен для запуска какого-либо макроса.

Существует два способа настройки меню Excel. Изменения в меню можно внести с помощью кода VBA или редактируя непосредственно сами меню, воспользовавшись командой Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка.

Как рассказывается в главе 22, изменения в меню рекомендуется проводить с помощью команд VBA. В коде VBA вы можете управлять меню самым произвольным образом: отключать команду меню или отменять установку опции (переключателя) меню.

Изменения в меню, которые выполняются с помощью команды Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка (рис. 6.4), "постоянные". Другими словами, если подобным образом изменить состав меню (например, удалить элемент меню), то результат этой операции останется в силе даже после перезапуска Excel.



Начиная с Excel 97, вы не найдете в программе редактор меню, который был представлен в Excel 5. Когда рабочая книга загружается в среде Excel 97 или более поздней версии, то меню, созданные с помощью редактора меню, все равно продолжают использоваться. Впрочем, видоизменить или удалить меню, созданные посредством этого редактора, все же можно, однако только двумя способами: используя Excel 5 или установив специальную утилиту, предназначенную для выполнения необходимых действий.

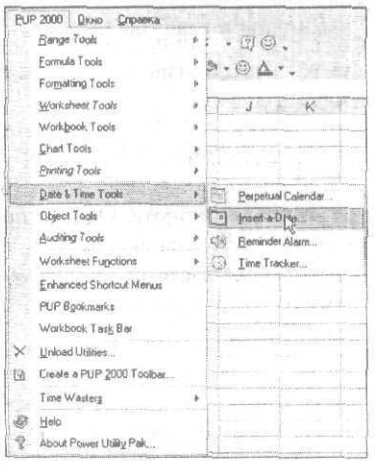


Рис. 6.3. Данное меню создано с помощью надстройки

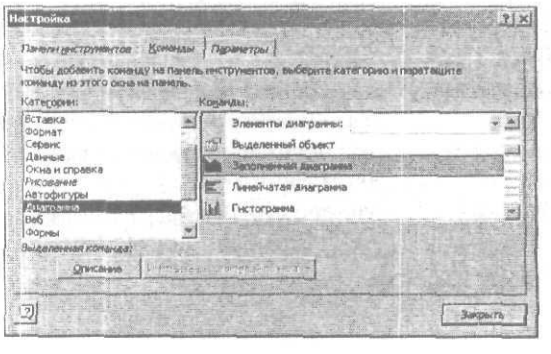


Рис. 6.4. В диалоговом окне Настройка можно вручную изменить строку меню Excel

Вы вскоре убедитесь в том, что настраивать можно любые меню, отображаемые программой Excel, даже контекстные, которые появляются при щелчке на объекте правой кнопкой мыши. Впрочем, настраивать контекстные меню можно только с помощью VBA (посредством

элементов графического интерфейса этого делать нельзя). На рис. 6.5 показано пользовательское контекстное меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши на ячейке или диапазоне ячеек. Обратите внимание, что в этом меню находятся только новые команды, которые по умолчанию не используются.

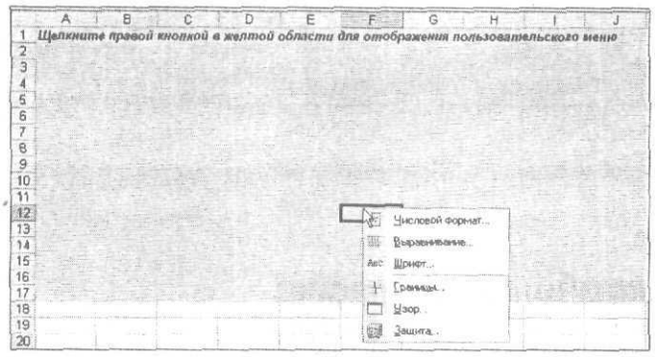


Рис. 6.5. Пример пользовательского контекстного меню



Подробно о пользовательских меню рассказано в главе 23.

Настройка панелей инструментов

Панели инструментов довольно распространены в приложениях Windows, и в программу Excel встроено огромное их количество. Обычно кнопки панелей инструментов помогают пользователям быстрее выполнять наиболее распространенные команды меню. Так как для щелчка на кнопке, которая расположена на панели инструментов, обязательно требуется мышь, то такая кнопка — далеко *не единственное* средство выполнения конкретной операции. Однако в Excel большинство самых распространенных операций в электронных таблицах выполняется без использования меню, т.е. для их вызова вполне хватает панелей инструментов.

Вы можете создать пользовательскую панель инструментов, на которой будут содержаться кнопки только тех команд, которые, как вам кажется, необходимо сделать доступными для пользователей. Если с этими кнопкам связаны макросы, то пользовательская панель инструментов станет эквивалентной группе кнопок, расположенных на рабочем листе. Однако применять панель инструментов удобнее, поскольку она всегда отображается на экране, и ее перемещение в другое место не повлияет на основной документ. Что же касается кнопок, размещенных на рабочем листе, то они жестко прикреплены к определенному месту, и их можно убрать из поля зрения в результате прокрутки документа.



Начиная с Excel 97, на панель инструментов позволяется также добавлять меню.

Вы можете таким образом настроить свое приложение, что при его загрузке на экране будет появляться соответствующая панель инструментов. Присоедините эту панель к рабочей книге, используя кнопку Вложить, которая находится на вкладке Панели инструментов диалогового окна Настройка (рис. 6.6). Тогда вместе с приложением — рабочей книгой вы сможете хранить специально подготовленные панели инструментов, и эти панели можно будет передавать другим пользователям приложения.

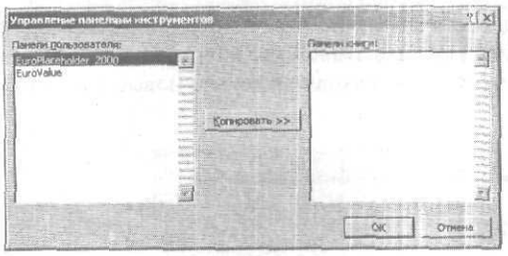


Рис. 6.6. Пользовательскую панель инструментов вы можете присоединить к рабочему листу с помощью диалогового окна Управление панелями инструментов



Подробно о панелях инструментов рассказывается в главе 22.

Создание комбинаций клавиш

Наконец, мы приступаем к рассмотрению последнего инструмента пользовательского интерфейса, которыми вы располагаете. Этим инструментом являются пользовательские комбинации клавиш. Excel позволяет назначать макросу комбинацию клавиш, в состав которой входит <Ctrl> (или <Shift+Ctrl>). Когда пользователь нажимает комбинацию клавиш, макрос запускается и выполняет все определенные в нем действия. Очевидно, вы должны объяснить пользователю, какие комбинации клавиш добавлены в приложение, и какие действия они выполняют. Если существенную роль в управлении приложением играет скорость выполнения операций, то комбинации клавиш использовать эффективнее, поскольку на их нажатие обычно уходит меньше времени, чем на выбор команд меню, применение панели инструментов или опций диалоговых окон.

Впрочем, остерегайтесь назначать ту комбинацию клавиш, которая уже используется для выполнения других операций. Например, <Ctrl+S> применяется для сохранения текущей рабочей книги. И если вы присвоите эту комбинацию одному из макросов, то не сможете с ее помощью сохранить файлы. Другими словами, комбинация клавиш, присвоенная макросу, имеет приоритет над теми комбинациями, которые встроены в Excel. Комбинации клавиш чувствительны ко всем модифицирующим клавишам, поэтому вы можете использовать такие варианты, как, например, <Ctrl+Shift+S>.

Усилия по разработке приложения

Когда вы определите потребности пользователя, подберете тип проекта, который должен их удовлетворить, и решите, какие компоненты необходимо применить в пользовательском интерфейсе, настанет время завершить подготовительные операции и приступить к созданию самого приложения. Этот этап, конечно же, занимает значительную часть времени, которое тратится на реализацию проекта.

Каким образом вы будете создавать приложение, зависит от вашего персонального стиля работы и от природы самого приложения. Если ваше приложение не является простой рабочей книгой, содержащей шаблоны бланков для заполнения, то в нем, скорее всего, будут использоваться макросы. Написание макросов занимает много времени и сил. Не думайте, что создавать макросы невероятно сложно — трудно создавать *хорошие* макросы. Часть III этой книги как раз и посвящена VBA — языку, на котором вам предстоит писать свои макросы.

Детальные сведения об инженерных расчетах приведены в книге *Инженерные расчеты в Excel*, выпущенной Издательским домом "Вильямс".

Работа с конечным пользователем

В настоящем разделе речь пойдет о весьма важных проблемах разработки, которые дают о себе знать, когда приложение становится работоспособным и приближается время размещать готовый проект в компьютерах конечных пользователей.

Тестирование приложения

Сколько раз при использовании коммерческого приложения оно "отказывает" в самый неподходящий момент? Скорее всего, проблема вызвана недостаточно качественным тестированием, в результате обнаружены не все ошибки. Конечно, ошибки имеются у всех коммерческих программ, просто в самых лучших программах ошибки заметить труднее. Вы часто будете сталкиваться с ситуацией, когда необходимо обойти ошибки, не отслеженные в самой программе Excel, иначе ваше приложение как положено работать так и не будет.

Создав приложение, вы должны его протестировать. Это один из самых важных этапов. Нередко бывает так, что на тестирование и отладку приложения уходит столько же времени, сколько тратится на создание его исходного варианта. В конце концов, пишете вы процедуру VBA или создаете формулы рабочего листа, вам все равно захочется убедиться, что приложение работает именно так, как и предполагалось.

Ошибки? В программе Excel?

Вы, возможно, думаете, что такой продукт, как Excel, используемый миллионами людей по всему миру, не должен содержать (по крайней мере грубых) ошибок. Спешим вас обрадовать — это не так. Программа Excel является настолько сложной, что вполне естественно ожидать от нее неадекватных действий. И, *конечно же*, подобные действия вызываются разного рода ошибками.

Создать такой программный продукт, как Excel, — задача не из легких даже для компании Microsoft с ее явно неограниченными ресурсами. При выпуске программы нельзя избежать компромиссов. Общеизвестно, что крупные производители программных продуктов выпускают свои приложения, прекрасно осознавая, что те содержат ошибки. Большинство этих ошибок настолько незначительны, что на них вообще можно не обращать внимания. Конечно, компании — производители программ могли бы повременить с выпуском своих продуктов на пару месяцев и исправить большинство имеющихся ошибок. Но программы, как и другие товары, являются "скоропортящимися" продуктами. Прибыли от задержанного по выпуску продукта часто меньше израсходованных на него средств. И хотя в программе Excel имеются ошибки, большинство ее пользователей никогда с этими ошибками не столкнется.

В данной книге указаны важные проблемы использования Excel. Кроме них, вы, конечно же, найдете и другие ошибки. Некоторые проблемы характерны только для конкретной версии Excel и в определенной аппаратно-программной конфигурации. Это наихудшие из ошибок, потому что их распознать весьма нелегко.

Так как же быть разработчику приложений? Именно так, как призывает доктрина *обхода ошибок*. Если то, что вы пытаетесь делать, не работает, хотя все говорит о том, что *должно* работать, то самое время перейти к Плану Б. Обидно? Конечно же. Потеря времени? Гарантировано. Но без всего этого нельзя представить судьбу разработчика.

Склонность к ошибкам имеют не только стандартные компилированные приложения. То же самое можно сказать и о приложениях электронных таблиц. *Ошибка* обычно определяется следующим образом.

1. Это нечто такое, что при выполнении программы (или приложения) происходит, но происходить не должно.
2. Это нечто такое, что не происходит, но происходить как раз обязано.

Оба вида ошибок одинаково отвратительны. Поэтому значительную часть времени, которое уйдет на разработку, вы должны заранее выделить на тестирование приложения во всех возможных условиях и на исправление любых встретившихся проблем. К сожалению, иногда не только вы виноваты в возникающих проблемах. Свою "лепту" вносит и сама программа Excel (см. врезку "Ошибки? В программе Excel?").

Вероятно, не требуется напоминать об обязательности тщательного тестирования любых электронных таблиц, которые вы разрабатываете для других. Учитывая возможную аудиторию вашего приложения, вы можете сделать его *отказоустойчивым*. Другими словами, попробуйте прогнозировать все возможные ошибки и недочеты, которые потенциально могут допускаться пользователями, и приложите усилия, чтобы их избежать (или хотя бы красиво скрыть). Это не только поможет конечному пользователю, но позволит не запятнать вашей репутации.

Конечно, не в ваших силах прогнозировать все возможности, однако создаваемые макросы должны обрабатывать основные виды ошибок. Например, пользователь вместо числового значения ввел текстовое, или он пытается запустить ваш макрос, когда рабочая книга еще не открыта. Он может скрыть диалоговое окно, так ничего и не настроив, или нажать комбинацию клавиш <Ctrl+F6> и перейти к следующему окну. Что делать вам в этих ситуациях? Когда вы приобретете достаточный опыт, то такого рода вопросы станут для вас обязательными при тестировании приложений, и вы будете отвечать на них без лишних раздумий.

А как же бета-тестирование?

Производители программ обычно предусматривают для своих новых продуктов процедуры тщательного тестирования. После широкого внутреннего тестирования выпуску продукта на рынок обычно предшествует тестирование его группой заинтересованных пользователей. Такая операция приобрела название *бета-тестирования*. На этом этапе часто обнаруживаются новые проблемы, обычно исправляемые ко времени выпуска конечного продукта.

Если вы разрабатываете приложение в Excel, которым будет пользоваться гораздо больше, чем несколько человек, то вам, возможно, захочется провести его бета-тестирование. Оно даст возможность запустить созданное приложение в предназначенном для него программном окружении на (как правило) разном оборудовании и именно теми пользователями, для которых приложение предназначено.

Период бета-тестирования начинается после завершения самостоятельного тестирования приложения и перед распространением полученного продукта среди пользователей. Определите группу пользователей, которые будут вам помогать тестировать продукт. Лучшие результаты бета-тестирования достигаются тогда, когда бета-тестеры получат абсолютно все, что входит в пакет поставки приложения: программную документацию, программу установки, компьютерную справочную систему и т.д. Узнать результаты бета-тестирования можно по-разному, в том числе путем личного общения, анкетирования или по телефону.

Перед тем, как вы отважитесь на распространение своего продукта среди пользователей, вы наверняка столкнетесь с проблемами, для решения которых потребуется внести дополнительные исправления или провести корректировку. Конечно, на бета-тестирование требуется дополнительное время, и не все проекты (и разработчики) могут позволить себе такую роскошь.

Как сделать приложение отказоустойчивым

Разрушить электронную таблицу можно очень даже легко. Часто бывает так, что удаление одной важной формулы или ключевого значения вызывает ошибки во всей таблице — или даже в других зависимых таблицах. Более того, если поврежденную таблицу сохранить, то на диске она заменит корректную копию. И если резервное копирование приложения вами не выполнялось, то его пользователь будет *очень* расстроен, в чем, скорее всего, обвинит именно *вас*.

Теперь ясно, зачем производится дополнительная защита приложения, прежде чем пользователи (особенно начинающие) приступят к его применению для решения конкретных задач. В Excel для защиты рабочих листов и их частей можно использовать несколько способов.

- Заблокировать определенные ячейки, чтобы предотвратить их изменение. (Задается с помощью вкладки Защита диалогового окна Формат ячеек.) Блокировка вступает в силу только тогда, когда с помощью команды Сервис⇨Защита⇨Защитить лист документ защищается паролем.
- Добавить защиту всей рабочей книги — ее структуры, расположения и размеров окна или одновременно всех перечисленных выше параметров. Это можно сделать с помощью команды Сервис⇨Защита⇨Защитить книгу.
- Скрыть формулы, расположенные в ячейках, чтобы их не смогли увидеть другие пользователи. (Устанавливается с помощью вкладки Защита диалогового окна Формат ячеек.) Формула будет скрыта только тогда, когда с помощью последовательности команд Сервис⇨Защита⇨Защитить лист документ будет защищен паролем.

Защита данных паролем в Excel

Известно, что фирма Microsoft никогда не рекламировала Excel в качестве полностью защищенной программы. И тому есть определенная причина — вывести из строя систему паролей Excel на самом деле довольно легко. Существует несколько коммерческих программ, с помощью которых можно взламывать пароли. Впрочем, у программы Excel 2002 защита более мощная, чем у предыдущих версий. И что, этого достаточно? Не стоит считать защиту Excel абсолютно надежной. Конечно, при вторжении случайного пользователя она устоит. Но если кому-то *действительно* захочется взломать пароль, то он, скорее всего, добьется результата.

- Заблокировать объекты рабочего листа. (Устанавливается с помощью вкладки Защита диалогового окна Формат объекта.) Эта блокировка вступает в силу только тогда, когда с помощью команды Сервис⇨Защита⇨Защитить лист документ защищается паролем.
- Скрыть строки (команда Формат⇨Строка⇨Скрыть), столбцы (команда Формат⇨Столбец⇨Скрыть), листы (команда Формат⇨Лист⇨Скрыть) и документы (Окно⇨Скрыть). В результате этих операций лист не будет выглядеть загроможденным, но будет частично защищен от любопытных глаз.
- Превратить рабочую книгу Excel в документ только для чтения (и защищенную паролем), чтобы ее файл нельзя было изменить. Этот режим устанавливается в диалоговом окне Параметры сохранения. Оно запускается из другого диалогового окна Сохранение документа с помощью команды Сервис⇨Общие параметры.
- Добавить пароль, чтобы неавторизованный пользователь не мог открыть ваш файл. Такой режим можно установить в диалоговом окне Параметры сохранения. Оно отображается в результате выбора в диалоговом окне Сохранение документа команды Сервис⇨Общие параметры.
- Использовать защищенные паролем надстройки, чтобы пользователь не мог изменить рабочие листы самой надстройки.



Среди новых возможностей Excel 2002 имеется несколько таких, которые связаны с защитой листов. Выполните команду Сервис⇨Защита⇨Защитить лист и внимательно рассмотрите диалоговое окно Защита листа. С его помощью можно точно указать, какие действия необходимо выполнить для защиты листа. Кроме того, в диалоговом окне Параметры сохранения расположена кнопка Дополнительно. Щелкнув на ней, вы сможете установить тип шифрования при защите рабочей книги.

Привлекательное и наглядное приложение

Если вам приходилось использовать несколько программных пакетов, то вы, несомненно, видели плохо разработанные пользовательские интерфейсы, трудные в применении программы и просто отвратительные диалоговые окна. Разрабатывая электронные таблицы для других пользователей, не забывайте уделить особое внимание внешнему виду своего приложения.

У конечных пользователей первая реакция на приложение вызвана исключительно внешнем видом программы. Это в полной мере относится и к приложениям, которые вы разрабатываете с помощью Excel. У каждого, впрочем, свое представление о красоте. И если вы вышли на серьезный уровень профессиональной деятельности, то подумайте над тем, чтобы к разработке приложения привлечь человека с хорошим вкусом.

Вы должны дополнительно уделить внимание вопросам дизайна и эстетики — и пользователи обязательно оценят ваше умение разрабатывать не только удобный, но и красивый интерфейс. Само же приложение будет выглядеть утонченно и более профессионально. Хороший внешний вид приложения говорит о том, что разработчик настолько заботился о своем продукте, что не пожалел времени и усилий на создание всесторонне качественного интерфейса.

- Добивайтесь единообразия. Разрабатывая, например, диалоговые окна, старайтесь по возможности следовать внешнему виду диалоговых окон Excel. Соблюдайте единообразие в формате, шрифтах, размере текста и цветах.
- Распространенной ошибкой разработчиков является то, что они пытаются вывести на экран или в диалоговом окне как можно больше информации. Добиваясь этого, следуйте эмпирическому правилу, согласно которому информацию необходимо выдавать порциями — не более одного-двух блоков за раз.
- Если для получения информации от пользователя вы используете диалоговое окно, то подумайте над тем, чтобы разбить это окно на несколько окон, каждое из которых будет менее загроможденным. Если вы все же решили использовать сложное диалоговое окно, то чтобы его разбить, можете воспользоваться элементом управления `MultiPage` (Множество вкладок), который помогает создать знакомое вам диалоговое окно с несколькими вкладками.
- Цвета используйте осторожно, потому что с ними легко переусердствовать.
- Уделите особое внимание числовым форматам, начертанию, размерам шрифтов, а также границам.

Эстетика — понятие довольно субъективное, но если вы сомневаетесь в своих способностях, то постарайтесь добиться как минимум простоты и ясности интерфейса приложения.

Документирование усилий, потраченных на разработку

Собрать приложение электронных таблиц в единое целое — это одна задача, а сделать приложение понятным для других людей — совсем другая. Как и в традиционном программировании, в данном случае важно тщательно документировать свою работу. Созданная вами документация пригодится тогда, когда вам потребуется вернуться к доработке приложения (до этого, конечно же, у вас когда-нибудь дойдут руки). Она также понадобится тому, кому вы в дальнейшем передадите свое приложение.

При документировании проекта вам, скорее всего, придется учесть следующий фактор. Если вас пригласили для разработки приложения Excel, то вам, видимо, не захочется, тщательно документируя все и вся, делиться, таким образом, всеми секретами, заработанными

тяжелым трудом. В этом случае необходимо подготовить два варианта документации: подробный и сокращенный.

Как же документировать приложение электронных таблиц? Информацию можно хранить в рабочей книге или другом файле. Если хотите, можете представить документацию в виде бумажного документа. Возможно, самый легкий способ — это использовать отдельный рабочий лист, чтобы хранить в нем ваши комментарии и основную информацию о проекте. Что касается кода VBA, то вы можете использовать в нем комментарии (ведь код, перед которым введен апостроф, все равно игнорируется). Элегантный фрагмент кода VBA сегодня вам может казаться предельно очевидным, но, изучив этот фрагмент через пару месяцев, вы полностью запутаетесь в уже проведенных ранее рассуждениях.

Что же касается пользовательской документации, то в ней также используется преимущественно два варианта: документация в бумажном и электронном виде. Электронная справочная система — это стандартный компонент Windows-приложений. Ваши Excel-приложения не исключения — они могут иметь электронную справочную систему и даже ее контекстную разновидность. На разработку электронной справочной системы требуется много времени и усилий, но в большом проекте они, конечно же, с лихвой окупятся.



В главе 23 рассматривается несколько альтернативных вариантов электронной справочной системы, которые можно использовать в готовых приложениях.

Распространение приложения среди пользователей

Вы завершили проект и готовы передать его конечному пользователю. Каким образом вы это сделаете? Можете выбрать один из многих доступных способов распространения программных продуктов. Выбор способа зависит от многих факторов.

Создайте диск с приложением и внесите в него простые инструкции по использованию. Вам, конечно, захочется самому установить созданное приложение — но такое не всегда возможно. Существует еще один вариант — создать официальную программу установки. Эта программа предназначена для автоматического выполнения всех необходимых операций по внедрению приложения в компьютер пользователя. Такую программу вы можете написать на традиционном языке программирования, купить общий ее код или написать свою собственную на VBA.



В состав пакета Microsoft Office для разработчиков (Microsoft Office Developers Edition) входит мастер установки, который поможет вам подготовить приложение к распространению среди пользователей.

В Excel 2000 и более поздних версиях используется технология Microsoft Authenticode, благодаря которой разработчики могут скреплять свои приложения "цифровой подписью". Эта технология должна помочь конечным пользователям распознавать автора приложения, гарантировать, что проект не изменен сторонними пользователями, и препятствовать распространению макровирусов и другого потенциально разрушительного кода. Чтобы скрепить проект цифровой подписью, вначале следует обратиться в специальную организацию по сертификации и получить соответствующий сертификат. (Существует и другая возможность — самостоятельно подписать свой проект, создав уникальный цифровой сертификат). Дополнительная информация на эту тему приведена в электронной справочной системе и на Web-узле компании Microsoft.

Кроме указанных выше рекомендаций, вы должны уделить особое внимание технической поддержке приложения в будущем. Иными словами, кому будут звонить пользователи при

возникновении проблем с его использованием? Если вы не готовы отвечать на такие вопросы, то найдите того, кто будет этим заниматься. В большинстве случаев вам захочется отвечать только на сложные "технологические" вопросы, касающиеся исправления ошибок программного кода.

Почему нет исполняемой версии Excel?

Когда вы размещаете свое приложение у конечных пользователей, то должны быть уверены, что каждый из них имеет лицензионную копию необходимой версии Excel. Передача копии Excel вместе с приложением является незаконной. У вас, возможно, возникнет вопрос: почему же Microsoft не создала исполняемую версию Excel? Исполняемая версия — это программа, которая может загружать файлы, но не создавать их. Имея такую версию, пользователи не нуждались бы в копии Excel для запуска вашего приложения (как часто бывает с приложениями баз данных).

Трудно найти ясное и убедительное объяснение, почему Microsoft не распространяет исполняемой версии Excel и почему подобной маркетинговой концепции придерживаются другие производители процессоров электронных таблиц. Наиболее вероятная причина заключается в следующем: производители боятся, что из-за выпуска исполняемой версии уменьшатся объемы продаж полных версий программ. Или, возможно, разработка исполняемой версии требует дополнительного перепрограммирования имеющегося кода, что никогда не окупится на современном рынке программных продуктов.

Извещение на тему... Фирма Microsoft настойчиво предлагает *программу просмотра* файлов Excel. Эта утилита предоставляет возможность просматривать файлы Excel без установки копии Excel. Правда, макросы в программе просмотра не выполняются. Копию бесплатной программы просмотра можно получить на Web-узле компании Microsoft (`http://officeupdate.microsoft.com`).

Обновление приложения

Распространив приложение среди пользователей, вы завершили процесс его разработки, не правда ли? И теперь можно отдохнуть, наслаждаясь жизнью и пытаясь забыть о проблемах, встретившихся вам (и решенных вами же) при разработке приложения. Конечно, в редких случаях приложение действительно можно считать завершенным. Однако чаще случается так, что пользователи приложения не будут полностью им довольны. Всем *первоначальным спецификациям* оно будет соответствовать, но жизнь ведь не стоит на месте. Когда пользователь встречает правильно работающее приложение, то начинает думать о функциях, которыми можно его пополнить. Поэтому он попросит об их включении в приложение. Да, мы говорим об *обновлениях*.

Рано и поздно вам потребуется обновить или переделать приложение. Вот тут вы и оцените, насколько хорошо спроектировали его вначале и полностью ли документировали все выполненные операции. Если нет, то... все мы учимся на собственном опыте.

Другие вопросы разработки приложений

При разработке приложения вам следует помнить также и о некоторых других вопросах — особенно тогда, когда вы не знаете точно, кто же будет использовать это приложение. Разрабатывая приложение, которое планируется применять среди широкого круга пользователей (например, создается условно-бесплатное приложение), сложно предугадать, каким образом его будут использовать, в какой системе и вместе с какими программами оно будет запускаться.

Версия Excel, установленная у пользователя

С каждой новой версией Excel вопрос совместимости становится все более актуальным. На время написания этой книги программа Excel 2002 уже продавалась, но во многих больших корпорациях по-прежнему продолжают использовать Excel 95, Excel 97 и даже более ранние версии программы.

К сожалению, нет никакой гарантии того, что приложение, разработанное, скажем, для Excel 95, будет прекрасно выполняться в последующих версиях Excel. Если необходимо, чтобы ваше приложение работало в Excel 95, Excel 97, Excel 2000 и Excel 2002, то вам потребуется поработать с самой старой версией программы (Excel 95), а затем протестировать свой продукт во всех остальных версиях.

Дело еще более усложнится, если учитывать "подверсии" программы Excel. Для исправления тех или иных проблем фирма Microsoft выпускает сервисные пакеты. Например, пользователи могут работать с версиями Excel 2000, Excel 2000 с SR-1 или Excel 2000 с SR-2.



Вопросы совместимости рассматриваются в главе 25.

Трудности, касающиеся поддержки языка

Считайте, что вам повезло, если все конечные пользователи вашего приложения имеют англоязычную версию Excel. Дело в том, что версии этой программы на других языках не всегда полностью совместимы. Поэтому вам придется проводить дополнительное тестирование поддержки приложения в многоязычной среде.



Проблемы использования иностранных языков кратко рассматриваются в главе 25.

Производительность системы

Вероятно, вы — достаточно опытный пользователь компьютера — стараетесь постоянно обновлять его оборудование. Другими словами, у вас достаточно производительная система, которая лучше, чем система среднестатистического пользователя. В отдельных случаях вам точно известно, какое аппаратное обеспечение используется конечными пользователями ваших приложений. Если это так, то крайне важно, чтобы вы протестировали приложение в подобной аппаратной среде. Может получиться так, что процедура, которая выполняется в вашей системе почти мгновенно, в другой системе потребует нескольких секунд. А ведь несколько секунд "простоя", потраченные на выполнение простой операции, могут не удовлетворить искушенного современными технологиями пользователя.



Приобретая все больший опыт работы с VBA, вы обнаружите, что способы выполнения работы и *быстрого* выполнения работы существенно отличаются. Выработайте привычку вводить программный код "на скорость". В этом, конечно же, вам помогут другие главы этой книги.

Видеорежимы

Большинство пользователей Windows применяют один из трех стандартных видеорежимов: 640×480 (т.е. стандартный режим VGA), 800×600 и 1024×768. Если вы разрабатываете приложение для режима, отличного от VGA, то оно, запускаясь в VGA-системе, будет выглядеть ужасно.



Мы не рекомендуем разрабатывать приложения в режиме VGA! Впрочем, если существует хоть малейшая вероятность того, что они будут использоваться в этом режиме, то обязательно протестируйте в нем приложение.

Ваше приложение может отображаться на единственном экране и это порой вызывает определенные трудности. Например, если вы разрабатываете диалоговое окно ввода данных, используя режим 800×600, то пользователи со стандартным VGA-монитором не всегда без прокрутки смогут увидеть все окно. Кроме того, важно понимать, что восстановленная (т.е. не развернутая и не свернутая) рабочая книга отображается с предыдущими размерами окна и в предыдущей позиции. Случается и так, что окно, сохраненное при отображении с высоким разрешением, полностью смещается за пределы экрана, когда открывается в VGA-системе.

Несмотря на то, что опытные пользователи обычно применяют в Windows более высокие разрешения, в некоторых случаях использование режима VGA просто неизбежно. Например, во встроенных мониторах некоторых старых портативных компьютеров поддерживается только режим VGA. Не существует способа, который позволяет автоматически масштабировать на экране элементы приложения, чтобы при любом разрешении они выглядели одинаково. И если вы не уверены в том, какие разрешения экрана применяются пользователями приложения, то важно, чтобы вы его спроектировали, основываясь на "наименьшем из возможного" — режиме VGA.

Как вы узнаете позже (глава 10), разрешение экрана в компьютере пользователя можно определять с помощью кода VBA. В некоторых случаях вам, возможно, захочется программно регулировать появляющиеся на экране элементы приложения в соответствии с используемым разрешением.

Структура папок

Последний вопрос, который вам следует тщательно обдумать, — это структура жесткого диска в конечной системе, т.е. вы должны проанализировать структуру папок и их потенциальные названия. Например, вы не можете утверждать, что программа Excel установлена в папке `C:\PROGRAM FILES\MICROSOFT OFFICE\OFFICE`. Вы даже не будете настаивать, что она установлена на диске `C:`. Аналогично, вы не можете быть уверены, что Windows установлена в папке `WINDOWS`. Несмотря на то, что эти два места для установки предусмотрены по умолчанию, многие пользователи не придерживаются подобных договоренностей. К счастью, для определения мест хранения файлов, можно использовать VBA.

Резюме

В этой главе вкратце был описан процесс разработки приложения электронных таблиц. Большинство приведенной в ней информации рассматривается в этой книге более подробно.

Visual Basic for Applications

ЧАСТЬ

III

Данная часть является основной частью книги. В ней предлагается обзор VBA, рассмотрены ключевые темы, которые помогут вам приступить к разработке профессиональных приложений. Вы изучите процедуры VBA (процедуры и функции) и овладеете основными концепциями программирования. Кроме того, в этой части приведено много практических примеров, которые вам пригодятся при работе в собственных программах.

В этой части...

Глава 7
Введение в Visual Basic for Applications

Глава 8
Основы программирования на VBA

Глава 9
Работа с процедурами VBA

Глава 10
Создание функций

Глава 11
Примеры и методы программирования на VBA

ГЛАВА

7

Введение в Visual Basic for Applications

В этой главе...

Введение в VBA — язык программирования, встроенный в Excel 2002

Отличие VBA от других языков программирования

Использование редактора Visual Basic

Работа в окнах редактора Visual Basic и настройки среды программирования

Запись макросов Excel

Обзор объектов, коллекций, свойств и методов

Пример использования объекта `Comment`

Дополнительная информация и примеры работы с объектами `Range`

Способы получения информации об объектах, свойствах и методах Excel

Программирование в Excel, в основном, сводится к управлению объектами. Эта задача выполняется с помощью инструкций, введенных на языке, понятном Excel. Настоящая глава ознакомит вас с таким языком, а также с объектами, включенными в Excel.

История языка BASIC

Многие опытные программисты не воспринимают идею программирования на BASIC всерьез. Само название (аббревиатура от **B**eginner's **A**ll-purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode — универсальный символический язык инструкций для начинающих) предполагает, что это не профессиональный язык. Действительно, BASIC был разработан в начале 1960-х годов и задумывался как наглядное средство преподавания методов программирования студентам колледжей. BASIC довольно быстро приобрел большую популярность, и сейчас поддерживается во многих типах компьютеров.

С годами BASIC развивался и улучшался. Например, во многих ранних версиях он был интерпретируемым языком. Каждая строка перед выполнением интерпретировалась, чем и была обусловлена медленная скорость обработки кода. В большинстве современных вариантов языка BASIC программа компилируется, и в результате выполнение программы значительно ускорилось, а перемещаемость программы улучшилась.

BASIC стал намного популярнее в 1991 году, когда компания Microsoft выпустила Visual Basic для Windows (на данный момент существующий в версии 6.0). Этот продукт облегчил массовую разработку самостоятельных приложений для Windows. У Visual Basic мало общего с ранними версиями BASIC, но последний представляет собой основу, на которой построен VBA.

Обзор VBA

Excel 5 — это первое приложение на рынке, в котором появился Visual Basic for Applications (VBA). VBA считается стандартным языком написания сценариев для приложений Microsoft, и в настоящее время входит в состав всех приложений Office 2002 и даже приложений других компаний. Следовательно, овладев VBA для Excel, вы сможете сразу перейти к созданию макросов для других программных продуктов Microsoft (равно, как и приложений других компаний). Более того, вы сможете создавать полноценные программные продукты, одновременно использующие функции самых разных приложений.

Объектные модели

Секрет использования VBA заключается в правильном понимании *объектной модели* в каждом отдельном приложении. Следует отметить, VBA всего лишь управляет объектами, а у каждого программного продукта (Excel, Word, Access, PowerPoint и т.п.) своя объектная модель. Приложением можно управлять программным образом только с помощью объектов, которые *представлены* в этом приложении.

Например, в объектной модели Excel представлено несколько мощных объектов анализа данных, например, рабочие листы, диаграммы, сводные таблицы, сценарии, а также многочисленные математические, финансовые, инженерные и общие функции. С помощью VBA вы можете работать с этими объектами и разрабатывать автоматизированные процедуры. По мере изучения VBA в Excel вы постепенно получите полное представление об объектной модели. Сначала она покажется вам невероятно сложной. Однако со временем разрозненные фрагменты будут собраны в единую картину, и вы поймете, что овладели очень сложной темой!

Сравнение VBA и XLM

До появления Excel 5 разработчиками использовался мощный (но сложный для понимания) язык макросов под названием XLM. Более поздние версии Excel все еще выполняют макросы XLM, но, начиная с Excel 97, пользователи не имеют возможности записывать макросы на языке XLM. Как разработчик вы должны знать о существовании XLM (на случай, если столкнетесь с макросами, написанными на этом языке), но для собственных разработок используйте исключительно VBA.

На рис. 7.1 и 7.2 показана простая процедура, написанная на XLM и на VBA. Рассматриваемый макрос управляет выделенными ячейками. Он изменяет цвет фона ячеек и добавляет к ним границы. Вероятно, вы уже сейчас видите, что код VBA понимать намного легче. Кроме того (и что более важно), программу VBA проще изменить в случае необходимости.

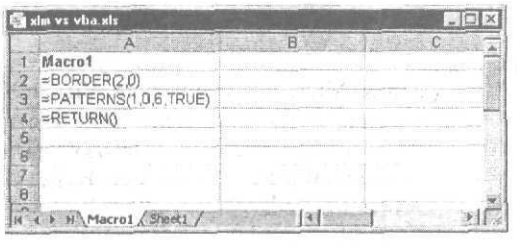


Рис. 7.1. Простой макрос, написанный на языке XLM Excel, сохраненный на листе макросов

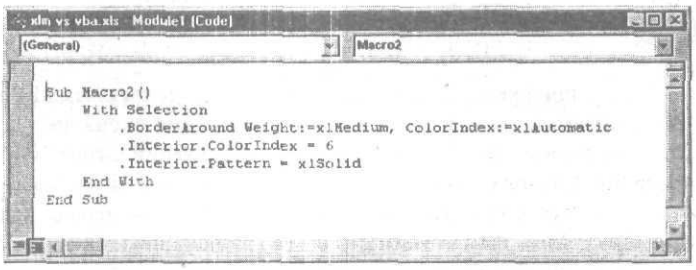


Рис. 7.2. Простой макрос, написанный на языке VBA Excel, сохраненный в модуле VBA

Сравнение макросов VBA и Lotus

В процессоре электронных таблиц Lotus 1-2-3 (версия для DOS) впервые появилась поддержка макросов. Для своего времени эта поддержка была реализована просто великолепно, однако по сегодняшним стандартам она уже малоэффективна. Изначально макросы в Lotus 1-2-3 для DOS основывались на регистрировании повторяющихся действий, что позволяло автоматически выполнять подобные операции. Например, макрос Lotus 1-2-3 для DOS, именующий диапазон ячеек, мог выглядеть следующим образом:

```
/RNC~
```

Далее представлена последовательность команд Lotus 1-2-3:

```
/Range Name Create (Enter)
```

Впоследствии язык макросов, базирующийся на регистрации выполняемых команд, был заменен в Lotus 1-2-3 на командно-ориентированный язык. Современные версии Lotus 1-2-3 включают язык написания сценариев, похожий на VBA (см. следующий раздел).

Сравнение VBA и LotusScript

Начиная с версии Lotus 1-2-3 97, появляется LotusScript — процедурный язык, имеющий много общего с VBA. Если вы будете работать с LotusScript, то вскоре поймете, что VBA имеет ряд преимуществ.

Неоспоримый факт — VBA стал "стандартом" в разработке сценариев для приложений. Пользователи, которые только начинают с ним работать, получают доступ к обширной базе наработанных другими разработчиками приложений. Можно только удивиться, зачем для Lotus потребовалось разрабатывать собственный (несовместимый) язык, ведь можно было (да и дешевле) приобрести лицензию на использование VBA у Microsoft.

Основы VBA

Прежде, чем непосредственно перейти к рассмотрению методов программирования, ознакомьтесь с материалом этого раздела, представляющим краткий обзор следующих разделов главы. Ниже указаны темы, которые будут рассмотрены в оставшейся части главы.

Остановимся на предназначении VBA.

- Действия в VBA осуществляются в результате выполнения кода VBA.
- Вы создаете (или записываете) программу VBA, которая сохраняется в модуле VBA.

- Модуль VBA состоит из процедур.

  Процедура, по существу, представляет собой элемент компьютерной программы, выполняющей определенное действие. Ниже приведен пример простой процедуры под названием `Test`: она вычисляет сумму, а затем отображает результат в окне сообщений:

```
Sub Test()
  Sum = 1 + 1
  MsgBox "Ответ: " & Sum
End Sub
```

- Кроме процедур `Sub`, в модуле VBA может использоваться второй тип процедур — функции.

  Процедура функции возвращает одно значение (или массив). Функция может быть вызвана из другой процедуры VBA или использоваться в формуле рабочего листа. Далее приведен пример функции с названием `AddTwo`:

```
Function AddTwo(arg1, arg2)
  AddTwo = arg1 + arg2
End Function
```

- VBA управляет объектами, которые представлены запускающим приложением (в данном случае Excel).

  Excel позволяет управлять более, чем ста классами объектов, включая рабочую книгу, рабочий лист, диапазон ячеек рабочего листа, диаграмму и нарисованный прямоугольник. В вашем распоряжении находятся и другие объекты, с которыми можно работать в VBA.

- Классы объектов организованы в иерархическую структуру.

  Объекты могут быть контейнерами для других объектов. Например, Excel — это объект под названием `Application`, он содержит другие объекты, например, `Workbook` (Рабочая книга). Объект `Workbook` может состоять из других объектов, например, `Worksheet` (Рабочий лист) и `Chart` (Диаграмма). Объект `Worksheet` также содержит объекты, например, `Range` (Диапазон), `PivotTable` (Сводная таблица) и т.д. Организацию таких объектов называют *объектной моделью* Excel.

- Одинаковые объекты формируют *коллекцию*.

  Например, коллекция `Worksheets` состоит из всех рабочих листов конкретной рабочей книги, а коллекция `CommandBars` — из всех объектов `CommandBar`. Коллекции — это объекты в себе.

- При ссылке на объект, вложенный в другой объект, положение в иерархической структуре объектной модели задается с помощью точки-разделителя.

  Например, на рабочую книгу с названием `Книга1.xls` можно сослаться следующим образом:

```
Application.Workbooks("Книга1.xls")
```

  Это ссылка на рабочую книгу `Книга1.xls` в коллекции `Workbooks`. Коллекция `Workbooks` находится в объекте `Application`. Переходя на следующий уровень, вы можете сослаться на лист `Лист1` в книге `Книга1.xls`:

```
Application.Workbooks("Книга1.xls").Worksheets("Лист1")
```

  Перейдите на один уровень ниже, после чего необходимо сослаться на отдельную ячейку:

```
Application.Workbooks("Книга1.xls").Worksheets("Лист1").Range("A1")
```

- При опущенной ссылке на объект Excel по умолчанию используются активные объекты.

  Если книга `Лист1` — активная рабочая книга, то предыдущую ссылку можно упростить:

```
Worksheets("Лист1").Range("A1")
```

Если вы знаете, что лист Лист1 — активный, то ссылку можно упростить еще больше:

```
Range("A1")
```

- Объекты имеют свойства.

  Свойство можно считать *параметром* или *настройкой* объекта. Например, объект диапазона имеет такие свойства, как Value (Значение) и Name (Имя). Объект диаграммы обладает такими свойствами, как HasTitle (Заголовок) и Type (Тип). Вы вправе использовать VBA, чтобы задать свойства объектов и их изменить.

- Свойства в программном коде отделяются от названия объекта точкой.

  Например, вы можете сослаться на значение в ячейке A1 листа Лист1 следующим образом:

```
Worksheets("Лист1").Range("A1").Value
```

Аналогия

Если вы любите аналогии, то это примечание для вас. Возможно, оно поможет понять отношения между объектами, свойствами и методами в VBA. В этой аналогии Excel сравнивается с сетью ресторанов быстрого питания.

Основной элемент Excel — объект Workbook (Рабочая книга). В сети ресторанов быстрого питания основным элементом является отдельный ресторан. В Excel вы можете добавлять рабочие книги и закрывать их, и все открытые рабочие книги называют Workbook (коллекция объектов Workbooks). Аналогичным образом руководство сети ресторанов может открывать новые рестораны и закрывать старые — и все они в сети могут рассматриваться как коллекция объектов Restaurant.

Рабочая книга Excel является объектом, но она также содержит другие объекты, например, рабочие листы, диаграммы, модули VBA и т.д. Более того, каждый объект в рабочей книге может содержать собственные объекты. Например, объект Worksheet (Рабочий лист) включает объекты Range (Диапазон), PivotTable (Сводная таблица), Shape (Форма) и т.д.

Продолжим нашу аналогию: ресторан быстрого питания (как и рабочая книга) содержит свои объекты, например, кухню Kitchen, столовое помещение DiningArea и Tables (Коллекция столов). Кроме того, руководство вправе добавлять или удалять объекты из объекта Restaurant. Например, в коллекцию Tables можно добавить дополнительные столы. Каждый такой объект может содержать другие объекты. Например, объекта Kitchen включает объект Stove (Плита), VentilationFan (Вентилятор), Chef (Шеф-повар), Sink (Раковина) и т.д.

Пока все удачно — аналогия работает. Посмотрим, можно ли продолжить сравнение.

Объекты Excel обладают свойствами. Например, объект Range имеет свойства значения Value и имени Name, а объект Shape — свойства ширины Width, высоты Height и т.д. Объекты в ресторане быстрого питания тоже обладают свойствами. К примеру, объект Stove имеет такие свойства, как температуру Temperature и количество конфорок NumberOfBurners. У объекта VentilationFan есть собственный набор свойств (TurnedOn (Включен), RPM (Частота вращения) и т.д.).

Помимо свойств, объекты Excel также располагают методами, выполняющими операции над объектом. Например, метод ClearContents удаляет содержимое объекта Range. Объекты ресторана быстрого питания тоже обладают методами. Можно легко представить себе метод ChangeThermostat (Изменить температуру) объекта Stove или метод SwitchOn (Включить) для объекта VentilationFan.

В Excel методы иногда используются для изменения свойств объекта. Метод ClearContents объекта Range изменяет свойство Value объекта Range. Аналогично, метод ChangeThermostat объекта Stove изменяет его свойство Temperature.

В VBA существует возможность писать процедуры для управления объектами Excel. В ресторане быстрого питания руководство может давать указания по работе с объектами в ресторанах ("Включить плиту и переключить вентилятор на максимальный режим").

- *Вы вправе присваивать значения переменным VBA. Переменную можно считать константой*, которая используется для хранения конкретного значения.

  Чтобы присвоить значение ячейки A1 листа Лист1 переменной с названием *Interest*, используйте следующий оператор VBA:

  ```
  Interest = Worksheets("Лист1").Range("A1").Value
  ```

- У объектов есть методы.

  Метод — это действие, которое выполняется над объектом. Например, один из методов объекта Range — ClearContents. Этот метод удаляет содержимое диапазона ячеек.

- Методы вводятся после названия объекта с методом, в роли разделителя выступает точка.

  Например, для удаления содержимого ячейки A1 активного рабочего листа используется следующая команда:

  ```
  Range("A1").ClearContents
  ```

- VBA также включает конструкции современных языков программирования (в том числе массивы, циклы и т.д.).

Следует отметить, что в этом разделе VBA описан достаточно полно. Теперь вам осталось изучить представленные возможности более подробно, чему и посвящена остальная часть главы.

Знакомство с редактором Visual Basic

В Excel 5 и Excel 95 модуль VBA записывался на отдельном листе рабочей книги. Начиная с версии Excel 97, модули VBA уже не представляются в виде листов рабочей книги. Вместо этого для работы и просмотра модулей VBA используется редактор Visual Basic (VBE — Visual Basic Editor).



Модули VBA все еще сохраняются вместе с файлами рабочей книги; просто они не видны до тех пор, пока не запущен редактор VBE.

VBE — это отдельное приложение, запускающееся в Excel. Программа сама выполняет всю операцию по запуску VBE, когда это необходимо. VBE не может запускаться отдельно от Excel; для запуска VBE используется только Excel.

Запуск VBE

Во время работы в Excel вы можете перейти к окну VBE с помощью одного из следующих способов.

- Нажать <Alt+F11>.
- Выбрать команду Сервис⇨Макрос⇨Редактор Visual Basic.
- Щелкнуть на кнопке Редактор Visual Basic, расположенной на панели инструментов Visual Basic.



Не путайте редактор Visual Basic Editor с редактором сценариев Microsoft Script Editor. Это две разные вещи. Редактор сценариев используется для редактирования сценариев HTML, написанных на VBScript или JavaScript. Редактор сценариев в этой книге не рассматривается.

На рис. 7.3 показано окно редактора Visual Basic. Вполне вероятно, что окно VBE в вашем компьютере будет выглядеть не так, как на рисунке. Его настройки легко изменить: существует возможность скрывать панели, изменять их размеры, закреплять, изменять расположение и т.д.

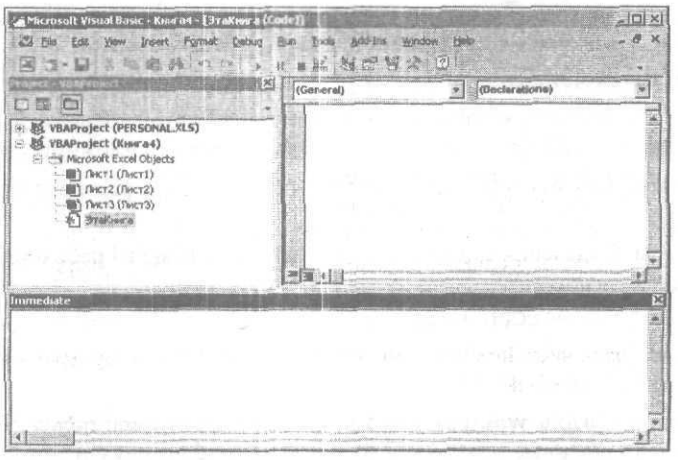


Рис. 7.3. Окно Microsoft Visual Basic

Окна VBE

VBE состоит из ряда элементов. В следующих разделах кратко описаны ключевые компоненты редактора Visual Basic.

Строка меню

Строка меню VBE, естественно, работает, как и строка меню любого другого приложения. Она содержит команды, используемые для управления различными компонентами VBE. Кроме того, для выполнения многих команд меню используются комбинации клавиш. Например, для команды View⇨Immediate Window (Вид⇨Окно отладки) применяется комбинация клавиш <Ctrl+G>.



В VBE также представлены контекстные меню. Щелкнув правой кнопкой мыши практически на любых элементах окна VBE, вы увидите меню, предлагающие ряд команд.

Панели инструментов

Стандартная панель инструментов Standard, которая по умолчанию находится под строкой меню, — это одна из шести панелей инструментов, используемых в VBE (строка меню тоже считается панелью инструментов). Панели инструментов VBE работают, как и в Excel: вы можете задавать специальные настройки для панелей инструментов, перемещать их, отображать другие панели инструментов и т.д. Для управления панелями инструментов VBE используется команда View⇨Toolbars⇨Customize (Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка).

Окно Project Explorer

В окне Project Explorer отображается диаграмма-дерево, состоящая из всех открытых в данный момент в Excel рабочих книг (включая дополнительные элементы и скрытые рабочие книги). Каждая рабочая книга известна как *проект*.

Дополнительная информация

Окно Project Explorer более подробно рассмотрено в следующем разделе ("Работа с Project Explorer").

Если в редакторе Visual Basic окно Project Explorer не отображено, нажмите <Ctrl+R>. Чтобы скрыть его, щелкните на кнопке закрытия строки заголовка (или щелкните правой кнопкой мыши в любом месте окна и выберите Hide из контекстного меню).

Окно кода

Окно кода (которое иногда называют Module) содержит код VBA. Для каждого элемента проекта представлено собственное окно кода. Чтобы просмотреть код объекта, дважды щелкните мышью на этом объекте в окне Project Explorer. Например, чтобы просмотреть код объекта `Лист1`, дважды щелкните на элементе `Лист1` в окне Project Explorer. Если вы не создавали для него VBA-код, это открывшееся окно будет пустым.

Существует еще один способ просмотреть код объекта — выделите этот объект в окне Project Explorer, а затем щелкните на кнопке View Code (Просмотр кода) на панели инструментов вверху окна Project Explorer.

Дополнительная информация

Окна кода рассмотрены далее в этой главе в разделе "Работа с окнами кода".

Окно Immediate

Окно Immediate предназначено для непосредственного выполнения операторов VBA, тестирования операторов и отладки кода. Это окно может отображаться и скрываться. Если окно Immediate в данный момент не отображается на экране, нажмите <Ctrl+G>. Чтобы закрыть окно Immediate, щелкните на кнопке закрытия в его строке заголовка (или щелкните правой кнопкой мыши в любом месте окна и выберите Hide из контекстного меню).

Работа с Project Explorer

При работе в редакторе Visual Basic каждая рабочая книга Excel и открытые в данный момент надстройки рассматриваются как *проекты*. Проект можно считать коллекцией объектов, организованных в виде иерархической структуры. Вы раскроете проект, если щелкнете на знаке "плюс" слева от названия проекта в окне Project Explorer. Проект сворачивается при щелчке на знаке "минус" слева от названия проекта. Кроме того, для разворачивания и сворачивания проекта можно использовать кнопку Toggle Folders (Показать папки) на панели инструментов окна Project Explorer. При попытке развернуть проект, защищенный паролем, отображается окно ввода пароля.

На рис. 7.4 показано окно Project Explorer с несколькими проектами (среди них только одна рабочая книга).



Рис. 7.4. Окно Project Explorer с несколькими проектами

Внимание!

При запуске VBE отображаемый программный модуль не всегда соответствует объекту, который выделен в окне Project Explorer. Чтобы убедиться, что вы работаете в нужном программном модуле, дважды щелкните на объекте в окне Project Explorer.

Если в Excel загружено много рабочих книг и надстроек, окно Project Explorer будет загромождено. К сожалению, скрыть проекты в окне Project Explorer невозможно. Но ес-

ли вы детально не рассматриваете отдельные проекты, то последние можно отображать в свернутом виде.

Дерево каждого проекта в развернутом виде имеет как минимум один узел под названием `Microsoft Excel Objects`. В этом узле содержатся элементы каждого рабочего листа и лист диаграмм рабочей книги (рабочий лист считается объектом), а также объект под названием `ЭтаКнига`, представляющий объект `ActiveWorkbook`. Если в проекте используются модули VBA, то в дереве отображается также узел `Modules`, в котором перечислены модули. Проект может также содержать узел `Forms`, содержащий объекты `UserForm` (пользовательские формы, известные как пользовательские диалоговые окна). Если в проекте находятся модули классов, то в дереве отображается узел под названием `Class Modules`.



В Excel 2002 при добавлении ссылки на проект (с помощью команды Tools⇨References) в дереве проекта появляется еще один узел: References. Каждая ссылка является отдельным объектом. Объекты, перечисленные в этом узле, не имеют окна кода.

Добавление нового модуля VBA

Чтобы добавить в проект новый модуль VBA, выделите название проекта в окне Project Explorer и выберите команду Insert⇨Module (Вставка⇨Модуль). Также можно щелкнуть правой кнопкой мыши на названии проекта и выбрать команду Insert⇨Module в контекстном меню.



При записи макроса Excel автоматически вставляет модуль VBA для хранения записанного кода.

Удаление модуля VBA

Чтобы удалить из проекта модуль VBA или модуль класса, выделите название модуля в окне Project Explorer и используйте команду File⇨Remove *xxx* (где *xxx* — название модуля). Кроме того, вы можете щелкнуть правой кнопкой мыши на названии модуля и выбрать команду Remove *xxx* из контекстного меню. Перед удалением модуля отображается запрос на его экспортирование — детально об этом рассказано в следующем разделе. Вы не сможете удалить программные модули, соответствующие рабочей книге (программный модуль `ЭтаКнига`), а также рабочему листу (например, программный модуль `Лист1`).

Экспорт и импорт объектов

За исключением объектов, перечисленных в узле `References`, каждый объект в проекте можно сохранить в отдельном файле. Сохранение отдельного объекта в проекте называется *экспортом*. Соответственно, вы можете также *импортировать* объекты в проект. Экспорт и импорт объектов полезен, если уже существующий объект (например, модуль VBA или форму `UserForm`) можно использовать в другом проекте.

Чтобы экспортировать объект, выберите его в окне Project Explorer и выполните команду File⇨Export File (или нажмите <Ctrl+E>). При этом отображается диалоговое окно, запрашивающее имя файла. Обратите внимание, что сам объект остается в проекте (а экспортируется только его копия). Если вы экспортируете объект `UserForm`, экспортируется также весь код, связанный с формой `UserForm`.

Чтобы импортировать файл в проект, выберите имя проекта в окне Project Explorer и выполните команду File⇨Import File. Появится диалоговое окно, в котором необходимо указать

имя файла. Вы можете импортировать только те файлы, которые экспортированы с помощью команды File⇨Export File.



Если вы решили скопировать в другой проект модуль или объект `UserForm`, не обязательно использовать функции экспорта и импорта. Убедитесь, что оба проекта открыты, затем активизируйте окно Project Explorer и перетащите необходимый объект из одного проекта в другой.

Работа с окнами кода

Когда вы в совершенстве овладеете VBA, то будете проводить *много* времени, работая в окнах кода. Каждому объекту в проекте соответствует свое окно кода. Такими объектами могут быть:

- сама рабочая книга (`ЭтаКнига` в окне Project Explorer);
- рабочий лист или лист диаграмм рабочей книги (например, `Лист1` или `Диаграмма1` в окне Project);
- модуль VBA;
- модуль класса (специальный тип модуля, позволяющий создавать новые классы объектов);
- форма `UserForm`.

Сворачивание и восстановление окон

В любой момент в VBE можно открывать несколько окон кода, и это существенно усложняет работу. На рис. 7.5 представлена такая ситуация.

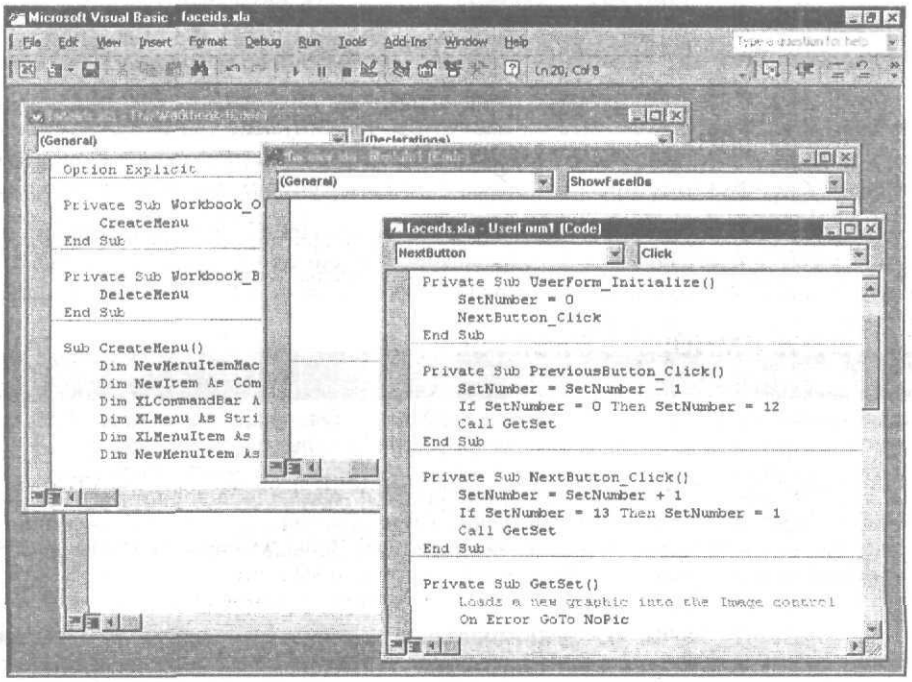


Рис. 7.5. Редактор перегружен окнами кода

Окна кода во многом напоминают окна рабочих листов Excel. Вы можете их свернуть, развернуть, скрыть, изменить порядок отображения на экране и т.д. Многие пользователи предпочитают разворачивать окно кода, над которым они работают в данный момент, что позволяет видеть большую часть программы, не отвлекаясь на другие модули. Чтобы максимизировать окно кода, щелкните на кнопке Развернуть в строке заголовка или дважды щелкните на самой строке заголовка. Чтобы вернуть окну кода прежний размер, щелкните на кнопке Восстановить в строке заголовка.

Иногда необходимо, чтобы на экране отображалось два или более окон кода. Например, требуется сравнить код в двух модулях или скопировать код из одного модуля в другой.

Сворачивая окно кода, вы скрываете его в окне редактора. Кроме того, вы можете щелкнуть на кнопке Закрыть в строке заголовка окна кода, чтобы полностью его закрыть. Открыть окно кода заново можно, дважды щелкнув на соответствующем объекте в окне Project Explorer.

VBE не позволяет закрывать рабочую книгу. Для этого вы должны вернуться в окно Excel и там закрыть книгу. Однако вы можете использовать окно Immediate, чтобы закрыть рабочую книгу или отключить надстройку. Активизируйте окно Immediate, введите оператор VBA (пример показан ниже) и нажмите <Enter>:

```
Workbooks("myaddin.xla").Close
```

Как видно, этот оператор выполняет метод `Close` объекта `Workbook`, закрывающий рабочую книгу. В данном примере рабочая книга является надстройкой.

Сохранение программы VBA

Как правило, окно кода содержит четыре типа кода.

- *Процедуры* (*процедуры Sub*). *Процедура* — это набор инструкций, выполняющих определенное действие.
- *Процедуры функции*. *Функция* — это набор инструкций, возвращающий значение или массив значений (концепция функции VBA подобна такой же функции Excel).
- *Процедуры свойств*. Специальные процедуры, используемые в модулях классов.
- *Объявление* — это информация о переменной, предоставляемая VBA. Например, можно объявить тип данных для переменных, которые вы планируете использовать в коде.

В отдельном модуле VBA может храниться любое количество процедур, функций и объявлений. Способ организации модуля VBA зависит только от вашего желания. Некоторые предпочитают записывать весь код VBA приложения в одном модуле VBA; другие разделяют код на несколько разных модулей.

Терминология

В разных частях книги используются термины *подпрограмма*, *процедура*, *макрос*. Программисты для описания автоматизированной задачи обычно используют слово *процедура*. В Excel процедуру также называют *макросом*. Технически процедура может быть двух видов: процедура `Sub` или процедура функции (или просто функция), оба вида иногда называют *подпрограммами*. В книге эти термины используются как синонимы. Тем не менее, между процедурами `Sub` и процедурами функции существует большая разница. О ней речь пойдет в главах 9 и 10.



Несмотря на то, что предоставляются широкие возможности по определению места хранения кода VBA, существуют некоторые ограничения на его расположение. Процедуры обработки событий должны содержаться в окне кода объекта, которому соответствует это событие. Например, если вы пишете процедуру, которая

выполняется при открытии рабочей книги, то эта процедура должна располагаться в окне кода для объекта `ЭтаКнига` и иметь специальное название. Подобный вопрос станет более понятным после того, как вы рассмотрите события (глава 19) и пользовательские формы `UserForm` (часть IV).

Введение кода VBA

Для того чтобы выполнить одно из действий программным образом, необходимо написать программу VBA в окне кода. Код VBA располагается в процедуре. Процедура состоит из операторов VBA. На данном этапе (для примера) остановимся только на одном типе окна кода: модуль VBA.

Вы можете добавить код в модуль VBA тремя способами.

- Ввести код традиционным способом: с клавиатуры.
- Использовать функцию записи макросов в Excel, чтобы записать действия и преобразовать их в код VBA.
- Скопировать текст программы из другого модуля и вставить его в модуль, над которым работаете.

Ввод кода вручную

Иногда самый простой путь является наилучшим. Непосредственное введение кода связано... с использованием клавиатуры, т.е. вы вводите код программы с помощью клавиатуры. Клавиша <Tab> при этом используется с целью задать отступ в строках, которые логически принадлежат одной группе (например, условные операторы `If` и `End If`). Это совершенно не обязательно, но помогает быстрее освоить программу, анализируя ее блочную структуру. Именно поэтому подобный подход в программировании называется "хорошим стилем".

Ввод и редактирование кода в модуле VBA выполняется обычным образом. Вы можете выделять текст, копировать, вырезать его, а затем вставлять в другое место программы.

Отдельная инструкция в VBA может иметь произвольную длину. Однако, чтобы обеспечивать удобочитаемость кода, длинные инструкции лучше разбить на две или более строк. Для этого следует в конце строки ввести пробел и символ подчеркивания, а затем нажать <Enter> и продолжить инструкцию в следующей строке. Например, ниже приведен один оператор VBA, разбитый на четыре строки.

```
MsgBox "Невозможно найти" & UCase(SHORTCUTMENUFILE) _
    & vbCrLf & vbCrLf & "Файл должен находиться в _
    " & ThisWorkbook.Path & vbCrLf & vbCrLf & _
    "Возможно, требуется переустановить BudgetMan", vbCritical, APPNAME
```

Обратите внимание, что три последние строки этого оператора введены с отступом. Это необязательное условие, однако таким образом вы указываете что на самом деле эти четыре строки являются одним оператором.



Как и в Excel, в VBE есть несколько уровней отмены выполненных операций. Поэтому, если вы по ошибке удалили инструкцию, можете несколько раз щелкнуть на кнопке Undo (Отменить) или нажать <Ctrl+Z>, и инструкция вновь появится в коде. После отмены операции можно щелкнуть на кнопке Redo (Вернуть), чтобы вернуть изменения, которые ранее отменены. Эта функция поможет исправить критически важные ошибки, поэтому не пренебрегайте ее использованием.

Выполните такие действия: добавьте в проект модуль VBA, затем введите следующую процедуру в окне кода данного модуля:

```
Sub SayHello()
    Msg = "Ваше имя " & Application.UserName & "?"
    Ans = MsgBox(Msg, vbYesNo)
    If Ans = vbNo Then
        MsgBox "Ничего страшного."
    Else
        MsgBox "Наверное, я ясновидящий!"
    End If
End Sub
```

На рис. 7.6 показано, как это выглядит в модуле VBA.

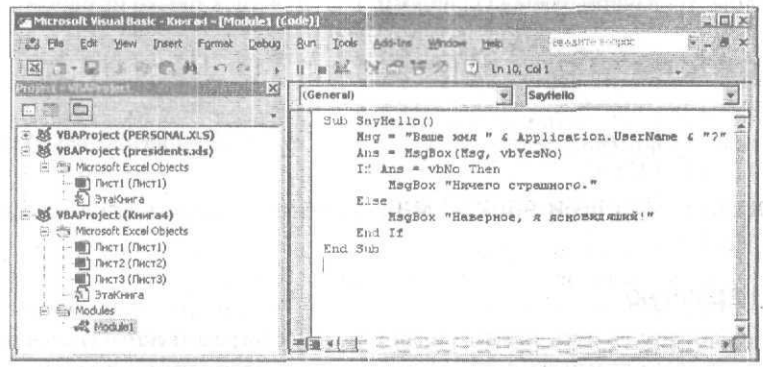


Рис. 7.6. Ваша первая процедура VBA



При введении кода вы могли заметить, что VBE вносит некоторые изменения во введенный текст. Например, если вы пропустите пробел перед или после знака равенства (=), VBE вставит его автоматически. Кроме того, изменяется цвет некоторых слов кода. Это нормально, и позже вы данный факт оцените.

Для выполнения процедуры `SayHello` убедитесь, что курсор находится во введенном вами тексте. Затем выполните одно из следующих действий.

- Нажмите <F5>.
- Выберите Run⇨Run Sub/UserForm.
- Щелкните на кнопке Run Sub/UserForm на стандартной панели инструментов.

Если вы ввели код правильно, процедура будет выполнена. Вы сможете выбрать ответ в простом диалоговом окне (рис. 7.7), в котором отображается имя пользователя, заданное в диалоговом окне Параметры. Это окно вызывается из меню Сервис программы Excel. Обратите внимание, что при выполнении макроса активизируется программа Excel. На данном этапе вам не обязательно понимать принципы работы программы; в этом вы разберетесь, прочтя следующие разделы и главы настоящей книги.

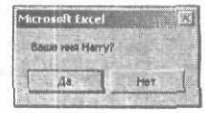


Рис. 7.7. Результат выполнения процедуры, показанной на рис. 7.6



В большинстве случаев вы будете запускать макросы в Excel. Однако тестировать макрос удобнее, выполняя его прямо в VBE.

Написанная только что программа представляет собой процедуру VBA (называемую также *макросом*). Когда вы даете команду выполнить макрос, VBE быстро компилирует код и запускает

его. Другими словами, каждая инструкция анализируется в VBE, а Excel всего лишь выполняет то, что указано в инструкциях. Вы можете выполнить макрос сколько угодно раз, хотя через некоторое время он теряет свою привлекательность.

При построении в этой простой процедуре использовались следующие принципы (все они рассмотрены далее в главе).

- Объявление процедуры (первая строка).
- Присвоение значения переменным (`Msg` и `Ans`).
- Конкатенация строк (с помощью оператора `&`).
- Использование встроенной функции VBA (`MsgBox`).
- Применение встроенных констант VBA (`vbYesNo` и `vbNo`).
- Использование конструкции `If-Then-Else`.
- Окончание процедуры (последняя строка).

Неплохо для первого раза, не правда ли?

Использование функции записи макросов

Одним из способов создания кода модуля VBA является запись последовательности действий с помощью специальной функции записи макросов Excel.

Как бы вы ни старались, но записать показанную в предыдущем примере процедуру `SayHello` вы не сможете. Запись макросов — полезное средство, но имеет свои ограничения. После записи макросов вы неоднократно будете вносить изменения или вводить дополнительный код вручную.

В следующем примере показано, как записать макрос, изменяющий ориентацию страницы на альбомную. Если вы хотите получить его самостоятельно, то начните работу с пустой рабочей книги и выполните следующие действия.

1. Активизируйте рабочий лист в книге (подойдет любой лист).
2. Выберите команду Сервис⇨Макрос⇨Начать запись.

   При этом Excel отображает диалоговое окно Запись макроса.
3. Щелкните на кнопке ОК, чтобы принять параметры по умолчанию.

   Excel автоматически вставляет новый модуль VBA в проект. Начиная с этого момента Excel, преобразовывает ваши действия в код VBA. При записи в строке состояния отображается слово Запись, кроме того, в окно добавляется небольшая плавающая панель инструментов, содержащая две кнопки (Остановить запись и Относительная ссылка).
4. Выполните команду Файл⇨Параметры страницы.

   Excel отображает диалоговое окно Параметры страницы.
5. Выберите переключатель Альбомная и щелкните на кнопке ОК, чтобы закрыть диалоговое окно.
6. Щелкните на кнопке Остановить запись на панели инструментов (или выберите Сервис⇨Макрос⇨Остановить запись).

   Excel прекращает записывать ваши действия.

Чтобы просмотреть макрос, запустите VBE (проще всего нажать <Alt+F11>) и найдите проект в окне Project Explorer. Щелкните на узле Modules, чтобы развернуть его. Затем щелкните на элементе Module1, чтобы отобразить окно кода (если в проекте уже присутствовал модуль Module1, новый макрос будет находиться в модуль Module2). Код, созданный

одной командой, представлен в листинге 7.1. Если вы используете не Excel 2002, а иную версию, текст программы может немного отличаться.

Листинг 7.1. Макрос изменения ориентации страницы на альбомную

```
Sub Макрос1()
'
' Макрос1 Макрос
' Макрос записан 19.08.2003
'

'
    With ActiveSheet.PageSetup
        .PrintTitleRows = ""
        .PrintTitleColumns = ""
    End With
    ActiveSheet.PageSetup.PrintArea = ""
    With ActiveSheet.PageSetup
        .LeftHeader = ""
        .CenterHeader = ""
        .RightHeader = ""
        .LeftFooter = ""
        .CenterFooter = ""
        .RightFooter = ""
        .LeftMargin = Application.InchesToPoints(0.787401575)
        .RightMargin = Application.InchesToPoints(0.787401575)
        .TopMargin = Application.InchesToPoints(0.984251969)
        .BottomMargin = Application.InchesToPoints(0.984251969)
        .HeaderMargin = Application.InchesToPoints(0.5)
        .FooterMargin = Application.InchesToPoints(0.5)
        .PrintHeadings = False
        .PrintGridlines = False
        .PrintComments = xlPrintNoComments
        .PrintQuality = 1200
        .CenterHorizontally = False
        .CenterVertically = False
        .Orientation = xlLandscape
        .Draft = False
        .PaperSize = xlPaperA4
        .FirstPageNumber = xlAutomatic
        .Order = xlDownThenOver
        .BlackAndWhite = False
        .Zoom = 100
        .PrintErrors = xlPrintErrorsDisplayed
    End With
End Sub
```

Возможно, вас удивит количество кода, генерированного всего лишь одной командой (особенно если вы записываете макрос впервые). Несмотря на то, что вы изменили только одну простую настройку в диалоговом окне Параметры страницы, Excel генерирует код, задающий *все* параметры в этом диалоговом окне.

Таким образом, зачастую программа, полученная при записи макроса, избыточна. Если вы хотите, чтобы макрос всего лишь изменял ориентацию страницы на альбомную, то можно значительно упростить макрос, удалив ненужный код. Это облегчит восприятие макроса и ускорит его выполнение, поскольку избавит его от лишних операций. Упростить макрос вы вправе до следующего вида:

```
Sub Макрос1
    With ActiveSheet.PageSetup
        .Orientation = xlLandscape
    End With
End Sub
```

Мы удалили весь код, кроме строки, изменяющей свойство `Orientation`. На самом деле данный макрос можно упростить еще больше, так как конструкция `With-End With` не обязательна при изменении только одного свойства.

```
Sub Макрос1
  ActiveSheet.PageSetup.Orientation = xlLandscape
End Sub
```

В данном примере макрос изменяет свойство `Orientation` объекта `PageSetup` активного листа. Отметим, что `xlLandscape` — это встроенная константа, которая предназначена для облегчения изменения ориентации. Переменная `xlLandscape` имеет значение 2, а `xlPortrait` — значение 1. Следующий макрос работает, как и предыдущий `Макрос1`:

```
Sub Макрос1
  ActiveSheet.PageSetup.Orientation = 2
End Sub
```

Большинству людей легче запомнить название константы, чем произвольные числа. Вы можете воспользоваться справочной системой, чтобы выучить соответствующие каждой настройке константы.

Зачастую данная процедура вводится непосредственно в модуль VBA, но для этого необходимо знать, какие объекты, свойства и методы требуется использовать. Очевидно, что быстрее записать макрос. Кроме того, данный пример продемонстрировал наличие у объекта `PageSetup` свойства `Orientation`.



Я считаю, что запись действий — это *лучший* способ изучить VBA. Если у вас возникают проблемы с введением кода, то воспользуйтесь функцией записи действий. Несмотря на то, что в результате вы можете получить не совсем то, что ожидалось, результирующий код укажет правильное направление. Для получения информации об объектах, свойствах и методах, которые присутствуют в записанном коде, используйте электронную справочную систему.



Механизм записи макросов подробнее рассмотрен далее в этой главе. См. раздел "Функция записи макросов".

Копирование кода VBA

Выше были рассмотрены способы непосредственного ввода кода и записи действий для создания программы VBA. Последний метод добавления кода в модуль VBA — копирование текста программы из другого модуля. Например, вы могли написать процедуру в одном из более ранних проектов, которая также используется в текущем проекте. Вместо того, чтобы заново вводить код, достаточно открыть рабочую книгу, активизировать модуль и использовать стандартные способы копирования и вставки, чтобы скопировать его в текущий модуль VBA. Если после вставки возникает необходимости, подкорректируйте код модуля.



Как уже отмечалось в этой главе, вы также можете импортировать в файл модуль, который был ранее экспортирован.

Специальные настройки VBE

В процессе программирования в Excel вы будете проводить много времени, работая в окнах VBE. Чтобы сделать редактор более удобным, вы можете настроить некоторые параметры.

В строке меню окна VBE выберите Tools⇨Options (Сервис⇨Параметры). Будет отображено диалоговое окно с четырьмя вкладками: Editor (Редактор), Editor Format (Формат редактора), General (Общие) и Docking (Присоединение). Некоторые наиболее часто используемые параметры этих вкладок будут рассмотрены в следующих разделах. Кстати, не путайте это окно с диалоговым окном Параметры программы Excel, которое можно открыть в Excel с помощью подобной команды — Сервис⇨Параметры. В этих диалоговых окнах, хотя они и называются одинаково, задаются разные параметры.

Использование вкладки Editor

На рис. 7.8 показаны параметры, доступные на вкладке Editor диалогового окна Options.

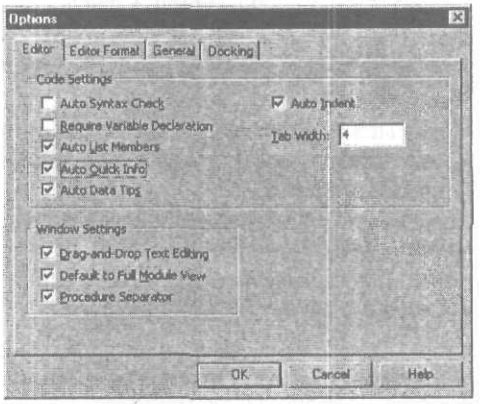


Рис. 7.8. Вкладка Editor диалогового окна Options

Параметр Auto Syntax Check

Настройка Auto Syntax Check (Автоматическая проверка синтаксиса) определяет, будет ли появляться диалоговое окно, когда VBE обнаруживает *синтаксическую ошибку в коде* VBA. В этом диалоговом окне указывается тип допущенной ошибки. Если снять этот флажок, то VBE будет выделять синтаксические ошибки, отображая соответствующие фрагменты кода другим цветом, и вам не придется работать в диалоговых окнах, которые появляются на экране.

Некоторые пользователи отключают параметр Auto Syntax Check, так как диалоговые окна их раздражают, если они без труда могут определить, в чем заключается ошибка. Но если вы только начинаете работать с VBA, то дополнительная помощь может оказаться весьма полезной.

Параметр Require Variable Declaration

При активизированном параметре Require Variable Declaration (Обязательное декларирование переменных) VBE вставляет в начале каждого нового модуля следующий оператор:

```
Option Explicit
```

Если в модуле задан этот оператор, то вы должны явно определить каждую используемую в нем переменную. Таким образом, у вас вырабатывается хорошая привычка, которая, правда, требует от вас дополнительных усилий. Если вы не объявляете переменные, все они имеют тип данных `Variant`; это достаточно гибко, но неэффективно с точки зрения использования аппаратных ресурсов и скорости выполнения кода (см. далее в этой главе).



Изменение параметра Require Variable Declaration затрагивает только новые модули, а не уже существующие.

Параметр Auto List Members

Если выставлена опция Auto List Members (Автоматическая вставка объектов), VBE предоставляет помощь при вводе кода VBA, отображая список элементов текущего объекта. К этим элементам относятся методы и свойства объекта, название которого вводится вручную.

Данный параметр весьма полезен, поэтому рекомендуется его всегда активизировать. На рис. 7.9 показан пример использования опции Auto List Members (предназначение которой станет понятнее, когда вы начнете вводить код VBA самостоятельно). В данном примере VBE отображает список элементов объекта `Application`. Вы можете выбрать элемент из списка, чтобы не вводить его с клавиатуры (в результате название элемента точно будет введено без ошибок).

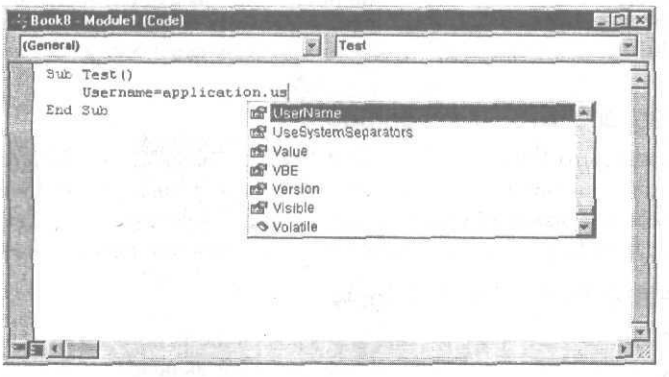


Рис. 7.9. Пример использования опции Auto List Members

Параметр Auto Quick Info

Если включен параметр Auto Quick Info (Отображать краткие сведения), VBE отображает информацию об аргументах функций, свойств и методов, названия которых вы вводите с клавиатуры. Это очень полезно, поэтому рекомендуется всегда оставлять эту настройку включенной. На рис. 7.10 данная функция показана в действии: отображается синтаксис свойства `Range`.

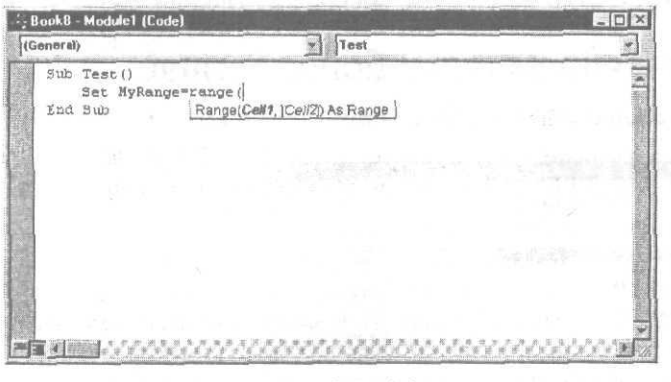


Рис. 7.10. Пример функции Auto Quick Info, предоставляющей сведения о свойстве `Range`

Параметр Auto Data Tips

Если включен параметр Auto Data Tips, VBE отображает при отладке кода значение переменной, над которой находится курсор. Когда вы ознакомитесь с инструментами отладки

в VBE, то по достоинству сможете оценить этот параметр. Рекомендуем всегда держать его включенным.

Параметр Auto Indent

Настройка Auto Indent (Автоматический отступ) определяет, располагает ли VBE автоматически каждую новую строку программы с тем же отступом, который задан для предыдущей строки. Тем, кто использует отступы в программных кодах, советуем всегда обращаться к этому параметру. Вы можете также задать количество символов в отступе (по умолчанию указано значение 4).



Используйте клавишу <Tab>, а не пробел, чтобы задать отступ в коде. Кроме того, для отмены отступа в конкретной строке можно использовать комбинацию клавиш <Shift+Tab>, которая работает также и при выделении более чем одного оператора.

Параметр Drag-and-Drop Text Editing

При выборе параметра Drag-and-Drop Text Editing (Включить редактирование перетаскиванием) вы можете копировать и перемещать текст, перетаскивая его с помощью мыши. Например, я оставляю этот параметр включенным, но никогда не пользуюсь функцией перетаскивания, так как предпочитаю для копирования и вставки обращаться к комбинациям клавиш.

Параметр Default to Full Module View

Параметр Default to Full Module View (По умолчанию использовать полный режим просмотра) определяет принцип просмотра процедуры. При включении этого параметра процедуры в окне кода помещаются в одно окно с полосой прокрутки. Если же он отключен, то вы можете просматривать одновременно только одну процедуру. Рекомендуем активизировать этот параметр.

Параметр Procedure Separator

Когда параметр Procedure Separator (Разделение процедур) включен, в конце каждой процедуры в окне кода отображаются специальные разделители. Если вам нравятся эти визуальные подсказки окончания процедуры, выставляйте данный флажок.

Использование вкладки Editor Format

На рис. 7.11 показана вкладка Editor Format диалогового окна Options.

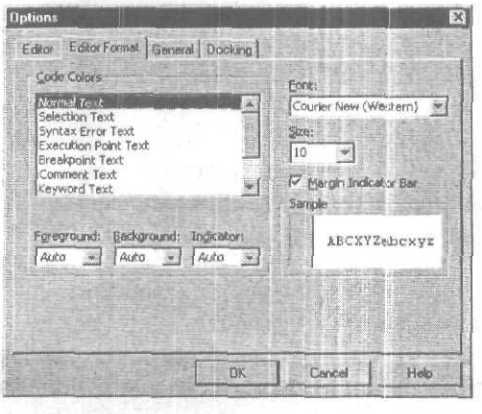


Рис. 7.11. Вкладка Editor Format диалогового окна Options

Параметр Code Colors

Параметр Code Colors (Цвета кода) предоставляет возможность выбрать цвета кода (текста и фона) и индикатора, который используется для выделения разных элементов программы VBA. Цвета, конечно, выбираются в зависимости от личных предпочтений. Вы можете согласиться с цветами, принятыми по умолчанию. Однако для разнообразия можете изменить эти настройки.

Параметр Font

Параметр Font (Шрифт) предоставляет возможность указать шрифт, используемый в модулях VBA. Наибольшая эффективность достигается при работе с моноширинным шрифтом (например, Courier New). В таком шрифте все символы имеют одинаковую ширину, что делает программу более удобной для восприятия и анализа, так как все символы одинаково выровнены, и легко видны пробелы между словами.

Список Size

Список Size (Размер) определяет размер шрифта кода модулей VBA. Эта настройка зависит от личных предпочтений, которые, в свою очередь, определяются разрешением монитора и вашим зрением. По умолчанию размер задан равным 10.

Параметр Margin Indicator Bar

Этот параметр отображает вертикальную полосу вдоль левой границы окна кода, на которой высвечиваются всевозможные индикаторы. Его необходимо выставить; в противном случае вы не увидите полезные графические индикаторы при отладке кода.

Использование вкладки General

На рис. 7.12 показаны параметры, доступные на вкладке General (Общие) диалогового окна Options. Практически во всех случаях идеально использовать настройки по умолчанию.



Раздел Error Trapping (Захват ошибок) определяет, что происходит при возникновении ошибки. Если вы создаете процедуры обработки ошибок, то убедитесь, что включен переключатель Break on Unhandled Errors (Остановка при возникновении неисправимой ошибки). При заданном параметре Break on All Errors (Остановка при возникновении любой ошибки) процедуры обработки ошибок игнорируются (а вы вряд ли этого хотите). Методы обработки детально ошибок описываются в главе 9.

Использование вкладки Docking

На рис. 7.13 показана вкладка Docking диалогового окна Options. Ее параметры определяют поведение нескольких окон редактора VBE — отображаются окна, которые могут быть прикреплены. Когда окно прикреплено, оно фиксируется по отношению к одной из границ окна VBE. В результате намного легче найти вспомогательное окно, так как оно отображается в строго определенной области. Если вы отключите все параметры прикрепления, то окна перемешаются между собой, а это усложнит работу. Как правило, идеальным выбором будут настройки по умолчанию.

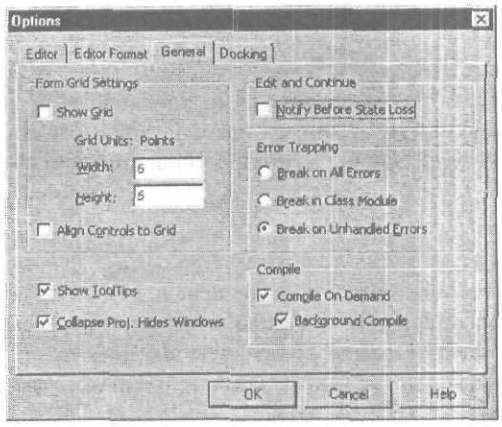


Рис. 7.12. Вкладка General диалогового окна Options

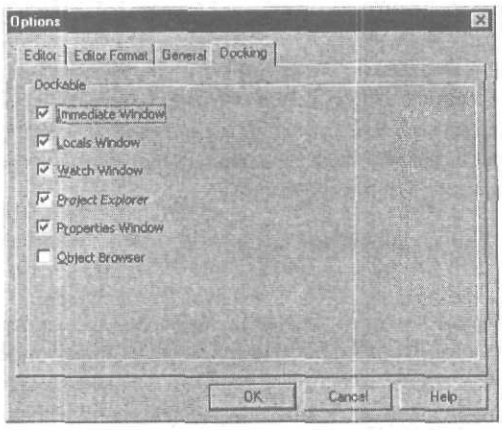


Рис. 7.13. Вкладка Docking диалогового окна Options

Функция записи макросов

Операция записи макросов уже рассматривалась в одном из предыдущих разделов — это механизм, преобразующий действия в Excel в программу VBA. В этом разделе запись макросов рассматривается подробнее.



На панели инструментов Visual Basic в Excel находится несколько полезных для вас кнопок. Среди них — Выполнить макрос, Записать макрос, Остановить запись и Редактор Visual Basic.

Запись макросов — это *чрезвычайно* полезный инструмент, но не забывайте о следующих моментах.

- Запись лучше всего выполнять для простых макросов или небольшого фрагмента более сложного макроса.
- Команда записи макросов не может генерировать программы, которые включают циклические структуры (т.е. повторяющиеся операторы), а также присваивают переменные, выполняют условные операторы, отображают диалоговые окна и т.д.
- Созданная в результате записи программа зависит от определенных вами настроек.
- Вам придется часто дорабатывать записанный код, чтобы удалить лишние команды.

Что записывается

Как вы знаете, функция записи макросов Excel преобразует действия, выполненные с помощью мыши и клавиатуры, в код VBA. Принцип выполнения можно описать на нескольких страницах, но целесообразнее рассмотреть пример. Выполните следующие действия.

1. Начните с пустой рабочей книги.
2. Убедитесь, что окно Excel полностью не развернуто. Добейтесь, чтобы на экране оставалось свободное место.
3. Нажмите <Alt+F11>, чтобы запустить окно VBE, и убедитесь, что *его* окно также не максимизировано.

4. Измените размер и разместите окна Excel и VBE так, чтобы они были видны. (Лучше всего при этом свернуть окна других неиспользуемых приложений.)
5. Активизируйте Excel, выберите команду Сервис⇨Макрос⇨Начать запись и щелкните на кнопке ОК, чтобы запустить функцию записи макросов.

   Excel добавляет новый модуль (под названием `Module1`) и сохраняет его в текущем листе.
6. Перейдите к окну VBE.
7. В окне Project Explorer дважды щелкните на `Module1`, чтобы отобразить содержимое модуля в окне кода.
8. Закройте окно Project Explorer, чтобы освободить место под окно кода.

Окно редактора Visual Basic будет выглядеть, как в примере на рис. 7.14. Размер окон зависит от разрешения экрана.

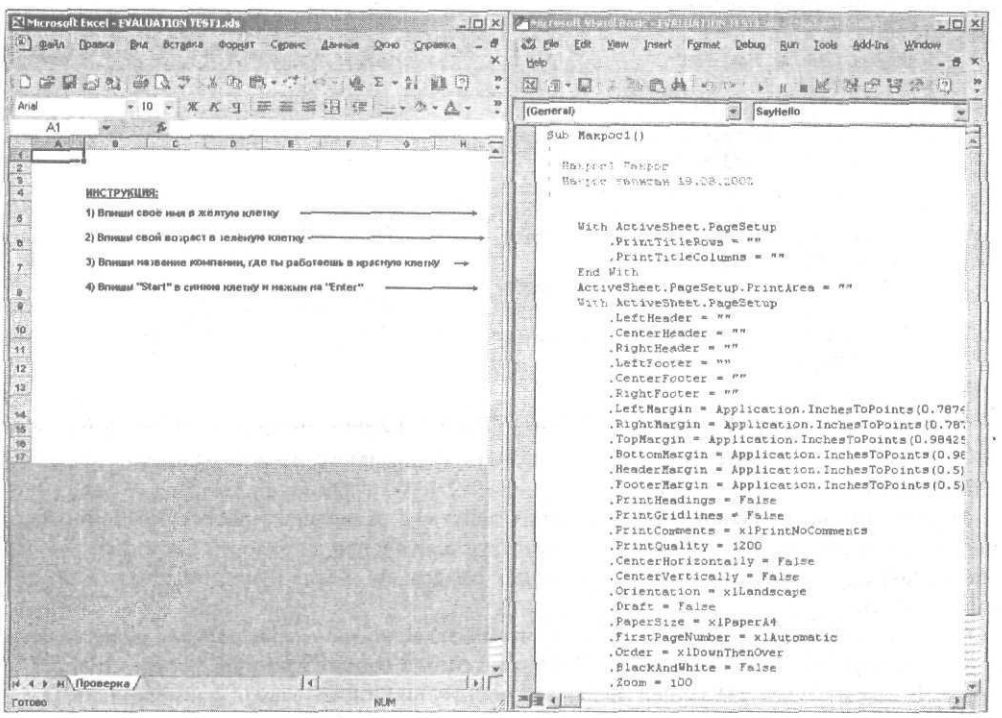


Рис. 7.14. Удобное расположение окон для наблюдения за записью макросов

Теперь поработайте на рабочем листе, выбирая разные команды Excel. Посмотрите, как генерируется код в окне, представляющем модуль VBA. Вам следует выполнить несколько действий: выделить ячейки, ввести данные, изменить формат ячеек. Далее используйте меню и панели инструментов, создайте диаграмму, поработайте с графическими объектами и т.д. Все прояснится, когда на ваших глазах появится код программы.

Относительный или абсолютный?

При записи последовательности действий Excel обычно использует абсолютные ссылки на ячейки. Другими словами, при выделении ячейки Excel делает ее активной (а не исходную

ячейку, активную при запуске программы). Проверим на примере, как это работает. Выполните следующие действия и проанализируйте получаемый результат.

1. Активизируйте рабочий лист и запустите функцию записи макросов.
2. Активизируйте ячейку B1.
3. Введите в ячейку B1 **Янв**.
4. Перейдите в ячейку C1 и введите **Фев**.
5. Продолжайте этот процесс, пока в ячейках B1:G1 не будут введены аббревиатуры первых шести месяцев года.
6. Щелкните на ячейке B1, чтобы снова сделать ее активной.
7. Остановите запись макроса.

Excel генерирует следующий код:

```
Sub Macro()
    Range("B1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Янв"
    Range("C1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Фев"
    Range("D1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Мар"
    Range("E1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Апр"
    Range("F1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Май"
    Range("G1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Июнь"
    Range("B1").Select
End Sub
```

Чтобы выполнить этот макрос, выполните команду Сервис⇨Макрос⇨Макросы (или нажмите <Alt+F8>), выберите Макрос1 (или название записанного макроса) и щелкните на кнопке Выполнить.

Макрос при выполнении вновь выполнит действия, записанные ранее. Действия выполняются независимо от того, активны соответствующие ячейки на рабочем листе или нет. При записи макроса с использованием абсолютных ссылок вы всегда будете получать одни и те же результаты.

Однако в некоторых случаях требуется, чтобы записанный макрос работал с *относительными* адресами ячеек. Например, такой макрос обычно вводит названия месяцев в активной ячейке. В таком случае для записи макроса используется относительная форма записи.

При записи макроса отображается панель инструментов Остановить запись, состоящая только из двух кнопок. Вы можете изменить способ записи действий Excel, щелкнув на кнопке Относительная ссылка на панели инструментов Остановить запись. Это кнопка-переключатель. Когда она находится в нажатом состоянии, используется относительный режим записи. Если кнопка — в нормальном состоянии, выполняется запись в абсолютном режиме. Вы можете изменить режим записи в любое необходимое вам время, даже в процессе выполнения записываемых операций.

Чтобы увидеть этот процесс, вначале следует очистить ячейки в диапазоне B1:D1, а затем выполнить следующие действия.

1. Перейдите к ячейке B1.
2. Выберите Сервис⇨Макрос⇨Начать запись.

3. Назовите макрос `Относительный`.
4. Щелкните на кнопке OK, чтобы начать запись.
5. Щелкните на кнопке Относительная ссылка (на панели инструментов Остановить запись), чтобы изменить режим записи на относительный.

   При щелчке кнопка переходит в нажатое состояние.
6. Введите названия первых шести месяцев года в ячейки `B1:G1` (как в предыдущем примере).
7. Выберите ячейку `B1`.
8. Остановите запись макроса.

Если установить относительный режим записи, созданный Excel код приобретет иной вид:

```
Sub Macro2()
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Янв"
    ActiveCell.OffSet(0, 1).Range("A1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Фев"
    ActiveCell.OffSet(0, 1).Range("A1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Мар"
    ActiveCell.OffSet(0, 1).Range("A1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Апр"
    ActiveCell.OffSet(0, 1).Range("A1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Май"
    ActiveCell.OffSet(0, 1).Range("A1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "Июнь"
    ActiveCell.OffSet(0, 1).Range("A1").Select
End Sub
```

Вы можете выполнить этот макрос, активизировав рабочий лист и выбрав команду Сервис⇨Макрос. Укажите название макроса и щелкните на кнопке Выполнить.

Как вы заметили, в рассматриваемом примере процедура была незначительно изменена (мы активизировали начальную ячейку *перед* началом записи). Это важная операция при записи макроса, использующего в качестве основы активную ячейку.

На первый взгляд, макрос выглядит несколько сложно, хотя на самом деле он довольно прост. Первый оператор вводит **Янв** в активную ячейку. (Используется активная ячейка, так как перед оператором не указан оператор, активизации ячейки.) Следующий оператор использует свойство `Offset` для перемещения курсора на одну ячейку вправо. Следующий оператор вставляет в нее текст и т.д. В отличие от предыдущего, данный макрос всегда начинает ввод текста в активной ячейке.



Вы наверняка заметили, что в этом макросе сгенерирован код, который будто бы ссылается на ячейку `A1` — это может показаться странным, так как ячейка `A1` в данном макросе не задействована. Это побочный эффект функции записи макросов. (Свойство `Offset` рассмотрено далее в настоящей главе.) На данном этапе вам необходимо знать, что макрос работает, как требуется.

Кстати, код, сгенерированный Excel, намного сложнее, чем необходимо, и представляет не самый эффективный способ программирования операции. Следующий макрос, который был введен вручную, представляет собой более простой и быстрый способ выполнить те же действия. В примере показано, что не обязательно выделять ячейку перед помещением в нее информации — это важный момент, который существенно ускоряет работу макроса.

```
Sub Macro3()
    ActiveCell.Offset(0, 0) = "Янв"
    ActiveCell.Offset(0, 1) = "Фев"
```

```
    ActiveCell.Offset(0, 2) = "Мар"
    ActiveCell.Offset(0, 3) = "Апр"
    ActiveCell.Offset(0, 4) = "Май"
    ActiveCell.Offset(0, 5) = "Июнь"
End Sub
```

Данный макрос можно еще более упростить, используя конструкцию `With-End With`:

```
Sub Macro4()
    With ActiveCell
    .Offset(0, 0) = "Янв"
    .Offset(0, 1) = "Фев"
    .Offset(0, 2) = "Мар"
    .Offset(0, 3) = "Апр"
    .Offset(0, 4) = "Май"
    .Offset(0, 5) = "Июнь"
End Sub
```

Если же вы гениальный программист на VBA (как и я), то можете поразить своих коллег, выполнив все описанное выше в одном операторе:

```
Sub Macro54()
    ActiveCell.Resize( ,6)=Array("Янв", "Фев", "Мар", "Апр", "Май", "Июнь")
End Sub
```

Помните, что функция записи макросов имеет два разных режима, поэтому всегда отдавайте отчет, в каком режиме вы работаете. В противном случае результат будет далеко не таким, как вы хотите.

Параметры записи

При записи действий с целью создания кода VBA вы можете настроить несколько параметров. Как вы помните, команда Сервис⇨Макрос⇨Начать запись отображает перед началом записи диалоговое окно Запись макроса. В этом диалоговом окне предоставлено достаточно много данных о макросе. В следующих разделах описаны все параметры указанного окна.

Имя макроса

Вам предоставлена возможность ввести название процедуры, которую записываете. По умолчанию Excel использует названия `Макрос1`, `Макрос2` и т.д. для каждого записываемого макроса Вы можете использовать имя по умолчанию и изменять это название позже. Однако лучше сразу называть макрос правильным именем.

Сочетание клавиш

Параметр Сочетание клавиш позволяет выполнить макрос с помощью комбинации клавиш. Например, вводя в этом поле **w** (в нижнем регистре), вы можете выполнить макрос, нажав комбинацию клавиш <Ctrl+W>. При вводе символа **W** (в верхнем регистре) макрос запускается по нажатию комбинации <Ctrl+Shift+W>.

Вы вправе в любой момент добавить или изменить комбинацию клавиш, поэтому необязательно задавать параметр при записи макроса.

Сохранить в

Параметр Сохранить в указывает Excel, где должен храниться макрос, который записывается. По умолчанию Excel помещает записанный макрос в модуле активной рабочей книги. По желанию вы можете записывать его либо в новой рабочей книге (Excel открывает пустую рабочую книгу), либо в личной книге макросов.

Личная книга макросов

Если вы создаете макросы VBA, которые считаете особенно полезными, можете сохранить их в личной книге макросов для дальнейшего использования. Это рабочая книга под названием `Personal.xls`, которая хранится в папке `Xlstart`. При записи макроса одним из вариантов является запись в личной книге макросов. Файл `Personal.xls` не существует, пока вы не запишете в него хотя бы один макрос.

Описание

По умолчанию Excel вставляет пять строк комментария (три из которых пустые). В них указывается имя макроса, имя пользователя и дата создания. Вы можете добавить в это поле любую информацию, а можете не вводить ни единого слова. Рекомендуем вообще не вводить никаких данных, поскольку впоследствии их потребуется удалять в модуле.



В версиях Excel, более ранних, чем Excel 97, в диалоговом окне Запись макроса присутствовал параметр, позволяющий присваивать макросу команду в меню Сервис. В новых версиях Excel, если требуется, чтобы макрос выполнялся из меню, то данная настройка устанавливается дополнительно (см. главу 23).

Улучшение записанных макросов

Итак, вы уже знаете о том, что запись действий при выполнении всего лишь одной команды (Файл⇨Параметры страницы) приводит к генерированию огромного объема кода VBA. Во многих случаях записанный код включает ненужные команды, которые следует удалять вручную.

Кроме того, функция записи макросов не всегда генерирует получение наиболее эффективного кода. Проанализировав созданную программу, вы увидите, что, как правило, Excel анализирует, *что* выделено (т.е. определяет активный объект), и затем использует в генерируемых операторах объект `Selection`. Далее представлен пример записи при выделении диапазона ячеек, использовании кнопок на панели инструментов Форматирование (с целью изменить числовой формат) и применении полужирного и курсивного начертания.

```
Range("A1:C5").Select
Selection.NumberFormat = "#,##0.00"
Selection.Font.Bold = True
Selection.Font.Italic = True
```



Если вы используете для записи этого макроса диалоговое окно Формат, то обнаружите, что Excel записывает очень много лишнего. Запись щелчков на кнопках панели инструментов часто дает более эффективный код.

Мы описали лишь один способ выполнения указанных действий. Вы можете также использовать более эффективную конструкцию `With-End With`:

```
Range("A1:C5").Select
With Selection
    .NumberFormat = "#,##0.00"
    .Font.Bold = True
    .Font.Italic = True
End With
```

Вы также можете избежать применения метода `Select` и сделать код еще лучше:

```
With Range("A1:C5")
    .NumberFormat = "#,##0.00"
```

```
    .Font.Bold = True
    .Font.Italic = True
End With
```

Если в вашем приложении важна скорость выполнения операций, то необходимо постоянно тщательно анализировать любой записанный код VBA, чтобы сделать его как можно более эффективным.

Конечно, вам придется хорошо разобраться в VBA, прежде чем приступить к улучшению кода записанных макросов. А пока примите к сведению, что записанный код VBA не всегда является наилучшим и наиболее эффективным решением задачи.

О примерах

В этой книге представлено много небольших фрагментов кода VBA, объясняющих отдельную тему или представляющих пример решения поставленной задачи. Зачастую этот код может состоять из единственного оператора. В некоторых случаях примеры представлены только *выражением*, которое не является корректной инструкцией.

Ниже представлено выражение.

```
Range("A1").Value
```

Чтобы протестировать выражение, его необходимо выполнить. Для этого часто используется функция `MsgBox`:

```
MsgBox Range("A1").Value
```

Чтобы выполнить предлагаемые примеры, поместите оператор в процедуре модуля VBA следующим образом:

```
Sub Test()
' Здесь вводится оператор
End Sub
```

Затем перенесите курсор в любое место процедуры и нажмите <F5>, чтобы выполнить ее. Кроме того, убедитесь, что код выполняется в правильном контексте. Например, если оператор ссылается на лист `Лист1`, удостоверьтесь, что в рабочей книге действительно есть *лист с названием* `Лист1`.

Код может представлять собой отдельный оператор. В таком случае для его тестирования *используется окно Immediate. Окно Immediate применяется для немедленного выполнения* операторов — без создания процедуры. Если окно Immediate не отображено на экране, то, работая в VBE, нажмите <Ctrl+G>.

Введите в окне Immediate оператор VBA и нажмите <Enter>. Чтобы проверить выражение в окне Immediate, введите перед ним знак вопроса (?). Знак вопроса — сокращенный символ команды `Print`. Например, вы можете ввести в окне Immediate следующее:

```
? Range("A1").Value
```

Результат выполнения выражения отображается в следующей строке окна Immediate.

Об объектах и коллекциях

Если вы полностью изучили первую часть этой главы, то должны иметь представление о VBA и знать основные методы управления модулями VBA в редакторе Visual Basic. Кроме того, вы ознакомились с примерами кода VBA, а в предыдущих разделах уже встречались с такими элементами, как объекты и свойства. В этом разделе приводится дополнительная информация об объектах и коллекциях объектов.

Работая с кодом VBA, *вы должны четко понимать назначение объектов и объектной модели* Excel. Целесообразнее рассматривать объекты с точки зрения *иерархической структуры*.

На вершине объектной модели находится объект Application — в данном случае, Excel. Но если вы программируете в VBA, запуская VBE в Microsoft Word, то объектом Application будет выступать Word.

Иерархия объектов

Объект Application (то есть Excel) содержит другие объекты. Ниже приведено несколько примеров объектов, которые находятся в объекте Application:

Workbooks (коллекция всех объектов Workbook — рабочих книг);

Windows (коллекция всех объектов Window — окон);

AddIns (коллекция всех объектов AddIn — надстроек).

Некоторые объекты могут содержать другие объекты. Например, коллекция Workbooks состоит из всех открытых объектов Workbook, а объект Workbook включает другие объекты, некоторые из которых представлены ниже:

Worksheets (коллекция объектов Worksheet — рабочих листов);

Charts (коллекция объектов Chart — диаграмм);

Names (коллекция объектов Name — имен).

Каждый из этих объектов, в свою очередь, может содержать другие объекты. Коллекция Worksheets состоит из всех объектов Worksheet рабочей книги Workbook. Объект Worksheet включает другие объекты, среди которых следующие:

ChartObjects (коллекция объектов ChartObject — элементов диаграмм);

Range — диапазон;

PageSetup — параметры страницы;

PivotTables (коллекция объектов PivotTable — сводных таблиц).

Может быть, вы пока не готовы правильно воспринять подобную концепцию, но со временем наверняка поймете, что иерархия объектов вполне логична и хорошо структурирована. Кстати, вся объектная модель Excel схематически изображена в электронной справочной системе.

О коллекциях

Одной из ключевых концепций в программировании на языке VBA являются *коллекции*. Коллекция — это группа объектов одного класса (и сама коллекция тоже является объектом). Как указывалось выше, Workbooks — это коллекция всех открытых в данный момент объектов Workbook. Worksheets — коллекция всех объектов Worksheet, которые содержатся в конкретном объекте Workbook. Вы можете одновременно управлять целой коллекцией объектов или отдельным объектом этой коллекции. Чтобы сослаться на один объект из коллекции, введите название или номер объекта в скобках после названия коллекции:

```
Worksheets("Лист1")
```

Если лист Лист1 — это первый рабочий лист в коллекции, то можно использовать следующую ссылку.

```
Worksheets(1)
```

На второй лист в рабочей книге Workbook ссылаются как на Worksheets(2) и т.д.

Кроме того, существует коллекция с названием Sheets, состоящая из всех листов рабочей книги, рабочих листов и листов диаграмм. Если Лист1 — первый лист в книге, то на него можно сослаться так:

```
Sheets(1)
```

Ссылки на объекты

Если вы ссылаетесь на объект в VBA, для обращения к нему вводятся названия всех расположенных выше в иерархической структуре объектов, разделенных точкой. Что делать, если в Excel открыты две рабочих книги, и в обеих имеется рабочий лист с названием Лист1? В этом случае в ссылке упоминается *контейнер* требуемого объекта:

```
Workbooks("Книга1").Worksheets("Лист1")
```

Без указания рабочей книги редактор Visual Basic искал бы лист Лист1 в активной рабочей книге.

Чтобы сослаться на определенный диапазон (например, ячейку A1) на рабочем листе с названием Лист1 в рабочей книге Книга1, можно использовать следующее выражение:

```
Workbooks("Книга1").Worksheets("Лист1").Range("A1")
```

Полная ссылка из предыдущего примера включает объект Application и выглядит таким образом:

```
Application.Workbooks("Книга1").Worksheets("Лист1").Range("A1")
```

Однако в большинстве случаев можно опускать объект Application в ссылках (кроме него использоваться больше нечему). Если объект Книга1 — это активная рабочая книга, то *опустите ссылку на нее и запишите рассматриваемое выражение следующим образом*:

```
Worksheets("Лист1").Range("A1")
```

Если Лист1 является активным рабочим листом, можно еще более упростить выражение:

```
Range("A1")
```



В Excel отсутствует объект отдельной ячейки. Отдельная ячейка представляет собой объект Range, состоящий из одного элемента.

Простые ссылки на объекты (как в приведенных примерах) ничего не выполняют. Чтобы *выполнить действие, прочтите или измените свойства объекта или задайте метод*, который выполняется по отношению к объекту.

Свойства и методы

Запутаться в свойствах и методах несложно: их существует несколько тысяч. В этом разделе показано, как осуществляется доступ к свойствам и методам объектов.

Свойства объектов

Все объекты обладают свойствами. Например, объект Range обладает свойством с названием Value. Вы можете создать оператор VBA, чтобы отобразить свойство Value или задать свойству Value определенное значение. Ниже приведена процедура, использующая функцию VBA MsgBox для отображения окна, в котором представлено значение ячейки A1 листа Лист1 активной рабочей книги.

```
Sub ShowValue()
    MsgBox Worksheets("Лист1").Range("A1").Value
End Sub
```

Код предыдущего примера отображает текущее значение свойства `Value` для конкретной ячейки — `A1` рабочего листа `Лист1` активной рабочей книги. Обратите внимание, что если в активной книге отсутствует лист с названием `Лист1`, то макрос выдаст ошибку.



`MsgBox` — полезная функция, часто используемая для отображения результатов выполнения операторов VBA. В этой книге она применяется очень часто.

Что необходимо сделать, чтобы изменить свойство `Value`? Ниже приведена процедура по изменению значения ячейки `A1` путем определения значения свойства `Value`.

```
Sub ChangeValue()
  Worksheets("Лист1").Range("A1").Value = 123
End Sub
```

После выполнения этой процедуры ячейка `A1` листа `Лист1` получает значение 123. Вы можете ввести описанные процедуры в модуль и протестировать их.



Многие объекты имеют свойство по умолчанию. Для объекта `Range` свойством по умолчанию является `Value`. Следовательно, выражение `.Value` в приведенном выше коде можно опустить, и ничего не изменится. Однако лучше включать ссылку на свойство, даже если оно используется по умолчанию.

Методы объектов

Кроме свойств, объекты характеризуются методами. *Метод* — это действие, которое выполняется над объектом. Ниже приведен простой пример использования метода `Clear` по отношению к диапазону ячеек. После выполнения этой процедуры ячейки `A1:C3` листа `Лист1` станут пустыми, и дополнительное форматирование ячеек будет удалено.

```
Sub ZapRange()
    Worksheets("Лист1").Range("A1:C3").Clear
End Sub
```

Если необходимо удалить значения в диапазоне, но оставить форматирование, используйте метод `ClearContents` объекта `Range`.

Многие методы получают аргументы, определяющие выполняемые над объектом действия более детально. Далее приводится пример, в котором ячейка `A1` копируется в ячейку `B1` с помощью метода `Copy` объекта `Range`. В данном примере метод `Copy` получает один аргумент (адрес ячейки, в которую следует скопировать данные). Обратите внимание, что в примере используется символ продолжения строки (пробел и подчеркивание). Вы можете не применять этого символа, а ввести оператор в одну строку.

```
Sub CopyOne()
    Worksheets("Лист1").Range("A1").Copy _
        Worksheets("Лист1").Range("B1")
End Sub
```

Определение аргументов методов и свойств

В среде программистов VBA определение аргументов методов и свойств часто вызывает определенные трудности. Некоторые методы используют аргументы для дальнейшего уточнения действия; отдельные свойства используют аргументы для дальнейшего определения значения свойства. Иногда один или несколько аргументов вообще применять не обязательно.

Если метод использует аргументы, они указываются после названия метода и разделяются запятыми. Если метод использует необязательные аргументы, то можете пропустить их, оставив

пустые места. Рассмотрим метод `Protect` объекта рабочей книги. В справочной системе дается информация о том, что метод `Protect` имеет три аргумента: пароль, структура, окна. Эти аргументы соответствуют параметрам в диалоговом окне Защита книги.

К примеру, если требуется защитить рабочую книгу под названием `MyBook.xls`, используйте такой оператор:

```
Workbooks("MyBook.xls").Protect "xyzzy", True, False
```

В данном случае рабочая книга защищена паролем (аргумент 1). Также защищена структура рабочей книги (аргумент 2), но не ее окна (аргумент 3).

Если вы не хотите присваивать пароль, можно применить такой оператор:

```
Workbooks("MyBook.xls").Protect , True, False
```

Обратите внимание, что первый аргумент пропущен, а его место обозначено с помощью запятой.

Существует и другой подход (причем в этом случае программу удобнее будет читать) — использование именованных аргументов. Применим именованные аргументы для предыдущего примера.

```
Workbooks("MyBook.xls").Protect Structure:=True, Windows:=False
```

Использование именованных аргументов — хорошая идея, особенно в методах с большим количеством необязательных аргументов, когда следует использовать только некоторые из них. При использовании именованных аргументов не требуется оставлять место для пропущенных аргументов.

Для свойств, использующих аргументы, аргументы указываются в скобках. Например, свойство `Address` объекта `Range` имеет пять аргументов — все необязательные. Показанный ниже оператор некорректен, так как пропущены скобки:

```
MsgBox Range("A1").Address False          ' некорректно
```

Правильный синтаксис для этого оператора выглядит так:

```
MsgBox Range("A1").Address(False)
```

Кроме того, оператор может записываться с использованием именованного аргумента.

```
MsgBox Range("A1").Address(rowAbsolute:=False)
```

Подобные тонкости применения методов и свойств вскоре станут для вас привычным делом, вы даже не будете задумываться, почему это так.

Объект Comment: пример использования

Чтобы лучше разобраться со свойствами и методами объекта, сосредоточимся на изучении конкретного объекта — `Comment`. Объект `Comment` создается с помощью команды Excel Вставка⇨Примечание и предназначается для вставки комментария в ячейки. В следующих разделах вы получите более детальное представление об управлении этим объектом. Не волнуйтесь, если материал этого раздела покажется вам слишком обширным. Представленные концепции со временем станут значительно понятнее.

Справочные сведения по объекту Comment

Единственный способ получить информацию о конкретном объекте — найти соответствующие разделы в электронной справочной системе. На рис. 7.15 показано главное окно справочной системы для объекта `Comment`.

Обратите внимание, что подчеркнутые или выделенные другим цветом слова — это гиперссылки, отображающие дополнительную информацию. Например, можно щелкнуть на гиперссылке Properties, чтобы отобразить список всех свойств объекта `Comment`, или на ссылке Methods, чтобы представить список всех методов объекта.

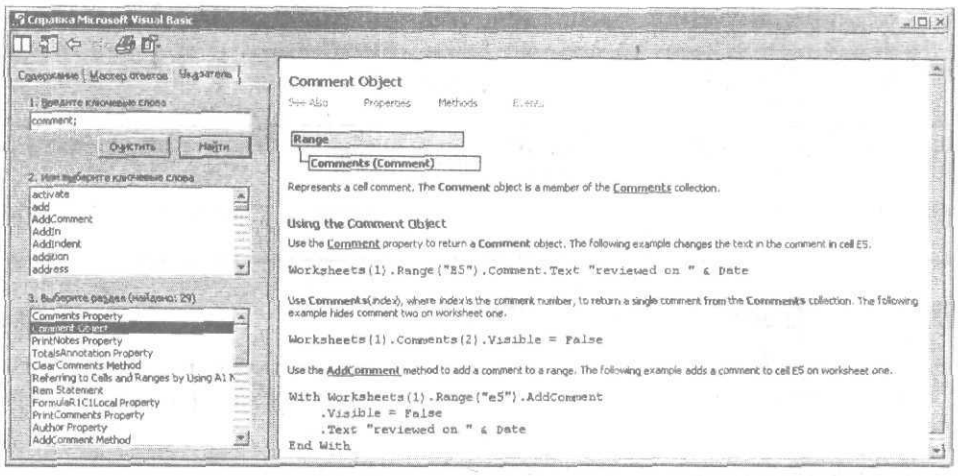


Рис. 7.15. Окно справочной системы для объекта `Comment`

Использование электронной справочной системы

Самый простой способ получить справку о конкретном объекте, свойстве или методе — ввести ключевое слово в окне кода и нажать <F1>. Если это ключевое слово трактуется неоднозначно, появляется диалоговое окно выбора темы, как показано на рис. 7.15.

К сожалению, элементы, перечисленные в этом диалоговом окне, не всегда понятны, поэтому, чтобы найти нужный раздел, часто приходится обращаться к методу проб и ошибок. Диалоговое окно на рисунке появляется для случая введения **Comment** и нажатия <F1>. В рассматриваемом примере `Comment` является объектом, однако он может также вести себя как свойство. При щелчке на первой теме отображается раздел, посвященный объекту `Comment`; если вы щелкнете на второй теме, то увидите раздел для свойства `Comment`.

Свойства объекта Comment

Объект `Comment` обладает шестью свойствами. В табл. 7.1 вы найдете полный их список и краткое описание каждого свойства. Если свойство *доступно только для чтения*, это значит, что программа VBA может только получать свойство, но не изменять его.

Таблица 7.1. Свойства объекта Comment

Свойство	Только для чтения	Описание
`Application`	Да	Возвращает объект, представляющий приложение, в котором создавалось примечание (т.е. Excel)
`Author`	Да	Возвращает имя человека, создавшего примечание
`Creator`	Да	Возвращает число, указывающее приложение, в котором создавался объект. Не используется в Excel для Windows (применяется только в Excel для Macintosh)
`Parent`	Да	Возвращает родительский объект для примечания (это всегда объект `Range`)

Окончание табл. 7.1

Свойство	Только для чтения	Описание
`Shape`	Да	Возвращает объект `Shape`, который представляет форму, присоединенную к примечанию
`Visible`	Нет	Если это свойство имеет значение `True`, то примечание отображается на экране

Методы объекта Comment

В табл. 7.2 приведены методы, которые можно использовать в объекте `Comment`. Все они выполняют обычные операции, которые производятся над примечанием вручную... Однако *вы никогда прежде не рассматривали эти действия как методы.*

Таблица 7.2. Методы объекта Comment

Метод	Описание
`Delete`	Удаляет комментарий
`Next`	Возвращает объект `Comment`, представляющий следующий комментарий
`Previous`	Возвращает объект `Comment`, представляющий предыдущий комментарий
`Text`	Возвращает или определяет текст в комментарии (метод имеет три аргумента)



Возможно, вас удивило, что `Text` — это метод, а не свойство. Этот формат приводит нас к важному умозаключению: различия между свойствами и методами не всегда четкие, а объектная модель не является идеально последовательной. На самом деле неважно, насколько точно вы будете различать свойства и методы. Пока используется правильный синтаксис, не имеет значения, какую роль в коде выполняет ключевое слово — свойства или метода.

Коллекция Comments

Как вы помните, коллекция — это группа одинаковых объектов. Каждый рабочий лист имеет коллекцию `Comments`, состоящую из всех объектов `Comment` рабочего листа. Если на рабочем листе отсутствуют примечания, эта коллекция пуста.

Например, приведенный далее код ссылается на первое примечание листа `Лист1` активной рабочей книги

```
Worksheets("Лист1").Comments(1)
```

Следующий оператор отображает текст, который содержится в первом примечании листа `Лист1`:

```
MsgBox Worksheets("Лист1").Comments(1).Text
```

В отличие от большинства объектов, объект `Comment` не имеет свойства `Name`. Следовательно, чтобы сослаться на конкретный комментарий, используйте номер, а для получения необходимого комментария обратитесь к свойству `Comment` объекта `Range` (см. далее).

Коллекция `Comments` — тоже объект, имеющий собственный набор свойств и методов. Например, следующий пример определяет общее количество комментариев:

```
MsgBox ActiveSheet.Comments.Count
```

В данном случае используется свойство Count коллекции Comments, в котором хранится количество объектов Comment на активном рабочем листе. В следующем примере показан адрес ячейки, содержащей первое примечание:

```
MsgBox ActiveSheet.Comments(1).Parent.Address
```

В этом примере Comments(1) возвращает первый объект Comment коллекции Comments. Свойство Parent объекта Comment возвращает его контейнер, представленный объектом Range. В окне сообщений отображается свойство Address объекта Range. В итоге оператор показывает адрес ячейки, содержащей первое примечание.

Кроме того, вы можете циклически просмотреть все примечания на листе, используя конструкцию For Each-Next (о ней речь пойдет в главе 8). Ниже приведен пример использования отдельных окон для раздельного отображения каждого примечания активного рабочего листа:

```
For Each cmt in ActiveSheet.Comments
  MsgBox cmt.Text
Next cmt
```

Если вы не хотите, чтобы на экране находилось большое количество диалоговых окон с сообщениями, то используйте следующую процедуру для вывода всех примечаний в одном окне Intermediate:

```
For Each cmt in ActiveSheet.Comments
  Debug.Print cmt.Text
Next cmt
```

О свойстве Comment

В этом разделе речь идет об объекте Comment. В справочной системе указано, что объект Range обладает свойством Comment. Если ячейка содержит примечание, свойство Comment возвращает объект — объект Comment. Например, следующий оператор ссылается на объект Comment ячейки A1:

```
Range("A1").Comment
```

Если это первое примечание на листе, то на данный объект Comment можно сослаться следующим образом:

```
Comments(1)
```

Чтобы отобразить примечание ячейки A1 в окне сообщения, используйте оператор

```
MsgBox Range("A1").Comment.Text
```

Если в ячейке A1 нет примечания, то оператор выдаст ошибку.



Тот факт, что свойство может возвращать объект, довольно важен (возможно, это сложно понять, но данная концепция имеет решающее значение в программировании на VBA).

Объекты, вложенные в Comment

Управление свойствами сначала кажется сложной задачей, потому что некоторые свойства возвращают объекты. Предположим, необходимо определить цвет фона конкретного примечания на листе Лист1. Просмотрев список свойств объекта Comment, вы не найдете ничего, что относится к определению цвета. Вместо этого выполните следующие действия.

1. Используйте свойство Shape объекта Comment, возвращающее объект Shape, который содержится в примечании.
2. Используйте свойство Fill объекта Shape, возвращающее объект FillFormat.
3. Используйте свойство ForeColor объекта FillFormat, возвращающее объект ColorFormat.
4. Используйте свойство RGB (или свойство SchemeColor) объекта ColorFormat, чтобы задать цвет.

Иначе говоря, получение цвета фона объекта Comment связано с доступом к другим объектам, которые в нем содержатся. Ниже описана иерархия задействованных объектов.

```
Application (Excel)
    Workbook
        Worksheet
            Comment
                Shape
                    FillFormat
                        ColorFormat
```

Следует предупредить, что в этом можно легко запутаться! Но в качестве примера "элегантности" VBA посмотрите, как код для изменения цвета примечания можно записать с помощью одного оператора:

```
Worksheets("Лист1").Comments(1).Shape.Fill.ForeColor _
    .RGB = RGB(0, 255, 0)
```

Вы вправе использовать также свойство SchemeColor (задаваемое в диапазоне от 0 до 80):

```
Worksheets("Лист1").Comments(1).Shape.Fill.ForeColor _
    .SchemeColor = 12
```

В данном типе ссылки сразу трудно разобраться, но впоследствии вам несложно будет ориентироваться в иерархии объектов. Вы быстро изучите ее особенности, прежде всего, потому, что в Excel при записи последовательности действий практически всегда вопрос иерархии задействованных объектов ставится на первом месте.

Смущают цвета?

Когда вы получите определенный опыт в использовании VBA и приступите к указанию цветов для различных объектов, то почти наверняка столкнетесь с трудностями. Помните: Excel использует 56-цветную палитру цветов, и применяемые цвета сохраняются в каждой рабочей книге. Это те цвета, которые отображаются при использовании кнопки Цвет заливки на панели инструментов Форматирование (данные цвета отображаются на вкладке Цвет диалогового окна Параметры, вызываемого из меню Сервис). Что это означает для программиста VBA? Цвет, который вы задаете в коде VBA, не всегда соответствует тому, который появляется на экране.

Ситуация всегда может усложниться еще больше. В зависимости от объекта, с которым вы работаете, для задания цвета используются различные объекты и свойства.

Цвет объекта Shape можно задать с помощью свойства RGB или свойства SchemeColor. Свойство RGB позволяет определить цвет в виде значений красного, зеленого и синего компонентов. Это свойство аналогично функции RGB, имеющей три аргумента, каждый из которых задается в диапазоне от 0 до 255. Функция RGB возвращает значение в диапазоне от 0 до 16777215. Но Excel, как уже упоминалось, может обрабатывать только 56 цветов. Поэтому фактический цвет, полученный при использовании функции RGB, будет самым точным соответствием заданному цвету из 56-цветовой палитры рабочей книги. Свойство SchemeColor принимает значения от 0 до 80. В справочной системе вы не найдете ничего о том,

что в действительности представляют собой эти цвета. Однако они ограничены образцами цветов на палитре рабочей книги.

При работе с цветами в объекте Range вам придется обратиться к его вложенному объекту Interior. Вы можете задать цвет с помощью одного из свойств последнего: Color или ColorIndex. Корректные значения свойства ColorIndex находятся в диапазоне от 0 до 56 (0 означает отсутствие заливки). Эти значения соответствуют палитре цветов рабочей книги. К сожалению, порядок, в котором отображаются цвета, совершенно не связан с системой нумерации значений свойства ColorIndex, поэтому для определения с помощью ColorIndex конкретного цвета лучше записать макрос. Однако даже в этом случае не будет гарантии, что пользователь не изменил цветовую палитру рабочей книги. В последнем случае свойство ColorIndex выдаст далеко не тот результат, который вы ожидали.

При использовании свойства Color можно определить значение цвета с помощью функции RGB. Однако помните, что фактически отображаемый цвет будет всего лишь ближайшим цветом на палитре рабочей книги, который соответствует заданному вами значению.

Кстати, чтобы изменить цвет текста в примечании, обратитесь к объекту TextFrame объекта Comment, который содержит объект Characters, включающий, в свою очередь, объект Font. Далее обратитесь к свойствам Color или ColorIndex объекта Font. Ниже приведен пример, устанавливающий свойство ColorIndex в значение 5:

```
Worksheets("Лист1").Comments(1) _
    .Shape.TextFrame.Characters.Font.ColorIndex = 5
```

Содержит ли ячейка примечание

Следующий оператор отображает примечание ячейки A1 активного листа:

```
MsgBox Range("A1").Comment.Text
```

Если в ячейке A1 примечание отсутствует, при выполнении этого оператора возникнет непонятное сообщение об ошибке: Object variable or With block variable not set.

Чтобы определить, содержит ли конкретная ячейка примечание, напишите код, проверяющий, не пустой ли объект Comment, — т.е. равен ли он Nothing (это корректное ключевое слово VBA). Следующий оператор отображает True, если в ячейке A1 примечание отсутствует:

```
MsgBox Range("A1").Comment Is Nothing
```

Обратите внимание, что в этом примере используется ключевое слово Is, а не знак равенства.

Добавление нового объекта Comment

Возможно, вы заметили, что в списке методов объекта Comment не существует метода для добавления нового примечания. Это объясняется тем, что метод AddComment принадлежит объекту Range. Следующий оператор добавляет примечание (пустое) в ячейку A1 активного рабочего листа:

```
Range("A1").AddComment
```

Обратившись в справочную систему, вы обнаружите, что метод AddComment имеет аргумент, представляющий текст примечания. Следовательно, можно добавить примечание и текст в нем с помощью всего одного оператора:

```
Range("A1").AddComment "Формула разработана JW"
```



Метод AddComment генерирует ошибку, если ячейка уже содержит примечание.



Если вы хотите увидеть рассмотренные свойства и методы объекта `Comment` в действии, посмотрите пример на Web-узле. Рабочая книга в соответствующем файле содержит несколько примеров управления объектами `Comment` с помощью кода VBA. Скорее всего, вы не поймете весь код, но на данном этапе осознаете, как можно использовать VBA для работы с объектом.

Полезные свойства объекта Application

Как вы знаете, при работе в Excel активной одновременно может быть только одна рабочая книга. И если вы управляете рабочим листом, то активна на нем только одна ячейка (даже если выделен диапазон).

VBA это известно, поэтому вы можете ссылаться на активные объекты более простым методом. Это удобно, так как вы не всегда знаете, с какой именно рабочей книгой, рабочим листом или ячейкой будете работать. VBA представляет свойства объекта `Application` для определения этого. Например, объект `Application` обладает свойством `ActiveCell`, возвращающим ссылку на активную ячейку. Следующая инструкция присваивает значение 1 активной ячейке:

```
ActiveCell.Value = 1
```

Обратите внимание, что в этом примере пропущена ссылка на объект `Application`, так как это само собой разумеется. Важно понять, что такая инструкция может выдать ошибку, если активный лист не является рабочим. Например, если VBA выполняет этот оператор, когда активен лист диаграммы, то процедура прекращает выполняться, а на экране отображается сообщение об ошибке.

Если на рабочем листе выделен диапазон ячеек, то активная ячейка будет находиться в выделенном диапазоне. Другими словами, активная ячейка всегда одна (их никогда не бывает несколько).

Объект `Application` также обладает свойством `Selection`, возвращающим ссылку на выделенный объект, т.е. отдельную ячейку (активную), диапазон ячеек или объект типа `ChartObject`, `TextBox` или `Shape`.

В табл. 7.3 перечислены свойства объекта `Application`, которые станут вам полезны при работе с ячейками и диапазонами ячеек.

Таблица 7.3. Некоторые полезные свойства объекта Application

Свойство	Возвращаемый объект
`ActiveCell`	Активная ячейка
`ActiveChart`	Активный лист диаграммы или объект диаграммы на рабочем листе. Если диаграмма не активна, то свойство равно `Nothing`
`ActiveSheet`	Активный лист (рабочий лист или лист диаграммы)
`ActiveWindow`	Активное окно
`ActiveWorkbook`	Активная рабочая книга
`RangeSelection`	Выделенные ячейки на рабочем листе в заданном окне, даже если выделен графический объект (на самом деле это свойство объекта `Window`)
`Selection`	Выделенный объект (объект `Range`, `Shape`, `ChartObject` и т.д.)
`ThisWorkbook`	Рабочая книга, содержащая выполняемую процедуру

Преимущество использования этих свойств для получения объекта заключается в том, что совершенно не обязательно знать, какая ячейка, рабочий лист или книга являются активными

и вводить конкретную ссылку на этот объект. Данный факт позволяет создавать код VBA, который не ограничивается конкретной книгой, листом или ячейкой. Например, следующая инструкция удаляет содержимое активной ячейки, даже если адрес активной ячейки не известен:

```
ActiveCell.ClearContents
```

В следующем примере отображается сообщение, указывающее имя активного листа:

```
MsgBox ActiveSheet.Name
```

Если требуется узнать название активной рабочей книги, используйте такой оператор:

```
MsgBox ActiveBook.Name
```

Если на рабочем листе выделен диапазон, то заполните этот диапазон одним значением, выполнив единственный оператор. В следующем примере свойство `Selection` объекта `Application` возвращает объект `Range`, соответствующий выделенным ячейкам. Оператор изменяет свойство `Value` этого объекта `Range`, и в результате получается диапазон, заполненный одним значением.

```
Selection.Value = 12
```

Обратите внимание: если выделен не диапазон ячеек (например, объект `ChartObject` или `Shape`), то этот оператор выдаст ошибку, так как объекты `ChartObject` и `Shape` не обладают свойством `Value`.

Однако приведенный ниже оператор, присваивает объекту `Range`, который выделялся перед выделением другого объекта (отличного от диапазона ячеек), значение 12. В справочной системе указано, что свойство `RangeSelection` относится только к объекту `Window`:

```
ActiveWindow.RangeSelection.Value = 12
```

Чтобы узнать, сколько ячеек выделено на рабочем листе, применяется свойство `Count`:

```
MsgBox ActiveWindow.RangeSelection.Count
```

Работа с объектами Range

В основном, работа, которая выполняется в VBA, связана с управлением ячейками и диапазонами на рабочих листах, что и является основным предназначением электронных таблиц. Вопрос управления ячейками в VBA рассматривался ранее при обсуждении относительного и абсолютного способов записи макросов, однако вам необходимо знать его как можно глубже.

Объект `Range` содержится в объекте `Worksheet` и состоит из одной ячейки или диапазона ячеек на отдельном рабочем листе. В следующих разделах будут рассмотрены три способа задания ссылки на объекты `Range` в программе VBA.

- Свойство `Range` объекта класса `Worksheet` или `Range`.
- Свойство `Cells` объекта `Worksheet`.
- Свойство `Offset` объекта `Range`.

Свойство Range

Свойство `Range` возвращает объект `Range`. Из справочных сведений по свойству `Range` вы узнаете, что к данному свойству обращаются с помощью нескольких вариантов синтаксиса:

```
объект.Range(ячейка1);
объект.Range(ячейка1, ячейка2).
```

Свойство `Range` относится к одному из двух типов объектов: объекту `Worksheet` или объекту `Range`. В данном случае *ячейка1* и *ячейка2* указывают параметры, которые Excel будет

воспринимать как идентифицирующие диапазон (в первом случае) или *очерчивающие* диапазон (во втором случае). *Ниже следует несколько примеров использования метода* `Range`.

В данной главе уже рассматривались примеры, подобные представленным ниже. Далее приведена инструкция, которая вводит значение в указанную ячейку: значение 1 вводится в ячейку `A1` на листе `Лист1` активной рабочей книги:

```
Worksheets("Лист1").Range("A1").Value = 1
```

Свойство `Range` также поддерживает имена, определенные в рабочих книгах. Поэтому если ячейка называется **Ввод**, то для введения значения в эту ячейку может использоваться оператор

```
Worksheets("Лист1").Range("Ввод").Value = 1
```

В следующем примере в диапазон из 20-ти ячеек на активном листе вводится одинаковое значение. Если активный лист не является рабочим листом, то отображается сообщение об ошибке:

```
ActiveSheet.Range("A1:B10").Value = 2
```

Приведенный ниже пример приведет к тому же результату, что и предыдущий.

```
Range("A1", "B10") = 2
```

Отличие заключается лишь в том, что опущена ссылка на лист, поэтому предполагается активный рабочий лист. Кроме того, пропущено свойство, поэтому используется свойство по умолчанию (для объекта `Range` это свойство `Value`). В этом примере используется второй *синтаксис ссылки на свойство* `Range`. *В данном случае первый аргумент — это левая верхняя* ячейка диапазона, а второй аргумент — это ячейка в правом нижнем углу диапазона.

В следующем примере для получения пересечения двух диапазонов применяется оператор пересечения Excel (пробел). Пересечением является одна ячейка — `C6`. Следовательно, данный оператор вводит значение 3 в ячейку `C6`:

```
Range("C1:C10 A6:E6") = 3
```

Наконец, в следующем примере значение 4 вводится в пять ячеек, т.е. в независимые диапазоны. Запятая выполняет роль оператора объединения:

```
Range("A1,A3,A5,A7,A9") = 4
```

До настоящего момента во всех рассмотренных примерах использовалось свойство `Range` объекта `Worksheet`. Вы также можете использовать свойство `Range` объекта `Range`. Сначала будет непросто, однако постарайтесь разобраться.

Ниже показан пример использования свойства `Range` объекта `Range` (в данном случае объектом `Range` является активная ячейка). В этом примере объект `Range` рассматривается как левая верхняя ячейка на рабочем листе, а затем в ячейку, которая в таком случае *была бы* `B2`, вводится значение 5. Другими словами, полученная ссылка является относительной для верхнего левого угла объекта `Range`. Следовательно, следующий оператор вводит значение 5 в ячейку, расположенную справа внизу от активной ячейки:

```
ActiveCell.Range("B2") = 5
```

Существует также намного более понятный способ обратиться к ячейке по отношению к диапазону — это свойство `Offset` (см. далее в этой главе).

Свойство Cells

Другим способом сослаться на диапазон является использование свойства `Cells`. Как и `Range`, вы можете использовать свойство `Cells` в объектах `Worksheet` и `Range`. Справочная система указывает на три варианта синтаксиса свойства `Cells`:

```
объект.Cells(номер_строки, номер_столбца);
объект.Cells(номер_строки);
объект.Cells.
```

Проиллюстрируем на примерах особенности применения свойства `Cells`. Вначале в ячейку `A1` листа `Лист1` введите значение 9. В данном случае используется первый синтаксис, где аргументами являются номер строки (от 1 до 65536) и номер столбца (от 1 до 256):

```
Worksheets("Лист1").Cells(1, 1) = 9
```

Ниже приведен пример, в котором значение 7 вводится в ячейку `D3` (т.е. пересечение строки 3, столбца 4) активного рабочего листа:

```
ActiveSheet.Cells(3, 4) = 7
```

Вы можете также использовать свойство `Cells` объекта `Range`. При этом объект `Range`, который возвращается свойством `Cells`, задается относительно левой верхней ячейки диапазона `Range`, на который мы ссылаемся. Сложно? Может быть. Приведем пример. Следующая инструкция вводит значение 5 в активную ячейку. Помните, что в данном случае активная ячейка рассматривается как ячейка `A1` на рабочем листе:

```
ActiveCell.Cells(1, 1) = 5
```



Настоящее преимущество представленного типа ссылок на ячейки станет очевидным, когда речь пойдет о переменных и циклах (см. главу 8). В большинстве случаев в аргументах не будет использоваться фактическое значение. Вместо него используется переменная.

Чтобы ввести значение 5 в ячейку, которая находится под активной, можно обратитесь к такой инструкции:

```
ActiveCell.Cells(2, 1) = 5
```

Предыдущий пример можно описать так: необходимо начать с активной ячейки, рассматривая ее как ячейку `A1`. Затем обратиться к ячейке во второй строке и первом столбце.

Иной синтаксис метода `Cells` использует один аргумент, который задается в диапазоне от 1 до 16777216. Второе число равно количеству ячеек на рабочем листе (65536 строк умножить на 256 столбцов). Ячейки нумеруются, начиная с `A1` вправо, затем вниз и вправо вдоль следующей строки. 256-я ячейка — это `IV1`, а 257-я — `A2`.

Далее в ячейку `H3` активного листа (520-ю ячейку на рабочем листе) введем значение 2:

```
ActiveSheet.Cells(520) = 2
```

Чтобы отобразить значение в последней ячейке на рабочем листе (`IV65536`), используйте оператор

```
MsgBox ActiveSheet.Cells(16777216)
```

Этот синтаксис можно использовать и с объектом `Range`. В таком случае будет получена ячейка по отношению к указанному объекту `Range`. Например, если объект `Range` — это диапазон `A1:D10` (40 ячеек), то свойство `Cells` может иметь аргумент от 1 до 40 и возвращать одну из ячеек объекта `Range`. В следующем примере значение 2000 вводится в ячейку `A2`, так как `A2` является пятой ячейкой (считая сверху направо, затем вниз) в указанном диапазоне:

```
Range("A1:D10").Cells(5) = 2000
```



В предыдущем примере аргумент свойства `Cells` не ограничен значениями между 1 и 40. Если аргумент превышает количество ячеек в диапазоне, счет продолжается, будто диапазон больше, чем он есть на самом деле. Следовательно, оператор, подобный предыдущему, может изменить значение ячейки, которая находится за пределами указанного диапазона `A1:D10`.

Третий синтаксис свойства Cells возвращает все ячейки на указанном рабочем листе. *В отличие от двух других, в этом синтаксисе, получаемые в результате данные — не одна* ячейка, а целый диапазон. В приведенном ниже примере использован метод ClearContents по отношению к диапазону, полученному с помощью свойства Cells для активного рабочего листа. В результате будет удалено содержимое каждой ячейки на рабочем листе:

```
ActiveSheet.Cells.ClearContents
```

Свойство Offset

Свойство Offset (подобно свойствам Range и Cells) также возвращает объект Range. В отличие от рассмотренных выше свойств, Offset применяется только к объекту Range и ни к какому другому. Данное свойство использует единственный синтаксис:

```
объект.Offset(сдвиг_строки, сдвиг_столбца)
```

Два аргумента свойства Offset соответствуют смещению относительно левой верхней ячейки указанного диапазона Range. Эти аргументы могут быть положительными (сдвиг вниз или вправо), отрицательными (вверх или влево) или нулевыми. В приведенном ниже примере значение 12 вводится в ячейку, которая находится под активной ячейкой:

```
ActiveCell.Offset(1,0).Value = 12
```

В следующем примере значение 15 вводится в ячейку над активной ячейкой:

```
ActiveCell.Offset(-1,0).Value = 15
```

Если активная ячейка находится в строке 1, то свойство Offset в предыдущем примере выдает ошибку, так как оно не возвращает несуществующий объект Range.

Свойство Offset особо эффективно при использовании переменных в цикле (см. следующую главу).

В процессе записи макроса в относительном режиме указания ссылки Excel использует свойство Offset для обращения к ячейкам относительно начальной позиции (т.е. активной в момент начала записи макроса ячейки). Например, для генерации следующего кода использована функция записи макросов. Вначале запишем макрос (при активной ячейке B1), потом введем значение в ячейки B1:B3, а затем вновь вернемся к ячейке B1:

```
Sub Macro1()
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "1"
    ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "2"
    ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "3"
    ActiveCell.Offset(-2, 0).Range("A1").Select
End Sub
```

При записи макросов используется свойство FormulaR1C1. Как правило, для ввода значения в ячейку применяется свойство Value. Однако при использовании FormulaR1C1 или Formula результат будет таким же.

Также обратите внимание, что полученный код ссылается на ячейку A1, что довольно странно, так как эта ячейка даже не была задействована в макросе. Данная особенность процедуры записи макросов делает программу даже более сложной, чем необходимо. Вы можете удалить все ссылки на Range("A1"), и макрос все равно будет работать нормально:

```
Sub Modified Macro1()
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "1"
    ActiveCell.Offset(1, 0).Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "2"
```

```
    ActiveCell.Offset(1, 0).Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "3"
    ActiveCell.Offset(-2, 0).Select
End Sub
```

Вы можете получить еще более эффективную версию макроса (например ту, которую я написал вручную), где вообще не выполняется выделение:

```
Sub Macro1()
    ActiveCell = 1
    ActiveCell.Offset(1, 0) = 2
    ActiveCell.Offset(-2, 0) = 3
End Sub
```

Что следует знать об объектах

В предыдущих разделах были изложены основы использования объектов (включая коллекции), свойств и методов. Однако при этом мы только затронули вершину айсберга.

Более сложные, но важные концепции

В этом разделе рассматриваются дополнительные концепции, которые незаменимы, если вы собираетесь стать профессиональным программистом на VBA. Эти концепции станут более понятными по мере приобретения опыта работы с VBA, а также после прочтения следующих глав книги.

- Объекты обладают уникальными свойствами и методами.

  Каждый объект имеет собственный набор свойств и методов. Однако некоторые объекты обладают общими свойствами (например, Name) и методами (например, `Delete`).

- Для управления объектами их не обязательно выделять.

  Это может противоречить обычному представлению об управлении объектами в Excel, особенно если вы занимались программированием макросов XLM. Дело в том, что действия над объектами эффективнее выполнять, если их сначала не выделять. При записи макроса в Excel объект обычно сначала выделяется. Это не обязательно, хотя существенно замедляет работу макроса.

- Важно понимать предназначение коллекций.

  В большинстве случаев вы будете ссылаться на объект непосредственно, обращаясь к коллекции, к которой он принадлежит. Например, для обращения к объекту `Workbook` с названием `Myfile` необходимо сослаться на коллекцию `Workbooks` следующим образом:

  ```
  Workbooks("Myfile.xls")
  ```

  Эта ссылка возвращает объект — рабочую книгу, которая вас интересует.

- Свойства могут возвращать ссылку на другой объект. Например, в следующем операторе свойство `Font` возвращает объект `Font`, который содержится в объекте `Range`:

  ```
  Range("A1").Font.Bold = True
  ```

- Чтобы обратиться к одному и тому же объекту, можно воспользоваться несколькими способами.

  Предположим, что у вас есть рабочая книга с названием `Sales`, и это единственная открытая рабочая книга. В ней находится один лист с названием `Summary`. Вы можете сослаться на этот лист любым из приведенных ниже способов:

```
Workbooks("Sales.xls").Worksheets("Summary")
Workbooks(1).Worksheets(1)
Workbooks(1).Sheets(1)
Application.ActiveWorkbook.ActiveSheet
ActiveWorkbook.ActiveSheet
ActiveSheet
```

Используемый вами метод обычно зависит от того, насколько хорошо вам известно рабочее пространство. Например, если открыто несколько рабочих книг, то второй или третий метод не подойдут. Если вы будете работать с активным листом (какой бы это ни был лист), то воспользуйтесь последними тремя методами. Абсолютную уверенность в том, что вы ссылаетесь на конкретный лист в конкретной рабочей книге, дает только первый метод.

Выучите побольше об объектах и свойствах

Если это ваше первое знакомство с VBA, то вас могут несколько смутить многочисленные объекты, свойства и методы. *При попытке получить доступ к свойству, которым объект не* обладает, в процессе выполнения кода произойдет ошибка, и он прервется в этом месте, пока вы не исправите ошибку.

К счастью, существует несколько способов узнать побольше об объектах, свойствах и методах.

Прочтите оставшуюся часть книги

Не забывайте, что эта глава называется "Введение в Visual Basic for Applications". В остальных главах книги рассмотрены детали, приведены полезные информативные примеры.

Используйте запись действий

Несомненно, лучший способ познакомиться с VBA — включить функцию записи макросов и записать отдельные действия, выполненные в Excel. Это быстрый метод узнать, какие объекты, свойства и методы относятся к конкретной задаче. Будет лучше, если при записи отображается окно модуля VBA, в котором представлен записываемый код.

Используйте электронную справочную систему

Основной источник подробной информации об объектах, методах и процедурах Excel — это электронная справочная система.

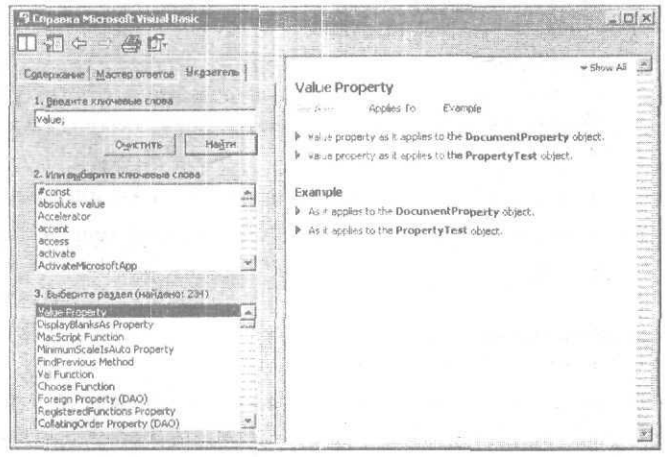


Рис. 7.16. Типичное окно справочной системы VBE

На рис. 7.16 демонстрируется раздел справочной системы по свойству `Value`. Это свойство относится к ряду объектов, и раздел справки содержит гиперссылки See Also (См. также), Applies To (Применимо к) и Example (Пример). Если вы щелкнете на ссылке See Also, то получите список связанных с данным ключевым словом тем (если такие темы существуют). При щелчке на ссылке Applies To отображается окно, где перечислены все объекты, использующие это свойство. Если вы щелкнете на ссылке Example, то получите возможность просмотреть один или несколько примеров (текст примера можно скопировать и вставить в модуль VBA, чтобы протестировать его на практике).

Используйте броузер объектов

Окно Object Browser (Броузер объектов) — это удобный инструмент, предоставляющий список всех свойств и методов для всех доступных объектов. В VBE окно Object Browser можно отобразить одним из трех способов.

- Нажать <F2>.
- Выбрать в строке меню команду View⇨Object Browser.
- Щелкнуть на кнопке Object Browser на стандартной панели инструментов.

Окно Object Browser показано на рис. 7.17.

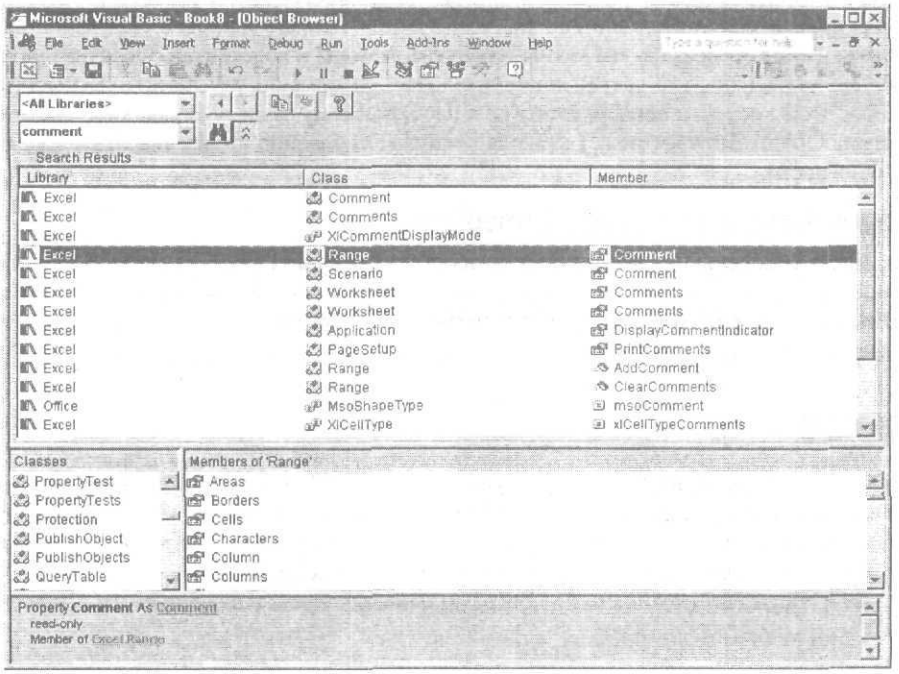


Рис. 7.17. Броузер объектов — полный справочный ресурс

Выпадающий список в левом верхнем углу окна Object Browser содержит список всех библиотек объектов, к которым у вас есть доступ.

- Собственно Excel.
- `MSForms` (используется для создания специальных диалоговых окон).

- `Office` (объекты, общие для всех приложений Microsoft Office).
- `Stdole` (объекты автоматизации OLE).
- `VBA`.
- Все открытые рабочие книги (каждая книга считается библиотекой объектов, так как содержит объекты).

Ваш выбор в этом списке определяет, что отображается в окне Classes (Классы), а выбор в окне Classes обусловит появление определенных компонентов в окне Members of (Включены в).

После выбора библиотеки можно осуществить поиск конкретной строки текста, чтобы получить список свойств и методов, содержащих данный текст. Это можно сделать, введя текст во втором раскрывающемся списке и щелкнув на значке с изображением бинокля. Предположим, что вы работаете над проектом, обрабатывающим примечания в ячейках.

1. Выберите интересующую вас библиотеку. Если вы не уверены, какую именно библиотеку выбрать, укажите вариант <All Libraries>.
2. Введите **Comment** в выпадающем списке под списком библиотек.
3. Щелкните на значке в виде бинокля, чтобы начать поиск текста.

В окне Search Results (Результаты поиска) отображается текст, соответствующий фрагменту для поиска. Выберите один объект, чтобы отобразить его классы в окне Classes. Укажите класс, чтобы отобразить его члены (свойства, методы и константы). Обратите внимание на нижнюю часть окна, где дается дополнительная информация об объекте. Вы можете нажать <F1>, чтобы перейти непосредственно к необходимому разделу справочной системы.

Система Object Browser может сначала показаться сложной, но, изучив ее вы убедитесь в ее незаменимости.

Экспериментируйте с окном Immediate

Как было отмечено во врезке в одном из предыдущих разделов этой главы, окно Immediate в VBE используется для тестирования операторов и проверки разных выражений VBA. Рекомендуется отображать окно Immediate, так как оно часто используется для проверки выражений и при отладке кода.

Резюме

В данной главе приведен обзор возможностей языка VBA, описаны отличия этого языка от других языков. Вы узнали, что модуль VBA содержит процедуры, и VBA основывается на объектах, свойствах и методах. Кроме того, в этой главе речь шла об использовании функции записи макросов для преобразования последовательности действий в код VBA.

В главе 8 обсуждаются концепции программирования, представляющие суть VBA.

Основы программирования на VBA

ГЛАВА

8

В этой главе...

Элементы языка VBA: переменные, типы данных, константы и массивы

Использование встроенных функций VBA

Работа с объектами и коллекциями

Контроль за выполнением процедур

В предыдущей главе вы ознакомились с основами VBA, теперь настало время изучить более сложные понятия. В этой главе рассматриваются ключевые элементы языка и концепции программирования в VBA. Если вы ранее использовали другие языки программирования, то большая часть приведенной далее информации покажется вам знакомой. Однако в VBA есть свои тонкости, поэтому даже опытные программисты найдут в данной главе полезную информацию.

Элементы языка VBA. Обзор

В главе 7 речь шла об объектах, свойствах и методах. Но полученных вами знаний еще не достаточно для выполнения сложных задач. Данная глава введет вас в курс дела: в ней анализируются *элементы языка* VBA, ключевые слова и операторы, используемые для написания процедур VBA.

Для начала в качестве примера рассмотрим простую процедуру. Она хранится в модуле VBA и вычисляет сумму первых 100 целых чисел. По окончании вычислений процедура отображает сообщение с результатом.

```
Sub VBA_Demo()
' Это пример простой процедуры VBA
    Dim Total As Integer, i As Integer
    Total = 0
    For i = 1 To 100
        Total = Total + i
    Next i
    MsgBox Total
End Sub
```

В данной процедуре используются некоторые популярные элементы языка, в том числе комментарий (строка после апострофа), переменная (`Total`), два оператора присваивания (`Total = 0` и `Total = Total + i`), циклическая структура (`For-Next`) и оператор VBA (`MsgBox`). Все указанные элементы рассматриваются в следующих разделах этой главы.



Процедуры VBA не всегда управляют объектами. Например, рассмотренная выше процедура не имеет ничего общего с объектами — она оперирует с цифрами.

Комментарии

Комментарий — это описательный текст, который включается в код. VBA полностью игнорирует текст комментария. Комментарии можно использовать самым произвольным образом для описаний действий в коде (предназначение оператора не всегда очевидно).

Вы можете использовать для комментария новую строку либо вставить комментарий после инструкции в той же строке. Комментарий обозначается апострофом. VBA игнорирует любой текст, введенный после апострофа — за исключением случаев, когда апостроф заключен в кавычки. Например, в следующем операторе комментарий отсутствует, хотя в нем и содержится апостроф:

```
Msg = "Can't continue"
```

Далее представим процедуру VBA с тремя комментариями:

```
Sub Comments()
'    Эта процедура не выполняет ничего значимого
     x = 0    'x не содержит ничего
'    Отображение результата
     MsgBox x
End Sub
```

Как правило, в качестве индикатора комментария используется апостроф, однако вы также можете применить для обозначения строки комментария ключевое слово Rem. Например:

```
Rem - Следующий оператор запрашивает имя файла
```

Ключевое слово Rem — это, по существу, пережиток старых версий BASIC; его включили в VBA из соображений совместимости. В отличие от апострофа, Rem можно использовать только в начале строки и не допускается применять в той же строке, что и инструкция.

Использование комментариев — удачная идея, но не все комментарии в равной степени предпочтительны. Чтобы комментарий был полезен, он должен содержать информацию, которая неочевидна при рассмотрении самого кода. В противном случае вы просто увеличите общий объем файла приложения. Например, следующая процедура содержит несколько комментариев, которые на самом деле никакой ценности не представляют:

```
Sub BadComments()
'    Объявление переменных
     Dim x As Integer
     Dim y As Integer
     Dim z As Integer
'    Начало процедуры
     x = 100 ' Присвоение x значения 100
     y = 200 ' Присвоение y значения 200
'    Сложение x и y и сохранение результата в z
     z = x + y
'    Отображение результата
     MsgBox z
End Sub
```

Введение кода VBA

Код VBA, который содержится в модуле VBA, состоит из инструкций. Общепринято использовать по одной инструкции в каждой строке. Однако этот стандарт не является обязательным требованием, и вы можете применить двоеточие для разделения нескольких инструкций в одной строке. В следующем примере четыре инструкции приведены в одной строке:

```
Sub OneLine()
x=1: y=2: z=3: MsgBox x + y + z
End Sub
```

Многие программисты придерживаются мысли о том, что код легче воспринимается, если инструкции записаны по одной в каждой строке:

```
Sub OneLine()
      x=1
      y=2
      z=3
MsgBox x + y + z
End Sub
```

Строка может иметь любую длину; модуль VBA продолжается на следующей строке, когда текущая строка доходит до правой границы окна. В длинных строках допускается использование оператора продолжения строки VBA: пробел с подчеркиванием (_). Например,

```
Sub LongLine()
      SummedValue = _
            Worksheets("Лист1").Range("A1").Value + _
            Worksheets("Лист2").Range("A1").Value
End Sub
```

При записи макросов Excel довольно часто символы подчеркивания применяют для разбиения длинных операторов на несколько строк.

После ввода инструкции редактор Visual Basic выполняет следующие действия в целях улучшения читабельности кода.

- Вставляет пробелы между операторами. К примеру, если вы введете `Ans=1+2` (без пробелов), то VBE преобразует это выражение следующим образом.

  ```
  Ans = 1 + 2
  ```

- VBA изменяет регистр символов ключевых слов, свойств и методов. Если вы введете выражение.

  ```
  Result=activesheet.range("a1").value=12,
  ```

- то VBA преобразует его в следующее:

  ```
  Result = ActiveSheet.Range("a1").Value = 12
  ```

  Обратите внимание, что текст внутри кавычек (в данном случае, `"a1"`) не изменяется.

- Так как названия переменных VBA не чувствительны к регистру, то интерпретатор по умолчанию изменяет названия всех переменных, состоящих из букв одного регистра таким образом, чтобы их регистр соответствовал последнему введенному варианту. Например, если вы сначала определите переменную как `myvalue` (все буквы в нижнем регистре) и затем введете переменную `MyValue` (смешанный регистр), то VBA поменяет название переменной во всех остальных случаях на `MyValue`. Исключение может быть лишь тогда, когда вы объявите переменную с помощью ключевого слова `Dim` или другого специального оператора — название переменной останется неизменным, в виде, объявленном в начале процедуры.

- VBE просматривает инструкции на наличие синтаксических ошибок. Если VBE находит ошибку, то цвет строки изменяется, а на экране может быть отображено сообщение, описывающее проблему. Используйте команду Tools⇨Options строки меню VBE, чтобы отобразить диалоговое окно Options. В этом окне задается цвет, которым выделяются ошибки (на вкладке Editor Format) и указывается необходимость отображения сообщения об ошибке (параметр Auto Syntax Check на вкладке Editor).

Ниже приведено несколько общих советов по эффективному использованию комментариев. Итак, обращаться к комментариям в следующих случаях:

- для краткого описания назначения каждой созданной процедуры;
- для описания изменений, которые вы вносите в процедуру.
- для указания функции или конструкции, использующихся необычным или нестандартным способом;
- для описания назначения переменных (чтобы и вы, и другие пользователи могли истолковать названия переменных, которые без комментария понять сложно);
- для описания способов, которые помогут избежать влияния внутренних ошибок Excel на ваше приложение.

Помните, что следует вставлять комментарии по мере написания кода, но не позже.



Возможно, вы захотите проверить процедуру, не включая в нее определенную инструкцию или группу инструкций. Вместо того, чтобы удалить их из кода, превратите соответствующий фрагмент в комментарий, добавив апостроф в начале строки. Тогда VBA проигнорирует инструкцию (инструкции) при выполнении процедуры. Чтобы снова превратить комментарий в инструкцию, удалите апостроф.

Панель инструментов Edit в VBE содержит несколько полезных кнопок. Выделите группу инструкций, а затем используйте кнопку Comment Block, чтобы преобразовать инструкции в комментарии. Кнопка Uncomment Block преобразовывает группу комментариев обратно в инструкции. Указанные кнопки применяются очень часто, поэтому с целью повышения удобства работы вы можете скопировать их на стандартную панель инструментов.

Переменные, типы данных и константы

Главное предназначение VBA — обработка данных. Некоторые данные сохраняются в объектах, например, диапазонах рабочих листов. Другие данные хранятся в созданных вами переменных.

Переменная представляет собой именованное место хранения данных в памяти компьютера. Переменные могут содержать данные разных *типов* — от простых логических, или булевых, *значений* (`True` *или* `False`) *до больших значений с двойной точностью* (*см. следующий* раздел). Значение присваивается переменной с помощью оператора равенства (подробнее об этом — далее в главе).

Вы существенно сможете облегчить себе жизнь, если научитесь давать переменным простые описательные имена. Однако помните, что VBA поддерживает несколько правил, ограничивающих вас в именовании переменных.

- Вы можете использовать в названиях символы букв, числа и некоторые знаки препинания, но первой в имени переменной всегда должна вводиться буква.
- VBA не различает регистры. Чтобы сделать имена переменных удобочитаемыми, программисты часто используют смешанный регистр (например, `InterestRate`, а не `interestrate`).
- Нельзя использовать в именах пробелы или точки. Чтобы сделать имена переменных более удобными для чтения, программисты вводят символ подчеркивания (`Interest_Rate`).
- *Специальные символы объявления типов* (`#`, `$`, `%`, `&` *или* `!`) *также не применяются в* имени переменной.
- Названия переменных ограничены длиной 254 символов — вряд ли вы в здравом уме придумаете настолько длинное название!

В приведенном далее списке содержатся отдельные примеры выражений присвоения, в которых используются различные типы переменных. Названия переменных указываются слева от знака равенства. Каждый оператор присваивает переменной слева от знака равенства значение, которое располагается справа от знака равенства.

```
x =1
InterestRate = 0.075
LoanPayoffAmount = 234089
DataEntered = False
x = x + 1
MyNum = YourNum * 1.25
UserName = "Bob Johnson"
DateStarted = #3/14/98#
```

В VBA используется достаточно много *зарезервированных слов*, т.е. таких слов, которые не допускается применять в качестве названий переменных или процедур. Если вы попытаетесь ввести одно из таких слов, то будет отображено сообщение об ошибке. Например, несмотря на то, что зарезервированное слово `Next` могло бы стать описательным названием многих переменных, следующая инструкция генерирует синтаксическую ошибку:

```
Next = 132
```

К сожалению, сообщения о синтаксических ошибках не всегда достаточно описательны. Указанная выше инструкция генерирует сообщение об ошибке: `Compile error: Expected Variable` (Ошибка компиляции: ожидается переменная). Ситуация не совсем понятна, поэтому при отображении такого сообщения об ошибке обращайтесь к справочной системе, чтобы убедиться в том, что имя переменной не задействовано в VBA в других целях.

Определение типов данных

VBA облегчает жизнь программистам, автоматически обрабатывая любые типы данных. Не во всех языках программирования управление данными выполняется на столь простом уровне. Например, многие языки программирования являются строго типизированными, т.е. программист должен явно объявлять тип данных каждой используемой переменной.

Тип данных указывает, в каком виде данные хранятся в памяти: как целые значения, действительные числа, текст и т.п. VBA может автоматически типизировать данные, однако это чревато негативными последствиями: медленное выполнение операций и менее эффективное использование памяти. В результате, позволяя VBA самостоятельно определять типы данных, вы можете столкнуться с проблемами выполнения больших или сложных приложений. Если вам приходится экономить каждый байт памяти, то вы должны хорошо разбираться в типах данных. Еще одним преимуществом явного объявления типа данных всех используемых переменных является то, что VBA может выполнять дополнительную проверку ошибок на этапе компиляции — подобные ошибки довольно сложно выявить другими способами проверки.

В табл. 8.1 перечислены поддерживаемые в VBA типы данных (обратите внимание, всегда можно определить специальные типы данных, которые будут описаны немного позже в этой главе).

Таблица 8.1. Встроенные типы данных VBA

Тип данных	Резервируется байт	Диапазон значений
`Byte`	1 байт	От 0 до 255
`Boolean`	2 байта	`True` (Истина) или `False` (Ложь)

Окончание табл. 8.1

Тип данных	Резервируется байт	Диапазон значений
`Integer`	2 байта	*От -32768 до 32767*
`Long`	4 байта	От -2147483648 до 2147483647
`Single`	4 байта	От -3,402823E38 до -1,401298E-45 (для отрицательных значений); от 1,401298E-45 до 3,402823E38 (для положительных значений)
`Double`	8 байт	От -1,79769313486232E308 до -4,94065645841247E-324 (отрицательные числа); от 4,94065645841247E-324 до 1,79769313486232E308 (положительные числа)
`Currency`	8 байт	От -922337203685477,5808 до 922337203685477,5807
`Decimal`	14 байт	+/-79228162514264337593543950335 без десятичных знаков; +/-7,9228162514264337593543950335 с 28-ью знаками после запятой
`Date`	8 байт	От 1 января 100 года до 31 декабря 9999 года
`Object`	4 байта	Любая ссылка на объект.
`String` (переменной длины)	10 байт + длина строки	От 0 до приблизительно 2 млрд.
`String` (фиксированной длины)	Длина строки	От 1 до приблизительно 65400
`Variant` (числа)	16 байт	Любое числовое значение в рамках диапазона типа данных `Double`.
`Variant` (символы)	22 байта + длина строки	От 0 до приблизительно 2 млрд.
Пользовательский	Зависит от типа	Зависит от элемента



Тип данных `Decimal` впервые появился в Excel 2000 и не может использоваться в более старых версиях программы. Он достаточно необычен, поскольку его нельзя объявлять. В действительности он является "подтипом" типа `Variant`. Для преобразования типа `Variant` в десятичный тип данных (`Decimal`) необходимо использовать функцию VBA `CDec`.

Рекомендуется выбирать тот тип данных, в котором используется минимальное количество байт для хранения значений, но он также должен быть достаточным для представления максимальных значений переменных. При работе с данными в VBA скорость выполнения операций зависит от объема данных, которые обрабатываются с помощью VBA. Другими словами, чем меньше байт зарезервировано под данные, тем быстрее VBA получает доступ к данным и обрабатывает их.

Для проведения математических вычислений в рабочих листах Excel использует тип данных `Double`. Его советуем применять и в процессе обработки чисел в VBA для обеспечения той же точности вычислений. Для обработки целочисленных значений идеально подходит тип `Integer`, если, конечно, вы уверены, что используемые значения не превышают 32767. В противном случае обратитесь к типу данных `Long`. При управлении номерами строк в рабочем листе Excel лучше применять тип данных `Long`, так как количество строк в рабочем листе превышает максимальное значение, допустимое в типе данных `Integer`.

Объявление переменных

Если вы не объявили тип данных для переменной, используемой в процедуре VBA, по умолчанию будет задан тип данных Variant. Данные, которые хранятся в Variant, имеют одно заслуживающее внимания свойство: они изменяют свой тип, в зависимости от того, какие операции над ними выполняются. В следующей процедуре показано, каким образом переменная принимает разные типы данных:

```
Sub VariantDemo()
    MyVar = "123"
    MyVar = MyVar / 2
    MyVar = "Ответ: " & MyVar
    MsgBox MyVar
End Sub
```

В процедуре VariantDemo переменная MyVar вначале выступает строкой из трех символов. Затем эта "строка" делится на две и приобретает числовой тип данных. После этого MyVar присоединяется к строке, что вызывает обратное преобразование MyVar в строку. Оператор MsgBox отображает окончательное строковое значение: *Ответ: 61,5*.

Чтобы проиллюстрировать проблемы, которые могут возникнуть при обработке типа данных Variant, рассмотрим следующую процедуру:

```
Sub VariantDemo2()
    MyVar = "123"
    MyVar = MyVar + MyVar
    MyVar = "Ответ: " & MyVar
    MsgBox MyVar
End Sub
```

При выполнении этой процедуры в окне сообщений появится сообщение. *Ответ: 123123*. Наверное, это *не* тот результат, который вы ожидали. В процессе управления текстовыми данными, представленными типом Variant, оператор + выполняет конкатенацию строк.

Определение типа данных

Для определения типа данных переменной используется функция VBA TypeName. Ниже представлена модифицированная версия предыдущей процедуры. Эта процедура на каждом шаге отображает тип данных переменной MyVar. Вы увидите, что сначала переменная является строкой, затем преобразовывается в числовой тип Double и в завершение снова становится строкой.

```
Sub VariantDemo2()
    MyVar = "123"
    MsgBox TypeName(MyVar)
    MyVar = MyVar / 2
    MsgBox TypeName(MyVar)
    MyVar = "Ответ: " & MyVar
    MsgBox TypeName(MyVar)
    MsgBox MyVar
End Sub
```

Благодаря VBA, преобразование типов для необъявленных переменных выполняется автоматически. Этот процесс может показаться удачным выходом из создавшейся ситуации, однако помните, что при этом уменьшается скорость обработки данных и быстрее заполняется свободная память.

Тестирование типов данных

Чтобы оценить важность определения типа данных, рассмотрим следующую процедуру, в которой выполняются циклические вычисления, а затем отображается общее время выполнения процедуры.

```
Sub TimeTest()
      Dim x As Integer, y As Integer
      Dim A As Integer, B As Integer, C As Integer
      Dim i As Integer, j As Integer
      Dim StartTime As Date, EndTime As Date
'     Сохранение времени начала вычислений
      StartTime = Timer
'     Выполнение вычислений
      x = 0
      y = 0
      For i = 1 To 5000
            For j = 1 To 1000
                  A = x + y + i
                  B = y - x - i
                  C = x - y - i
            Next j
      Next i
'     Получение времени окончания вычислений
      EndTime = Timer
'     Отображение общего времени в секундах
      MsgBox Format(EndTime - StartTime, "0.0")
End Sub
```

Эта процедура выполняется около 4,0 секунд (полученное время, в основном, зависит от быстродействия процессора). Если мы закомментируем операторы `Dim`, объявляющие типы данных (т.е. превратим операторы `Dim` в комментарии, добавив апострофы в начале соответствующих строк), то в VBA будет использоваться тип данных по умолчанию — `Variant`. Вновь запустим процедуру. Время выполнения составит 8,3 секунды — более чем в два раза превышающее исходное.

Таким образом, если вы хотите, чтобы ваши VBA-приложения работали как можно быстрее, объявляйте переменные вручную!

Объявлять каждую переменную в процедуре перед ее использованием — замечательная привычка. Объявление переменной указывает VBA ее название и тип данных. Объявление переменных предоставляет два основных преимущества.

- *Программы работают быстрее и используют память более эффективно.* Тип данных по умолчанию, `Variant`, резервирует больше памяти, чем это необходимо, и вызывает многократную проверку данных, занимающую процессорное время. Если VBA точно знает тип данных, он не выполняет дополнительную проверку данных и резервирует ровно столько памяти, сколько необходимо для хранения конечных данных.
- *Объявление переменных позволяет избежать ошибок, связанных с неправильным введением имен переменных.* Предполагается, что вы используете оператор `Option Explicit`, делающий обязательным объявление всех переменных (см. следующий раздел). Предположим, что вы также в коде применяется необъявленную переменную с названием `CurrentRate`. Наряду с этим на определенном этапе процедуры вы обращаетесь к оператору `CurentRate = 0.75`. Такая ошибка в названии переменной, которую тяжело выявить, скорее всего, будет причиной неправильных результатов.

Обязательное объявление всех переменных

Чтобы обеспечить обязательное объявление всех используемых переменных, необходимо включить следующую строку в качестве первой инструкции в модуле VBA:

```
Option Explicit
```

Этот оператор отвечает за то, что программа будет приостанавливаться всякий раз при нахождении в ней необъявленной переменной. VBA выведет сообщение об ошибке, и для продолжения выполнения процедуры вы должны будете объявить переменную.



Чтобы оператор `Option Explicit` автоматически был вставлен при создании нового модуля VBA, выберите параметр Require Variable Declaration (Обязательное объявление переменных) на вкладке Editor диалогового окна Options редактора VBE. Настоятельно рекомендуем вам не игнорировать эту установку.

Область действия переменных

Область действия переменной определяет, в каких модулях и процедурах она может использоваться. Существуют следующие типы областей действия переменных.

Область действия	Способ объявления переменной
Отдельная процедура	В процедуру включается оператор `Dim` или `Static`
Отдельный модуль	Перед первой процедурой в модуле вводится оператор `Dim` или `Private`
Все модули	Перед первой процедурой в модуле вводится оператор `Public`

Все типы области действия рассмотрены в следующих разделах.

О примерах, приводимых в этой главе

Настоящая глава содержит ряд примеров кода VBA, обычно представленных в виде простых процедур. Все примеры призваны объяснить наиболее простым образом разные концепции программирования. Во многих примерах не выполняются поставленные задачи, достичь поставленной цели можно иным образом. Другими словами, не стоит "дословно" использовать эти примеры в собственных проектах. В следующих главах книги приводимые примеры, действительно представляют *практическую* ценность.

Локальные переменные

Локальная переменная — это переменная, объявленная в процедуре. Локальные переменные могут использоваться только в процедуре, в которой они объявлены. После выполнения процедуры переменная становится невостребованной, поэтому Excel освобождает соответствующую область памяти.



Если требуется сохранить значение переменной, объявите ее как `Static` (см. далее подраздел "Переменные `Static`").

Наиболее популярный способ объявить локальную переменную — вставить оператор `Dim` между операторами `Sub` и `End Sub`. Операторы `Dim` обычно вводятся непосредственно после оператора `Sub`, перед кодом процедуры.

Если вас интересует происхождение ключевого слова `Dim`, то несложно заметить, что это сокращение от *Dimension* (*Размерность*). В старых версиях BASIC этот оператор использовался

исключительно для объявления размерности массива. В VBA ключевое слово Dim применяется для объявления любой переменной, а не только массивов.

В представленной далее процедуре используется шесть локальных переменных, объявленных с помощью операторов Dim:

```
Sub MySub()
    Dim x As Integer
    Dim First As Long
    Dim InterestRate As Single
    Dim TodaysDate As Single
    Dim UserName As String * 20
    Dim MyValue
'   -[Здесь указывается код процедуры] -
End Sub
```

Обратите внимание, что последний оператор Dim в этом примере объявляет не тип данных, а только саму переменную. В результате переменная приобретает тип Variable.

Кроме того, вы можете объявить несколько переменных, воспользовавшись одним оператором Dim:

```
Dim x As Integer, y As Integer, z As Integer
Dim First As Long, Last As Double
```

Другой способ указания типов данных для переменных

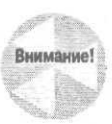
Как и в большинстве других версий BASIC, язык VBA позволяет присоединить символ к названию переменной, чтобы указать ее тип данных. Например, вы можете объявить переменную MyVar как целое число, добавив к ее названию символ %:

```
Dim MyVar%
```

Символы объявления типов данных представлены для большинства типов данных VBA (отсутствующие в таблице типы данных не имеют собственного символа объявления типа).

Тип данных	Символ объявления типа
Integer	%
Long	&
Single	!
Double	#
Currency	@
String	$

Этот метод типизации данных — пережиток старых версий BASIC; эффективнее объявлять переменные с помощью остальных методов, описанных в настоящей главе.



В отличие от других языков программирования, в VBA нельзя объявить тип данных одновременно для группы переменных, разделив переменные запятыми. Например, следующий оператор, хотя и является корректным, однако он не объявляет все переменные как Integer:

```
Dim i, j, k As Integer
```

В VBA только k объявляется как целое, другие же переменные получают тип Variant. Чтобы объявить i, j и k как Integer, используйте оператор

```
Dim i As Integer, j As Integer, k As Integer
```

Если переменная объявлена как локальная, другие процедуры в том же модуле могут использовать подобное имя, но каждый экземпляр переменной считается уникальным в своей процедуре.

Как правило, локальные переменные — самые эффективные, так как VBA освобождает память, которую они используют, после окончания выполнения процедуры.

Переменные уровня модуля

Иногда необходимо, чтобы переменная была доступна во всех процедурах модуля. В таком случае объявите переменную *перед* первой процедурой модуля (за пределами процедур или функций).

В приведенном ниже примере оператор `Dim` — первая инструкция в модуле. Обе процедуры `MySub` и `YourSub` имеют доступ к переменной `CurrentValue`.

```
Dim CurrentValue As Integer

Sub MySub()
'    -[Здесь вводится текст процедуры] -
End Sub

Sub YourSub()
'    -[Здесь вводится текст процедуры] -
End Sub
```

Значение переменной уровня модуля не изменяется при окончании выполнения процедуры.

Переменные Public

Чтобы сделать переменную доступной во всех процедурах всех модулей VBA в проекте, необходимо объявить переменную на уровне модуля с помощью ключевого слова `Public`, а не `Dim`:

```
Public CurrentRate as Long
```

Ключевое слово `Public` делает переменную `CurrentRate` доступной для любой процедуры проекта, даже для процедур, которые располагаются в других модулях проекта. Этот оператор следует вставить перед первой процедурой модуля. Более того, подобный код объявления переменных должен вводиться в стандартном модуле VBA, а не в коде модуля листа или формы.

Переменные Static

Переменные `Static` — особый случай. Они объявляются на уровне процедуры и сохраняют свое значение после окончания процедуры.

```
Sub MySub()
    Static Counter As Integer
    -[Здесь водится текст процедуры] -
End Sub
```

Работа с константами

Значение переменной может изменяться при выполнении процедуры (часто так и случается — поэтому она и называется "переменной"). Иногда же необходимо использовать именованное значение или строку, которая никогда не меняется — константу.

Объявление констант

Константы объявляются с помощью оператора `Const`. Ниже приведено несколько примеров:

```
Const NumQuarters as Integer = 4
Const Rate = .0725, Period = 12
Const ModName as String = "Budget Macros"
Public Const AppName as String = "Budget Application"
```

Во втором примере тип данных не объявлен. Следовательно, указанные две константы имеют тип Variant. Так как константы никогда не изменяют своего значения, обычно их объявляют в виде конкретного типа данных.

Как и переменные, константы также имеют область действия. Если требуется, чтобы константа была доступна только в одной процедуре, объявите ее после оператора Sub или Function — она станет локальной. Вы сделаете константу доступной для всех процедур в модуле, если объявите ее перед первой процедурой модуля. Чтобы сделать константу доступной для всех модулей рабочей книги, используйте ключевое слово Public и объявите константу перед первой процедурой модуля.

```
Public Const InterestRate As Double = 0.0725
```



При попытке изменить значение константы в процедуре VBA вы получите ошибку (как того и следовало ожидать). Константа — это постоянное значение, а не переменная.

Использование констант в программе вместо строго запрограммированных значений или строк — удачный ход программирования. Например, если процедура несколько раз ссылается на определенное значение, например, процентную ставку, следует объявить это значение как константу и использовать в выражениях имя константы, а не ее значение. Такой прием не только делает программу более удобной для восприятия, но и облегчает последующее изменение кода — достаточно поменять только одну инструкцию, а не несколько.

Использование предопределенных констант

В Excel и VBA существует целый ряд предопределенных констант, которые можно использовать без объявления. Вам даже не обязательно знать значение этих констант для их применения. При записи макросов обычно используются константы, а не значения. В следующей процедуре для изменения ориентации страницы активного листа на альбомную применена встроенная константа (xlLandscape):

```
Sub SetToLandscape()
    ActiveSheet.PageSetup.Orientation = xlLandscape
End Sub
```

Правила именования переменных

Некоторые программисты называют переменные так, что типы данных легко определить по одному только названию. Однако использование такого приема усложняет восприятие кода.

Распространенное правило именования связано с использованием стандартной приставки в нижнем регистре в названии переменной. Например, булеву переменную, которая контролирует сохранение рабочей книги, можно назвать bWasSaved. Таким образом, понятно, что это переменная типа Boolean. В приведенной ниже таблице перечислены стандартные префиксы для некоторых типов данных.

Тип данных	Префикс
Boolean	b
Integer	i
Long	l
Single	s
Double	d
Currency	c
Date/Time	dt

String	str
Object	obj
Variant	v
Пользовательский	u

Константа xlLandscape была обнаружена путем записи макроса. Описание константы также можно найти в справочной системе. Кроме того, если у вас включен параметр AutoList Members, то вы можете получить помощь непосредственно при вводе кода. Во многих случаях VBA автоматически перечисляет все константы, присваиваемые определенному свойству.

Фактическое значение переменной xlLandscape равно 2. Еще одна встроенная константа для изменения ориентации страницы — xlPortrait — имеет значение 1. Очевидно, что при использовании встроенных констант не обязательно знать их значения.



Окно Object Browser, рассмотренное в главе 7, содержит список всех констант Excel и VBA. Чтобы запустить утилиту Object Browser, в VBE нажмите <F2>.

Управление строками

Как и Excel, VBA может работать не только с числами, но и с текстом (строками). В VBA представлено два типа строк.

- *Строки фиксированной длины* объявляются с определенным количеством символов. Максимальная длина строки составляет 65535 символов.
- *Строки переменной длины* теоретически могут вмещать до 2 млрд. символов.

Каждый символ в строке занимает 1 байт памяти, к тому же память дополнительно используется для хранения заголовка строки. При объявлении строки с помощью оператора Dim вы можете определить ее длину, если она вам известна (задать тип строки с фиксированной длиной), или активизировать динамическую обработку длины строки (задать тип строки переменной длины). Работа со строками фиксированной длины несколько эффективнее с точки зрения использования памяти.

В следующем примере переменная MyString объявляется как строка с максимальной длиной 50 символов. YourString тоже объявлена как строка, но она имеет переменную длину:

```
Dim MyString As String * 50
Dim YourString As String
```

Работа с датами

Конечно, для хранения даты можно использовать строку, но над ней нельзя выполнять вычисления. Применение специального типа данных Date — лучший способ управления датами.

Переменная, определенная как Date, занимает 8 байт памяти и может содержать даты в диапазоне от 1 января 100 года до 31 декабря 9999 года. Это диапазон почти в 10000 лет — более чем достаточно даже для самого невероятного финансового прогноза! Тип данных Date также применяется для хранения значений времени. В VBA дата и время определяются как значения, заключенные между знаками # (см. далее).

Ошибка дат в Excel

В Excel (это общеизвестный недостаток) используется неправильное предположение, что 1900 год — високосный. Поэтому в Excel можно представить дату 29 февраля 1900 года. Excel принимает следующую информацию и отображает результат как 29-й день февраля 1900-го года:

```
=ДАТА(1900;2;29)
```

В VBA не существует подобной ошибки. Эквивалентом функции ДАТА Excel в VBA является `DateSerial`. *Представленное далее выражение (корректно) возвращает 1 марта 1900 года:*

```
=DateSerial(1900,2,29)
```

Следовательно, система представления дат в Excel не соответствует системе представления дат в VBA. Эти две системы возвращают различные значения для дат в диапазоне с 1 января 1900 года по 1 марта 1900 года.



Диапазон дат, которые можно обрабатывать в VBA, намного шире, чем собственный диапазон дат Excel, который начинается с 1 января 1900 года. Поэтому, следите, чтобы в рабочем листе не использовались данные, которые находятся за пределами приемлемого диапазона дат Excel.

Ниже приведены отдельные примеры объявления переменных и констант с типом данных `Date`.

```
Dim Today As Date
Dim StartTime As Date
Const FirstDay As Date = #1/1/2001#
Const Noon = #12:00:00#
```

Константы дат всегда определяются с помощью формата месяц/день/год, даже если система установлена на отображение данных в другом формате (например, день/месяц/год).

Если вы используете для отображения даты окно сообщений, дата будет представлена в соответствии с коротким форматом даты, установленным в системе. Аналогично, время отображается согласно системному формату (12-часовому или 24-часовому). Вы можете модифицировать системные настройки с помощью аплета Язык и стандарты папки Панель управления в Windows.



На Web-узле издательства вы найдете пакет Extended Data Functions. Этот пакет создан с помощью VBA. Он добавляет в Excel новые функции рабочего листа, которые предоставляют возможность создавать формулы, управляющие датами до 1 января 1900 года.

Операторы присвоения

Оператор присвоения — это инструкция VBA, выполняющая математическое вычисление и присваивающая результат переменной или объекту. В справочной системе Excel *выражение* определяется как комбинация ключевых слов, операторов, переменных и констант. Эта комбинация возвращает в результате строку, число или объект. Выражение может осуществлять вычисление, обрабатывать символы или тестировать данные.

Нельзя придумать лучшего определения. Большое количество операций, выполняемых в VBA, связано с разработкой (и отладкой) выражений.

Если вы знаете, как создавать формулы в Excel, то у вас не будет возникать проблем с созданием выражений в VBA. В формуле рабочего листа Excel результат отображается в ячейке. С другой стороны, выражение VBA может присваивать значение переменной или использоваться как значение свойства.

В VBA оператором присвоения выступает знак равенства (=). Ниже приведены примеры использования операторов присвоения (выражения приводятся справа от знака равенства):

```
x = 1
x = x + 1
x = (y * 2) / (z * 2)
FileOpen = True
FileOpen = Not FileOpen
Range("The Year").Value = 2001
```



Выражения могут быть очень сложными. Чтобы сделать длинные выражения более удобными для восприятия, используйте символ продолжения строки (пробел с подчеркиванием).

Зачастую в выражениях применяются функции. Это могут быть встроенные функции VBA, функции рабочих листов Excel или специальные функции, разработанные в VBA.



Встроенные функции VBA будут рассмотрены далее в этой главе.

В VBA операторы играют главную роль. Известные вам операторы описывают математические операции, в том числе сложение (+), умножение (*), деление (/), вычитание (–), возведение в степень (^) и конкатенацию строк (&). Менее знакомые операторы: обратная косая черта (\) — используется в целочисленном делении, оператор `Mod` — применяется при определении модуля числа. Оператор `Mod` возвращает остаток от деления одного числа на другое. Например, следующее выражение возвращает 2:

```
17 Mod 3
```

VBA поддерживает операторы сравнения, которые применяются в формулах Excel: равно (=), больше (>), меньше (<), больше или равно (>=), меньше или равно (<=) и не равно (<>).

Кроме того, VBA представляет полный набор булевых операторов (табл. 8.2). Полную информацию об этих операторах (с примерами) вы найдете в справочной системе по VBA.

Таблица 8.2. Булевы операторы VBA

Оператор	Действие
`Not`	Логическое отрицание выражения
`And`	Логическая конъюнкция двух выражений
`Or`	Логическая дизъюнкция двух выражений
`XoR`	Логическое отрицание двух выражений
`Eqv`	Логическая эквивалентность двух выражений
`Imp`	Логическая импликация двух выражений

Порядок приоритетности выполнения операторов VBA такой же, как и в Excel. Конечно, вы можете добавить скобки, чтобы изменить приоритет операторов по умолчанию.

В следующей инструкции используется оператор `Not` для отображения линий сетки в активном окне. Свойство `DisplayGridLines` принимает значение `True` или `False`. Следовательно, применение оператора `Not` изменяет `True` на `False`, а `False` — на `True`:

```
ActiveWindow.DisplayGridLines = _
    Not ActiveWindow.DisplayGridLines
```

Представленное далее выражение осуществляет логическую операцию And. Оператор MsgBox отображает True, только если Лист1 — активный лист *и* активная ячейка находится в строке 1. Если одно *или* оба этих условия неверны, оператор MsgBox отображает False:

```
MsgBox ActiveSheet.Name = "Лист1" And ActiveCell.Row = 1
```

Следующее выражение осуществляет логическую операцию Or. Оператор MsgBox отображает True, если активен лист Лист1 *или* Лист2:

```
MsgBox ActiveSheet.Name = "Лист1" _
    Or ActiveSheet.Name = "Лист2"
```

Массивы

Массив — это группа элементов одного типа, которые имеют общее имя; на конкретный элемент массива ссылаются, используя имя массива и индекс. Например, можно определить массив из 12-ти строк так, чтобы каждая переменная соответствовала названию месяца. Если вы назовете массив MonthNames, то можете обратиться к первому элементу массива как MonthNames(0), ко второму — как MonthNames(1) и т.д., до MonthNames(11).

Объявление массивов

Массив, как и обычные переменные, объявляется с помощью операторов Dim или Public. Кроме того, можно определить количество элементов в массиве: введите первый индексный номер, ключевое слово To и последний индексный номер — вся конструкция будет заключена в скобки. Например, так можно объявить массив, содержащий ровно 100 целых чисел:

```
Dim MyArray(1 To 100) As Integer
```



При объявлении массива обязательно следует указывать только верхний индекс, тогда VBA предопределяет нижний индекс равный нулю. Следовательно, два следующих оператора приведут к одинаковым результатам:

```
Dim MyArray(0 To 100) As Integer
Dim MyArray(100) As Integer
```

В обоих случаях массив состоит из 101-го элемента.

Объявление многомерных массивов

В примерах массивов в предыдущем разделе использовались одномерные массивы. Массивы VBA могут иметь до 60-ти измерений, хотя на самом деле используется не более трех (трехмерные массивы). Показанный ниже оператор объявляет двухмерный 100-элементный массив целых чисел:

```
Dim MyArray(1 To 10, 1 To 10) As Integer
```

Этот массив можно рассматривать как матрицу значений 10×10. Чтобы обратиться к конкретному элементу двухмерного массива, используйте два индексных номера. Например, таким образом присваивается значение элементу предыдущего массива.

```
MyArray(3, 4) = 125
```

Трехмерный массив можно рассматривать как куб, но не существует способа визуально представить данные массива, в котором больше трех измерений.

Динамический массив не имеет предопределенного количества элементов. Динамический массив объявляется с незаполненными значениями в скобках:

```
Dim MyArray() As Integer
```

Тем не менее, прежде чем динамический массив можно будет использовать в программе, необходимо обратиться к оператору ReDim, указывающему VBA, сколько элементов находится в массиве (или `ReDim Preserve`, если вы решили сохранить текущую длину массива). Оператор `ReDim` можно использовать сколько угодно раз, изменяя, если требуется, размер массива.

Массивы будут рассмотрены далее в этой главе при обсуждении циклов.

Переменные объектов

Переменная объекта — это переменная, представляющая целый объект, например, диапазон или рабочий лист. Переменные объектов имеют особое значение по двум причинам:

- значительно упрощают программу;
- ускоряют выполнение программы.

Переменные объектов, как и обычные переменные, объявляются с помощью оператора `Dim` или `Public`. Например, в следующем операторе переменная `InputArea` объявляется как объект `Range`:

```
Public InputArea As Range
```

Чтобы узнать, каким образом переменные объектов упрощают программу, проанализируем процедуру, написанную без их использования:

```
Sub NoObjVar()
    Worksheets("Лист1").Range("A1").Value = 124
    Worksheets("Лист1").Range("A1").Font.Bold = True
    Worksheets("Лист1").Range("A1").Font.Italic = True
End Sub
```

Эта процедура вводит значение в ячейку `A1` листа `Лист1` активной рабочей книги, а затем делает шрифт содержимого ячейки полужирным и курсивным. В примере введено довольно много кода для такой простой операции. Чтобы пощадить себя, сведите процедуру к использованию объектной переменной:

```
Sub ObjVar()
    Dim MyCell As Range
    Set MyCell = Worksheets("Лист1").Range("A1")
    MyCell.Value = 124
    MyCell.Font.Bold = True
    MyCell.Font.Italic = True
End Sub
```

После объявления переменной `MyCell` как объекта `Range` оператор `Set` присваивает ей сам объект. В результате в следующих операторах используется упрощенная ссылка `MyCell` вместо длинной `Worksheets("Лист1").Range("A1")`.



После присвоения переменной объекта VBA получает доступ к нему быстрее, чем с помощью непосредственной ссылки на объект. Поэтому, если вам важна скорость выполнения операции, используйте переменные объектов. Удобно рассматривать этот феномен в категориях узлов. Каждый раз, когда VBA встречает новый узел (например, `Sheets(1).Range("A1")`), ему требуется определенное время на расшифровку ссылки. Применение переменной объекта уменьшает количество данных для обработки. Чем меньше узлов указано в ссылке, тем быстрее обрабатывается последняя. Другой способ увеличить скорость выполнения программы — использовать конструкцию `With-End With`, что также уменьшает количество обрабатываемых узлов. Эта конструкция рассмотрена далее в главе.

Настоящая ценность переменных объектов станет вам понятной после рассмотрения циклов.

Пользовательские типы данных

VBA позволяет создавать специальные, или *пользовательские*, типы данных (эта концепция напоминает записи Pascal или структуры C). Определенный пользователем тип данных может облегчить управление некоторыми типами данных. Например, если приложение обрабатывает сведения о клиенте, то можно создать пользовательский тип данных с названием `CustomerInfo`:

```
Type CustomerInfo
    Company As String * 25
    Contact As String * 15
    RegionCode As Integer
    Sales As Long
End Type
```



Пользовательские типы данных определяются вверху модуля перед началом введения процедур.

Если пользовательский тип данных уже создан для объявления переменной этого типа примените оператор `Dim`. Обычно пользовательский тип данных определяется для массивов:

```
Dim Customers(1 To 100) As CustomerInfo
```

Все 100 элементов этого массива состоят из четырех компонентов (как указано в пользовательском типе данных — `CustomerInfo`). Вы можете сослаться на конкретный компонент элемента:

```
Customers(1).Company = "Acme Tools"
Customers(1).Contact = "Tim Robertson"
Customers(1).RegionCode = 3
Customers(1).Sales = 150677
```

Вам также предоставлена возможность управлять элементом массива как одним целым. Например, чтобы скопировать информацию из `Customers(1)` в `Customers(2)`, используется следующая инструкция:

```
Customers(2) = Customers(1)
```

Предыдущий пример эквивалентен приведенному далее блоку инструкций:

```
Customers(2).Company = Customers(1).Company
Customers(2).Contact = Customers(1).Contact
Customers(2).RegionCode = Customers(1).RegionCode
Customers(2).Sales = Customers(1).Sales
```

Встроенные функции

Как и в большинстве других языков программирования, в VBA есть ряд встроенных функций, упрощающих вычисления и операции. Часто функции позволяют выполнить операции, которые по-другому выполнить сложно или вообще невозможно. Многие функции VBA подобны (или идентичны) функциям Excel. Например, функция VBA `UCase`, преобразующая строку в верхний регистр, эквивалентна функции Excel `ПРОПИСН`.



Приложение Б содержит полный список функций VBA с их кратким описанием. Все функции подробно рассмотрены в справочной системе.



Чтобы получить список функций VBA при написании кода, введите **VBA** и точку (.). VBE отображает список всех вложенных в объект VBA объектов, включая функции (рис. 8.1). Функции обозначаются зеленым значком. Если этот способ вам недоступен, проверьте, включен ли параметр Auto List Members, выполнив команду Tools⇨Options, а затем щелкнув на вкладке Editor.

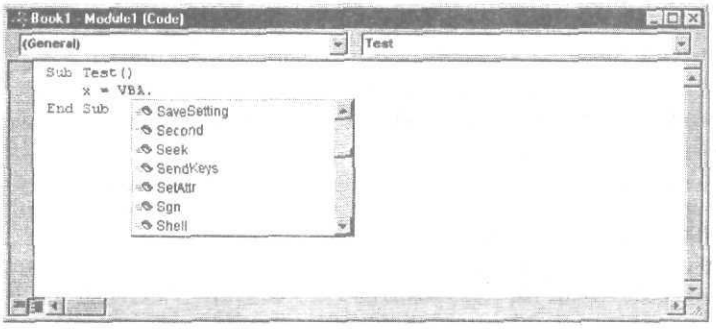


Рис. 8.1. Отображение списка функций VBA в VBE

Выражения в функциях VBA используются почти так же, как и функции в формулах рабочего листа Excel. Например, можно создавать вложенные функции VBA.

Ниже приведена простая процедура, которая вычисляет квадратный корень переменной с помощью функции `Sqr` VBA, сохраняет результат в другой переменной и затем отображает результат:

```
Sub ShowRoot()
    MyValue = 25
    SquareRoot = Sqr(MyValue)
    MsgBox SquareRoot
End Sub
```

Функция `Sqr` VBA эквивалентна функции рабочего листа КОРЕНЬ в Excel.

Вы можете использовать ряд (но не все) функций Excel в коде VBA. Объект `WorksheetFunction`, который содержится в объекте `Application`, располагает всеми функциями рабочего листа, которые можно вызвать в процедуре VBA.

Чтобы использовать функцию Excel в операторе VBA, перед названием функции введите следующее выражение:

```
Application.WorksheetFunction
```

Приведенный ниже пример показывает, как используется функция Excel в процедуре VBA. Нечасто функция Excel ROMAN преобразовывает десятичное число в римское:

```
Sub ShowRoman()
    DecValue = 2001
    RomanValue = Application.WorksheetFunction.Roman(DecValue)
    MsgBox RomanValue
End Sub
```

Функция MsgBox

Функция `MsgBox` — одна из самых полезных в VBA. Во многих примерах настоящей главы она используется для отображения значения переменной.

Данная функция часто представляет достойную замену простой форме. Кроме того, это превосходный инструмент отладки, так как вы можете в любое время вставить функцию `MsgBox`, чтобы приостановить программу и отобразить результат вычисления или присвоения.

Как правило, функции возвращают одно значение, которое можно присвоить переменной. Функция MsgBox не только возвращает значение, но и отображает диалоговое окно, в котором пользователь может выполнять определенные действия. Значение, возвращаемое функцией MsgBox, является ответом пользователя на отображенный запрос. Вы можете применить функцию MsgBox, если вас не интересует ответ пользователя, однако необходимо отобразить сообщение.

Формальный синтаксис функции MsgBox требует использования пяти аргументов (аргументы в квадратных скобках — необязательные):

```
MsgBox(сообщение[, кнопки][, заголовок][, файл_справки, контекст])
```

- *сообщение* (обязательный аргумент) — сообщение, которое отображается в диалоговом окне.
- *кнопки* (необязательный аргумент) — значение, определяющее, какие кнопки и пиктограммы (если нужно) отображаются в окне сообщения. Применяйте встроенные константы (например, vbYesNo).
- *заголовок* (необязательный аргумент) — текст, который отображается в строке заголовка окна сообщения. По умолчанию используется текст Microsoft Excel.
- *файл_справки* (необязательный аргумент) — название файла справки, соответствующего окну сообщения.
- *контекст* (необязательный аргумент) — контекстный идентификатор раздела справки. Представляет конкретный раздел справки для отображения.

Вы можете присвоить полученное значение переменной либо использовать функцию без оператора присвоения. В приведенном ниже примере результат присваивается переменной Ans:

```
Ans = MsgBox("Продолжить?", vbYesNo + vbQuestion, "Сообщи!")
If Ans = vbNo Then Exit Sub
```

Обратите внимание, что в качестве аргумента кнопки применена сумма двух встроенных констант (vbYesNo + vbQuestion). Использование vbYesNo приводит к отображению в окне сообщения двух кнопок: Да и Нет. Добавление к аргументу значения vbQuestion вызывает вставку в окно знака вопроса (см. рисунок). Когда выполняется первый оператор, Ans содержит одно из двух значений, представленных константами vbYes или vbNo. В данном примере если пользователь щелкает на кнопке Нет, то процедура заканчивается.

Дополнительную информацию вы найдете в справочной системе, где перечислены все константы, которые можно использовать в качестве аргументов MsgBox.

При выполнении данной процедуры функция MsgBox отображает строку MMI. Любители старых фильмов часто приходят в отчаяние, когда узнают, что Excel не располагает функцией, преобразовывающей римское число в его десятичный эквивалент.

Важно понимать, что вы не можете использовать функции Excel, для которых в VBA представлены эквивалентные функции. Например, VBA не позволяет получить доступ к функции КОРЕНЬ, так как в VBA имеется собственная версия этой функции: Sqr. Следовательно, следующий оператор выдает ошибку:

```
MsgBox Application.WorksheetFunction.КОРЕНЬ(123)   'ошибка
```



Как описано в главе 10, VBA можно использовать для создания специальных функций рабочих листов, работающих точно так же, как встроенные функции Excel.

Управление объектами и коллекциями

Как программист вы проведете много времени, работая с объектами и коллекциями. Поэтому вам необходимо знать самые эффективные способы написания кода для обработки

объектов и коллекций. VBA предлагает две конструкции, которые помогут вам упростить управление объектами и коллекциями.

- Конструкции `With-End With`.
- Конструкции `For Each-Next`.

Конструкция With-End With

Конструкция `With-End With` позволяет выполнять несколько операций над одним объектом. Чтобы понять, как она работает, проанализируйте следующую процедуру, которая изменяет пять свойств выделенного объекта (подразумевается, что выделен объект `Range`):

```
Sub ChangeFont1()
    Selection.Font.Name = "Times New Roman"
    Selection.Font.FontStyle = "Bold Italic"
    Selection.Font.Size = 12
    Selection.Font.Underline = xlUnderlineStyleSingle
    Selection.Font.ColorIndex = 5
End Sub
```

Эту процедуру можно переписать с помощью конструкции `With-End With`. Процедура, показанная ниже, работает точно так же, как и предыдущая:

```
Sub ChangeFont2()
    With Selection.Font
        .Name = "Times New Roman"
        .FontStyle = "Bold Italic"
        .Size = 12
        .Underline = xlUnderlineStyleSingle
        .ColorIndex = 5
End Sub
```

Некоторые считают, что второй вариант этой процедуры читать сложнее. Однако помните, что целью изменений является увеличение скорости выполнения операций. Первый вариант более прямолинейный и его легче понять, но процедура, использующая для изменения нескольких свойств одного объекта конструкцию `With-End With`, помогает повысить эффективность выполнения кода по сравнению с эквивалентной ей процедурой, которая явно ссылается на объект в каждом операторе.



При записи макроса VBA в Excel конструкция `With-End With` применяется при каждой удобной возможности. Чтобы посмотреть удачный пример этой конструкции, запишите последовательность действий при изменении параметров страницы с помощью команды Файл⇨Параметры страницы.

Конструкция For Each-Next

Итак, вы уже знаете, что коллекция — это группа однородных объектов. Например, коллекция `Workbooks` — это коллекция всех открытых рабочих книг `Workbook`. Существует ряд других коллекций, с которыми вы можете работать. Чтобы правильно использовать конструкцию `For Each-Next`, необязательно знать, сколько элементов насчитывает коллекция.

Предположим, вы решили выполнить действие над всеми объектами коллекции, или вам необходимо оценить все объекты коллекции и совершить действие при выполнении определенных условий. Это идеальная ситуация для применения конструкции `For Each-Next`.

Синтаксис конструкции `For Each-Next` приведен ниже.

```
For Each элемент In группа
    [инструкции]
    [Exit For]
    [инструкции]
Next [элемент]
```

Следующая процедура использует конструкцию For Each-Next для ссылки поочередно на каждый из шести членов массива фиксированной длины:

```
Sub Macro1()
    Dim MyArray(5)
    For i = 0 To 5
        MyArray(i) = Rnd
    Next i
    For Each n In MyArray
        Debug.Print n
    Next n
End Sub
```

В процедуре, приведенной далее, применена конструкция For Each-Next коллекции Sheets активной рабочей книги. При выполнении этой процедуры функция MsgBox отображает свойство Name каждого рабочего листа. (Если в активной рабочей книге пять листов, функция MsgBox вызывается пять раз.)

```
Sub CountSheets()
    Dim Item as WorkSheet
    For Each Item In ActiveWorkBook.WorkSheets
        MsgBox Item.Name
    Next Item
End Sub
```



В предыдущем примере Item — это переменная объекта (точнее, объект Worksheet). В названии Item не заключен особый смысл; вместо него можно использовать любое корректное название переменной.

В следующем примере конструкция For Each-Next используется для циклического прохождения по всем объектам коллекции Windows:

```
Sub HiddenWindows()
    Dim AllVisible As Boolean
    Dim Item As Window
    AllVisible = True
    For Each Item In Windows
        If Item.Visible = False Then
            AllVisible = False
            Exit For
        End If
    Next Item
    MsgBox AllVisible
End Sub
```

Если окно скрыто, то значение AllVisible изменяется на False и процедура выходит из цикла For Each-Next. В окне сообщения отображается True (если все окна видимы) и False (если хотя бы одно окно скрыто). Оператор Exit For необязателен. Он предоставляет способ досрочно выйти из цикла For Each-Next. Обычно заданная конструкция применяется вместе с оператором If-Then (см. далее в этой главе).

Ниже приведен пример закрытия всех рабочих книг, кроме активной. Процедура использует конструкцию `If-Then` для оценки каждой рабочей книги в коллекции `Workbooks`:

```
Sub CloseInActive()
    Dim Book as Workbook
    For Each Book In Workbooks
        If Book.Name <> ActiveWorkbook.Name Then Book.Close
    Next Book
End Sub
```

Последний представленный в этом разделе пример `For Each-Next` выполняется после того, как пользователь выделит диапазон ячеек. В данном случае объект `Selection` играет роль коллекции, состоящей из объектов `Range`, так как каждая ячейка в выделенном диапазоне представляет собой объект `Range`. Процедура оценивает каждую ячейку и использует функцию VBA `UCase` для преобразования текста располагающегося, в ней, в верхний регистр (ячейки с числовыми данными остаются неизмененными):

```
Sub MakeUpperCase()
    Dim Cell as Range
    For Each Cell In Selection
        Cell.Value = UCase(Cell.Value)
    Next Cell
End Sub
```

Контроль за выполнением кода

Некоторые процедуры VBA начинают выполняться с первых строк кода. Этот процесс производится построчно до самого конца процедуры (например, так всегда работают макросы, записанные при выполнении действий). Однако порой необходимо контролировать последовательность операций, пропуская отдельные операторы, повторно выполняя некоторые команды и проверяя условия для определения следующего действия, выполняемого процедурой.

В предыдущем разделе описана конструкция `For Each-Next`, которая является циклической структурой. В настоящем разделе речь пойдет о дополнительных способах контроля за выполнением процедур в VBA.

- Операторы `GoTo`.
- Конструкции `If-Then`.
- Конструкции `Select Case`.
- Циклы `For-Next`.
- Циклы `Do While`.
- Циклы `Do Until`.

Операторы GoTo

Самый простой способ изменить последовательность операций в коде — использовать оператор `GoTo`. Он перенаправляет ход выполнения программы на новую инструкцию, которая помечена специальным образом (текстовая строка, заканчивающаяся двоеточием, или число без двоеточия, указанные перед инструкцией). Процедуры VBA могут содержать любое количество меток, а оператор `GoTo` не определяет переход за пределы процедуры.

В приведенной далее процедуре применена функция VBA InputBox для получения имени пользователя. Если имя пользователя отличается от Ховард, то процедура переходит к метке WrongName, на чем заканчивает свою работу. В противном случае процедура выполняет дополнительные операции. Оператор Exit Sub заканчивает выполнение процедуры:

```
Sub GoToDemo()
    UserName = InputBox("Введите свое имя:")
    If UserName <> "Ховард" Then GoTo WrongName
    MsgBox ("Привет, Ховард.")
'   -[Здесь вводится дополнительный код]
    Exit Sub
WrongName:
    MsgBox "Извините, эту программу может запускать только Ховард."
End Sub
```

Представленная процедура работает, но оператор GoTo, как правило, используется, если другого способа выполнить действие просто не существует. Единственной ситуацией, когда оператор GoTo в VBA *действительно* необходим является перехват ошибок (см. главу 9).

Конструкция If-Then

Вероятно, конструкция If-Then чаще остальных используется для группировки инструкций VBA. Эта *популярная конструкция наделяет приложения способностью принимать* решения. Такая способность является ключевой при создании эффективных программ. Удачное приложение Excel, по существу, сводится к принятию правильного решения и выполнению соответствующих действий.

Стандартный синтаксис конструкции If-Then таков:

```
If условие Then инструкции_истина [Else инструкции_ложь]
```

Конструкция If-Then используется для выполнения одного или более операторов при выполнении условия. Оператор Else необязателен. Он позволяет выполнять одну или более инструкций, когда *условие* не выполняется.

В описанной ниже процедуре применена структура If-Then без оператора Else. *Пример связан с управлением временными данными.* VBA *использует систему дат и времени,* похожую на задействованную в Excel. Время дня выражается дробным числом — например, полдень представлен как 0.5. Функция VBA Time возвращает значение, представляющее время в формате системных часов. В следующем примере сообщение отображается, если текущее время меньше полудня. Если текущее системное время больше или равно 0.5, то процедура заканчивается, и ничего не происходит.

```
Sub GreetMe1()
    If Time < 0.5 Then MsgBox "Доброе утро"
End Sub
```

Вы можете отобразить другое приветствие, если текущее время больше полудня, добавив еще один оператор If-Then:

```
Sub GreetMe2()
    If Time < 0.5 Then MsgBox "Доброе утро"
    If Time >= 0.5 Then MsgBox "Добрый день"
End Sub
```

Обратите внимание, что для второй конструкции If-Then использован оператор >= (больше или равно), — таким образом учитывается тот редкий случай, когда время на часах точно равно 12:00.

Другой подход — использовать оператор Else конструкции If-Then.

```
Sub GreetMe3()
    If Time < 0.5 Then MsgBox "Доброе утро" Else _
      MsgBox "Добрый день"
End Sub
```

В данном случае введен символ продолжения строки, а If-Then-Else является одним оператором.

Если вам необходимо расширить процедуру до обработки трех условий (например, утро, день и вечер), то можете использовать либо три оператора If-Then, либо вложенную структуру If-Then-Else. Первый вариант значительно проще.

```
Sub GreetMe4()
   If Time < 0.5 Then MsgBox "Доброе утро"
   If Time >= 0.5 And Time < 0.75 Then MsgBox "Добрый день"
   If Time >= 0.75 Then MsgBox "Добрый вечер"
End Sub
```

Значение 0.75 представляет время 18:00 — три четверти суток и тот момент, когда день можно назвать началом вечера.

В предыдущих примерах каждая инструкция в процедуре выполняется, даже утром. Более эффективно будет включить структуру, заканчивающую процедуру, когда одно из условий выполняется. Если, например, отображается сообщение Доброе утро, то процедура заканчивается без проверки других, излишних условий. Конечно, разница в скорости выполнения обеих процедур несущественна, если вы разрабатываете такую крохотную процедуру, как рассматриваемая. Но в более сложных приложениях все же рекомендуется учесть следующий синтаксис:

```
If условие Then
    [операторы_истина]
[Elseif условие-n Then
    [альтернативные_условия]]
[Else
    [инструкции_по_умолчанию]]
End If
```

Этот же синтаксис используется для переписывания процедуры GreetMe:

```
Sub GreetMe5()
    If Time < 0.5 Then
        MsgBox "Доброе утро"
    Elseif Time >=0.5 And Time < 0.75 Then
        MsgBox "Добрый день"
    Elseif Time >=0.75 Then
        MsgBox "Добрый вечер"
    End If
End Sub
```

В представленном синтаксисе, если условие выполняется, то выполняются соответствующие операторы, после чего конструкция If-Then заканчивается. Другими словами, при этом не оцениваются дополнительные условия. Такой синтаксис наиболее эффективен, однако многим эта программа может показаться более сложной для понимания.

Далее представлен еще один способ реализовать рассматриваемый пример. Используются вложенные конструкции If-Then-Else (без ElseIf). Данная процедура также эффективна, и ее легко понять. Обратите внимание, что для каждого оператора If существует свой оператор End If.

```
Sub GreetMe6()
    If Time < 0.5 Then
        MsgBox "Доброе утро"
    Else
        If Time >=0.5 And Time < 0.75 Then
            MsgBox "Добрый день"
        Else
            If Time >=0.75 Then
                MsgBox "Добрый вечер"
            End If
        End If
    End If
End Sub
```

Ниже продемонстрирован еще один пример, использующий простую форму конструкции `If-Then`. Процедура запрашивает у пользователя значение переменной `Quantity` и отображает скидку на основе полученного значения. Если в окне `InputBox` пользователь щелкнет на кнопке **Отмена**, то `Quantity` приравняется пустой строке, в результате процедура заканчивается. Следует отметить, что эта процедура не выполняет других проверок (например, мы не проверяем в данном случае введенное числовое значение на отрицательность).

```
Sub Discount1()
    Quantity = InputBox("Введите значение: ")
    If Quantity = "" Then Exit Sub
    If Quantity >= 0 Then Discount = 0.1
    If Quantity >= 25 Then Discount = 0.15
    If Quantity >= 50 Then Discount = 0.2
    If Quantity >= 75 Then Discount = 0.25
    MsgBox "Скидка: " & Discount
End Sub
```

Обратите внимание, что каждый оператор `If-Then` в представленной процедуре всегда выполняется, а значение `Discount` может изменяться. Однако в результате всегда отображается нужное значение.

Следующая процедура — это вариант предыдущей, переписанной с использованием альтернативного синтаксиса. Процедура будет окончена после выполнения блока *операторы_истина*.

```
Sub Discount2()
    Quantity = InputBox("Введите значение: ")
    If Quantity = "" Then Exit Sub

    If Quantity >= 0 And Quantity < 25 Then
        Discount = 0.1
    ElseIf Quantity < 50 Then
        Discount = 0.15
    ElseIf Quantity < 75 Then
        Discount = 0.2
    ElseIf Quantity >= 75 Then
        Discount = 0.25
    End If
    MsgBox "Скидка: " & Discount
End Sub
```

Вложенные структуры `If-Then` достаточно громоздкие. Поэтому рекомендуется использовать их только для принятия простых бинарных решений. Если же необходимо выбрать между тремя и более вариантами, то целесообразно обратиться к конструкции `Select Case`.

Конструкции Select Case

Конструкция `Select Case` применяется при выборе между тремя и более вариантами. Она справедлива также для двух вариантов и является хорошей альтернативой структуре `If-Then-Else`. Конструкция `Select Case` имеет следующий синтаксис:

```
Select Case тестируемое_выражение
    [Case список условий-n
        [инструкции-n]]
    [Case Else
        [инструкции_по_умолчанию]]
End Select
```

Функция VBA IIf

VBA предлагает альтернативу конструкции `If-Then` — функцию `IIf`. Эта функция имеет три аргумента и работает подобно функции ЕСЛИ Excel. Приведем ее синтаксис:

`IIf(`*выражение*`,` *часть_True*`,` *часть_False*`)`, где

выражение (обязательный аргумент) — выражение, которое необходимо оценить;

часть_True (обязательный аргумент) — значение или выражение, которое возвращает функция, если *выражение* имеет значение `True`;

часть_False (обязательный аргумент) — значение или выражение, которое возвращает функция, если *выражение* имеет значение `False`.

Следующая инструкция демонстрирует применение функции `IIf`. В окне сообщений отображается *Ноль*, если ячейка `A1` содержит ноль или пуста, и *Не-ноль*, если ячейка `A1` содержит другое значение:

```
MsgBox IIf (Range("A1") = 0, "Ноль", "Не-ноль")
```

Важно понимать, что третий аргумент (*часть_False*) всегда оценивается, даже если второй аргумент (*часть_True*) выполняется. Следовательно, следующий оператор выдаст ошибку, если значение `n` равно нулю:

```
MsgBox IIf (n = 0, 0, 1/n)
```

Приведем пример конструкции `Select Case`, который показывает еще один способ запрограммировать процедуру `GreetMe`, рассмотренную в предыдущем разделе:

```
Sub GreetMe()
    Select Case Time
        Case Is < 0.5
            Msg = "Доброе утро"
        Case 0.5 To 0.75
            Msg = "Добрый день"
        Case Else
            Msg = "Добрый вечер"
    End Select
    MsgBox Msg
End Sub
```

Ниже приведена версия процедуры `Discount`, переписанная с использованием конструкции `Select Case`. Эта процедура предполагает, что `Quantity` всегда выражается целым числом. Для простоты в процедуре не выполняется проверка введенных данных.

```
Sub Discount3()
    Quantity = InputBox("Введите значение: ")
```

```
    Select Case Quantity
        Case ""
            Exit Sub
        Case 0 To 24
            Discount = 0.1
        Case 25 To 49
            Discount = 0.15
        Case 50 To 74
            Discount = 0.2
        Case Is >= 75
            Discount = 0.25
    End Select
    MsgBox "Скидка: " & Discount
End Sub
```

В операторе Case может также использоваться оператор Or. В следующей процедуре для определения, каким днем является текущий (субботой или воскресеньем), применена функция VBA WeekDay, после чего отображается соответствующее сообщение. Обратите внимание на использование оператора Or, который проверяет день недели на принадлежность к субботе или воскресенью.

```
Sub GreetUser()
    Select Case Weekday(Now)
        Case 1 Or 7
            MsgBox "Это выходные."
        Case Else
            MsgBox "Это не выходные."
    End Select
End Sub
```

Под каждым оператором Case может указываться любое количество инструкций, и они выполняются при условии Case, имеющем значение True. Если вы используете в каждом случае Case только одну инструкцию, как в предыдущем примере, то можете поместить ее в той же строке, что и ключевое слово Case (но не забудьте про символ разделения операторов в VBA — двоеточие). Этот прием сделает текст программы более компактным. Например:

```
Sub Discount3()
    Quantity = InputBox("Введите количество: ")
    Select Case Quantity
        Case "": Exit Sub
        Case 0 To 24: Discount = 0.1
        Case 25 To 49: Discount = 0.15
        Case 50 To 74: Discount = 0.2
        Case Is >= 75: Discount = 0.25
    End Select
    MsgBox "Скидка: " & Discount
End Sub
```



VBA выходит из конструкции Select Case, как только найдено условие Case, которое имеет значение True. Следовательно, для максимальной эффективности в первую очередь следует выполнять проверку наиболее вероятного случая.

Структуры Select Case можно вкладывать друг в друга. Например, следующая процедура выполняет проверку состояния окна Excel (развернутое, свернутое, нормальное), а затем отображает сообщение с описанием состояния. Если окно Excel находится в нормальном состоянии, то процедура проверяет состояние активного окна и отображает еще одно сообщение.

```
Sub AppWindow()
    Select Case Application.WindowState
        Case xlMaximized: MsgBox "Окно приложения развернуто"
        Case xlMinimized: MsgBox "Окно приложения свернуто"
        Case xlNormal: MsgBox "Окно приложения в нормальном состоянии"
            Select Case ActiveWindow.WindowState
                Case xlMaximized: MsgBox "Окно книги развернуто"
                Case xlMinimized: MsgBox "Окно книги свернуто"
                Case xlNormal: MsgBox "Окно книги в нормальном состоянии"
            End Select
    End Select
End Sub
```

Вы можете создавать конструкции `Select Case` любой степени вложенности, но убедитесь, что каждому оператору `Select Case` соответствует свой оператор `End Select`.

Данная процедура демонстрирует, насколько важно использовать отступы в коде, чтобы выделить его структуру. Например, рассмотрим ту же процедуру, но без отступов:

```
Sub AppWindow()
Select Case Application.WindowState
Case xlMaximized: MsgBox "Окно приложения развернуто"
Case xlMinimized: MsgBox "Окно приложения свернуто"
Case xlNormal: MsgBox "Окно приложения в нормальном состоянии"
Select Case ActiveWindow.WindowState
Case xlMaximized: MsgBox "Окно книги развернуто"
Case xlMinimized: MsgBox "Окно книги свернуто"
Case xlNormal: MsgBox "Окно книги в нормальном состоянии"
End Select
End Select
End Sub
```

В таком представлении мало что понятно даже опытному программисту!

Циклическая обработка инструкций

Цикл — это процесс повторения набора инструкций. Возможно, вы заранее знаете сколько раз должен повториться цикл, или это значение определяется переменными в программе.

Следующий код, в котором в диапазон вводятся последовательные числа, является примером того, что называют *плохим циклом*. Процедура использует две переменные для хранения начального значения (`StartVal`) и общего количества ячеек, которые необходимо заполнить (`NumToFill`). В этом цикле для управления порядком выполнения операций используется оператор `GoTo`. Если переменная `Cnt`, отвечающая за то, сколько ячеек заполнено, меньше числа, заданного пользователем, то выполняется переход назад к метке `DoAnother`:

```
Sub BadLoop()
    StartVal = 1
    NumToFill = 100
    ActiveCell.Value = StartVal
    Cnt = 1
DoAnother:
    ActiveCell.Offset(Cnt,0).Value = StartVal + Cnt
    Cnt = Cnt + 1
    If Cnt < NumToFill Then GoTo DoAnother Else Exit Sub
End Sub
```

Описанная процедура выполняется правильно. Почему же она является примером плохого цикла? Настоящие программисты не используют оператор `GoTo`, если можно обойтись без него. Применение операторов `GoTo` в цикле противоречит концепции структурированного программирования. Этот оператор значительно усложняет восприятие кода, поскольку в данном

случае практически невозможно структурировать цикл с помощью отступов. Кроме того, такой тип неструктурированного цикла делает процедуру подверженной частым ошибкам. Также использование большого количества меток приводит к получению программы с плохой структурой (или без структуры вообще) и бессистемным порядком следования операций.

Поскольку в VBA встроено несколько структурированных команд циклов, в процессе принятия решений практически никогда не требуется прибегать к операторам GoTo.

Несколько слов о структурированном программировании

Пообщайтесь с профессиональными программистами, и рано или поздно вы услышите термин *структурированное программирование*. Кроме того, вы обнаружите, что структурированные программы ценятся выше, чем программы неструктурированные.

Что же представляет собой структурированное программирование и как его можно применить к VBA?

Основное условие заключается в том, что процедура или сегмент программы должны иметь только одну точку входа и одну точку выхода. Другими словами, тело кода должно выступать независимым элементом, а контроль за выполнением программы не должен выходить *за рамки этого элемента. В результате структурированное программирование не приемлет* оператора GoTo. Если вы обеспечиваете структурированность кода, то ваша программа выполняется в определенном порядке и за ходом выполнения легко уследить — в отличие от кода, в котором программа "перескакивает" с места на место.

Структурированную программу легче воспринимать и анализировать, чем неструктурированную. Что более важно, ее также легче изменять.

VBA — структурированный язык. Он предлагает стандартные структурные конструкции, например, If-Then-Else и Select Case, циклы For-Next, Do Until и Do While. Более того, VBA полностью поддерживает модульную систему создания программ.

Если вы начинающий программист, то можете сразу приступить к выработке хорошего стиля *программирования*.

Циклы For-Next

Простейший пример *хорошего цикла* — For-Next (он уже применялся в нескольких предыдущих примерах). Этот оператор имеет следующий синтаксис:

```
For счетчик = начало To конец [Step шаг]
    [инструкции]
    [Exit For]
    [инструкции]
Next [счетчик]
```

Ниже приведен пример цикла For-Next, в котором не используется переменная *шаг* и необязательный оператор Exit For. Эта процедура выполняет оператор Sum = Sum + Sqr(Count) 100 раз и отображает результат — сумму квадратных корней первых 100 целых чисел:

```
Sub SumSquareRoots()
    Dim Sum As Double, Count As Integer
    Sum = 0
    For Count = 1 To 100
        Sum = Sum + Sqr(Count)
    Next Count
    MsgBox Sum
End Sub
```

В данном примере Count (переменная-счетчик цикла) имеет начальное значение 1 и увеличивается на 1 при каждом повторении цикла. Переменная Sum суммирует квадратные корни каждого значения Count.



Используя циклы For-Next, важно понимать, что счетчик цикла является обычной переменной и ничем более. В результате значение счетчика цикла можно изменять в блоке программы, который выполняется между операторами For и Next. Однако это *очень неудачный* прием, так как он может вызвать непредсказуемые результаты. Необходимо принять специальные меры предосторожности, чтобы удостовериться, что программа не изменяет счетчик цикла.

Вы можете также использовать переменную шаг, чтобы пропустить отдельные итерации цикла. Ниже рассмотрена исходная процедура, переписанная так, что суммируются квадратные корни всех нечетных чисел в диапазоне от 1 до 100:

```
Sub SumOddSquareRoots()
    Sum = 0
    For Count = 1 To 100 Step 2
        Sum = Sum + Sqr(Count)
    Next Count
    MsgBox Sum
End Sub
```

В этой процедуре исходное значение Count равно 1, затем счетчик принимает значения 3, 5, 7 и т.д. Последнее значение Count, используемое в цикле, равно 99. Когда цикл заканчивается, значение Count равно 101.

Представленная далее процедура выполняет ту же задачу, что и BadLoop, описанный в начале раздела " Циклическая обработка инструкций". Однако в данном случае не используется оператор GoTo, поэтому неудачный цикл превращается в удачный. В нем задействована структура For-Next:

```
Sub GoodLoop()
    StartVal = 1
    NumToFill = 100
    ActiveCell.Value = StartVal
    For Cnt = 0 To NumToFill - 1
      ActiveCell.Offset(Cnt,0).Value = StartVal + Cnt
    Next Cnt
End Sub
```

Циклы For-Next могут также содержать один или более операторов Exit For. Когда программа встречает этот оператор, то сразу же выходит из цикла, как показано в следующем примере. Эта процедура определяет, какая ячейка столбца A на активном рабочем листе имеет наибольшее значение:

```
Sub ExitForDemo()
    MaxVal = Application.WorksheetFunction.Max(Range("A:A"))
    For Row = 1 To 65536
        Set TheCell = Range("A1").Offset(Row - 1, 0)
        If TheCell.Value = MaxVal Then
            MsgBox "Максимальное значение находится в строке " & Row
            TheCell.Activate
            Exit For
        End If
    Next Row
End Sub
```

Максимальное значение в столбце вычисляется с помощью функции Excel MAX. Затем это значение присваивается переменной MaxVal. Цикл For-Next проверяет каждую ячейку в столбце. Если определенная ячейка равна MaxVal, оператор Exit For заканчивает процедуру. Однако перед выходом из цикла процедура сообщает пользователю о расположении искомой ячейки и активизирует ее.

Пример ExitForDemo представлен с целью продемонстрировать выход из цикла For-Next. Однако это не самый эффективный способ найти максимальное значение в диапазоне. Поставленную задачу может выполнить единственный оператор:

```
Range("A:A").Find(Application.WorksheetFunction.Max _
    (Range("A:A"))).Activate
```

В предыдущих примерах использовались достаточно простые циклы. Но вы можете поместить в цикл любое количество операторов и даже вкладывать циклы For-Next внутри других циклов For-Next. Ниже приведен пример, в котором применены вложенные циклы For-Next для инициализации массива 10×10×10 значением –1. По завершении выполнения процедуры все 1000 элементов массива MyArray будут содержать значение –1.

```
Sub NestedLoops()
    Dim MyArray(1 To 10, 1 To 10, 1 To 10)
    Dim i As Integer, j As Integer, k As Integer
    For i = 1 To 10
        For j = 1 To 10
            For k = 1 To 10
                MyArray(i, j, k) = -1
            Next k
        Next j
    Next i
End Sub
```

Циклы Do While

Оператор Do While — еще один тип циклической структуры, представленной в VBA. В отличие от цикла For-Next, цикл Do While выполняется до тех пор, пока удовлетворяется заданное условие. Цикл Do While может иметь один из двух представленных ниже синтаксисов:

```
Do [While условие]
    [инструкции]
    [Exit Do]
    [инструкции]
Loop
```

или

```
Do
    [инструкции]
    [Exit Do]
    [инструкции]
Loop [While условие]
```

Как видите, VBA позволяет проверять условие While в начале или в конце цикла. Разница между этими двумя синтаксисами связана с моментом, когда оценивается условие. В первом синтаксисе содержимое цикла может вообще не выполнятся. Во втором содержимое цикла всегда выполняется (как минимум один раз).

Следующий пример демонстрирует цикл Do While с первым синтаксисом:

```
Sub DoWhileDemo()
    Do While Not IsEmpty(ActiveCell)
        ActiveCell.Value = 0
        ActiveCell.OffSet(1, 0).Select
    Loop
End Sub
```

Данная процедура использует активную ячейку как точку отсчета и просматривает значения вниз по столбцу, вставляя ноль в активную ячейку. При каждом повторении цикла активной становится следующая ячейка в столбце. Цикл продолжается, пока функция VBA `IsEmpty` не определит, что активная ячейка пуста.

Далее покажем работу второго синтаксиса цикла `Do While`. Цикл всегда будет выполнен хотя бы один раз, даже если исходно активная ячейка пуста:

```
Sub DoWhileDemo2()
    Do
        ActiveCell.Value = 0
        ActiveCell.OffSet(1, 0).Select
    Loop While Not IsEmpty(ActiveCell)
End Sub
```

Ниже следует еще один пример цикла `Do While`. Эта процедура открывает текстовый файл, считывает каждую строку, преобразует текст в верхний регистр, а затем сохраняет его на активном листе, начиная с ячейки `A1`, и продолжает перемещаться вниз по столбцу. Представленная процедура использует функцию VBA `EOF`, возвращающую `True`, если достигнут конец файла. Последний оператор закрывает текстовый файл.

```
Sub DoWhileDemo1()
    Open "c:\data\textfile.txt" For Input As #1
    LineCt = 0
    Do While Not EOF(1)
      Line Input #1, LineOfText
      Range("A1").Offset(LineCt, 0) = UCase(LineOfText)
      LineCt = LineCt + 1
    Loop
    Close #1
End Sub
```



Дополнительную информацию о чтении и записи текстовых файлов с использованием VBA вы найдете в главе 27.

Циклы Do Until

Структура цикла `Do Until` имеет много общего с конструкцией `Do While`. Разница заключается лишь в том, как проверяется условие цикла. В варианте `Do While` цикл выполняется *до тех пор, пока* выполняется условие. В цикле `Do Until` цикл выполняется, *пока* условие не станет выполняться.

Структура `Do Until` может быть представлена двумя видами синтаксиса:

```
Do [Until условие]
    [инструкции]
    [Exit Do]
    [инструкции]
Loop
```

или

```
Do
    [инструкции]
    [Exit Do]
    [инструкции]
Loop [Until условие]
```

Пример, приводимый далее, уже был продемонстрирован для цикла `Do While`, но теперь он изменен для иллюстрации возможностей цикла `Do Until`. Единственное отличие —

строка с оператором Do. Этот пример делает программу несколько понятнее, так как не используется отрицание, необходимое в примере Do While:

```
Sub DoUntilDemo1()
    Open "c:\data\textfile.txt" For Input As #1
    LineCt = 0
    Do Until EOF(1)
      Line Input #1, LineOfText
      Range("A1").Offset(LineCt, 0) = UCase(LineOfText)
      LineCt = LineCt + 1
    Loop
    Close #1
End Sub
```

Резюме

В данной главе рассматривались основы программирования на VBA. Речь шла о переменных, константах, типах данных, массивах и встроенных функциях VBA. Кроме того, здесь описаны методы управления объектами и контроля за выполнением процедур.

Глава 9 посвящена одному из двух типов процедур, которые можно создавать в VBA.

Работа с процедурами VBA

ГЛАВА

9

В этой главе...

- Объявление и создание процедур VBA
- Выполнение процедур
- Передача аргументов в процедуру
- Методы обработки ошибок
- Пример полезной процедуры

Процедура содержит группу операторов VBA, которые выполняют поставленную задачу. Большая часть кода VBA содержится в процедурах. Данная глава сосредоточена на *процедурах*, которые выполняют задачи, но не возвращают дискретные значения.



В главе 11 также приведены примеры процедур, которые вы можете использовать в своей работе.

О процедурах

Процедура — это последовательность операторов VBA, расположенная в модуле VBA, доступ к которому вы получаете с помощью VBE. Модуль может включать любое количество процедур.

Существует несколько способов *вызвать*, или выполнить, процедуры. Процедура выполняется от начала до конца (этот процесс также можно преждевременно прервать).



Процедура может иметь любую длину, но многие предпочитают избегать чересчур длинных процедур, выполняющих большое количество разных операций. Возможно, проще будет написать несколько меньших процедур, каждая из которых выполняет свою задачу, а затем разработать главную процедуру, вызывающую эти маленькие процедуры. Такой подход облегчит дальнейшее управление вашей программой.

Некоторые процедуры получают аргументы. *Аргумент* — это информация, используемая процедурой в процессе выполнения. Аргументы процедуры во многом подобны аргументам, используемым функциями Excel. Инструкции в процедуре обычно выполняют логические операции над аргументами, а результаты процедуры обычно основаны на представляемых ей аргументах.

Объявление процедуры

При объявлении процедуры с использованием ключевого слова Sub необходимо придерживаться следующего синтаксиса.

```
[Private | Public][Static] Sub имя ([список_аргументов])
  [инструкции]
  [Exit Sub]
  [инструкции]
End Sub
```

`Private` (необязательное ключевое слово) — указывает на то, что процедура доступна только для других процедур в том же модуле.

`Public` (необязательное ключевое слово) — указывает на то, что процедура доступна для всех остальных процедур во всех модулях рабочей книги. При использовании в модуле, содержащем оператор `Option Private Module`, процедура будет не доступна за пределами проекта.

`Static` (необязательное ключевое слово) — указывает на то, что переменные процедуры сохраняются после окончания процедуры.

`Sub` (обязательное ключевое слово) — обозначает начало процедуры.

имя — любое корректное название процедуры.

список_аргументов — представляет заключенный в скобки список переменных, содержащих аргументы, которые передаются в процедуру. Для разделения аргументов используется запятая. Если процедура не использует аргументы, то необходимо включить в объявление процедуры пустые скобки.

инструкции (необязательные) — корректные инструкции VBA.

`Exit Sub` (необязательный оператор) — вызывает немедленный выход из процедуры до ее формального завершения.

`End Sub` (обязательный оператор) — указывает на окончание процедуры.



За некоторым исключением, все инструкции VBA в модуле должны содержаться в процедурах. Эти исключения касаются объявления переменных уровня модуля, определения пользовательских типов данных и некоторых других инструкций, определяющих параметры на уровне модуля (например, `Option Explicit`).

Название процедуры

Каждая процедура должна иметь название. Правила именования процедур, в основном, такие же, как при именовании переменных. В идеале название процедуры должно описывать, что выполняют операторы, содержащиеся в процедуре. Хорошее правило — использование названия, включающего глагол и существительное (например, `ProcessDate` — обработать данные, `PrintReport` – распечатать отчет, `Sort_Array` – сортировать массив или `CheckFilename` – проверить имя файла). Избегайте незначимых названий (`Dolt`, `Update`, `Fix` и т.п.).

Некоторые программисты используют названия, которые структурно напоминают предложения, описывающие процедуру (например, `WriteReportToTextFile` – записать отчет в текстовый файл, `Get_Print_Options_and_Print_Report` – получить параметры печати и распечатать отчет). Длинные названия точны и однозначно представляют предназначение процедуры, однако вводить их намного сложнее и дольше.

Область действия процедуры

В предыдущей главе отмечалось, что область действия переменной определяется модулями и процедурами, в которых может использоваться переменная. Аналогичным образом область действия процедуры определяет, какие процедуры могут ее вызывать.

Процедуры Public

По умолчанию все процедуры имеют область действия `Public` — т.е. могут вызываться другими процедурами в любом модуле рабочей книги. Ключевое слово `Public` использовать необязательно, но программисты часто включают его для ясности. Обе приведенные ниже процедуры имеют область действия `Public`.

```
Sub First()
'   ...[код процедуры]..
End Sub

Public Sub Second()
'   ...[код процедуры]..
End Sub
```

Процедуры Private

Процедуры `Private` могут вызываться другими процедурами в этом же модуле, но не процедурами других модулей.



При выборе команды Сервис⇨Макрос⇨Макросы в Excel в диалоговом окне Макрос отображаются только `Public`-процедуры. Следовательно, при наличии процедур, которые должны вызываться только процедурами в этом же модуле, необходимо убедиться, что процедура имеет область действия `Private` — таким образом вы предотвратите запуск этой процедуры из диалогового окна Макрос.

В следующем примере объявляется процедура `Private` с названием `MySub`:

```
Private Sub MySub()
'   ...[здесь идет код]..
End Sub
```



Вы можете назначить всем процедурам модуля область действия `Private` — даже тем, которые объявлены с использованием ключевого слова `Public`. Для этого включите следующий оператор перед первым оператором `Sub`:

```
Option Private Module
```

Введя указанный оператор в модуле, вы можете опустить ключевое слово `Private` в объявлениях процедур.

Функция записи макросов Excel обычно создает новые процедуры с названием `Макрос1`, `Макрос2` и т.д. Все эти процедуры имеют область действия `Public`, и не имеют аргументов.

Выполнение процедуры

Далее вы узнаете несколько способов, как *выполнить*, или вызвать, процедуру VBA.

- С помощью команды Run⇨Run Sub/UserForm (в VBE). Альтернатива — нажать <F5>. Excel выполняет процедуру, в которой находится курсор. Этот метод не срабатывает, если процедура имеет один или более аргументов.

- Из диалогового окна Макрос программы Excel (которое можно открыть, выбрав команду Сервис⇨Макрос⇨Макросы). Другой способ отобразить диалоговое окно Макрос — нажать <Alt+F8>.
- С помощью комбинации клавиши <Ctrl> и присвоенной процедуре клавиши (если процедуре присвоена комбинация клавиш).
- Щелкнув на кнопке или форме рабочего листа. Для этого кнопке или форме должна быть присвоена процедура.
- Из другой процедуры.
- С помощью кнопки на панели инструментов.
- Из специально разработанного меню.
- По выполнению определенного события. Такими событиями может выступать открытие рабочей книги, сохранение рабочей книги, закрытие рабочей книги, изменение ячейки, переход на другой рабочий лист и многое другое.
- Из окна Immediate редактора Visual Basic. Просто введите название процедуры, включите необходимые аргументы, и нажмите <Enter>.



В Excel 5 и Excel 95 можно легко связать макрос с новым элементом меню Tools (Сервис). Начиная с Excel 97, эта возможность уже не поддерживается.

Рассмотренные методы запуска процедур подробно обсуждаются в следующих разделах.



Во многих случаях процедура не будет правильно работать, если она не выполняется в правильном контексте. Например, если процедура должна работать с активным рабочим листом, она выдаст ошибку, если активным является лист диаграммы. Хорошая процедура включает код, выполняющий проверку соответствующего контекста, и вместо сообщения об ошибке элегантно извещает о завершении своей работы.

Выполнение процедуры с помощью команды Run⇨Run Sub/UserForm

Команда меню Run⇨Run Sub/UserForm в VBE используется преимущественно для тестирования процедуры в процессе ее разработки. Пользователь вряд ли станет активизировать редактор Visual Basic, чтобы запустить процедуру. Выберите команду Run⇨Run Sub/UserForm (или нажмите клавишу <F5>) в VBE, чтобы выполнить текущую процедуру (другими словами, процедуру, в которой расположен курсор).

Если курсор во время выбора команды Run⇨Run Sub/UserForm находится не в одной из процедур, то VBE отображает диалоговое окно Макрос, в котором можно выбрать процедуру для выполнения.

Выполнение процедуры в диалоговом окне Макрос

При выборе команды Сервис⇨Макрос⇨Макросы в Excel отображается диалоговое окно Макрос — рис. 9.1 (кроме того, это диалоговое окно можно открыть с помощью комбинации клавиш <Alt+F8>). В диалоговом окне Макрос перечислены все созданные вами процедуры. Используйте раскрывающийся список Находится в, чтобы фильтровать отображаемые макросы по области действия (например, показать только макросы активной рабочей книги).

В диалоговом окне Макрос не отображаются процедуры функций. В нем также не представлены процедуры, объявленные с ключевым словом `Private`, процедуры, требующие аргументов или процедуры надстроек.



Процедуры, которые хранятся в надстройках, не перечислены в диалоговом окне Макрос, но их можно выполнить, если вы знаете точное название процедуры. Введите название в поле Имя макроса диалогового окна Макрос и щелкните на кнопке Выполнить.

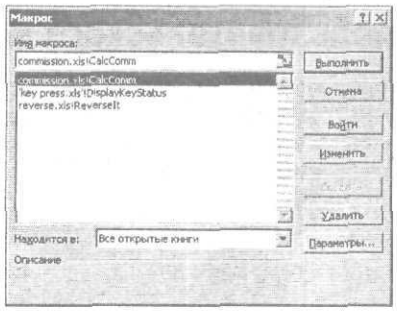


Рис. 9.1. В диалоговом окне Макрос перечислены все доступные процедуры

Выполнение процедуры с помощью комбинации клавиш

Любой процедуре, не имеющей аргументов, можно присвоить комбинацию <Ctrl+специальная клавиша>. Например, если вы присвоите процедуре с названием `Update` комбинацию клавиш <Ctrl+U>, то при нажатии <Ctrl+U> она будет выполняться.

В начале записи макроса в диалоговом окне Запись макроса вам предоставляется возможность задать комбинацию клавиш, которая будет использоваться для его выполнения. Ее можно присвоить в любое удобное для вас время. Чтобы присвоить процедуре комбинацию клавиш (или изменить уже существующую), выполните следующие действия.

1. Запустите Excel и выберите команду Сервис⇨Макрос⇨Макросы.
2. Выберите необходимую процедуру из списка в диалоговом окне Макрос.
3. Щелкните на кнопке Параметры, чтобы отобразить диалоговое окно Параметры макроса, показанное на рис. 9.2.
4. Введите символ в текстовое поле Ctrl+.

   Символ, который вы вводите в текстовое поле Ctrl +, чувствителен к регистру. Если вы введете *s* в нижнем регистре, то присваивается комбинация клавиш <Ctrl+S>. Если вы введете *S* в верхнем регистре, то присваивается комбинация клавиш <Ctrl+Shift+S>.
5. Добавьте описание (по желанию). После введения описание будет отображаться в нижней части диалогового окна Макрос при выборе процедуры из списка.
6. Щелкните на кнопке ОК, чтобы закрыть диалоговое окно Параметры макроса, затем щелкните на кнопке Закрыть, чтобы закрыть диалоговое окно Макрос.

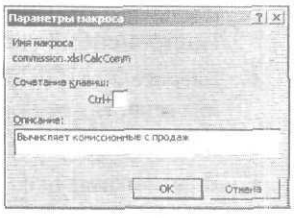


Рис. 9.2. В диалоговом окне Параметры макроса можно присвоить процедуре комбинацию клавиш и (не обязательно) описание



Если вы присваиваете процедуре одну из предопределенных комбинаций клавиш Excel, то ваша команда имеет приоритет над предопределенной комбинацией клавиш. Например, комбинация клавиш <Ctrl+S> в Excel соответствует операции *сохранения рабочей книги. Но если вы присвоите эту же комбинацию процедуре*, то при нажатии <Ctrl+S> активная книга больше сохраняться не будет.



В Excel не используются следующие комбинации <Ctrl+*клавиша*>: E, J, L, M, Q и T. В Excel практически не используются комбинации клавиш <Ctrl+Shift+*клавиша*>, поэтому свободно используйте любые комбинации, *кроме* F, O и P.

Выполнение процедуры из пользовательского меню

Как описано в главе 23, Excel предоставляет два способа создания пользовательских меню: с помощью команды Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка или в результате создания программы VBA. Предпочтительнее использовать второй метод, но для связывания макроса с новым элементом меню можно применять оба метода.



В Excel 5 и Excel 95 поддерживается редактор меню, который не используется в Excel 97 и более современных версиях программы.

Ниже приведены действия, которые следует выполнить для отображения в меню нового элемента и связывания этого элемента с макросом. Предполагается, что новый элемент добавляется в меню Данные: название нового элемента — Открыть файл заказчика, а процедура называется `OpenCustomerFile`.

1. Выберите команду Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка. Excel отображает диалоговое окно Настройка.

   При отображении диалогового окна Настройка программа переходит в специальный режим "настройки". Меню и панели инструментов неактивны, а их параметры можно изменять.

2. Щелкните на вкладке Команды в диалоговом окне Настройка.
3. Прокрутите вниз список Категории и выберите опцию Макросы.
4. Перетащите из списка Команды первый элемент с названием Настраиваемая команда меню в нижнюю часть меню Данные. Расположите его после элемента Обновить данные. Меню Данные отображается при щелчке на нем.
5. Щелкните правой кнопкой мыши на новом элементе меню (с названием Настраиваемая команда меню), чтобы отобразить контекстное меню.
6. Введите в текстовое поле Имя новое название элемента меню: **&Открыть файл заказчика**, как показано на рис. 9.3.
7. Щелкните на команде контекстного меню Назначить макрос.
8. В диалоговом окне Назначить макрос выберите процедуру `OpenCustomerFile` из списка макросов.
9. Щелкните на кнопке ОК, чтобы закрыть диалоговое окно Назначить макрос, а затем — на кнопке Закрыть, чтобы закрыть диалоговое окно Настройка.



После выполнения указанных выше действий новый элемент всегда будет отображаться в меню, даже если рабочая книга, содержащая макрос, закрыта. Другими словами, изменения, проведенные с помощью команды Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка, являются *постоянными*. При выборе нового элемента меню рабочая книга, если она еще не открыта, открывается.

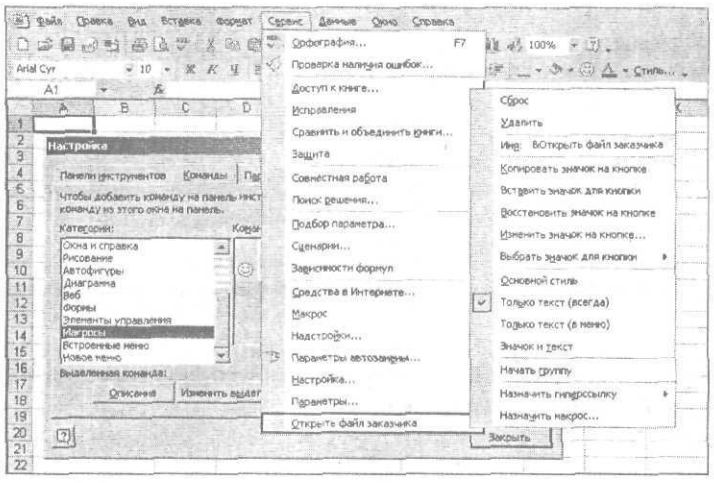


Рис. 9.3. Изменение названия элемента меню

Дополнительная информация

В главе 23 рассказано об использовании VBA для создания элементов меню, которые отображаются, если открыта только определенная рабочая книга.

Выполнение процедуры из другой процедуры

Один из самых популярных способов выполнить процедуру — вызвать ее из другой процедуры. Для этого существует три способа.

- Ввести название процедуры и необходимые аргументы этой процедуры (если они есть) через запятую.
- Ввести ключевое слово `Call`, после него — название процедуры и ее аргументы (если они есть), заключенные в скобки и разделенные запятыми.
- Использовать метод `Run` объекта `Application`. Этот метод можно применять для выполнения других процедур VBA или макросов XLM. Метод `Run` полезен, когда выполняется процедура, название которой присвоено переменной. Тогда переменную можно передать в метод `Run` как аргумент.

В следующем примере показан первый метод. В данном случае процедура `MySub` выполняет некоторые операторы (не показанные в примере), запускает процедуру `UpdateSheet` и затем выполняет остальные операторы:

```
Sub MySub()
'   ...[код]...
  UpdateSheet
'   ...[код]...
End Sub

Sub UpdateSheet()
'   ...[код]...
End Sub
```

Далее представлен второй метод. Ключевое слово `Call` вызывает процедуру `Update`, имеющую один аргумент; вызывающая процедура передает аргумент в вызываемую процедуру. Аргументы процедур рассматриваются далее в этой главе.

```
Sub MySub()
  MonthNum = InputBox("Введите номер месяца: ")
  Call UpdateSheet(MonthNum)
'  ...[код]...
End Sub

Sub UpdateSheet(MonthSeq)
'  ...[код]...
End Sub
```



Некоторые программисты всегда используют ключевое слово `Call`, чтобы явно указать на вызов другой процедуры (однако такое действие необязательно).

В следующем примере используется метод `Run`, выполняющий процедуру `UpdateSheet` и передающий `MonthNum` в качестве аргумента:

```
Sub MySub()
  MonthNum = InputBox("Введите номер месяца: ")
  Result = Application.Run("UpdateSheet", MonthNum)
'  ...[код]...
End Sub

Sub UpdateSheet(MonthSeq)
'  ...[код]...
End Sub
```

Возможно, оптимальной причиной использования метода `Run` является присвоение названия процедуры переменной. Существует только один способ выполнить процедуру таким образом (см. следующий пример). Процедура `Main` использует функцию VBA `WeekDay` для определения дня недели (целое число от 1 до 7, начиная с воскресенья). Переменной `SubToCall` присваивается строка, содержащая название процедуры. Затем метод `Run` вызывает соответствующую процедуру (`Weekend` или `Daily`).

```
Sub Main()
  Select Case Weekday(Now)
    Case 1: SubToCall = "Weekend"
    Case 7: SubToCall = "Weekend"
    Case Else: SubToCall = "Daily"
  End Select
    Application.Run SubToCall
End Sub

Sub Weekend()
  MsgBox "Сегодня выходной"
'  Код, который выполняется в выходной
End Sub

Sub Daily
  MsgBox "Сегодня будний день"
'  Код, который выполняется в будний день
End Sub
```

Вызов процедуры из другого модуля

Если VBA не может найти вызываемую процедуру в текущем модуле, он ищет процедуры `Public` в других модулях этого же проекта.

При вызове процедуры `Private` из другой процедуры обе они должны находиться в одном модуле.

Следует отметить, что в одном модуле не может быть двух процедур с одинаковыми названиями, не допускается также использование процедуры с идентичными именами в разных модулях. Можно указать VBA выполнить *неоднозначно названную* процедуру, т.е. другую процедуру с тем же названием, но в другом модуле. Для этого введите перед названием процедуры название модуля и точку. Предположим, вы создали процедуры с названием `MySub` в двух модулях: `Module1` и `Module2`. Если требуется, чтобы процедура `MySub` в `Module2` вызывала `MySub` из `Module1`, то используйте один из следующих операторов:

```
Module1.MySub
Call Module1.MySub
```

Если вы не укажете разницу между процедурами с одинаковыми названиями, будет отображено сообщение об ошибке: `Ambiguous Name Detected` (Обнаружено неоднозначное имя).

Вызов процедуры в другой рабочей книге

В некоторых случаях необходимо, чтобы процедура выполняла иную процедуру, определенную в другой рабочей книге. Для этого существует два варианта: установить ссылку на другую рабочую книгу или использовать метод `Run` и явно указать название рабочей книги.

Чтобы добавить ссылку на другую рабочую книгу, выберите в VBE команду Tools⇨ References. Будет отображено диалоговое окно References, как показано на рис. 9.4, в котором перечислены все существующие ссылки во всех открытых рабочих книгах. Выставьте флажок, соответствующий той рабочей книге, на которую вы планируете добавить ссылку, и щелкните на кнопке OK. После установки ссылки процедуры в этой рабочей книге можно вызывать так, если бы они находились в текущей рабочей книге, к которой принадлежит вызывающая процедура.

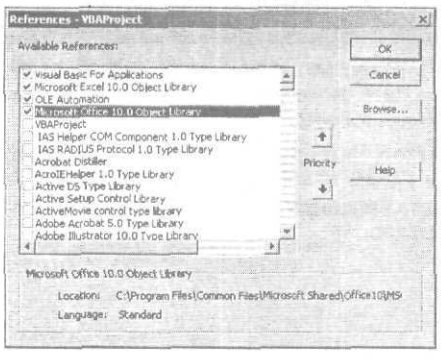


Рис. 9.4. В диалоговом окне References можно установить ссылку на другую рабочую книгу

Рабочая книга, на которую ссылаются, не обязательно должна быть открыта — она рассматривается как отдельная библиотека объектов. Используйте кнопку Browse в диалоговом окне References, чтобы установить ссылку на закрытую рабочую книгу. Названия книг, которые указаны в списке ссылок, перечислены по названиям проектов VBE. По умолчанию каждый проект обычно наделен именем *VBAProject*. Следовательно, в списке может содержаться несколько одинаково названных элементов. Чтобы отличить проект, измените его название в окне Properties в VBE. Список ссылок, который отображается в диалоговом окне References, включает также библиотеки объектов и элементы управления ActiveX, зарегистрированные в вашей системе. Рабочие книги Excel 2002 всегда включают ссылки на библиотеки объектов:

- Visual Basic for Applications;
- Microsoft Excel 10.0 Object Library;

- OLE Automation;
- Microsoft Office 10.0 Object Library;
- Microsoft Forms 2.0 Object Library (необязательно; включается в случае, если в проекте присутствует пользовательская форма `UserForm`).



В Excel 2002 любые дополнительные ссылки, которые вы добавите, включаются в структуру проекта в окне Project Explorer редактора VBE. Эти ссылки перечислены в узле с названием References.

К примеру, если вы установили ссылку на рабочую книгу, которая содержит процедуру `YourSub`, то можете использовать один из следующих операторов для вызова `YourSub`:

```
YourSub
Call YourSub
```

Чтобы точно идентифицировать процедуру в другой рабочей книге, задайте имя проекта, название модуля и имя процедуры, придерживаясь такого синтаксиса:

```
MyProject.MyModule.MySub
```

Также можно использовать ключевое слово `Call`:

```
Call MyProject.MyModule.MySub
```

Существует еще один способ вызвать процедуру в другой открытой рабочей книге — использовать метод `Run` объекта `Application`. Этот метод не требует установки ссылки. Оператор, который выполняет процедуру `Consolidate`, расположенную в рабочей книге с названием `budget macros.xls`, представлен далее:

```
Application.Run "'budget macros.xls'!Consolidate"
```

Причины вызова других процедур

Если вы начинающий программист, то можете удивиться, зачем вообще необходимо вызывать процедуру из другой процедуры. Вы спросите: почему бы не поместить код из вызываемой процедуры в вызывающую и не усложнять жизнь?

Во-первых, это делает программу более понятной. Чем проще программа, тем легче ее анализировать и изменять. Меньшие процедуры можно быстрее понять и отладить. Рассмотрим процедуру, которая только вызывает другие процедуры и больше не выполняет никаких функций. Вы разберетесь в ней достаточно быстро:

```
Sub Main()
  Call GetUserOptions
  Call ProcessData
  Call CleanUp
  Call CloseItDown
End Sub
```

Вызов других процедур также устраняет необходимость повторного введения кода. Предположим, необходимо выполнить определенную операцию в десяти местах программы. Вместо того чтобы вводить этот код десять раз, можно написать процедуру, выполняющую необходимую операцию, и затем десять раз вызвать процедуру.

Кроме того, вы будете часто работать с рядом процедур общего назначения. Если вы сохраните их в отдельном модуле, то сможете импортировать модуль в текущий проект и при необходимости вызывать эти процедуры, что значительно проще, чем копировать и вставлять код в новые процедуры.

Зачастую создание нескольких небольших процедур вместо одной большой считают хорошей практикой программирования. Модульный подход не только повышает эффективность работы, но и облегчает жизнь тем людям, которые впоследствии будут работать с вашей программой.

Выполнение процедуры с помощью кнопки на панели инструментов

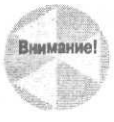
Вы можете задать специальные настройки панелей инструментов Excel, чтобы добавить на них кнопку, щелчок на которой выполняет процедуру. Процедура присвоения макроса кнопке на панели инструментов практически идентична процедуре назначения макроса элементу меню.

Предположим, что вы решили присвоить процедуру кнопке на панели инструментов. Для этого выполните следующие действия.

1. Выберите команду Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка. Excel отображает диалоговое окно Настройка.

   При отображении диалогового окна Настройка Excel переходит в специальный режим "настройки". Меню и панели инструментов неактивны, а их параметры можно легко изменять.

2. Щелкните на вкладке Команды диалогового окна Настройка.
3. Прокрутите вниз список Категории и выберите опцию Макросы.
4. Перетащите из списка Команды второй элемент с названием Настраиваемая кнопка на требуемую панель инструментов.
5. Щелкните правой кнопкой мыши на новой кнопке, чтобы отобразить контекстное меню.
6. Введите в текстовое поле Имя название кнопки. Это текст "подсказки", которая появляется на экране, когда указатель мыши наведен на кнопку. Описанный шаг необязателен; если вы его пропустите, в подсказке будет отображаться Настраиваемая кнопка.
7. Щелкните правой кнопкой мыши на новой кнопке, чтобы отобразить контекстное меню, а затем выполните команду Назначить макрос. Excel отображает диалоговое окно Назначить макрос.
8. Выберите процедуру из списка макросов.
9. Щелкните на кнопке ОК, чтобы закрыть диалоговое окно Назначить макрос.
10. Щелкните на кнопке Закрыть, чтобы закрыть диалоговое окно Настройка.



После выполнения указанных выше действий новая кнопка всегда будет отображена на панели инструментов, даже если рабочая книга, содержащая макрос, закрыта. Другими словами, изменения, проведенные с помощью команды Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка, являются *постоянными*. При использовании новой кнопки на панели инструментов рабочая книга, если она еще не открыта, открывается.



Пользовательские панели инструментов рассматриваются в главе 23.

Выполнение процедуры по щелчку на объекте

Excel содержит некоторые элементы управления, которые можно поместить на рабочем листе или листе диаграммы. Макрос допускается связывать с любым из них. Элементы управления доступны на трех панелях инструментов.

- Панель инструментов Рисование.
- Панель инструментов Формы.
- Панель инструментов Элементы управления.

Кроме того, макросы можно связывать с рисунками, добавляемыми на рабочий лист с помощью команды Вставка⇨Рисунок. Щелкните правой кнопкой на рисунке и выполните команду Назначить макрос.



Панель инструментов Элементы управления содержит те же элементы управления ActiveX, которые применяются в пользовательской форме `UserForm`. Панель инструментов Формы, включенная из соображений совместимости, содержит аналогичные элементы управления (не являющиеся элементами управления ActiveX). Элементы управления на панели инструментов Формы разработаны для Excel 5 и Excel 95. Однако их можно применять и в более поздних версиях (в некоторых случаях их использовать лучше). Изложенный далее материал относится к элементу управления Кнопка на панели инструментов Формы. Информацию об использовании элементов управления ActiveX на рабочих листах вы найдете в главе 13.

Чтобы связать процедуру с объектом `Button` (Кнопка), который находится на панели инструментов Формы, выполните следующие действия.

1. Убедитесь, что на экране отображается панель инструментов Формы.
2. Щелкните на опции Кнопка на панели инструментов Формы.
3. Перетащите элемент Кнопка на рабочий лист.



Если при перетаскивании элемента нажать <Alt>, то кнопка будет выравниваться вдоль линий сетки рабочего листа. Если нажать <Shift>, то кнопка будет иметь идеально квадратную форму.

Excel сразу же отображает окно Назначить макрос. Выберите макрос, который необходимо назначить кнопке, и щелкните на кнопке ОК.

Чтобы назначить макрос для фигуры, создайте последнюю с помощью инструментов на панели Рисование. Щелкните на фигуре правой кнопкой и выберите команду Назначить макрос из контекстного меню.

Выполнение процедуры по событию

Некоторые процедуры должны выполняться, если в системе (программе) происходит определенное событие. Это может быть открытие рабочей книги, ввод данных в рабочий лист, сохранение книги, щелчок на элементе управления `CommandButton` и многое другое. Процедура, которая выполняется, когда происходит какое-либо событие, называется *обработкой события*. Процедуры обработки событий характеризуются общими чертами.

- Имеют специальные названия, состоящие из имени объекта, символа подчеркивания и названия события. Например, процедура, которая выполняется при открытии рабочей книги, называется `Workbook_Open`.
- Хранятся в окне кода для определенного объекта.



Процедурам обработки событий посвящена глава 19.

Выполнение процедуры в окне Immediate

Процедуру можно также выполнить, введя ее название в окне Immediate программы VBE. Если это окно в данный момент не отображено, нажмите <Ctrl+G>. Окно Immediate

выполняет операторы VBA, которые вы вводите в его области. Чтобы выполнить процедуру, достаточно ввести название процедуры в окне Immediate и нажать <Enter>.

Этот метод часто применяется при разработке процедуры, поскольку в окне Immediate можно вводить непосредственные команды, чтобы сразу же увидеть результат их выполнения. Продемонстрируем этот прием:

```
Sub ChangeCase()
  MyString = "Это тест"
  MyString = UCase(MyString)
  Debug.Print MyString
End Sub
```

На рис. 9.5 показан результат выполнения процедуры **ChangeCase** в окне Immediate. Оператор `Debug.Print` немедленно отобразит его.

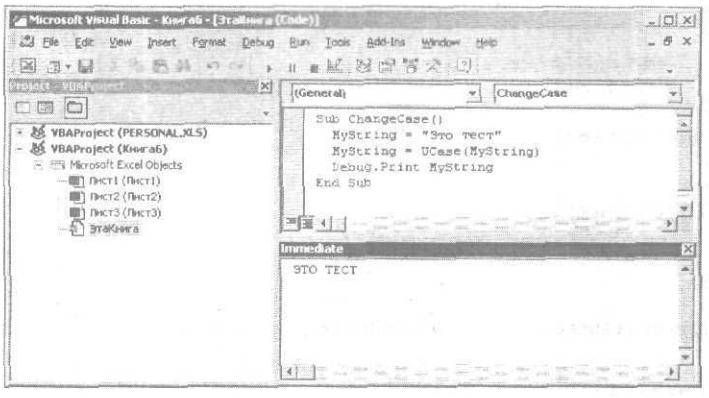


Рис. 9.5. Выполнение процедуры при вводе ее названия в окне Immediate

Передача аргументов в процедуры

Аргументы обеспечивают процедуру данными, использующимися в ее инструкциях. Аргумент может *передавать* следующие данные:

- переменная;
- константа;
- массив;
- объект.

Что касается аргументов, процедуры подобны функциям Excel в следующем:

- процедура может не принимать аргументы;
- процедура может иметь фиксированное количество аргументов;
- процедура может иметь неопределенное количество аргументов;
- не все аргументы процедуры являются обязательными;
- все аргументы могут быть необязательными.

Например, существует несколько функций Excel, не имеющих аргументов (например, СЛЧИС). Другие функции (такие, как СЧЕТЕСЛИ) принимают два аргумента. Функции еще одной группы (например, СУММ) могут иметь неограниченное число аргументов (до 30). Некоторые функции

Excel имеют необязательные аргументы. Например, функция ПЛТ может иметь пять аргументов (три обязательных и два необязательных).

Большинство процедур, с которыми вы сталкивались ранее, объявлялись без аргументов: вводилось ключевое слово Sub, после которого указывалось название процедуры и пустые скобки. Пустые скобки обозначают, что процедура не имеет аргументов.

В примере, приведенном далее, отображается две процедуры. Процедура Main вызывает процедуру ProcessFile трижды (оператор Call задается в цикле For-Next). Однако перед вызовом ProcessFile создается трехэлементный массив. Внутри цикла каждый элемент массива становится аргументом вызываемой процедуры. Процедура ProcessFile принимает один аргумент (с названием TheFile). Обратите внимание, что аргумент указывается в скобках в операторе Sub. После выполнения ProcessFile программа продолжается с оператора, указанного после оператора Call.

```
Sub Main
  File(1) = "dept1.xls"
  File(2) = "dept2.xls"
  File(3) = "dept3.xls"
  For i = 1 To 3
    Call ProcessFile(File(i))
  Next i
End Sub
Sub ProcessFile(TheFile)
  Workbooks.Open FileName:=TheFile
'  ...[код]...
End Sub
```

Конечно, вы всегда можете передавать в процедуру символы (не переменные). Например:

```
Sub Main
  Call ProcessFile("budget.xls")
End Sub
```

Существует два способа передачи аргументов в процедуру: по ссылке и по значению. При передаче аргумента по ссылке (этот метод используется по умолчанию) в процедуру передается всего лишь адрес хранения переменной в памяти. При передаче аргумента по значению в процедуру передается *копия* исходной переменной. Следовательно, изменение аргумента в процедуре не вызывает изменения исходной переменной.

Следующий пример подтверждает высказанную концепцию. Аргумент процедуры Process передается по ссылке (по умолчанию). После того, как процедура Main присваивает переменной MyValue значение 10, она вызывает процедуру Process и передает MyValue в качестве аргумента. Процедура Process умножает значение своего аргумента (с названием YourValue) на 10. По окончании процедуры Process возобновляется выполнение процедуры Main, а функция MsgBox отображает MyValue: 100.

```
Sub Main
  MyValue = 10
  Call Process(MyValue)
  MsgBox MyValue
End Sub

Sub Process(YourValue)
  YourValue = YourValue * 10
End Sub
```

Если необходимо, чтобы вызываемая процедура не изменяла переменные, полученные как аргументы, то измените список аргументов вызываемой процедуры так, чтобы аргументы

передавались *по значению*, а не *по ссылке*. Для этого добавьте перед аргументом ключевое слово `ByVal`. Тогда вызываемая процедура будет управлять копией переданных данных, а не самими данными. В следующей процедуре, например, изменения, которые происходят с `YourValue` в процедуре `Process`, не влияют на значение переменной `MyValue` в процедуре `Main`. В результате функция `MsgBox` отображает `10`, а не `100`.

```
Sub Process(ByVal YourValue)
  YourValue = YourValue * 10
End Sub
```

В большинстве случаев вполне подходит метод, используемый по умолчанию, — передача аргументов по ссылке. Однако если процедура призвана изменить данные, которые передаются ей в виде аргументов, а первоначальные данные должны остаться неизмененными, то необходимо использовать передачу данных по значению.

Аргументы процедуры могут быть самыми разными и передаваться и по значению, и по ссылке. Все аргументы, перед которыми указано ключевое слово `ByVal`, передаются по значению; остальные — по ссылке.



Если в процедуре применена переменная с пользовательским типом данных, то ее нужно передавать по ссылке. При попытке передать ее по значению происходит ошибка.

Так как в предыдущих примерах не был объявлен тип данных ни для одного аргумента, то все аргументы имеют тип данных `Variant`. Но процедура, использующая аргументы, может определять типы данных непосредственно в списке аргументов. Ниже представлен оператор `Sub` для процедуры с двумя аргументами, имеющими различные типы данных. Первый аргумент объявлен как `Integer`, второй — как `String`:

```
Sub Process(Iterations As Integer, TheFile As String)
```

При передаче аргументов в процедуру важно, чтобы данные, которые передаются в качестве аргументов, имели тип данных аргументов. Например, в предыдущем примере при вызове `Process` и передаче в качестве первого аргумента переменной типа `String` отображается сообщение об ошибке: *ByRef argument type mismatch*.



Аргументы имеют как процедуры, так и функции. Однако чаще аргументы используются в функциях. В главе 10, посвященной функциям, приведены дополнительные примеры использования аргументов в процедурах, в том числе рассматривается назначение необязательных аргументов.

Сравнение переменных Public и передачи аргументов в процедуру

В главе 8 отмечалось, что переменная, объявленная как `Public` (вверху модуля), доступна для всех процедур текущего модуля. В некоторых случаях лучше обратиться к переменной `Public`, а не передавать переменную в качестве аргумента при вызове другой процедуры.

Например, приведенная ниже процедура передает значение переменной `MonthVal` в процедуру `ProcessMonth`:

```
Sub MySub()
  Dim MonthVal as Integer
'  ...[код]
  MonthVal = 4
  Call ProcessMonth(MonthVal)
'  ...[код]
End Sub
```

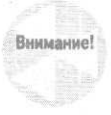
Альтернативный метод будет выглядеть следующим образом:

```
Public MonthVal as Integer

Sub MySub()
'   ...[код]
  MonthVal = 4
  Call ProcessMonth
'   ...[код]
End Sub
```

Во втором фрагменте по причине того, что `MonthVal` является переменной `Public`, процедура `ProcessMonth` имеет к ней доступ, поэтому необходимость в аргументах для этой процедуры отпадает.

Обработка ошибок

Вы, конечно же, догадываетесь, что при выполнении процедуры VBA могут происходить ошибки: синтаксические (которые необходимо исправить перед тем, как выполнять процедуру) и ошибки выполнения (они происходят в процессе выполнения процедуры). В этом разделе рассматривается вторая группа ошибок.



Чтобы процедуры обработки ошибок выполнялись, следует отключить параметр Break on All Errors. В VBE выберите Tools⇨Options, а затем щелкните на вкладке General диалогового окна Options. Если выбран переключатель Break on All Errors, то VBA игнорирует процедуры обработки ошибок. Поэтому обычно используется *параметр Break on Unhandled Errors*.

Как правило, ошибка в процессе выполнения вызывает остановку программы VBA, а пользователь видит диалоговое окно, в котором отображается номер и описание ошибки. В хорошо написанном приложении пользователь не наблюдает этих служебных сообщений. Вместо этого в приложение включены специальные процедуры, перехватывающие ошибки и выполняющие соответствующие действия. В самом крайнем случае программа обработки ошибок отображает для пользователя более значимое сообщение об ошибке, чем представленное VBA.



Все коды и описание ошибок VBA приведены в приложении В.

Перехват ошибок

Чтобы указать программе, что должно произойти при возникновении ошибки, используется оператор `On Error`. Вы вправе выбрать один из двух вариантов.

- Проигнорировать ошибку и позволить VBA продолжить выполнение программы. После этого можно проанализировать объект `Err`, чтобы узнать, какая ошибка произошла, и при необходимости принять меры по ее предотвращению.
- Перейти к специальному разделу кода для обработки ошибок, чтобы выполнить необходимые действия. Этот раздел вводится в конце процедуры и обозначается специальной меткой.

Чтобы программа продолжала выполняться после возникновения ошибки, необходимо вставить в код следующий оператор:

```
On Error Resume Next
```

Некоторые ошибки несущественны, и их можно запросто игнорировать. Однако сначала следует определить, какая ошибка произошла. При возникновении ошибки можно использовать объект `Err` для определения ее номера. Чтобы отобразить текст значения `Err.Value` (по умолчанию используется `Err`), обратитесь к функции `Error`. Например, представленный далее оператор отображает ту же информацию, что и обычное диалоговое окно со сведениями об ошибке Visual Basic (содержит номер ошибки и ее описание):

```
MsgBox "Ошибка" & Err & ": " & Error(Err)
```

На рис. 9.6 показано сообщение об ошибке VBA, а на рис. 9.7 отображена та же ошибка, что и в окне сообщения, но уже в Excel. Конечно, вы можете сделать сообщение об ошибке более значимым для конечных пользователей, используя описательный текст.

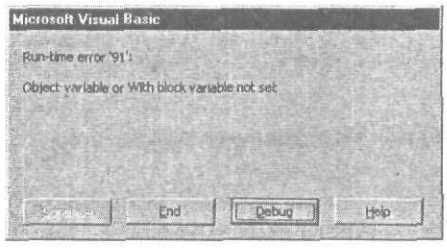


Рис. 9.6. Сообщения об ошибках, используемые в VBA, не всегда дружественны для пользователя



Рис. 9.7. Для отображения кода ошибки и описания можно использовать окно сообщения



Ссылка на `Err` эквивалентна обращению к свойству `Number` объекта `Err`. Следовательно, два приведенных ниже оператора идентичны:

```
MsgBox Err
MsgBox Err.Number
```

Оператор `On Error` также применяется для определения места в процедуре, к которому должна перейти программа в случае ошибки. Чтобы обозначить это место, используется метка:

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

Примеры обработки ошибок

В первом примере демонстрируется ошибка, которую можно спокойно проигнорировать. Метод `SpecialCells` выделяет ячейку, которая соответствует заданному критерию. (Действие, эквивалентное выбору команды Правка⇨Перейти и щелчку на кнопке Выделить, чтобы выделить, например, все ячейки, содержащие формулы.)

В приведенном далее примере метод `SpecialCells` выделяет все ячейки в текущем диапазоне, которые содержат формулу, возвращающую число. Если ни одна ячейка в диапазоне не соответствует критерию, VBA генерирует сообщение об ошибке. С помощью оператора `On Error Resume Next` мы предотвращаем появление сообщения об ошибке:

```
Sub SelectFormulas()
  On Error Resume Next
  Selection.SpecialCells(xlFormulas, xlNumbers).Select
  On Error GoTo 0
End Sub
```

Обратите внимание, что оператор `On Error GoTo 0` восстанавливает нормальную обработку ошибок перед выходом из процедуры.

Следующая процедура использует дополнительный оператор для определения результата: произошла ли ошибка.

```
Sub SelectFormulas2()
  On Error Resume Next
  Selection.SpecialCells(xlFormulas, xlNumbers).Select
  If Err <> 0 Then MsgBox "Не было найдено ячеек с формулами."
  On Error GoTo 0
End Sub
```

Если значение `Err` не равно нулю, то произошла ошибка, и в диалоговом окне отображается сообщение для пользователя.

Далее продемонстрируем обработку ошибки в результате перехода к метке:

```
Sub ErrorDemo()
  On Error GoTo Handler
  Selection.Value = 123
  Exit Sub
Handler:
  MsgBox "Невозможно присвоить значение выделенному диапазону."
End Sub
```

В процедуре производится попытка присвоить значение текущему выделенному объекту. Если происходит ошибка (например, не выделен диапазон ячеек или лист защищен), то оператор присвоения выдает ошибку. Оператор `On Error` задает переход к метке `Handler` в случае ошибки. Обратите внимание, что перед меткой используется оператор `Exit Sub`. Программа обработки не выполняется, если ошибок не было. Если же этот оператор не задать, то сообщение будет отображаться даже в случае, если ошибка не происходила.

Иногда можно воспользоваться ошибкой, чтобы получить определенную информацию. В приведенном ниже примере выполняется проверка того, открыта ли конкретная рабочая книга. При этом обработка ошибок не выполняется.

```
Sub CheckForFile()
  FileName = "BUDGET.XLS"
  FileExists = False

' Цикл по всем рабочим книгам
  For Each book In Workbooks
    If UCase(book.Name) = FileName Then
      FileExists = True
    End If
  Next book

' Отображение соответствующего сообщения
  If FileExists Then _
    MsgBox FileName & " открыт." Else _
      MsgBox FileName & " не открыт."
End Sub
```

В этой процедуре в цикле `For Each-Next` просматриваются все объекты коллекции `Workbooks`. Если книга открыта, переменная `FileExists` получает значение `True`. В результате отображается сообщение, указывающее пользователю, открыта ли рабочая книга.

Предыдущую процедуру можно переписать так, что для определения "открытости" будет использоваться метод обработки ошибок. В следующем примере оператор `On Error Resume Next` указывает VBA игнорировать любые ошибки. В инструкции мы обратимся к рабочей книге, присвоив ей переменную объекта (с помощью ключевого слова `Set`). Если рабочая книга закрыта, происходит ошибка. В структуре `If-Then-Else` проверяется значение свойства `Err` и отображается соответствующее сообщение:

```
Sub CheckForFile()
  Dim x as Workbook
  FileName = "BUDGET.XLS"
  On Error Resume Next
  Set x = Workbooks(FileName)
  If Err = 0 Then
    MsgBox FileNAme & " открыт."
  Else
    MsgBox FileNAme & " не открыт."
  End If
  On Error GoTo 0
End Sub
```



В главе 11 представлены дополнительные примеры кодов, в которых выполняется обработка ошибок.

Реальный пример

В этой главе рассмотрены основные принципы создания процедур. Отметим, что многие приведенные примеры были не очень интересными. Далее представлен пример из реальной жизни. Он иллюстрирует многие концепции, рассмотренные в этой и предыдущих двух главах.

В данном разделе описана среда полезной утилиты, которую можно рассматривать как приложение (согласно определению, предложенному в главе 5). Что более важно, ниже показан *процесс* анализа задачи и последующего ее решения с помощью VBA. Предупреждение опытным пользователям, читающим эту книгу: примите к сведению, что пример рассмотрен в расчете на начинающих. Поэтому мы не только представим код, но и покажем, какими источниками можно пользоваться при разработке программы.



Готовое приложение можно найти на Web-узле издательства.

Цель

Цель этого упражнения — разработать утилиту, которая изменяет порядок следования листов рабочей книги, сортируя их названия по алфавиту (с помощью одних только функций Excel это сделать невозможно). Если вы часто создаете книги, имеющие много листов, то знаете, что иногда сложно найти интересующий вас лист. Если же листы упорядочить по названиям, то любой рабочий лист можно будет найти значительно проще.

Требования к проекту

С чего начать? Начнем с перечисления требований к приложению. В процессе разработки вы будете обращаться к этому списку, чтобы проверить правильность выполнения действий.

Список требований для разрабатываемого приложения приведен далее.

1. Приложение должно сортировать листы (т.е. рабочие листы и листы диаграмм) активной книги по названиям в возрастающем алфавитном порядке.
2. Приложение должно выполняться.

3. Приложение должно быть всегда доступно. Другими словами, пользователь не должен открывать рабочую книгу для использования этой утилиты.
4. Приложение должно правильно выполняться по отношению к любой открытой рабочей книге.
5. В приложении не должны отображаться сообщения об ошибках VBA.

Исходные данные

Часто самой сложной частью проекта является определение того, с чего же начать. В данном случае начнем с перечисления особенностей Excel, которые могут повлиять на выполнение требований к проекту.

- В Excel отсутствует команда сортировки листов. Следовательно, отпадает вариант записи макроса для упорядочивания листов в алфавитном порядке.
- Лист можно легко переместить, перетащив его за ярлык вкладки.

  Примечание: включите функцию записи макросов и перетащите лист в другое место, чтобы узнать, какой код создается при таком действии.
- Следует знать, сколько листов содержится в активной рабочей книге. Эту информацию можно получить с помощью VBA.
- Узнайте названия листов. Информацию получите с помощью VBA.
- В Excel существует команда, сортирующая данные в ячейках рабочего листа.

  Примечание: возможно, стоит перенести названия листов в диапазон ячеек и использовать эту функцию. Или, возможно, в VBA есть метод сортировки, которым можно будет воспользоваться в программе.
- Благодаря диалоговому окну Параметры макроса можно легко назначить для макроса комбинацию клавиш.
- Если макрос сохранен в личной книге макросов, он всегда доступен.
- Вам понадобится тестировать приложение по мере разработки. Естественно, нельзя тестировать приложение в той же рабочей книге, в которой оно разработано.

  Примечание: создайте фиктивную рабочую книгу, предназначенную специально для тестирования.
- Если разработать программу правильно, то VBA не будет отображать сообщения об ошибках.

  Примечание: не будем принимать желаемое за действительное...

Подход

На данном этапе мы точно не знаем, что будем делать дальше, однако можно разработать предварительный, схематический план, описывающий общие задачи.

1. Идентифицировать активную рабочую книгу.
2. Получить список названий всех листов в рабочей книге.
3. Посчитать листы.
4. Отсортировать их (определенным образом).
5. Изменить порядок следования листов в соответствии с параметрами сортировки.

Что необходимо знать

В намеченном плане можно заметить несколько недостатков. Вам необходимо определить, как выполнить следующие операции.

- Идентифицировать активную рабочую книгу.
- Сосчитать листы активной рабочей книги.
- Получить список названий листов.
- Отсортировать список.
- Изменить порядок следования листов в соответствии с отсортированным списком.



Если вам не хватает информации о конкретных методах и свойствах, то обратитесь к материалу этой книги или к электронной справочной системе. Вскоре вы обнаружите то, что вам необходимо. Однако для начала лучше всего включить функцию записи макросов и посмотреть, что записывается в результате выполнения действий, связанных с решением поставленной задачи.

Предварительные результаты записи макросов

Ниже приведен пример, который получен в результате записи макроса, позволяющей больше узнать о необходимых для решения поставленной задачи средствах VBA. Начнем с рабочей книги, содержащей три рабочих листа. Затем включим функцию записи макросов и укажем, что макрос должен сохраняться в личной книге макросов. В режиме записи перетащим третий рабочий лист на место первого. Результат записи средствами Excel будет таким:

```
Sub Macro1()
  Sheets("Лист3").Select
  Sheets("Лист3").Move Before:=Sheets(1)
End Sub
```

Найдем в справочной системе слово *Move*: это метод, перемещающий лист в рабочей книге на новое место. Данный метод имеет один аргумент, определяющий положение листа. Таким образом, он имеет непосредственное отношение к нашей задаче.

Вам также необходимо узнать, сколько листов присутствует в активной рабочей книге. Запросим сведения по слову *Count* и определим, что это свойство коллекции. Затем активизируем окно Immediate в VBE и введем оператор

```
? ActiveWorkbook.Count
```

Ошибка! Возможно, требуется посчитать листы в книге:

```
? ActiveWorkbook.Sheets.Count
```

На этот раз успешно. На рис. 9.8 показан результат — еще немного ценной информации.

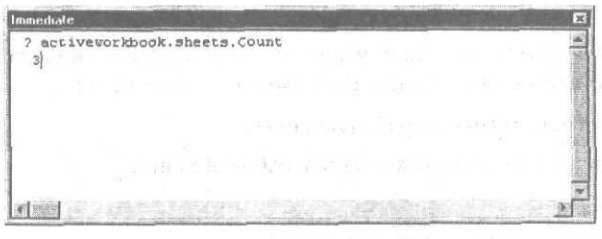


Рис. 9.8. Использование окна Immediate в VBE для тестирования оператора

А что с названиями листов? Проведем еще один тест. Введем в окне Immediate оператор

```
? ActiveWorkbook.Sheets(1).Name
```

В результате будет получено название первого листа — Лист3 (так и есть на самом деле). Таким образом, мы получили положительный результат.

Далее, конструкция For Each-Next используется для циклического просмотра всех членов коллекции. Просмотрев соответствующий раздел справочной системы, напишем короткую процедуру с использованием этой конструкции:

```
Sub Test()
  For Each Sht In ActiveWorkbook.Sheets
    MsgBox Sht.Name
  Next Sht
End Sub
```

И вновь успешно! Макрос отобразил три окна сообщения, в каждом из которых — новое название листа.

Наконец, пришло время подумать о функциях сортировки. Справочная система укажет, что метод Sort относится к объекту Range. Поэтому одним из решений задачи будет перенесение названия листов в диапазон ячеек и сортировка этого диапазона. Однако такая задача оказалась слишком сложной для данного приложения. Возможно, целесообразнее сформировать из названий листов массив строк, а затем отсортировать этот массив с использованием кода VBA.

Начальная подготовка

Теперь нам известно достаточно информации, для того чтобы приступить к работе над серьезной программой. Однако прежде следует задать первоначальные настройки. Итак, выполним следующие инструкции.

1. Создайте пустую рабочую книгу с пятью рабочими листами: названия **Лист1**, **Лист2**, **Лист3**, **Лист4** и **Лист5**.
2. Разместите листы произвольно, чтобы они следовали не по порядку.
3. Сохраните рабочую книгу как **Test.xls**.
4. Активизируйте VBE и выберите проект **Personal.xls** в окне Project.

   Если Personal.xls не появляется в окне Project, это означает, что вы никогда не использовали личную книгу макросов. Excel создаст для вас эту книгу, когда вы запишете макрос (любой) и определите, что он должен сохраняться в личной книге макросов.
5. Добавьте новый модуль VBA (используя команду Insert⇨Module).
6. Создайте пустую процедуру с названием SortSheets (рис. 9.9).

   Макрос можно сохранить в любом модуле личной книги макросов. Однако лучше хранить каждый макрос в отдельном модуле. Таким образом, вы сможете легко экспортировать модуль и импортировать его в другой проект.
7. Активизируйте Excel. Выполните команду Сервис⇨Макрос⇨Макросы и нажмите кнопку Параметры, чтобы присвоить данному макросу комбинацию клавиш. Хорошим выбором будет <Ctrl+Shift+S>.

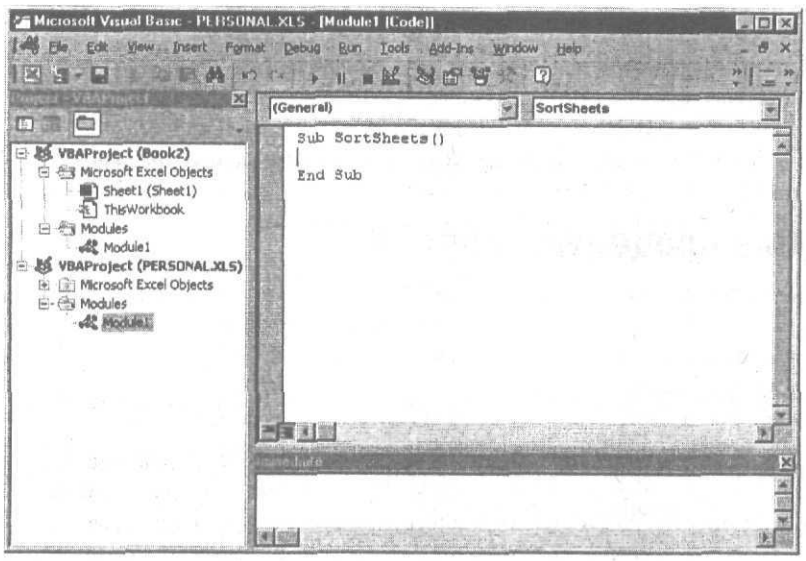


Рис. 9.9. Пустая процедура в модуле, расположенном в Личной книге макросов

Создание программы

Теперь настало время приступить к написанию программы. Вначале необходимо поместить названия листов в массив строк. Так как пока неизвестно, сколько листов содержит активная рабочая книга, для объявления массива используем оператор `Dim` с пустыми скобками. Помните, что всегда можно применить оператор `ReDim` и изменить размерность массива на требуемое число элементов.

Введем код, вставляющий названия листов в массив `SheetNames`. Кроме того, в цикл добавим функцию `MsgBox`, чтобы убедиться, что названия листов на самом деле вводятся в массив:

```
Sub SortSheets()
    Dim SheetNames() as String
    Dim i as Integer
    Dim SheetCount as Integer
    SheetCount = ActiveWorkbook.Sheets.Count
    ReDim SheetNames(1 To SheetCount)
    For i = 1 To SheetCount
        SheetNames(i) = ActiveWorkbook.Sheets(i).Name
        MsgBox SheetNames(i)
    Next i
End Sub
```

Чтобы проверить эту программу, активизируем рабочую книгу `Test.xls` и нажмем <Ctrl+Shift+S>. Появится пять окон сообщений с названиями листов активной рабочей книги.

Рекомендуем вам тестировать код по мере его создания. Когда вы убедитесь, что программа работает правильно, удалите операторы `MsgBox` (через некоторое время они начнут вас раздражать).

На данном этапе процедура `SortSheets` всего лишь создает массив названий листов в соответствии с порядком указания их в активной рабочей книге. Остается два шага: отсортировать значения в массиве `SheetNames`, а затем изменить порядок следования листов в книге согласно отсортированному массиву.



Вместо того чтобы использовать для проверки работы функцию MsgBox, можно применять метод Print объекта Debug, отображающий информацию в окне Immediate. В рассмотренном примере вместо оператора MsgBox целесообразнее обратиться к оператору.

```
Debug.Print SheetNames(i)
```

Этот прием может показаться вам не таким навязчивым, как операторы MsgBox.

Создание процедуры сортировки

Переходим к сортировке массива SheetNames. Можно вставить программу сортировки в процедуру SortSheets, но лучше написать общую процедуру сортировки, которую можно будет потом использовать для управления другими объектами (сортировка массивов — довольно популярная операция).

Возможно, вас несколько обескуражит идея создания процедуры сортировки. Однако не беспокойтесь: несложно найти стандартные процедуры, которые можно непосредственно или с небольшими изменениями использовать в своей программе. Конечно, наиболее полным источником такой информации является Internet.

Существует несколько способов сортировки массивов. Мы выбрали *пузырьковый* метод (хотя это не очень быстрый прием, но его легко запрограммировать). В данном конкретном приложении высокая скорость выполнения операций не так уж важна.

В пузырьковом методе используется вложенный цикл For-Next, в котором оценивается каждый элемент массива. Если элемент массива больше, чем следующий, то эти два элемента меняются местами. Такое сравнение повторяется для каждой пары элементов (т.е. $n - 1$ раз).



В главе 11 описаны другие процедуры сортировки и приведено сравнение процедур по скорости выполнения.

Ниже отображена написанная мною процедура сортировки.

```
Sub BubbleSort(List() As String)
'   Сортировка массива List в возрастающем порядке
    Dim First As Integer, Last As Integer
    Dim i As Integer, j As Integer
    Dim Temp As String
    First = LBound(List)
    Last = UBound(List)
    For i = First To Last - 1
        For j = i + 1 To Last
            If List(i) > List(j) Then
                Temp = List(j)
                List(j) = List(i)
                List(i) = Temp
            End If
        Next j
    Next i
End Sub
```

Эта процедура имеет один аргумент: одномерный массив с названием List. Массив, который передается в процедуру, может быть любой длины. Для присвоения нижней и верхней границы массива переменным First и Last использовались функции LBound и UBound, соответственно.

После того, как мы убедимся, что процедура работает правильно, изменим процедуру SortSheets. Для этого добавим вызов процедуры BubbleSort, аргументом которой является массив SheetNames. На данном этапе модуль будет иметь такой вид.

```
Sub SortSheets()
    Dim SheetNames() As String
    Dim SheetCount as Integer
    Dim i as Integer
    SheetCount = ActiveWorkbook.Sheets.Count
    ReDim SheetNames(1 To SheetCount)
    For i = 1 To SheetCount
        SheetNames(i) = ActiveWorkbook.Sheets(i).Name
    Next i
    Call BubbleSort(SheetNames)
End Sub

Sub BubbleSort(List() As String)
    Dim First As Integer, Last As Integer
    Dim i As Integer, j As Integer
    Dim Temp As String
    First = LBound(List)
    Last = UBound(List)
    For i = First To Last - 1
        For j = i + 1 To Last
            If List(i) > List(j) Then
                Temp = List(j)
                List(j) = List(i)
                List(i) = Temp
            End If
        Next j
    Next i
End Sub
```

По окончании процедуры SortSheets образуется массив, состоящий из отсортированных названий листов активной рабочей книги. Чтобы проверить это, можно отобразить содержимое массива в окне Intermediate, добавив в конец процедуры SortSheets код:

```
For i = 1 To SheetCount
  Debug.Print SheetNames(i)
Next i
```

Пока все идет нормально. Осталось написать программу для изменения порядка следования листов в книге в соответствии с отсортированными элементами массива SheetNames.

Программа, записанная раньше, вновь пригодилась. Помните инструкцию, которая получена при перемещении листа в рабочей книге в первую позицию?

```
Sheets("Лист3").Move Before:=Sheets(1)
```

Далее напишем цикл For-Next, который просматривает каждый лист и перемещает его в соответствующее место, указанное в массиве SheetNames:

```
For i = 1 To SheetCount
  Sheets(SheetNames(i)).Move Before:=Sheets(i)
Next i
```

Например, в первой итерации цикла счетчик (i) равен 1. Первый элемент массива SheetNames (в данном примере) — лист *Лист1*. Следовательно, выражение для метода Move в цикле будет таким:

```
Sheets("Лист1").Move Sheets(1)
```

Во второй итерации цикла выражение имеет следующий вид:

```
Sheets("Лист2").Move Sheets(2)
```

В процедуру SortSheets добавим новый код:

```
Sub SortSheets()
    SheetCount = ActiveWorkbook.Sheets.Count
    ReDim SheetNames(1 To SheetCount)
    For i = 1 To SheetCount
        SheetNames(i) = ActiveWorkbook.Sheets(i).Name
    Next i
    Call BubbleSort(SheetNames)
    For i = 1 To SheetCount
        ActiveWorkbook.Sheets(SheetNames(i)).Move _
            Before:=ActiveWorkbook.Sheets(i)
    Next i
End Sub
```

Тестирование показало, что процедура прекрасно работает с рабочей книгой Test.xls.

Теперь необходимо собрать весь код. Объявим все переменные, используемые в процедурах, и добавим несколько комментариев, а также пустых строк, чтобы программу можно было легче читать. В результате процедура SortSheets будет преобразована к следующему виду:

```
Sub SortSheets()
'  Эта процедура сортирует листы активной рабочей книги
'  в возрастающем порядке.

  Dim SheetNames() as String
  Dim i as Integer
  Dim SheetCount as Integer

'  Определение количества листов, изменение размерности массива
  SheetCount = ActiveWorkbook.Sheets.Count
  ReDim SheetNames(1 To SheetCount)

'  Заполнение массива названиями листов
  For i = 1 To SheetCount
    SheetNames(i) = ActiveWorkbook.Sheets(i).Name
  Next I

'  Сортировка массива в возрастающем порядке
  Call BubbleSort(SheetNames)

'  Перемещение листов
  For i = 1 To SheetCount
    ActiveWorkbook.Sheets(SheetNames(i)).Move _
      ActiveWorkbook.Sheets(i)
  Next i
End Sub
```

Итак, все работает. Чтобы проверить программу дальше, добавим еще несколько листов в книгу Test.xls и изменим некоторые названия. Программа работает прекрасно!

Дополнительное тестирование

Наверное, вы считаете, что работа окончена. Однако тот факт, что процедура работает с рабочей книгой Test.xls, не означает, что она будет работать со всеми рабочими книгами. Чтобы проверить программу дальше, загрузим несколько других рабочих книг и вновь запустим

программу. Скоро вы убедитесь в том, что приложение неидеально (если быть точным, оно далеко от идеала). Были обнаружены следующие проблемы.

- Рабочие книги с большим количеством листов сортируются очень долго, так как при операциях перемещения окно постоянно обновляется.
- Сортировка не всегда выполняется. Например, в одном из тестов лист с названием *SUMMARY* (все буквы в верхнем регистре) был размещен перед листом под названием *Sheet1*. Эта проблема вызвана процедурой `BubbleSort` (так как U в верхнем регистре считается больше, чем H в нижнем).
- Если на экране не отображаются окна рабочих книг, при нажатии <Ctrl+Shift+S> макрос выдает ошибку.
- Если структура рабочей книги защищена, метод `Move` не работает.
- Метод `Move` не работает корректно при скрытии рабочих листов. Лист фактически перемещается и размещается перед первым нескрытым листом. Такое неожиданное поведение не задокументировано, поэтому можно сделать вывод, что это дефект Excel.
- После сортировки последний лист рабочей книги становится активным листом. Изменение активного листа — не очень удачное решение проблемы; лучше, если бы активным оставался лист, который был таковым до начала выполнения программы.
- При прерывании макроса с помощью комбинации клавиш <Ctrl+Break> VBA отображает сообщение об ошибке.

Решение проблем

Решить проблему обновления изображения на экране несложно. Вставил в начале процедуры `SortSheets` инструкцию

```
Application.ScreenUpdating = False
```

Можно было бы исправить и проблему с процедурой `BubbleSort`. Для этого используем функцию `UCase`, чтобы преобразовать названия листов в верхний регистр. Таким образом, все сравнения выполняются с названиями в верхнем регистре. Исправленная строка выглядит следующим образом:

```
If UCase(List(i)) > UCase(List(j)) Then
```



Иной способ решения "проблемы регистра" — добавить вверху модуля оператор `Option Compare Text`

В этом случае VBA выполняет сравнение строк на основе не чувствительных к регистру правил сортировки. Другими словами, символ *A* считается тем же, что и *a*.

Чтобы избежать сообщения об ошибке, которое появляется, когда все рабочие книги свернуты, добавим процедуру проверки ошибок. Если не существует активных рабочих книг, происходит ошибка. Применим оператор `On Error Resume Next`, чтобы проигнорировать ошибку, и затем проверим значение `Err`. Если `Err` не равняется нулю, это означает, что произошла ошибка. Следовательно, процедура заканчивается. Ниже приведен код проверки ошибок:

```
On Error Resume Next
SheetCount = ActiveWorkbook.Sheets.Count
If Err <> 0 Then Exit Sub ' Нет активной рабочей книги
```

Можно и не использовать оператор `On Error Resume Next`. Следующий оператор непосредственно определяет, свернута ли рабочая книга, и не реализует обработки ошибок:

```
If ActiveWorkBook Is Nothing Then Exit Sub
```

Обычно для защиты структуры рабочей книги имеется серьезная причина. Мы не будем снимать защиту; вместо этого программа должна отображать предупреждение, чтобы пользователь снял защиту и снова выполнил макрос. Проверку защищенной структуры книги выполнить легко — свойство `ProtectStructure` объекта `WorkBook` возвращает `True`, если книга защищена. Поэтому добавим такой блок кода:

```
'  Проверка защиты структуры рабочей книги
  If ActiveWorkbook.ProtectStructure Then
    MsgBox ActiveWorkbook.Name & " защищена.", _
      vbCritical, "Сортировка листов невозможна."
    Exit Sub
  End If
```

Сложнее решить проблему со скрытыми листами. Возможно такое решение: использовать массив, контролирующий состояние скрытия каждого листа (которое определено свойством `Visible`). Далее можно написать программу отображения листов и снова скрыть листы после окончания сортировки. Определите новый массив (`SheetHidden`) и используйте такую программу для выявления скрытых листов и их отображения:

```
'  Заполнение массива скрытыми листами
  For i = 1 To SheetCount
    SheetHidden(i) = Not ActiveWorkbook.Sheets(i).Visible
'  Отображение скрытых листов
    If SheetHidden(i) Then ActiveWorkbook.Sheets(i).Visible = True
    Next i
```

Затем, после сортировки, используйте дополнительный код, чтобы вновь скрыть листы, которые были отображены в начале выполнения приложения:

```
'  Повторное скрытие листов
  For i = 1 To SheetCount
    If SheetHidden(i) Then ActiveWorkbook.Sheets(i).Visible = False
  Next i
```

Так как обновление экрана не происходит, то отображение и скрытие листов осуществляется "незаметно".

Чтобы вновь активизировать рабочий лист после выполнения сортировки, напишите программу, которая присваивает первоначально активный лист переменной объекта (`OldActive`), а затем активизирует лист после окончания программы.

При нажатии <Ctrl+Break> выполнение макроса обычно приостанавливается, и VBA выдает сообщение об ошибке. Но так как одна из целей проекта — избежать сообщений об ошибке, то необходимо вставить команду предотвращения подобной ситуации. В справочной системе указано, что объект `Application` обладает свойством `EnableCancelKey`, которое может отключить комбинацию клавиш <Ctrl+Break>. Поэтому мы добавим следующий оператор в начало программы:

```
Application.EnableCancelKey = xlDisabled
```



Будьте очень внимательны, когда отключаете прерывание макроса. Если программа попадает в бесконечный цикл, выйти из него вы не сможете. Лучше вставлять этот оператор только после того, как вы убедитесь, что все работает идеально.

После внесения указанных выше исправлений процедура `SortSheets` будет выглядеть так, как показано в листинге 9.1.

Листинг 9.1. Окончательная версия процедуры SortSheets

```
Sub SortSheets()
'   Процедура сортировки листов в активной рабочей книге

    Dim SheetNames() As String
    Dim SheetHidden() As Boolean
    Dim i As Integer
    Dim SheetCount As Integer
    Dim VisibleWins As Integer
    Dim Item As Object
    Dim OldActive As Object

    If ActiveWorkbook Is Nothing Then Exit Sub ' Нет активных книг
    SheetCount = ActiveWorkbook.Sheets.Count

'   Проверка защиты книги
    If ActiveWorkbook.ProtectStructure Then
        MsgBox ActiveWorkbook.Name & " защищена.", _
           vbCritical, "Невозможно сортировать листы."
        Exit Sub
    End If

'   Отключение комбинации клавиш Ctrl+Break
    Application.EnableCancelKey = xlDisabled

'   Получение количества листов
    SheetCount = ActiveWorkbook.Sheets.Count

'   Изменение размерности массива
    ReDim SheetNames(1 To SheetCount)
    ReDim SheetHidden(1 To SheetCount)

'   Сохранение ссылки на активный лист
    Set OldActive = ActiveSheet

'   Заполнение массива именами листов
    For i = 1 To SheetCount
        SheetNames(i) = ActiveWorkbook.Sheets(i).Name
    Next i

    For i = 1 To SheetCount
        SheetHidden(i) = Not ActiveWorkbook.Sheets(i).Visible
'       unhide hidden sheets
        If SheetHidden(i) Then ActiveWorkbook.Sheets(i).Visible = True
    Next i

'   Сортировка массива
    Call BubbleSort(SheetNames)

'   Отключение функции обновления экрана
    Application.ScreenUpdating = False

'   Перемещение листов
    For i = 1 To SheetCount
        ActiveWorkbook.Sheets(SheetNames(i)).Move _
            Before:=ActiveWorkbook.Sheets(i)
    Next i
```

```
'   Повторное скрытие листов
    For i = 1 To SheetCount
        If SheetHidden(i) Then ActiveWorkbook.Sheets(i).Visible =
False
    Next i

'   Повторная активизация исходного листа
    OldActive.Activate
End Sub
```

Доступность утилиты

Так как макрос `SortSheets` сохранен в личной книге макросов, он всегда доступен при запуске Excel. На этом этапе макрос может выполняться при выборе названия макроса в диалоговом окне Макрос (это окно отображается при нажатии <Alt+F8>) или нажатии <Ctrl+Shift+S>.

Вы также можете назначить макрос для кнопки на панели инструментов или команды меню. Как это сделать, описано ранее в этой главе.

Оценка проекта

Итак, результат получен. Утилита соответствует всем изначальным требованиям: она сортирует все листы в активной рабочей книге, ее можно легко выполнить, она всегда доступна, выполняется (что легко проверить) для всех рабочих книг и пока еще не отображала сообщений об ошибке VBA.



В процедуре все еще присутствует одна небольшая проблема: сортировка достаточно строгая и не всегда кажется "логичной". Например, после сортировки лист Лист11 размещается перед листом Лист2, хотя большинство пользователей хотят видеть Лист2 перед Лист11.



На Web-узле издательства содержится еще одна версия утилиты, в которой решена описанная выше проблема. Эта версия утилиты разбивает названия листов на две компоненты: текст слева и число справа (если оно есть). Эти данные сохраняются на рабочем листе, а процедура использует функцию сортировки Excel для правильной организации частей имени. Тем не менее, и эта утилита не идеальна, поскольку даже в ней не будет правильно расположен лист с названием *Лист1Часть2*.

В данном упражнении я попытался продемонстрировать процесс разработки процедур VBA. Таким образом, вы получили ценный урок, если до сих пор еще не занимались программированием на VBA на профессиональном уровне. Мы рассмотрели ряд основных моментов.

- Разработка удачной процедуры — не всегда линейный процесс.
- Зачастую полезно выполнять короткие процедуры в окне Immediate, чтобы проверить идеи или методы, прежде чем применять их в работе.
- Даже если процедура, казалось бы, работает правильно, это может быть обманчивым. Следовательно, важно протестировать приложение в реальной ситуации. Например, несмотря на то, что я провел довольно много тестов, проблему, которая возникает в ситуации со скрытыми листами, обнаружил другой человек.
- Вы можете много узнать из записи действий и изучения записанного в результате кода. Даже если вы не используете ничего из записанного кода, то при анализе полученных макросов обязательно получите полезную информацию.

- Первоначальные требования к проекту не всегда полные. В данном примере в начале не было сформулировано требование, что лист, который изначально был активным, должен оставаться активным после сортировки.

Резюме

В этой главе приведен полный список методов выполнения процедур, рассмотрены принципы использования аргументов процедур. Кроме того, в данной главе представлены примеры разработки и отладки процедур.

В следующем главе речь пойдет о втором типе процедур VBA — функциях.

ГЛАВА

10

Создание функций

В этой главе...

Отличие между процедурами и функциями

Создание специальных функций

О функциях и аргументах функций

Примеры, примеры, примеры...

Создание функции, аналогичной функции СУММ в Excel

Отладка функций, работа с диалоговым окном Мастер функции, использование надстроек для хранения пользовательских функций

Вызов функций Windows API для выполнения сложных действий

VBA позволяет создавать два типа структур: процедуры Sub и процедуры функции. Процедуры Sub были описаны в предыдущей главе. В данной — рассматриваются функции.



В главе 11 представлены полезные и часто используемые примеры процедур функций. Вы можете воспользоваться многими из них в своей работе.

Процедуры и функции: сравнение

Процедуру можно рассматривать как команду, которая выполняется пользователем или другой процедурой. С другой стороны, процедуры функций обычно возвращают отдельное значение (или массив), подобно функциям рабочих листов Excel и встроенным функциям VBA. Как и встроенные функции, процедуры функций имеют аргументы.

Процедуры функций универсальны и используются в двух ситуациях.

- Как часть выражения в процедуре VBA.
- В формулах, которые создаются на рабочем листе.

Процедуру функции можно использовать везде, где применяются функции Excel и встроенные функции VBA.

Назначение пользовательских функций

Несомненно, вам знакомы функции Excel. Даже начинающие пользователи знают, как работать с самыми популярными функциями в формулах рабочего листа — СУММ, СРЗНАЧ и ЕСЛИ. Excel содержит более 300 встроенных функций, а также дополнительные функции, доступные после установки надстройки Пакет анализа. Если их вам недостаточно, то можете создать специальные функции с помощью VBA.

Учитывая большое количество функций, доступных в Excel и VBA, вы можете задаться вопросом о необходимости создания новых функций. Однако некоторые из них смогут упростить жизнь конечным пользователям. В случае тщательного планирования специальные функции будут эффективно использоваться в формулах на рабочем листе и процедурах VBA.

Например, зачастую пользовательские функции создаются, чтобы сократить формулы. Короткие формулы намного легче воспринимаются и обрабатываются. Однако следует отметить, что специальные функции, используемые в формулах, обычно выполняются медленнее, чем встроенные.

При создании приложений обратите внимание на то, что в некоторых процедурах часто повторяются одни и те же вычисления. В таком случае стоит подумать о создании специальной функции, выполняющей эти вычисления, и впоследствии ее достаточно будет лишь вызвать из процедуры. Специальная функция, например, поможет устранить повторяющийся код программы и уменьшить возможные ошибки.

Созданные вами функции окажутся полезными и для ваших коллег. Другие программисты, возможно, захотят приобрести специальные функции, которые экономят рабочее время и затрачиваемые на их программирование усилия.

Вас может пугать мысль о создании пользовательских функций, однако этот процесс несложен. Например, я *люблю* создавать пользовательские функции. Мне особенно нравится, если созданные мною функции отображаются в диалоговом окне Мастер функций наряду со встроенными функциями Excel. Появляется ощущение, будто вы самостоятельно обновляете программное обеспечение.

В этой главе вы узнаете об этапах создания пользовательских функций; причем теория подкреплена полезными примерами.

Простой пример функции

Чтобы сразу же перейти к делу, рассмотрим пример процедуры функции VBA.

Пользовательская функция

Ниже приведена пользовательская функция, определенная в модуле VBA. Эта функция имеет название `Reverse` и принимает один аргумент. Функция переставляет символы аргумента в обратном порядке и возвращает результат как строковое значение.

```
Function Reverse(InString) As String
' Возвращает символы аргумента в обратном порядке
 Dim i as Integer, StringLength as Integer
 Reverse = ""
 StringLength = Len(InString)
 For i = StringLength To 1 Step -1
  Reverse = Reverse & Mid(InString, i, 1)
 Next i
End Function
```



Как работает эта функция, рассказано далее в разделе "Анализ пользовательской функции".



При создании пользовательских функций, которые использованы в формуле рабочего листа, убедитесь, что код вводится в обычном модуле VBA. Если вы поместите пользовательские функции в модуле листа `Лист` или модуле `ЭтаКнига`, они не будут выполняться в формулах.

Использование функции на рабочем листе

При вводе формулы, в которой используется функция Reverse, Excel выполняет программу для получения конечного значения. Эту функцию можно использовать в формуле:

```
=Reverse(A1)
```

Примеры данной функции в действии показаны на рис. 10.1. Формулы введены в столбце B, в качестве аргумента используется текст в столбце A. Функция возвращает свой аргумент с представленными в обратном порядке символами.

Фактически, функция действует подобно любой встроенной функции рабочего листа. Вы можете вставить функцию в формулу, используя команду Вставка⇨Функция или кнопку Вставка функции. В диалоговом окне Мастер функций пользовательские функции расположены по умолчанию в категории Определенные пользователем.

Вы также можете создавать вложенные пользовательские функции и сочетать их в формулах с другими элементами. Например, приведенная ниже формула (абсолютно бесполезная) использует функцию Reverse дважды. В результате будет получена первоначальная строка:

```
=Reverse(Reverse(A1))
```

Использование функции в процедуре VBA

Следующая процедура VBA, определенная в том же модуле, что и пользовательская функция Reverse, сначала отображает окно для ввода текста пользователем. Затем процедура использует встроенную функцию VBA MsgBox для отображения данных, введенных пользователем, но уже после их обработки функцией Reverse (рис. 10.2). Первоначальные данные отображаются в заголовке окна сообщения.

```
Sub ReverseIt()
 Dim UserInput as String
 UserInput = InputBox("Введите текст:")
 MsgBox Reverse(UserInput), , UserInput
End Sub
```

В примере, показанном на рис. 10.2, в ответ на функцию InputBox была введена строка Профессиональное программирование на VBA в Excel. Функция MsgBox отображает текст-перевертыш.



Рис. 10.1. Использование пользовательской функции в формуле рабочего листа



Рис. 10.2. Использование пользовательской функции в процедуре VBA

Анализ пользовательской функции

Процедуры функций могут быть достаточно сложными, если это необходимо. Как правило, они более сложны и намного более полезны, чем процедура в приведенном ниже примере. Тем не менее, анализ этого примера поможет вам разобраться в данном вопросе.

Приведем текст функции.

```
Function Reverse(InString) As String
' Возвращает символы аргумента в обратном порядке
 Dim i as Integer, StringLength as Integer
 Reverse = ""
 StringLength = Len(InString)
 For i = StringLength To 1 Step -1
  Reverse = Reverse & Mid(InString, i, 1)
 Next i
End Function
```

Обратите внимание, что процедура начинается с ключевого слова `Function`, а не `Sub`, после которого указывается название функции (`Reverse`). Эта специальная функция использует только один аргумент (`InString`), заключенный в скобки. `As String`, определяет тип данных значения, которое возвращает функция. (Excel использует по умолчанию тип данных `Variant`, если тип данных не определен).

Вторая строка — простой комментарий (необязательный), который описывает выполняемые функцией действия. После комментария приведен оператор `Dim` с двумя переменными (`i` и `StringLength`), применяемыми в процедуре.

Затем процедура инициализирует результат как пустую строку. Обратите внимание, что название функции используется как переменная. Когда функция заканчивает выполнение, она всегда возвращает текущее значение переменной, соответствующей названию функции.

Далее функция VBA `Len` определяет длину введенной строки и присваивает значение переменной `StringLength`.

Следующие три инструкции составляют цикл `For-Next`. Процедура циклически и в обратном порядке просматривает каждый символ введенного текста и создает на их основе новую строку. Обратите внимание, что значение шага `Step` в цикле `For-Next` — отрицательное число, поэтому итерации цикла выполняются в обратном порядке. Инструкция цикла использует функцию VBA `Mid`, которая возвращает один символ из строки, введенной пользователем. По окончании цикла переменная `Reverse` будет хранить все символы введенной строки, переставленные в обратном порядке. Эта строка — значение, которое возвращает функция.

Процедура заканчивается оператором `End Function`.

Задачи, которые не выполняются с помощью пользовательских функций рабочего листа

При разработке пользовательских функций важно понимать различие между функциями, которые вызываются из других процедур VBA, и функциями, используемыми в формулах рабочего листа. Функции, используемые в формулах рабочего листа, — "пассивные". Например, программа в процедуре функции не может обрабатывать диапазоны или изменять содержимое рабочего листа. Вы детально разберетесь в этом вопросе, решая практические задачи.

Существует возможность написать пользовательскую функцию рабочего листа, изменяющую формат ячейки. Например, рекомендуется всегда иметь формулу, использующую специальную функцию для изменения цвета текста в зависимости от значения в ячейке. Но, как бы вы ни пытались, такую функцию написать невозможно. Что бы вы ни делали, функция всегда будет возвращать ошибку. Помните: функция возвращает значение, но не может выполнять действия над объектами.

Процедура функции

Процедура пользовательской функции имеет много общего с процедурой. (Детально о процедурах рассказано в главе 9.)

Объявление функции

Для объявления функции используется следующий синтаксис:

```
[Public | Private][Static] Function имя ([список_аргументов])[As тип]
 [инструкции]
 [имя = выражение]
 [Exit Function]
 [инструкции]
 [имя = выражение]
End Function
```

`Public`	(Необязательное ключевое слово) указывающее, что функция доступна для других процедур во всех остальных модулях активных проектов VBA
`Private`	(Необязательное ключевое слово) указывающее, что функция доступна только для других процедур в текущем модуле
`Static`	(Необязательное ключевое слово) указывающее, что значения переменных, объявленных в процедуре функции, сохраняются между вызовами функции
`Function`	(Обязательное) ключевое слово, которое обозначает начало процедуры, возвращающей значение или другие данные
имя	(Обязательное) ключевое слово, представляющее произвольное название процедуры функции. При именовании функций используются те же правила, что и при задании имен переменным. По окончании выполнения функции результат присваивается ее названию
список_аргументов	(Необязательный) список одной или более переменных, представляющих аргументы, которые передаются в функцию. Аргументы заключены в скобки. Для разделения пар аргументов используется запятая
тип	(Необязательный) тип данных, который возвращает функция
инструкции	(Необязательные) корректные инструкции VBA
`Exit Function`	(Необязательный) оператор, вызывающий немедленный выход из процедуры функции до ее завершения
`End Function`	(Обязательное) ключевое слово, обозначающее конец процедуры функции

О пользовательских функциях, написанных на VBA, необходимо знать следующее: значение всегда присваивается названию функции минимум один раз и, как правило, тогда, когда функция завершила выполнение.

Создание пользовательской функции начните с создания модуля VBA (можно также использовать существующий модуль). Введите ключевое слово `Function`, после которого укажите название функции и список ее аргументов (если они есть) в скобках. Вы также можете объявить тип данных значения, которое возвращает функция, используя ключевое слово `As` (это не обязательно, но рекомендуется). Вставьте код VBA, выполняющий необходимые действия, и проверьте, что необходимое значение присваивается переменной соответствующей названию процедуры минимум один раз в теле процедуры функции. Функция заканчивается оператором `End Function`.

Имена функций подчиняются тем же правилам, что и имена переменных. Если вы планируете использовать функцию в формуле рабочего листа, убедитесь, что название не имеет форму адреса ячейки (например, в формуле не будет выполняться функция с названием `J21`).

Кроме того, избегайте имен функций, которые совпадают с названиями встроенных функций Excel. В случае конфликта имен Excel всегда будет отдавать предпочтение встроенной функции.

Область действия функции

В главе 9 была рассмотрена концепция области действия процедуры (`Public` или `Private`). Это же относится и к функциям: область действия функции определяет, может ли эта функция вызываться процедурами в других модулях или рабочих листах.

Ниже представлены условия, о которых следует помнить при определении области действия функции.

- Если область действия функции не задана, то по умолчанию подразумевается `Public`.
- Функции, объявленные как `Private`, не отображаются в диалоговом окне Мастей функций. Следовательно, при создании функции, которая должна использоваться только в процедуре VBA, необходимо объявить ее как `Private`, чтобы пользователи не пытались применять ее в формуле.
- Если в программе VBA необходимо вызвать функцию, которая определена в другой рабочей книге, задайте ссылку на другую рабочую книгу, воспользовавшись командой VBE Tools⇨References.

Выполнение функций

Процедуру можно выполнить несколькими способами, однако функции выполняются только одним из двух вариантов.

- В результате вызова из другой процедуры.
- При использовании в формуле рабочего листа.

Вызов из процедуры

Пользовательские функции можно вызывать из процедуры точно так же, как и встроенные функции. Например, после определения функции с названием `SumArray` в код вводится оператор, показанный ниже:

```
Total = SumArray(MyArray)
```

Этот оператор выполняет функцию `SumArray` с аргументом `MyArray`, возвращает результат функции и присваивает его переменной `Total`.

Кроме того, можно использовать метод `Run` объекта `Application`. Например:

```
Total = Application.Run ("SumArray", "MyArray")
```

Первый аргумент метода `Run` — имя функции. Дополнительные аргументы представляют аргумент (аргументы) функции. Аргументами метода `Run` могут быть строки (как показано выше), числа или переменные.

Использование в формуле рабочего листа

Применение специальных функций в формуле рабочего листа во многом подобно применению встроенных функций, за некоторым исключением. Удостоверитесь, что Excel может найти необходимую процедуру функции. Если функция сохранена в той же рабочей книге, то ничего особенного делать не нужно. Если же функция находится в другой рабочей книге, то необходимо указать Excel, где ее найти.

Вы вправе выбрать один из трех способов.

- *Указать перед названием функции ссылку на файл.* Например, если вы решили использовать функцию с названием `CountNames`, определенную в открытой рабочей книге `Myfunc.xls`, то обратитесь к следующей ссылке:

  ```
  =Myfunc.xls!CountNames(A1:A1000)
  ```

  Если вы вставите функцию с помощью команды Вставка⇨Функция, то ссылка на рабочую книгу будет добавлена автоматически.

- *Установить ссылку на рабочую книгу.* Это можно сделать с помощью команды VBE Tools⇨References. Если функция определена в ссылаемой рабочей книге, то не следует указывать имя рабочего листа. Даже если зависимая рабочая книга определена по ссылке, то в диалоговом окне Мастер функции указывается рабочая книга, содержащая функцию (хотя это не обязательно).

- *Создать надстройку.* При создании надстройки на основе рабочей книги, в которой представлены процедуры функций, можно не задавать ссылку на файл, если одна из функций используется в формуле. Однако надстройку необходимо устанавливать. Детально надстройки рассматриваются в главе 21.

Изобретаем колесо

Большинство встроенных функций Excel в VBA создать невозможно. Однако *некоторые* функции можно дублировать.

Развлечения ради я написал собственную версию функции Excel ПРОПИСН (преобразовывающей символы строки в верхний регистр) и назвал ее `UpCase`. К сожалению, эта функция правильно применяется только к английским словам и выражениям (*прим. ред.*)

```
Function UpCase(InString As String) As String
' Преобразовывает символы аргумента в верхний регистр
 Dim StringLength As Integer
 Dim i As Integer
 Dim ASCIIVal As Integer
 Dim CharVal As Integer

 StringLength = Len(InString)
 UpCase = InString
 For i = 1 To StringLength
  ASCIIVal = Asc(Mid(InString, i, 1))
  CharVal = 0
  If ASCIIVal >= 97 And ASCIIVal <= 122 Then
   CharVal = -32
   Mid(UpCase, i, 1) = Chr(ASCIIVal + CharVal)
  End If
 Next i
End Function
```

Итак, мне было интересно, чем пользовательская функция отличается от встроенной функции, поэтому я создал рабочий лист, вызывающий функцию 10000 раз с аргументом длиной в 26 символов. Вычисления продолжались 13 секунд. Затем пользовательская функция была заменена на встроенную функцию Excel ПРОПИСН. Вновь проведем тест и убедимся, что вычисления выполнены меньше, чем за секунду.

Функция `UpCase` — не является оптимальным алгоритмом для выполнения поставленной задачи, но однако можно с уверенностью сказать, что пользовательская функция никогда не будет работать так же быстро, как встроенные функции VBA.

Вы заметите, что, в отличие от процедур, функции не отображаются в диалоговом окне Макрос при выполнении команды Сервис⇨Макрос⇨Макросы. Кроме того, функцию нельзя выбрать при использовании команды VBE Run⇨Sub/UserForm (или нажатии <F5>), если

курсор установлен в тексте функции (так как при этом отображается диалоговое окно Макрос, где вы можете выбрать макрос для выполнения). В результате вам необходимо выполнить дополнительную работу по тестированию функций еще в процессе разработки. Один из возможных подходов — создать простую процедуру, вызывающую функцию. Если функция должна использоваться в формулах рабочего листа, то для ее проверки следует ввести простую формулу.

Аргументы функций

Всегда помните о следующих особенностях аргументов процедур функций.

- Аргументы могут представляться переменными (в том числе и массивами), константами, символьными данными или выражениями.
- Некоторые функции не имеют аргументов.
- Определенные функции имеют строго заданное число обязательных аргументов (от 1 до 60).
- Некоторые функции имеют как обязательные, так и необязательные аргументы.



Если формула содержит пользовательскую функцию рабочего листа и возвращает `#ЗНАЧ!`, то в функции есть ошибка. Ошибка может вызываться логическими ошибками в программе, передачей в функцию некорректных аргументов или выполнением ошибочного действия (например, попытка изменить формат ячейки). См. раздел "Отладка функций" далее в этой главе.

Примеры функций

В данном разделе приведен ряд примеров, иллюстрирующих эффективное использование аргументов функций. Данный материал касается также и процедур.



Все примеры функций из этого раздела можно найти на Web-узле издательства.

Функция без аргументов

Как и процедуры, пользовательские функции не обязательно должны иметь аргументы. Например, в Excel есть несколько встроенных функций, не использующих аргументы, в том числе функции `СЛЧИС()` и `СЕГОДНЯ()`. Несложно создать аналогичные функции.

Ниже приведен пример простой функции, не использующей аргументов. Следующая функция возвращает свойство `UserName` объекта `Application`. Это имя отображается в диалоговом окне Excel Параметры вкладки Общие, и хранится в системном реестре Windows.

```
Function User()
' Возвращает имя зарегистрированного пользователя
 User = Application.UserName
End Function
```

При вводе следующей формулы ячейка возвращает имя текущего пользователя (предполагается, что оно нормально сохранено в реестре).

```
=User()
```



При использовании функции без аргументов в формуле рабочего листа необходимо поставить пустые скобки. Это требование не обязательно, если вы вызываете функцию в процедуре VBA, но включение пустых скобок делает понятным, что вызывается функция.

Чтобы использовать данную функцию в другой процедуре, ее следует присвоить переменной, применить в выражении или использовать как аргумент другой функции.

В следующем примере вызывается функция `User`, и в качестве аргумента оператора `MsgBox` используется значение, которое она возвращает. Оператор конкатенации (&) объединяет текстовую строку с результатом функции `User`.

```
Sub ShowUser()
 MsgBox "Ваше имя — " & User()
End Sub
```

Еще одна функция без аргументов

Функция Excel `СЛЧИС()` служит для быстрого заполнения диапазона ячеек значениями. Однако при этом случайные числа изменяются при каждом пересчете формул на рабочем листе. Поэтому обычно приходится преобразовывать формулы в значения с помощью команды Правка⇨Специальная вставка с активным параметром Значения.

Вы можете создать пользовательскую функцию, возвращающую случайные числа, которые не будут изменяться при пересчете формул. Для этого используем встроенную функцию VBA `Rnd()`, которая возвращает случайное число в диапазоне от 0 до 1. Эта функция выглядит следующим образом:

```
Function StaticRand()
' Возвращает случайное число, которое
' не изменяется при пересчете формул
 StaticRand = Rnd()
End Function
```

Если вы будете генерировать последовательность случайных целых чисел в диапазоне от 0 до 1000, то можете обратиться к формуле

```
=ЦЕЛОЕ(StaticRand()*1000)
```

Значения, полученные с ее помощью, никогда не изменяются, в отличие от сгенерированных встроенной функцией `СЛЧИС()`.

Управление пересчетом функций

Вы, наверное, хотели бы узнать, когда при использовании пользовательской функции в формуле рабочего листа пересчитывается ее значение.

Пользовательские функции ведут себя, как встроенные функции Excel. Обычно специальная функция пересчитывается, только когда это необходимо — т.е. в случае изменения одного из аргументов функции. Однако вы можете выполнять пересчет функций чаще. Функция пересчитывается при изменении любой ячейки, если в процедуру добавлен следующий оператор.

```
Application.Volatile True
```

Метод `Volatile` объекта `Application` имеет один аргумент (`True` или `False`). Если функция отмечена как `Volatile` (то есть изменяемая), она пересчитывается всякий раз, когда изменяется ячейка рабочего листа.

Например, пользовательскую функцию `StaticRand` можно изменить с помощью метода `Volatile` так, чтобы она стала аналогичной функции Excel `СЛЧИС()`.

```
Function NonStaticRand()
' Возвращает случайное число, которое
' изменяется при каждом пересчете
 Application.Volatile True
 NonStaticRand = Rnd()
End Function
```

При использовании аргумента `False` метода `Volatile` функция пересчитывается только тогда, когда в результате пересчета изменяется один из ее аргументов (если функция не имеет аргументов, этот метод не выполняется).

Чтобы вызвать полный пересчет формул, в том числе и неизменных пользовательских функций, нажмите <Ctrl+Alt+F9>. Эта комбинация клавиш, к примеру, генерирует новые случайные числа с помощью функции `StaticRand`, представленной выше в этой главе.

Функция с одним аргументом

В этом разделе описана функция, используемая для подсчета комиссионных с объема *продаж одного из менеджеров. Вычисления основываются на следующей таблице значений.*

Продажи за месяц	Ставка комиссионных
0-$9999	8,0%
$10000-$19999	10,5%
$20000-$39999	12,0%
$40000 и больше	14,0%

Обратите внимание, что ставка комиссионных изменяется нелинейно и зависит от общего объема продаж за месяц. Служащие, которые продают больше, получают более высокие комиссионные.

Существует несколько способов вычислить комиссионные для различных объемов продаж, введенных в таблицу Excel. Потратив немного времени, вы можете получить длинную формулу, подобную приведенной ниже:

```
=ЕСЛИ(И(A1>=0;A1<=9999,99);A1*0,08;
 ЕСЛИ(И(A1>=10000;A1<=19999,99);A1*0,105;
 ЕСЛИ(И(A1>=20000;A1<=39999,99);A1*0,12;
 ЕСЛИF(A1>=40000;A1*0,14;0))))
```

Такая идея неудачна по нескольким причинам. Во-первых, формула чрезмерно сложна, и ее нелегко понять. Во-вторых, значения строго определены в формуле, из-за чего ее сложно изменять.

Рекомендуется применить описанный ниже подход (не требующий программирования на VBA): использовать для вычисления ставки комиссионных функцию просмотра таблицы соответствия ВПР. Например:

```
=ВПР(A1;таблица;2)*A1
```

Еще лучше (тогда не нужно использовать таблицу соответствия) создать пользовательскую функцию, представленную далее.

```
Function Commission(Sales)
 Const Tier1 = 0.08
 Const Tier2 = 0.105
 Const Tier3 = 0.12
 Const Tier4 = 0.14
' Вычисляет комиссионные с объема продаж
```

```
 Select Case Sales
  Case 0 To 9999.99: Commission = Sales * Tier1
  Case 10000 To 19999.99: Commission = Sales * Tier2
  Case 20000 To 39999.99: Commission = Sales * Tier3
  Case Is >= 40000: Commission = Sales * Tier4
 End Select
End Function
```

После ввода этой функции в модуль VBA ее можно использовать в формуле на рабочем листе или вызывать из других процедур VBA.

При вводе в ячейку следующей формулы будет получен результат 3000 (объем продаж 25000 соответствует ставке комиссионных 12%):

```
=Commission(25000)
```

Даже если на рабочем листе не требуется применять пользовательские функции, их создание значительно упрощает программирование на VBA. Например, если процедура VBA вычисляет комиссионные с продаж, то можно использовать точно такую же функцию и вызвать ее из процедуры VBA. Ниже приведена небольшая процедура, запрашивающая у пользователя объем продаж и использующая функцию `Commission` для вычисления ставки комиссионных.

```
Sub CalcComm()
 Dim Sales as Long
 Sales = InputBox("Введите объем продаж:")
 MsgBox "Комиссионные составляют " & Commission(Sales)
End Sub
```

Процедура `CalcComm` сначала отображает окно ввода данных и запрашивает у пользователя объем продаж. Затем она отображает окно сообщения с вычисленными комиссионными для введенного объема продаж.



Рис. 10.3. Использование функции для отображения результата вычислений

Данная процедура выполняется, но имеет неидеальное состояние. Ниже показана усовершенствованная версия, отображающая отформатированные значения и предлагающая повторить цикл вычислений, пока пользователь не щелкнет на кнопке Нет (рис. 10.3).

```
Sub CalcComm()
 Dim Sales as Long
 Dim Msg As String, Ans As String

' Запрос ввести объем продаж
 Sales = Val(InputBox("Введите объем продаж:", _
  "Калькулятор комиссионных с продаж"))

' Создание сообщения
 Msg = "Объем продаж: " & vbTab & Format (Sales, "$#,##0.00")
 Msg = Msg & vbCrLf & "Комиссионные:" & vbTab
 Msg = Msg & Format(Commission(Sales), "$#,##0.00")
 Msg = Msg & vbCrLf & vbCrLf & "Новое вычисление?"

' Отображение результата и запрос следующего вычисления
 Ans = MsgBox(Msg, vbYesNo, "Калькулятор комиссионных с продаж")
 If Ans = vbYes Then CalcComm
End Sub
```

Эта функция использует две встроенные константы VBA: `vbTab` обозначает табуляцию (чтобы отделить результат), а `vbCrLf` определяет возврат каретки (для перехода на следующую строку). Функция VBA `Format` указывает значение в заданном формате (в данном случае со знаком доллара, запятой для разделения разрядов и двумя десятичными знаками).

В обоих этих примерах функция Commission должна содержаться в активной рабочей книге; в противном случае Excel отображает сообщение об ошибке, указывающее, что функция не определена.

Функция с двумя аргументами

Представим, что менеджер, о котором речь шла выше, отображает новую политику, разработанную для уменьшения текучести кадров: общая сумма комиссионных, подлежащих выплате, увеличивается на 1% за каждый год, который служащий проработал в компании.

Изменим специальную функцию Commission (описанную в предыдущем разделе) так, чтобы она принимала два аргумента. Новый аргумент представляет количество лет работы в компании. Назовем эту новую функцию Commission2.

```
Function Commission2(Sales, Years)
' Вычисляет комиссионные с продаж
' на основе рабочего стажа в компании
 Const Tier1 = 0.08
 Const Tier2 = 0.105
 Const Tier3 = 0.12
 Const Tier4 = 0.14
 Select Case Sales
  Case 0 To 9999.99: Commission2 = Sales * Tier1
  Case 10000 To 19999.99: Commission2 = Sales * Tier2
  Case 20000 To 39999.99: Commission2 = Sales * Tier3
  Case Is >= 40000: Commission2 = Sales * Tier4
 End Select
 Commission2 = Commission2 + (Commission2 * Years / 100)
End Function
```

Довольно просто, правда? Добавим второй аргумент (Years) в оператор Function и применим дополнительные вычисления, изменяющие формулу комиссионных.

Далее приведен пример написания формулы с использованием этой функции (предполагается, что объем продаж задан в ячейке A1, а количество лет, которые проработал в компании рассматриваемый служащий, указано в ячейке B1):

```
=Commission2(A1;B1)
```

Функция с аргументом массивом

Функции могут также в качестве аргументов принимать один или несколько массивов, обрабатывать этот массив (массивы) и возвращать единственное значение. Функция, представленная ниже, принимает как аргумент массив и возвращает сумму его элементов.

```
Function SumArray(List) As Double
 Dim Item As Variant
 SumArray = 0
 For Each Item In List
  If WorksheetFunction.IsNumber(Item) Then _
   SumArray = SumArray + Item
 Next Item
End Function
```

Функция Excel IsNumber проверяет, является ли каждый элемент числом, прежде чем добавить его к общему целому. Добавление этого простого оператора проверки данных устраняет ошибки несоответствия типов при попытке выполнить арифметическую операцию над строкой.

Следующая процедура демонстрирует, как вызвать эту функцию в процедуре. Процедура MakeList создает 100-элементный массив и присваивает каждому элементу массива случайное число. Функция MsgBox отображает сумму значений массива в результате вызова функции SumArray.

```
Sub MakeList()
 Dim Nums(1 To 100) As Double
 Dim i as Integer
 For i = 1 To 100
  Nums(i) = Rnd * 1000
 Next i
 MsgBox SumArray(Nums)
End Sub
```

Так как функция SumArray не объявляет тип данных своего аргумента (и аргумент имеет тип Variant), то она работает также и в формулах рабочего листа. Например, следующая формула возвращает сумму значений в диапазоне A1:C10:

```
=SumArray(A1:C10)
```

Возможно, вы заметили, что при использовании в формуле функция SumArray подобна функции Excel СУММ. Единственное отличие заключается в том, что функция SumArray не принимает несколько аргументов (а СУММ может насчитывать до 30-ти). Не стоит забывать, что этот пример приведен только в целях обучения. Функция SumArray в формуле не имеет абсолютно никаких преимуществ перед функцией Excel СУММ.

Функция с необязательными аргументами

Многие встроенные функции Excel имеют необязательные аргументы. Пример — функция ЛЕВСИМВ, возвращающая символы с левого края строки. Она использует следующий синтаксис:

```
ЛЕВСИМВ(текст[;кол_символов])
```

Первый аргумент — обязательный, а второй — нет. Если не указан второй аргумент, Excel предполагает значение 1. Следовательно, две формулы, приведенные ниже возвращают одинаковые результаты:

```
ЛЕВСИМВ(A1;1)
ЛЕВСИМВ(A1)
```

Пользовательские функции, разработанные в VBA, также могут иметь необязательные аргументы. Необязательный аргумент вы зададите, если введете перед именем аргумента ключевое слово Optional. В списке аргументов необязательные аргументы определяются после всех обязательных.

Далее приведен пример пользовательской функции с необязательным аргументом. Эта функция случайным образом выбирает одну ячейку из диапазона данных и возвращает содержимое этой ячейки. Если второй аргумент имеет значение ИСТИНА, то выделенное значение изменяется при каждом пересчете рабочего листа. Если второй аргумент имеет значение ЛОЖЬ (или не задан), функция не пересчитывается, кроме тех случаев, когда изменяется одна из ячеек диапазона введенных данных.

```
Function Draw(Rng As Variant, Optional Recalc As Boolean = False)
' Случайным образом выбирает одну ячейку из диапазона

' Функция изменяемая, если Recalc имеет значение True
  Application.Volatile Recalc

' Определить случайную ячейку
```

```
  Draw = Rng(Int((Rng.Count) * Rnd + 1))
End Function
```

Обратите внимание, что второй аргумент функции `Draw` включает ключевое слово `Optional`, а также значение по умолчанию.

Все приведенные ниже формулы корректны, причем первые две возвращают одинаковые результаты:

```
=Draw(A1:A100)
=Draw(A1:A100;False)
=Draw(A1:A100;True)
```

Эта функция может быть полезной для выбора лотерейных номеров, победителя из списка имен и т.д.

Функция VBA, возвращающая массив

VBA содержит весьма полезную функцию с названием `Array`. Функция `Array` возвращает значение с типом данных `Variant`, которое содержит массив (то есть несколько значений). Если вы знакомы с формулами массивов в Excel, то сможете легко разобраться в функции `Array` в VBA. Формула массива вводится в ячейку после нажатия <Ctrl+Shift+Enter>. Excel добавляет вокруг формулы скобки, чтобы указать, что это формула массива. Более подробную информацию о формулах массивов вы найдете в главе 3.



Важно понимать, что массив, который возвращает функция `Array`, — это не тот обычный массив, который составлен из элементов с типом данных `Variant`. Другими словами, массив `Variant` — не то же самое, что массив значений типа `Variant`.

Функция `MonthNames`, приведенная ниже, — простой пример применения функции `Array` в пользовательской функции:

```
Function MonthNames()
 MonthNames = Array("Январь", "Февраль", "Март", "Апрель", _
  "Май", "Июнь", "Июль", "Август", "Сентябрь", "Октябрь", _
  "Ноябрь", "Декабрь")
End Function
```

Функция `MonthNames` возвращает горизонтальный массив названий месяцев. Вы можете создать формулу массива для нескольких ячеек, использующую функцию `MonthNames`. Прежде, чем ее использовать, убедитесь, что в модуле VBA введен текст функции. Затем на рабочем листе выделите несколько ячеек в строке (для начала выделите 12 ячеек), введите следующую формулу и нажмите <Ctrl+Shift+Enter>:

```
=MonthNames()
```

На рис. 10.4 показан результат. Важно понимать, что одна формула отображает результат в 12-ти ячейках (в данном случае в диапазоне `A1:L1`).

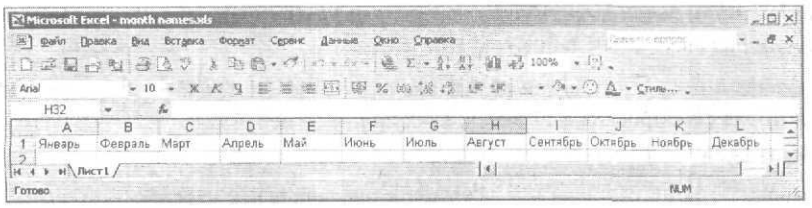


Рис. 10.4. Использование функции `MonthNames` в формуле массива

Если необходимо сгенерировать вертикальный массив названий месяцев, выделите вертикальный диапазон, введите следующую формулу и нажмите <Ctrl+Shift+Enter>:

```
=ТРАНСП(MonthNames())
```

Данная формула использует функцию Excel ТРАНСП для преобразования горизонтального массива в вертикальный.

Следующий пример — вариация на тему функции MonthNames.

```
Function MonthNames()
 Dim AllNames As Variant
 AllNames = Array("Январь", "Февраль", "Март", "Апрель", _
  "Май", "Июнь", "Июль", "Август", "Сентябрь", "Октябрь", _
  "Ноябрь", "Декабрь")
 If IsMissing(MIndex) Then
  MonthNames = AllNames
 Else
  Select Case MIndex
   Case Is >= 1
'    Определить значение месяца (например, 13=1)
    MonthVal = ((MIndex - 1) Mod 12)
    MonthNames = AllNames(MonthVal)
   Case Is <= 0 ' Вертикальный массив
    MonthNames = Application.Transpose(AllNames)
  End Select
 End If
End Function
```

Обратите внимание, что для проверки незаданного аргумента используется функция VBA IsMissing. В данной ситуации невозможно задать значение по умолчанию для незаданного аргумента в списке аргументов функции, так как значение по умолчанию определяется в функции. Функцию IsMissing можно использовать, только если необязательный аргумент имеет тип Variant.

Эта усовершенствованная функция использует необязательный аргумент, который необходим для выполнения некоторых задач.

- Если аргумент не задан, функция возвращает горизонтальный массив названий месяцев.
- Если аргумент меньше или равен 0, функция возвращает вертикальный массив названий месяцев. Для преобразования массива используется функция Excel ТРАНСП.
- Если аргумент больше или равен 1, функция возвращает название месяца, соответствующее значению аргумента. В этой процедуре использован уже немного знакомый вам оператор Mod для определения значения месяца. Оператор Mod возвращает остаток от деления первого операнда на второй. Например, аргумент 13 возвращает 0, аргумент 24 возвращает 11 и т.д.

Вы можете использовать данную функцию разными способами, как показано на рис. 10.5.

Диапазон A1:L1 содержит следующую формулу, введенную как массив. Для начала выделите A1:L1, затем введите формулу и нажмите <Ctrl+Shift+Enter>:

```
=MonthNames()
```

В диапазоне A3:A14 находятся целые числа от 1 до 12. Ячейка B3 содержит обычную формулу, которая скопирована в 11 ячеек, следующих за ней:

```
=MonthNames(A3)
```

В диапазоне D3:D14 располагается формула, введенная как массив:

```
=MonthNames(-1)
```

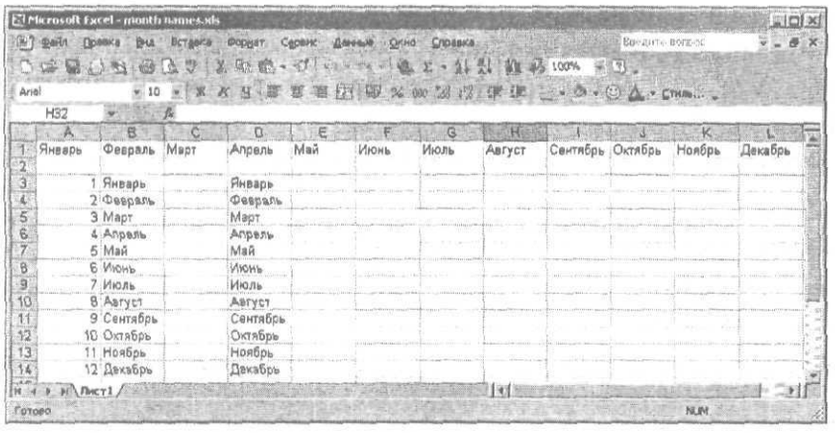


Рис. 10.5. Несколько способов передачи в рабочий лист массива или одного значения

Помните, что для ввода формулы массива необходимо нажать <Ctrl+Shift+Enter>.



Нижняя граница массива, созданная с помощью функции `Array`, определяется нижней границей, заданной в операторе `Option Base` вверху модуля. Если оператор `Option Base` не задан, то по умолчанию используется нижняя граница 0.

Функция, возвращающая значение ошибки

В некоторых случаях необходимо, чтобы пользовательская функция возвращала значение ошибки. Рассмотрим функцию `Reverse`, которая была представлена ранее в этой главе.

```
Function Reverse(InString) As String
' Возвращает обратную строку
 Dim i as Integer, StringLength as Integer
 Reverse = ""
 StringLength = Len(InString)
 For i = StringLength To 1 Step -1
  Reverse = Reverse & Mid(InString, i, 1)
 Next i
End Function
```

При использовании в формуле на рабочем листе эта функция переставляет символы своего аргумента (текста или значения) в обратном порядке. Предположим, вы хотите, чтобы функция работала только с текстовыми строками. Если аргумент содержит нестроковый тип данных, то необходимо, чтобы функция возвращала значение ошибки (`#Н/Д`).

Возможно, потребуется создать строку, которая выглядит как значение ошибки в формуле Excel:

```
Reverse = "#Н/Д"
```

Несмотря на то, что строка *выглядит* как значение ошибки, она не обрабатывается как ошибка другими формулами, которые могут на нее ссылаться. Чтобы получить в результате выполнения функции *настоящее* значение ошибки, используйте функцию `CVErr`, которая преобразует номер ошибки в настоящую ошибку.

К счастью, в VBA содержатся встроенные константы для обозначения ошибок, которые должна возвращать пользовательская функция. Эти значения — ошибки выполнения формул Excel, а не ошибки выполнения кода VBA. Ниже приведен список встроенных констант ошибок.

- xlErrDiv0 (для ошибки #ДЕЛ/0!);
- xlErrNA (для ошибки #Н/Д);
- xlErrName (для ошибки #ИМЯ?);
- xlErrNull (для ошибки #ПУСТО!);
- xlErrNum (для ошибки #ЧИСЛО!);
- xlErrRef (для ошибки #ССЫЛ!);
- xlErrValue (для ошибки #ЗНАЧ!).

Чтобы получить ошибку #Н/Д в пользовательской функции, примените следующий оператор:

```
Reverse = CVErr(xlErrNA)
```

Ниже приведена переделанная функция Reverse. Она вызывает функцию Excel ЕТЕКСТ (IsText) для определения, содержит ли аргумент текст. Если ячейка содержит текст, то функция возвращает нормальный результат. Если же ячейка содержит не текст (или пуста), то функция возвращает ошибку #Н/Д.

```
Function Reverse(InString) as Variant
' Если аргумент - строка, возвращает обратную строку
' В противном случае возвращает ошибку #N/A
 Dim i as Integer, StringLength as Integer
 If Application.WorksheetFunction.IsText(InString) Then
  Reverse = ""
  StringLength = Len(InString)
  For i = StringLength To 1 Step -1
   Reverse = Reverse & Mid(InString, i, 1)
  Next i
 Else
  Reverse = CVErr(xlErrNA)
 End If
End Function
```



Обратите внимание, что был также изменен тип данных для значения, которое возвращает функция. Так как функция может теперь возвращать что-то еще, кроме строки, то я изменил тип данных на Variant.

Функция с неопределенным количеством аргументов

Некоторые функции Excel имеют неопределенное количество аргументов. Знакомый пример — функция СУММ, которая использует такой синтаксис:

```
СУММ(число1;число2;..)
```

Первый аргумент обязателен, но можно задавать до 29-ти дополнительных аргументов. Ниже приведен пример функции СУММ с четырьмя аргументами-диапазонами.

```
СУММ(A1:A5;C1:C5;E1:E5;G1:G5)
```

Вы можете использовать в функции разные типы аргументов. Например, следующий пример иллюстрирует использование трех аргументов: первый — диапазон, второй — значение, а третий — выражение:

```
=СУММ(A1:A5;12;24*3)
```

Существует возможность создавать функции, имеющие неопределенное число аргументов. Основная идея заключается в применении в качестве последнего массива (или единственного аргумента) и добавлении перед ним ключевого слова ParamArray.



ParamArray относится только к *последнему* аргументу в списке аргументов процедуры. Он всегда определяет тип данных Variant и только необязательный аргумент (хотя ключевое слово Optional не используется).

Ниже представлена функция, которая может иметь произвольное количество одномерных аргументов (она не поддерживает многомерные аргументы-диапазоны). Функция возвращает сумму аргументов.

```
Function SimpleSum(ParamArray arglist() As Variant) As Double
 For Each arg In arglist
  SimpleSum = SimpleSum + arg
 Next arg
End Function
```

Функция SimpleSum далеко не такая гибкая, как функция Excel СУММ. Протестируйте ее на практике с разными типами аргументов, и вы убедитесь, что функция выдает ошибку, если все аргументы не являются либо значением, либо ссылкой на одну ячейки, содержащие значения.

Создание аналога функции Excel СУММ

В данном разделе представлена пользовательская функция с названием MySum. В отличие от функции SimpleSum, рассмотренной в предыдущем разделе, функция MySum идеально копирует поведение функции Excel СУММ.

Перед рассмотрением кода функции MySum уделим внимание функции Excel СУММ. Данная функция имеет очень широкие возможности. Она насчитывает до 30-ти аргументов (даже пропущенные аргументы), причем аргументами могут выступать числовые значения, ячейки, диапазоны, представленные в виде текста числа, логические значения и даже встроенные функции. Рассмотрим следующую формулу:

```
=СУММ(B1;5;"6";;ИСТИНА;КОРЕНЬ(4);A1:A5)
```

Данная полностью корректная формула содержит все типы аргументов, перечисленные в порядке их употребления в функции:

- ссылку на одну ячейку;
- символьное значение;
- строку, которая выглядит как числовое значение;
- пропущенный аргумент;
- логическое значение ИСТИНА;
- выражение, использующее другую функцию;
- ссылку на диапазон.

Функция MySum (листинг 10.1) также обрабатывает все эти типы аргументов.



Рабочую книгу, которая содержит функцию MySum, можно найти на Web-узле издательства.

Листинг 10.1. Функция MySum

```
Function MySum(ParamArray args() As Variant) As Variant
' Эмуляция функции Excel СУММ
```

```
' Объявление переменных
  Dim i As Variant
  Dim TempRange As Range, cell As Range
  Dim ECode As String
  MySum = 0

' Обработка каждого аргумента
  For i = 0 To UBound(args)
'   Пропуск аргументов
    If Not IsMissing(args(i)) Then
'       Определение типа аргумента
        Select Case TypeName(args(i))
            Case "Range"
'               Создание временного диапазона для строки/столбца
                Set TempRange = Intersect(args(i).Parent.UsedRange,_
                                args(i))
                For Each cell In TempRange
                    If IsError(cell) Then
                        MySum = cell ' return the error
                        Exit Function
                    End If
                    If cell = True Or cell = False Then
                        MySum = MySum + 0
                    Else
                        If IsNumeric(cell) Or IsDate(cell) Then MySum_
                                = MySum + cell
                    End If
                Next cell
            Case "Null"  'игнорирование
            Case "Error" 'возвращение к ошибке
                MySum = args(i)
                Exit Function
            Case "Boolean"
                If args(i) = "True" Then MySum = MySum + 1
            Case "Date"
                MySum = MySum + args(i)
            Case Else
                 MySum = MySum + args(i)
        End Select
    End If
  Next i
End Function
```

При анализе кода функции MySum помните о следующем.

- Пропущенные аргументы (определенные с помощью функции IsMissing) просто игнорируются.
- Процедура использует для определения типа аргумента (Range, Error и т.д.) функцию VBA TypeName. Каждый тип аргумента обрабатывается определенным способом.
- Для аргумента-диапазона функция циклически просматривает все ячейки диапазона и прибавляет их значения к сумме.
- Функция имеет тип данных Variant, так как она должна возвращать ошибку, если один из ее аргументов имеет значение ошибки.
- Если аргумент содержит ошибку (например, #ДЕЛ!/0), то функция MySum возвращает ошибку — как и функция Excel СУММ.

- Функция Excel СУММ считает, что текстовая строка имеет значение 0, если только она не является символьным аргументом (т.е. фактическим значением, а не переменной). Следовательно, функция MySum прибавляет значение ячейки лишь в том случае, если его можно оценить как число (для этого применяется функция VBA IsNumeric).
- Для аргументов-диапазонов функция использует метод Intersect с целью создания временного диапазона, который состоит из пересечения заданного диапазона и используемого диапазона листа. В результате обрабатываются те случаи, когда аргумент состоит из полной строки или столбца, а его просмотр будет длиться вечность.

Возможно, вас интересует относительная скорость выполнения функций СУММ и MySum. Конечно, функция MySum значительно медленнее, ее скорость зависит от быстродействия вашей системы и самих формул. Если в системе рабочий лист с 1000-ей формул СУММ вычисляется за долю секунды, то после замены функций СУММ на функции MySum пересчет занимает 12 секунд. Функция MySum несколько улучшена, но ее производительность все же намного меньше, чем у функции СУММ.

Надеемся, вы понимаете, что цель этого примера — не создать новую функцию СУММ. Скорее, этот пример показывает, как создавать пользовательские функции рабочих листов, которые выглядят и работают так же, как встроенные функции Excel.

Отладка функций

При использовании формулы на рабочем листе для тестирования процедуры функции происходящие в процессе выполнения ошибки не отображаются в знакомом диалоговом окне сообщений. Формула просто возвратит значение ошибки (#ЗНАЧ!). К счастью, это не представляет большой проблемы при отладке функций, так как всегда существует несколько "обходных путей".

- *Поместить в стратегически важных местах функции MsgBox, чтобы контролировать значение отдельных переменных.* Удобно, если в процессе выполнения функций окна сообщений все-таки появляются, в отличие от окон ошибок. Убедитесь, что ваша функция используется только в одной формуле на рабочем листе, иначе окна сообщений будут появляться для каждой такой формулы (подобное поведение быстро надоедает).
- *Протестировать функцию, вызвав ее из процедуры, а не в формуле рабочего листа.* Ошибки в процессе выполнения отображаются обычным образом, поэтому можно либо сразу решить проблему (если она вам известна), либо перейти к отладке.
- *Определить точку остановки в функции и просмотреть функцию пошагово.* При этом можно воспользоваться всеми стандартными инструментами отладки. Чтобы добавить точку остановки, поместите курсор в операторе, в котором вы решили приостановить выполнение, и выберите команду Debug⇨Toggle Breakpoint (или нажмите <F9>).
- Использовать в программе один или несколько временных операторов Debug.Print, чтобы отобразить значения в окне VBE Immediate. Например, если необходимо контролировать циклически изменяемое значение, используйте следующий метод.

```
Function VowelCount(r)
 Count = 0
 For i = 1 To Len(r)
  Ch = UCase(Mid(r, i, 1))
  If Ch Like "[AEIOU]" Then
   Count = Count + 1
   Debug.Print Ch, i
  End If
```

```
    Next i
    VowelCount = Count
End Function
```

В данном случае значения двух переменных, `Ch` и `i`, выводятся в окне Immediate всякий раз, когда в программе встречается оператор `Debug.Print`. На рис. 10.6 показан результат, если функция получает аргумент `Mississippi`.

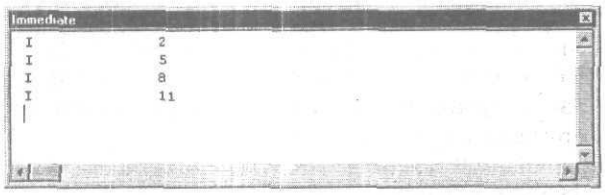


Рис. 10.6. Использование окна Immediate для отображения результатов во время работы функции

Работа с диалоговым окном Мастер функции

Диалоговое окно Excel Мастер функции — очень удобный инструмент. При создании формулы рабочего листа он позволяет выбрать необходимую функцию из списка (рис. 10.7). Функции в списке группируются в разные категории, таким образом облегчая их поиск. Кроме того, в диалоговом окне Мастер функций отображаются пользовательские функции и предоставляется справка по аргументам функций.

По умолчанию пользовательские функции помещены в категорию Определенные пользователем, но при желании можно перенести их в другую категорию. Кроме того, вы можете добавить текст, описывающий функцию (рекомендуем это сделать).

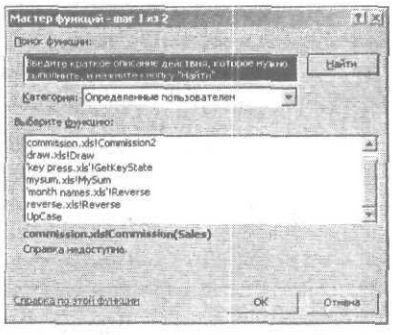


Рис. 10.7. Вставка пользовательской функции в формулу



Пользовательские процедуры функций, определенные с помощью ключевого слова `Private`, не отображаются в диалоговом окне Мастер функции (хотя их можно вводить в формулы вручную). Если вы разрабатываете функцию исключительно для использования в других процедурах VBA, то необходимо объявить ее, применив ключевое слово `Private`.



В версиях Excel, более ранних, чем Excel 2002 диалоговое окно Мастер функций называлось Вставка функции. Это диалоговое окно в Excel 2002 усовершенствовано, оно выглядит по-другому и имеет команду поиска функции по ключевому слову. К сожалению, команду поиска нельзя применять для поиска пользовательских функций, созданных на VBA.

Определение категории функции

Как ни странно, но Excel не позволяет напрямую определить пользовательскую функцию в одну из категорий. Если вы хотите, чтобы пользовательская функция находилась в категории, отличной от Определенные пользователем, то вам придется прибегнуть к программированию на VBA.

Следующий оператор добавляет функцию с названием Commission в категорию Финансовые — первую категорию списка.

```
Application.MacroOptions Macro:="Commission", Category:=1
```



Указанный оператор необходимо выполнить только один раз (а не каждый раз, когда открывается рабочая книга). С этого момента при каждом открытии рабочей книги функция будет помещаться в определенной вами категории.

В табл. 10.1 перечислены номера категорий, которые можно использовать в коде VBA. Обратите внимание, что некоторые из этих категорий (с 10 по 13) обычно не отображаются в диалоговом окне Мастер функции. Если вы добавите пользовательскую функцию в одну из них, то она будет отображена в диалоговом окне.

Таблица 10.1. Категории функций

Номер категории	Название категории
0	Полный алфавитный перечень
1	*Финансовые*
2	Дата и время
3	Математические
4	Статистические
5	Ссылки и массивы
6	Работа с базой данных
7	Текстовые
8	Логические
9	*Информационные*
10	Команды
11	Настройка
12	Управление макросами
13	Динамический обмен данными/Внешние
14	Определенные пользователем
15	Инженерные

Добавление описания функции

При выборе функции в диалоговом окне Мастер функции появляется краткое описание этой функции (рис. 10.8). Вы можете задать описание для пользовательской функции двумя способами: использовать диалоговое окно Макрос или написать программу VBA.

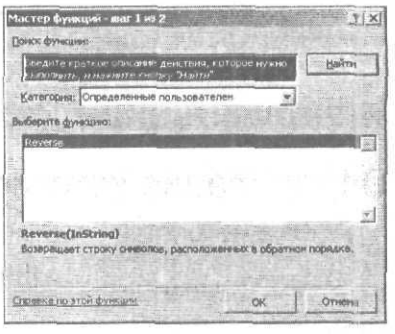


Рис. 10.8. В диалоговом окне Excel Мастер функции *отображается краткое описание функций*

На заметку

Если вы не задали описание пользовательской функции, то в диалоговом окне Мастер функции отображается текст Справка недоступна. Конечно, в большинстве случаев это разочаровует.

Описание функции в диалоговом окне Макрос

Выполните следующие действия, чтобы добавить описание пользовательской функции.

1. Создайте функцию в VBE.
2. Активизируйте Excel, выберите Сервис⇨Макрос⇨Макросы.

   В диалоговом окне Макрос перечислены доступные процедуры, но функции не будут отображаться в списке.
3. Введите название функции в поле Имя макроса.
4. Щелкните на кнопке Параметры, чтобы отобразить диалоговое окно Параметры макроса.
5. Введите описание функции в специальное поле, как показано на рис. 10.9. Поле Сочетание клавиш к описанию функции не относится.
6. Щелкните на кнопке ОК, затем — на кнопке Отмена.

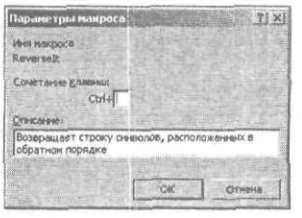


Рис. 10.9. Введение описания функции в диалоговом окне Параметры макроса

После выполнения указанных действий в диалоговом окне Мастер функции при выделении данной функции будет отображаться описание, которое вы ввели в шаге 5.

Дополнительная информация

Информацию о создании специального раздела справочной системы, доступного в окне Мастер функций, вы найдете в главе 24.

Если для ввода функции используется диалоговое окно Мастер функций, то диалоговое окно Аргументы функции отображается после щелчка на кнопке ОК. Для встроенных функций диалоговое окно Аргументы функции предоставляет описание каждого аргумента. К сожалению, отобразить такое описание для аргументов пользовательских функций невозможно.

Описание функции с помощью VBA

Второй способ добавить описание специальной функции — написать программу VBA. Представленный далее оператор назначает описание функции с названием `Commission`:

```
Application.MacroOptions _
  Macro:= "Commission", _
  Description:= "Вычисляет комиссионные с продаж"
```

Этот оператор необходимо выполнить только один раз (а не каждый раз, когда открывается рабочая книга).

Использование надстроек для хранения пользовательских функций

Вы можете по желанию сохранить часто используемые пользовательские функции в файле надстройки. Основное преимущество такого подхода заключается в следующем: функции могут быть применены в формулах без спецификатора имени файла.

Предположим у вас есть пользовательская функция с названием ZapSpaces, она хранится в файле Myfuncs.xls. Чтобы применить эту функцию в формуле другой рабочей книги (отличной от Myfuncs.xls), необходимо ввести формулу

```
=Myfuncs.xls!ZapSpaces(A1:C12)
```

Если вы создадите надстройку на основе файла Myfuncs.xls и эта надстройка будет загружена в текущем сеансе работы Excel, то ссылку на файл можно пропустить, введя формулу, как показано ниже:

```
=ZapSpaces(A1:C12)
```



О надстройках речь идет в главе 21.

Использование Windows API

VBA может заимствовать методы из других файлов, которые не имеют ничего общего с Excel или VBA — например, файлы DLL (Dynamic Link Library — динамически присоединяемая библиотека), используемые Windows и другими программами. В результате в VBA появляется возможность выполнять операции, которые без заимствованных методов находятся за пределами возможностей языка.

Windows API (Application Programming Interface — прикладной программный интерфейс) представляет собой набор функций, доступных программистам в среде Windows. При вызове функции Windows из VBA вы обращаетесь к Windows API. Многие ресурсы Windows, используемые программистами Windows, можно получить из файлов DLL, в которых хранятся программы и функции, подсоединяемые в процессе выполнения программы, а не во время компиляции.

В Excel, например, тоже есть несколько DLL. Код многих из них можно было скомпилировать непосредственно в исполняемый файл программы — excel.exe, но разработчики решили сохранить его в формате DLL, чтобы загружать только при необходимости. Такой подход делает главный исполняемый файл Excel меньше. Кроме того, более эффективно используется память, так как библиотека загружается только при необходимости.

Файлы DLL также применяются для совместного использования кода. Например, во многих программах Windows имеются диалоговые окна для открытия и сохранения файлов. В Windows есть DLL, в которой хранится код создания нескольких стандартных диалоговых окон. Программисты, таким образом, могут вызвать необходимую DLL, а не писать собственные процедуры.

Если вы программируете на языке C, то умеете создавать собственные DLL и использовать их в VBA. В языке Visual Basic от Microsoft тоже есть возможность создавать файлы DLL, которые можно вызывать из Excel.

Примеры использования Windows API

Прежде чем использовать функцию Windows API, ее необходимо объявить вверху программного модуля. Если программный модуль — это не стандартный модуль VBA (то есть модуль для UserForm, Лист или ЭтаКнига), то функцию API необходимо объявить как Private.

Объявление функции API имеет некоторую сложность; она должна объявляться максимально точно. Оператор объявления указывает VBA следующее.

- Какую функцию API вы используете.
- В какой библиотеке расположена функция API.
- Аргументы функции API.

После объявления функции API ее можно использовать в программе VBA.

Определение папки Windows

Ниже показан пример объявления функции API.

```
Declare Function GetWindowsDirectoryA Lib "kernel32" _
 (ByVal lpBuffer As String, ByVal nSize As Long) As Long
```

Эта функция, имеющая два аргумента, возвращает название папки, в котором установлена операционная система Windows (с помощью только VBA такое действие выполнить невозможно). После вызова функции расположение папки Windows хранится в переменной `lpBuffer`, а длина строки пути — в `nSize`.

После вставки оператора `Declare` вверху модуля вы можете обратиться к функции `GetWindowsDirectoryA`. Ниже следует пример вызова функции и отображения результата в окне сообщений:

```
Sub ShowWindowsDir()
  Dim WinPath As String
  Dim WinDir As String
  WinPath = Space(255)
  WinDir = Left(WinPath, GetWindowsDirectoryA _
   (WinPath, Len(WinPath)))
  MsgBox WinDir, vbInformation, "Папка Windows"
End Sub
```

В процессе выполнения процедуры `ShowWindowsDir` отображается окно сообщения с указанием расположения папки Windows. Обычно Windows устанавливается в папке `C:\Windows`, но это не обязательно. Windows NT часто, но не всегда, устанавливается в папке `C:WINNT`.

Иногда требуется создать *оболочку* (*wrapper*) для функций API. Другими словами, вы создадите собственную функцию, использующую функцию API. Такой подход существенно упрощает использование функции API. Ниже приведен пример такой функции VBA:

```
Function WindowsDir() As String
'  Возвращает путь к папке Windows
  Dim WinPath As String
  WinPath = Space(255)
  WindowsDir = Left(WinPath, GetWindowsDirectoryA _
   (WinPath, Len(WinPath)))
End Function
```

После объявления эту функцию можно вызывать из другой процедуры:

```
MsgBox WindowsDir
```

Данную функцию можно также использовать в формуле рабочего листа:

```
=WindowsDir()
```

Элементы API выполняют действия, которые другим способом выполнить невозможно (или, как минимум, очень сложно). Если приложение должно найти путь к папке Windows, вы можете целый день искать и не найти в Excel или VBA функцию, которая выполняет эту задачу. Но, зная, как получить доступ к Windows API, вы без особого труда решите свою проблему.

Определение состояния клавиши <Shift>

Приведем еще один пример. Предположим, вы написали макрос VBA, который будет выполняться с помощью кнопки на панели инструментов. Необходимо, чтобы этот макрос выполнялся по-другому, если пользователь при щелчке на кнопке удерживает клавишу <Shift>. Чтобы узнать о нажатии клавиши <Shift>, можно использовать функцию API `GetKeyState`. Функция `GetKeyState` сообщает о том, нажата ли конкретная клавиша. Функция имеет один аргумент, `nVirtKey`, который представляет код интересующей вас клавиши.

Далее отображена программа, демонстрирующая, как выявить, что при выполнении процедуры обработки события `Button_Click` нажата клавиша <Shift>. Обратите внимание, что для клавиши <Shift> определена константа (с использованием шестнадцатеричного значения), которая затем используется как аргумент функции `GetKeyState`. Если `GetKeyState` возвращает значение меньше 0, это означает, что клавиша <Shift> нажата; в противном случае клавиша <Shift> не нажата.

```
Declare Function GetKeyState Lib "user32"
 (ByVal nVirtKey As Long) As Integer

Sub Button_Click()
  Const VK_SHIFT As Integer = &H10
  If GetKeyState(VK_SHIFT) < 0 Then
    MsgBox "Shift нажата"
  Else
    MsgBox "Shift не нажата"
  End If
End Sub
```



Рабочая книга на Web-узле демонстрирует, как определить следующие клавиши (и любые их комбинации): <Ctrl>, <Shift>, <Alt>.

Дополнительная информация о функциях API

Работа с функциями Windows API может быть довольно сложной. Во многих книгах по программированию перечислены операторы объявления функций API с примерами. Как правило, можно просто скопировать выражения объявления и использовать функции, детально не вникая в их суть. Большинство программистов Excel рассматривают функции API как аналог поваренной книги. В Internet вы найдете сотни вполне надежных примеров, которые можно скопировать и вставить в собственную программу.



В главе 11 приведено несколько примеров использования функций Windows API.



На Web-узле издательства содержится текстовый файл с названием `win32api.txt`, в котором описаны операторы объявления и константы Windows API. Этот файл можно открыть в текстовом редакторе и оттуда скопировать соответствующие объявления в модуль VBA.



При работе с функциями API довольно часто встречаются системные ошибки во время тестирования, поэтому почаще сохраняйте проекты.



Если вы разрабатываете приложения, которые должны работать во всех версиях Excel, помните о некоторых потенциально "болезненных" вопросах совместимости, возникающих при вызове функций API. Например, при разработке приложения для Excel 97 или более поздней версии, которое использует функции API, оно не сможет быть запущено в Excel 5 — даже если вы сохраните рабочую книгу в формате Excel 5 (так как Excel 5 является 16-битовым приложением). Версии Excel 97 и выше — 32-битовые приложения. Подробнее об этой проблеме и способах ее предотвращения рассказано в главе 26.

Резюме

В настоящей главе рассмотрены методы создания и использования специальных функций VBA. Эти функции могут применяться в формулах рабочего листа и в других процедурах VBA. Кроме того, в данной главе рассмотрено, как вызываются функции Windows API.

Следующая глава содержит ряд примеров, иллюстрирующих приемы, которые описывались в этой и предыдущих главах.

Примеры и методы программирования на VBA

ГЛАВА

11

В этой главе...

Примеры использования VBA для работы с диапазонами

Примеры использования VBA для управления рабочими книгами и листами

Пользовательские функции, используемые в процедурах VBA и формулах рабочего листа

Методы и способы написания программ на VBA

Примеры использования функций Windows API

Изучение любого предмета, в том числе и программирования, можно сделать более эффективным, приведя ряд примеров. Практический подход используется и программистами на VBA. Хорошо продуманный пример, как правило, передает определенную идею лучше, чем описание теории, которая лежит в его основе. Поэтому я не ставил своей целью создать справочник, в котором скрупулезно описаны все нюансы работы с VBA. Вместо этого я подготовил ряд примеров, демонстрирующих полезные приемы программирования в Excel.

В предыдущих главах этой части предоставлен вводный теоретический материал, кроме того, в электронной справочной системе можно найти все детальные сведения, которые в книге опущены. В этой главе представлены примеры решения практических задач, благодаря которым вы сможете углубить свои познания в области VBA.

Примеры, приведенные в данной главе, можно разделить на шесть категорий.

- Работа с диапазонами.
- Управление рабочими книгами и листами.
- Методы программирования на VBA.
- Функции, используемые в процедурах VBA.
- Функции, применяемые в формулах рабочего листа.
- Вызов функций Windows API.



В последующих главах этой книги представлены частные примеры управления диаграммами, сводными таблицами, событиями, формами и т.п.

Использование примеров данной главы

Не все примеры в настоящей главе представляют независимые программы. Однако они являются исполняемыми процедурами, которые вы можете приспособить в собственных приложениях.

Настоятельно рекомендуем в процессе чтения данной главы работать за компьютером. Вы сможете изменять примеры и наблюдать, что же происходит. Этот практический опыт гарантированно даст вам больше, чем чтение справочников.

Работа с диапазонами

Примеры данного раздела демонстрируют VBA принципы управления диапазонами на рабочих листах Excel.



Примеры из этого раздела можно найти на Web-узле издательства.

Копирование диапазона

Функция записи макросов Excel используется не столько для создания хорошего кода, сколько для поиска названий необходимых объектов, методов и свойств. Программа, которая получена в результате записи макросов, не всегда наиболее эффективна, но обычно она предоставляет немало полезных сведений.

Например, при записи простой операции копирования и вставки мною получено пять строк VBA-кода.

```
Sub Macro1()
  Range("A1").Select
  Selection.Copy
  Range("B1").Select
  ActiveSheet.Paste
  Application.CutCopyMode = False
End Sub
```

Обратите внимание, что данная программа выделяет ячейки. Однако в VBA для работы с объектом не обязательно его выделять. Вы бы никогда не узнали об этом важном моменте, если бы копировали показанный выше код макроса, где в двух строках содержится метод `Select`. Данную процедуру можно заменить значительно более простой — применить метод `Copy`, который использует аргумент, представляющий адрес места вставки копируемого диапазона.

```
Sub CopyRange()
  Range("A1").Copy Range("B1")
End Sub
```

В обоих макросах предполагается, что рабочий лист является активным, и операция происходит на активном рабочем листе. Чтобы скопировать диапазон на другой рабочий лист или в другую книгу, необходимо задать ссылку. В следующем примере диапазон из листа `Лист1` книги `File.xls` копируется на лист `Лист2` книги `File2.xls`. Так как ссылки заданы правильно, пример работает независимо от того, какая рабочая книга активна.

```
Sub CopyRange2()
  Workbooks("File1.xls").Sheets("Лист1").Range("A1").Copy _
   Workbooks("File2.xls").Sheets("Лист2").Range("A1")
End Sub
```

Еще один подход к решению этой задачи — использовать для представления диапазонов *переменные объектов, как показано в следующем примере.*

```
Sub CopyRange3()
  Set Rng1 = Workbooks("File1.xls"). _
   Sheets("Лист1").Range("A1")
  Set Rng2 = Workbooks("File2.xls"). _
   Sheets("Лист2").Range("A1")
  Rng1.Copy Rng2
End Sub
```

Понятно, что копирование не ограничено единственной ячейкой за операцию. Например, следующая процедура копирует большой диапазон. Помните, что адрес места вставки определяется *единственной ячейкой (представляющей верхний левый угол вставляемого диапазона):*

```
Sub CopyRange4()
  Range("A1:C800").Copy Range("D1")
End Sub
```

Перемещение диапазона

Инструкции VBA для перемещения диапазона ячеек подобны инструкциям копирования диапазона (см. следующий пример). Разница заключается в том, что вместо метода `Copy` используется метод `Cut`. Обратите внимание, что для вставляемого диапазона необходимо задавать только адрес левой верхней ячейки.

Следующий пример перемещает 18 ячеек (в диапазоне `A1:C6`) на новое место, начиная с ячейки `H1`:

```
Sub MoveRange()
  Range("A1:C6").Cut Range("H1")
End Sub
```

Копирование диапазона переменного размера

Во многих случаях необходимо скопировать диапазон ячеек, когда неизвестны точные размеры диапазона (количество столбцов и строк). Например, вы управляете рабочей книгой, в которой фиксируется объем продаж за неделю. Количество строк еженедельно меняется по мере добавления новых данных.

На рис. 11.1 показан стандартный вид рабочего листа. Диапазон состоит из нескольких строк, количество строк изменяется каждую неделю. Так как вы не можете знать точный размер диапазона в определенный момент времени, работа по написанию макроса, копирующего *данный диапазон, несколько усложняется.*

	A	B	C
1	Неделя	Объем продаж	Новые покупатели
2	1	12343	42
3	2	9832	12
4	3	13982	45
5	4	13722	21
6	5	78820	18
7	6	17830	54
8	7	14984	33
9			

Рис. 11.1. Этот диапазон может состоять из любого количества строк

Следующий макрос демонстрирует, как скопировать данный диапазон из листа `Лист1` на лист `Лист2` (начиная с ячейки `A1`). В данном случае используется свойство `CurrentRegion`, возвращающее объект `Range`, который соответствует прямоугольнику ячеек вокруг заданной ячейки (в данном случае `A1`).

```
Sub CopyCurrentRegion2()
  Range("A1").CurrentRegion.Copy _
   Sheets("Лист2").Range("A1")
End Sub
```



Использование свойства `CurrentRegion` эквивалентно следующим действиям: выберите команду Правка⇨Перейти, щелкните на кнопке Выделить, выберите параметр текущую область. Чтобы увидеть принцип работы, включите запись макроса и выполните указанные действия. Как правило, значение свойства `CurrentRegion` состоит из прямоугольного диапазона ячеек, окруженных одной или более пустыми строками или столбцами.

Выделение или определение типов диапазонов

Зачастую работа, выполняемая в VBA, связана с управлением диапазонами — либо выделением диапазона, либо определением диапазона с целью выполнить определенные действия с ячейками.



В предыдущих версиях Excel запись макроса, выделяющего ячейки (как при нажатии <Ctrl+Shift+> >), происходила достаточно бессистемно. Команда записи макросов в Excel 2002 обрабатывает такие типы выделений намного лучше, чем в предыдущих версиях. Однако рекомендуем тщательно проверять полученный при записи макросов код, чтобы убедиться, что выделение выполняется так, как это необходимо.

Кроме свойства `CurrentRegion` (описанного выше), вам необходимо научиться управлять методом `End` объекта `Range`. Метод `End` имеет один аргумент, определяющий направление, в котором увеличивается выделение ячеек. Оператор, представленный ниже, выделяет диапазон от активной ячейки до последней непустой ячейки внизу.

```
Range(ActiveCell, ActiveCell.End(xlDown)).Select
```

Как можно догадаться, три остальные константы имитируют комбинации клавиш при выделении в других направлениях: `xlUp` (вверх), `xlToLeft` (влево) и `xlToRight` (вправо).



Будьте внимательны при использовании метода `End`. Если активная ячейка находится на границе диапазона или диапазон содержит хотя бы одну пустую ячейку, метод `End` может не дать желаемых результатов.

На Web-узле издательства находится рабочая книга, в которой содержится несколько популярных типов выделений ячеек. Открыв эту рабочую книгу, вы увидите новое меню — Selection Demo, которое содержит команды, позволяющие пользователю получать различные типы выделений (рис. 11.2).



Рис. 11.2. Это меню демонстрирует, как выделять диапазоны различной формы с помощью VBA

Приведенный далее макрос взят из этой рабочей книги. Макрос `SelectCurrentRegion` имитирует нажатие клавиш <Ctrl+Shift+*>:

```
Sub SelectCurrentRegion()
  ActiveCell.CurrentRegion.Select
End Sub
```

Часто для получения желаемого результата не требуется выделять ячейки. Вместо этого необходимо выполнить над ними определенное действие (например, отформатировать). Процедуры выделения ячеек можно легко изменить. Процедура, показанная ниже, была получена на основе процедуры `SelectCurrentRegion` — она не выделяет ячейки, а создает объект `Range` и применяет к этому объекту форматирование. Другие процедуры рабочей книги, представленные на Web-узле, можно модифицировать таким же образом:

```
Sub FormatCurrentRegion()
  Set WorkRange = ActiveCell.CurrentRegion
  WorkRange.Font.Bold = True
End Sub
```

Советы по работе с диапазонами

При работе с диапазонами необходимо помнить о следующих моментах.

- Для управления диапазоном его не требуется выделять в программе.
- Если в коде выделяется диапазон, то соответствующий рабочий лист должен быть активным. Чтобы активизировать конкретный лист, используйте метод `Activate` коллекции `Worksheets`.
- Команда записи макросов не всегда генерирует самый эффективный код. Зачастую после записи макроса код необходимо отредактировать, чтобы сделать его более эффективным.
- Используйте в программе VBA именованные диапазоны. Например, лучше применить ссылку `Range("Total")`, чем ссылку `Range("D45")`. Во втором случае при добавлении строки над строкой 45 адрес ячейки изменится. Тогда следует изменить макрос, чтобы в нем использовался правильный адрес ячейки (`D46`).
- Если вы используете код, записанный при выделении диапазонов с помощью комбинации клавиш (например, <Ctrl+Shift+> > для создания выделения до конца строки), то внимательно проверьте код. Иногда Excel использует жесткие ссылки на выделенные ячейки.
- Перед выполнением макроса, который управляет каждой ячейкой в текущем диапазоне, рассмотрите ситуацию, когда пользователь выделил столбцы или строки целиком. В большинстве случаев нет необходимости, чтобы макрос просматривал каждую ячейку выделенного диапазона. На этот случай в макросе должен создаваться новый диапазон, который состоит только из непустых ячеек диапазона, выделенного пользователем.
- Excel позволяет выделять несколько несмежных диапазонов. Например, можно выделить диапазон, нажать <Ctrl> и выделить еще один диапазон. Такой диапазон можно определить в макросе и назначить для его управления дополнительные действия.

Запрос значения ячейки

Следующая процедура демонстрирует, как запросить у пользователя значение ячейки и вставить его в ячейку `A1` активного рабочего листа:

```
Sub GetValue1()
  Range("A1").Value = InputBox("Введите значение")
End Sub
```

На рис. 11.3 показано диалоговое окно ввода данных.

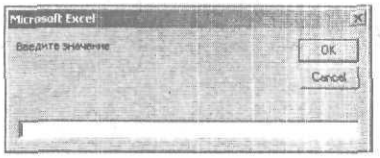


Рис. 11.3. Функция InputBox получает от пользователя значение, которое должно быть вставлено в ячейку

Однако в этой процедуре существует одна проблема. Если пользователь щелкнет на кнопке Отмена (Cancel) в окне ввода данных, то процедура удалит данные, которые находились в текущей ячейке. Модифицированная версия адекватно реагирует на щелчок на кнопке Отмена (Cancel) и не выполняет при этом никаких действий.

```
Sub GetValue2()
  UserEntry = InputBox("Введите значение")
  If UserEntry <> "" Then Range("A1").Value = UserEntry
End Sub
```

Во многих случаях следует проверить корректность данных, введенных пользователем. Например, необходимо обеспечить введение только чисел в диапазоне от 1 до 12. Далее представлен способ проверки данных, введенных пользователем. В приведенном ниже примере некорректные данные игнорируются, и окно запроса значения отображается снова. Этот цикл повторяется, пока пользователь не введет корректное значение или не щелкнет на кнопке Отмена (Cancel).

```
Sub GetValue3()
    Dim MinVal As Integer, MaxVal As Integer
    Dim UserEntry As String
    Dim Msg As String
    Dim IntEntry As Integer
    MinVal = 1
    MaxVal = 12
    Msg = "Введите значение от " & MinVal & " до " & MaxVal
    Do
        UserEntry = InputBox(Msg)
        If UserEntry = "" Then Exit Sub
        If IsNumeric(UserEntry) Then
            IntEntry = CInt(UserEntry)
            If IntEntry >= MinVal And IntEntry <= MaxVal Then
                Exit Do
            End If
        End If
        Msg = "Вы ввели НЕПРАВИЛЬНОЕ значение."
        Msg = Msg & vbNewLine
        Msg = Msg & "Введите значение от " & _
                    MinVal & " до " & MaxVal
    Loop
    ActiveSheet.Range("A1").Value = UserEntry
End Sub
```

Как видно из рис. 11.4, программа также изменяет отображаемое сообщение, если пользователь вводит некорректные данные.

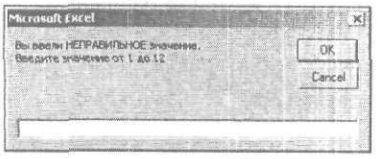


Рис. 11.4. Проверка корректности данных, введенных пользователем, с помощью функции VBA InputBox

Ввод значения в следующую пустую ячейку

Достаточно часто требуется ввести значение в следующую пустую ячейку столбца или строки. В представленном далее примере пользователь должен ввести имя и значение, которые добавляются в следующую пустую строку (рис. 11.5).

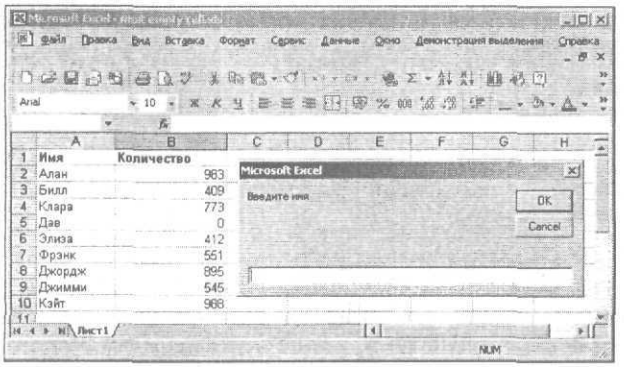


Рис. 11.5. Макрос вставки данных в следующую пустую строку рабочего листа

```
Sub GetData()
    Dim NextRow As Long
    Dim Entry1 As String, Entry2 As String
  Do
    NextRow = Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Entry1 = InputBox("Введите имя")
    If Entry1 = "" Then Exit Sub
    Entry2 = InputBox("Введите сумму")
    If Entry2 = "" Then Exit Sub
    Cells(NextRow, 1) = Entry1
    Cells(NextRow, 2) = Entry2
  Loop
End Sub
```

Обратите внимание, что это бесконечный цикл. Для выхода из него (щелкните на кнопке Cancel) использовались операторы `Exit Sub`.



Чтобы упростить представленную процедуру, проверка данных не выполнялась.

Обратите внимание на оператор, который определяет значение переменной `NextRow`. Если вам трудно понять принцип его работы, то постарайтесь проанализировать содержимое ячейки: перейдите в ячейку `A65536` (последняя ячейка в столбце A), затем нажмите <End> и клавишу со стрелкой вверх. При этом будет выделена последняя непустая ячейка в столбце A. Свойство `Row` возвращает номер этой строки; чтобы получить расположенную под ней строку (следующая пустая строка), к этому номеру прибавляется 1.

Стоит отметить, что в представленном приеме выделения следующей пустой строки существует такой нюанс: если столбец полностью пуст, то следующей пустой строкой будет считаться строка 2.

Приостановка макроса для получения диапазона, выделенного пользователем

Возможно, вам понадобится создать макрос, который останавливает выполнение кода, чтобы пользователь задал диапазон ячеек. Для этого воспользуйтесь функцией Excel `InputBox`.

Процедура, представленная ниже, демонстрирует, как приостановить макрос и позволить пользователю выбрать ячейку.

```
Sub GetUserRange()
  Dim UserRange As Range

  Output = 565
  Prompt = "Выберите ячейку для отображения результата."
  Title = "Выберите ячейку"

'  Отображение окна для ввода данных
  On Error Resume Next
  Set UserRange = Application.InputBox( _
    Prompt:=Prompt, _
    Title:=Title, _
    Default:=ActiveCell.Address, _
    Type:=8) 'Выделение диапазона
  On Error GoTo 0
'  Проверка, была ли нажата кнопка Отмена
  If UserRange Is Nothing Then
    MsgBox "Действие отменено."
  Else
    UserRange.Range("A1") = Output
  End If
End Sub
```

Окно ввода данных показано на рис. 11.6.

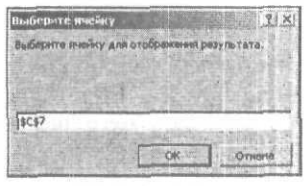


Рис. 11.6. Использование окна ввода данных с целью приостановить макрос

Ключевым моментом в этой процедуре является определение аргумента `Type` равным 8. Кроме того, обратите внимание на использование оператора `On Error Resume Next`. Он игнорирует ошибку, происходящую по вине пользователя, который щелкает на кнопке **Отмена**. В таком случае переменная объекта `UserRange` не получает значения. В данном примере отображается окно сообщения с текстом "Действие отменено". Если же пользователь щелкает на кнопке **OK**, то макрос продолжается. Строка `On Error Resume Next` указывает на переход к нормальной обработке ошибки.

Проверка корректного выделения диапазона необязательна. Excel позаботится об этом за вас.



Обязательно проверьте, включен ли параметр обновления экрана `ScreenUpdating`. В противном случае вы не сможете выбрать ячейку.

Определение количества выделенных ячеек

При работе с макросом, который обрабатывает выделенный диапазон ячеек, можно использовать свойство Count, чтобы определить, сколько ячеек содержится в выделенном диапазоне (или любом другом диапазоне). Например, следующий оператор демонстрирует окно сообщения, которое отображает количество ячеек в текущем выделенном диапазоне:

```
MsgBox Selection.Count
```

Если активный лист содержит диапазон с названием data, то следующий оператор присваивает количество ячеек в диапазоне data переменной с названием CellCount:

```
CellCount = Range("data").Count
```

Вы можете также определить, сколько строк или столбцов содержится в диапазоне. Следующее выражение вычисляет количество столбцов в выделенном в данный момент диапазоне.

```
Selection.Columns.Count
```

Для определения количества строк в диапазоне вы также можете использовать свойство Rows. Следующий оператор пересчитывает количество строк в диапазоне с названием data и присваивает это количество переменной RowCount:

```
RowCount = Range("data").Rows.Count
```

Определение типа выделенного диапазона

Excel поддерживает несколько типов диапазонов.

- Отдельная ячейка.
- Смежный диапазон ячеек.
- Один или несколько полных столбцов.
- Одна или несколько полных строк.
- Весь рабочий лист.
- Комбинация перечисленных выше типов (называемая множественным выделением).

В результате, когда процедура VBA обрабатывает выделенный диапазон, нельзя исходить из каких-либо предположений о типе этого диапазона.

В случае множественного выделения объект Range включает несмежные области. Чтобы определить, является ли выделение множественным, используется метод Areas, возвращающий коллекцию Areas. Эта коллекция представляет все диапазоны во множественном выделении.

Для определения того, содержатся ли в выделенном диапазоне множественные области, примените выражение, подобное следующему:

```
NumAreas = Selection.Areas.Count
```

Если переменная NumAreas содержит значение больше единицы, то выделение является множественным.

Процедура AboutRangeSelection использует функцию AreaType, показанную ниже:

```
Function AreaType(RangeArea As Range) As String
'   Возвращает тип диапазона
    Select Case True
        Case RangeArea.Cells.Count = 1
            AreaType = "Cell"
        Case RangeArea.Count = Cells.Count
```

```
            AreaType = "Worksheet"
        Case RangeArea.Rows.Count = Cells.Rows.Count
            AreaType = "Column"
        Case RangeArea.Columns.Count = Cells.Columns.Count
            AreaType = "Row"
        Case Else
            AreaType = "Block"
    End Select
End Function
```

Эта функция получает в качестве аргумента объект Range и возвращает одну из пяти строк, описывающих данную область: ячейка, рабочий лист, столбец, строка или блок. Функция использует конструкцию Select Case для определения одного из четырех выражений сравнения, которое имеет значение True. Например, если диапазон состоит из одной ячейки, функция возвращает Cell. Если количество ячеек в диапазоне равно количеству ячеек в рабочем листе, то функция возвращает Worksheet. Если количество строк в диапазоне равно количеству строк в рабочем листе, функция возвращает Column. Если количество столбцов в диапазоне равно количеству столбцов на рабочем листе, функция возвращает Row. Если ни одно из выражений Case не равно True, то функция возвращает строку Block.



Обратите внимание, что в сравнении не используются абсолютные числа. Например, вместо того чтобы использовать число 65536 для определения принадлежности диапазона к столбцу, применяется Cells.Count. Это обеспечивает корректность выполнения функция даже в Excel 5 и Excel 97 (где лист состоит всего из 16384 строк).



Рабочая книга на Web-узле издательства содержит процедуру (с названием AboutRangeSelection), использующую функцию AreaType для отображения окна сообщения, в котором описан текущий выделенный диапазон (рис. 11.7). Понимание принципов работы этой процедуры позволит вам правильно управлять объектами Range.

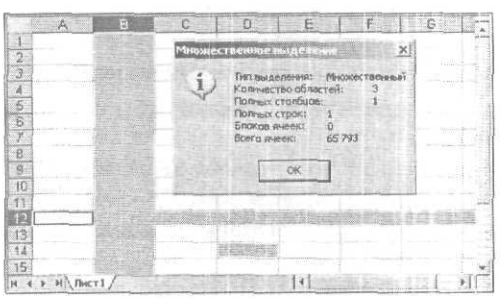


Рис. 11.7. Процедура AboutRangeSelection анализирует текущий выделенный диапазон



Возможно, вас удивит, что Excel позволяет создавать идентичные множественные выделения. Например, если, удерживая <Ctrl>, щелкнуть пять раз на ячейке A1, то выделение будет содержать пять идентичных областей. Это также учтено в процедуре AboutRangeSelection.

Эффективный цикл просмотра выделенного диапазона

Вы можете столкнуться с проблемой, когда необходимо создать макрос, который оценивает каждую ячейку в диапазоне и выполняет определенную операцию, причем ячейка соответствует конкретному критерию. В листинге 11.1 приведен пример такого макроса: процедура

SelectiveColor1 задает красный фон для всех ячеек, имеющих отрицательное значение. Цвет фона остальных ячеек не указывается.

Листинг 11.1. Красный фон ячеек с отрицательными значениями

```
Sub SelectiveColor1()
'    Задает красный фон для ячейки, если ее значение отрицательно
    If TypeName(Selection) <> "Range" Then Exit Sub
    Const REDINDEX = 3
    Application.ScreenUpdating = False
    For Each cell In Selection
        If cell.Value < 0 Then
          cell.Interior.ColorIndex = REDINDEX
        Else
          cell.Interior.ColorIndex = xlNone
        End If
    Next cell
End Sub
```

Процедура SelectiveColor1 работает, но в ней имеется серьезный недостаток. К примеру, что получается, если выделение состоит из полного столбца? Или десяти столбцов? Или всего рабочего листа? Пользователь, скорее всего, уснет, пока будут оценены все ячейки. Лучшее решение этой задачи (SelectiveColor2) представлено в листинге 11.2.

Листинг 11.2. Улучшение процедуры SelectiveColor1 с учетом более широких диапазонов из нескольких столбцов

```
Sub SelectiveColor2()
'    Задает красный фон для ячейки, если ее значение отрицательно

    Dim FormulaCells As Range
    Dim ConstantCells As Range

    Const REDINDEX = 3

'    Игнорирует ошибки
    On Error Resume Next

    Application.ScreenUpdating = False

'    Создает подмножества первоначального выделения
    Set FormulaCells = Selection.SpecialCells _
      (xlFormulas, xlNumbers)
    Set ConstantCells = Selection.SpecialCells _
       (xlConstants, xlNumbers)

'    Обработка ячеек с формулами
    If Not FormulaCells Is Nothing Then
        For Each cell In FormulaCells
            If cell.Value < 0 Then _
              cell.Font.ColorIndex = REDINDEX
        Next cell
    End If

'    Обработка ячеек с константами
    If Not ConstantCells Is Nothing Then
        For Each cell In ConstantCells
            If cell.Value < 0 Then
```

```
            cell.Interior.ColorIndex = REDINDEX
          Else
            cell.Interior.ColorIndex = xlNone
          End If
        Next cell
    End If
End Sub
```

Эта процедура выполняет некоторые дополнительные действия, которые делают ее более эффективной. В ней используется метод `SpecialCells` для создания двух подмножеств текущего выделения: первое подмножество включает только ячейки с числовыми константами, а второе — только ячейки с формулами. Затем ячейки в этих подмножествах обрабатываются с помощью двух конструкций `For Each-Next`. В итоге оцениваются только непустые ячейки, что значительно ускоряет работу макроса.



Оператор `On Error` необходим, так как метод `SpecialCells` генерирует ошибку, если не находит в диапазоне ячеек указанного типа. Этот оператор также учитывает ситуации, когда процедура выполняется при невыделенном диапазоне.

Удаление всех пустых строк

Следующая процедура удаляет все пустые строки в активном рабочем листе. Она достаточно эффективна, так как не проверяет все без исключения строки, а просматривает только строки в так называемом "используемом диапазоне", определяемом с помощью свойства `UsedRange` объекта `Worksheet`.

```
Sub DeleteEmptyRows()
    Dim LastRow As Long, r As Long
    LastRow = ActiveSheet.UsedRange.Rows.Count
    LastRow = LastRow + ActiveSheet.UsedRange.Row - 1
    Application.ScreenUpdating = False
    For r = LastRow To 1 Step -1
        If Application.CountA(Rows(r)) = 0 Then Rows(r).Delete
    Next r
End Sub
```

Первый шаг — определить последнюю используемую строку и присвоить этот номер строки переменной `LastRow`. Это не так просто, как можно ожидать, поскольку текущий диапазон не обязательно начинается со строки 1. Следовательно, значение `LastRow` вычисляется таким образом: к найденному количеству строк используемого диапазона прибавляется номер первой строки текущего диапазона и вычитается 1.

В процедуре применена функция Excel `СЧЕТЗ (COUNTA)` для определения, является ли строка пустой. Если данная функция для конкретной строки возвращает 0, то эта строка пустая. Обратите внимание, что процедура просматривает строки снизу вверх и использует отрицательное значение шага в цикле `For-Next`. Это необходимо, поскольку при удалении все последующие строки перемещаются "вверх" в рабочем листе. Если бы в цикле просмотр выполнялся сверху вниз, то счетчик цикла после удаления строки становится неправильным.

Определение диапазона, находящегося в другом диапазоне

Функция `InRange`, показанная ниже, имеет два аргумента, оба — объекты `Range`. Функция возвращает `ИСТИНА`, если первый диапазон содержится во втором.

```
Function InRange(rng1, rng2) As Boolean
'   Возвращает True, если rng1 является подмножеством rng2
    InRange = False
    If rng1.Parent.Parent.Name = rng2.Parent.Parent.Name Then
        If rng1.Parent.Name = rng2.Parent.Name Then
            If Union(rng1, rng2).Address = rng2.Address Then
                InRange = True
            End If
        End If
    End If
End Function
```

Возможно, функция `InRange` кажется сложнее, чем того требует ситуация, поскольку в коде должна быть реализована проверка принадлежности двух диапазонов одной и той же книге и рабочему листу. Обратите внимание, что в процедуре используется свойство `Parent`, которое возвращает объект-контейнер заданного объекта. Например, следующее выражение возвращает название листа для объекта `rng1`:

```
rng1.Parent.Name
```

Представленное далее выражение возвращает имя рабочей книги для объекта `rng1`:

```
rng1.Parent.Parent.Name
```

Функция VBA `Intersection` возвращает объект `Range`, представляющий объединение двух объектов `Range`. Это объединение содержит общие ячейки двух заданных диапазонов. Если объединение двух диапазонов совпадает со вторым диапазоном, то это означает, что первый диапазон полностью содержится во втором.

Определение типа данных ячейки

Excel имеет ряд встроенных функций, которые могут помочь определить тип данных, содержащихся в ячейке. Это функции ЕНЕТЕКСТ, ЕЛОГИЧ и ЕОШИБКА. Кроме того, VBA поддерживает функции `IsEmpty`, `IsDate` и `IsNumeric`.

Ниже описана функция `CellType`, которая принимает аргумент-диапазон и возвращает строку (Пусто, Текст, Булево выражение, Ошибка, Дата, Время и Значение), описывающую тип данных левой верхней ячейки этого диапазона. Такую функцию можно использовать в формуле рабочего листа или вызвать из другой процедуры VBA.

```
Function CellType(Rng)
'   Возвращает тип верхней левой ячейки
'   в диапазоне
    Application.Volatile
    Set Rng = Rng.Range("A1")
    Select Case True
        Case IsEmpty(Rng)
            CellType = "Пусто"
        Case WorksheetFunction.IsText(Rng)
            CellType = "Текст"
        Case WorksheetFunction.IsLogical(Rng)
            CellType = "Булево выражение"
        Case WorksheetFunction.IsErr(Rng)
            CellType = "Ошибка"
        Case IsDate(Rng)
            CellType = "Дата"
        Case InStr(1, Rng.Text, ":") <> 0
            CellType = "Время"
        Case IsNumeric(Rng)
```

```
            CellType = "Значение"
    End Select
End Function
```

Обратите внимание на использование оператора `Set Rng`. Функция `CellType` получает аргумент-диапазон произвольного размера, но этот оператор указывает, что функция оперирует только левой верхней ячейкой диапазона.

Чтение и запись диапазонов

Многие задачи, выполняемые в электронных таблицах, связаны с переносом значений из массива в диапазон ячеек, или из диапазона в массив. Следует отметить, что Excel получает данные из диапазонов значительно быстрее, чем записывает их. Процедура `WriteReadRange`, показанная в листинге 11.3, демонстрирует относительную скорость записи и чтения диапазона.

Эта процедура создает массив и затем использует циклы `For-Next` для записи данного массива в диапазон и считывания данных обратно в массив. С помощью функции `Timer` вычисляется время, необходимое для каждой операции.

Листинг 11.3. Тестирование скорости выполнения операций чтения и записи в диапазоне

```
Sub WriteReadRange()
    Dim MyArray()
    Dim Time1 As Date
    Dim NumElements As Long, i As Long
    Dim WriteTime As String, ReadTime As String
    Dim Msg As String

    NumElements = 60000
    ReDim MyArray(1 To NumElements)

'   Заполнение массива
    For i = 1 To NumElements
        MyArray(i) = i
    Next i

'   Запись массива в диапазон
    Time1 = Timer
    For i = 1 To NumElements
        Cells(i, 1) = MyArray(i)
    Next i
    WriteTime = Format(Timer - Time1, "00:00")

'   Считывание диапазона в массив
    Time1 = Timer
    For i = 1 To NumElements
        MyArray(i) = Cells(i, 1)
    Next i
    ReadTime = Format(Timer - Time1, "00:00")

'   Отображение результатов
    Msg = "Запись: " & WriteTime
    Msg = Msg & vbCrLf
    Msg = Msg & "Чтение: " & ReadTime
    MsgBox Msg, vbOKOnly, NumElements & " элементов"
End Sub
```

В моей системе для записи массива из 60000 элементов в диапазон потребовалось 15 секунд, и только 4 секунды ушло на то, чтобы занести этот диапазон обратно в массив.

Более эффективный способ записи в диапазон

Пример из предыдущего раздела использует для перемещения содержимого массива в диапазон цикл `For-Next`. В данном разделе показан более эффективный способ выполнения этой операции.

Начнем с примера в листинге 11.4, в котором продемонстрирован наиболее очевидный (но не самый эффективный) способ заполнения диапазона. В этом примере для вставки значений в диапазон используется цикл `For-Next`.

Листинг 11.4. Прямолинейное заполнение диапазона

```
Sub LoopFillRange()
'   Заполнение диапазона в цикле

    Dim CellsDown As Long, CellsAcross As Integer
    Dim CurrRow As Long, CurrCol As Integer
    Dim StartTime As Date
    Dim CurrVal As Long

'   Получение размеров
    CellsDown = Val(InputBox("Сколько ячеек в высоту?"))
    CellsAcross = Val(InputBox("Сколько ячеек в ширину?"))

'   Запись момента начала
    StartTime = Timer

'   Просмотр ячеек и вставка значений
    CurrVal = 1
    Application.ScreenUpdating = False
    For CurrRow = 1 To CellsDown
        For CurrCol = 1 To CellsAcross
            ActiveCell.Offset(CurrRow - 1, _
            CurrCol - 1).Value = CurrVal
            CurrVal = CurrVal + 1
        Next CurrCol
    Next CurrRow

'   Отображение времени выполнения операции
    Application.ScreenUpdating = True
    MsgBox Format(Timer - StartTime, "00.00") & " seconds"
End Sub
```

Пример в листинге 11.5 демонстрирует самый способ получения того же результата. Программа вставляет значения в массив и использует всего один оператор для переноса содержимого массива в диапазон.

Листинг 11.5. Быстрый перенос массива в диапазон

```
Sub ArrayFillRange()
'   Заполнение диапазона путем переноса массива

    Dim CellsDown As Long, CellsAcross As Integer
```

```
    Dim i As Long, j As Integer
    Dim StartTime As Date
    Dim TempArray() As Long
    Dim TheRange As Range
    Dim CurrVal As Long

'   Получение размеров
    CellsDown = Val(InputBox("Сколько ячеек в высоту?"))
    CellsAcross = Val(InputBox("Сколько ячеек в ширину"))

'   Запись момента начала
    StartTime = Timer

'   Изменение размерности временного массива
    ReDim TempArray(1 To CellsDown, 1 To CellsAcross)

'   Определение диапазона на рабочем листе
    Set TheRange = ActiveCell.Range(Cells(1, 1), _
        Cells(CellsDown, CellsAcross))

'   Заполнение временного массива
    CurrVal = 0
    Application.ScreenUpdating = False
    For i = 1 To CellsDown
        For j = 1 To CellsAcross
            TempArray(i, j) = CurrVal + 1
            CurrVal = CurrVal + 1
        Next j
    Next i

'   Перенос временного массива на рабочий лист
    TheRange.Value = TempArray

'   Отображение времени выполнения операции
    Application.ScreenUpdating = True
    MsgBox Format(Timer - StartTime, "00.00") & " секунд"
End Sub
```

Например, в моей системе на заполнение массива размером 500×256 ячеек (128000 ячеек) методом цикла уходит 202,34 секунды. Метод переноса массива потребовал только 0,77 секунды для получения тех же самых результатов — более чем в 250 раз быстрее! Мораль? Если необходимо переносить большие объемы данных на лист Excel, по возможности избегайте циклов.

Перенос одномерных массивов

В примере из предыдущего раздела рассматривается двухмерный массив, который прекрасно управляется с прямоугольными диапазонами (содержащими несколько строк и столбцов).

При переносе одномерного массива диапазон должен быть горизонтальным — т.е. это должна быть строка с несколькими *столбцами*. Если же необходимо использовать вертикальный диапазон, сначала следует транспонировать массив. Для этого используйте функцию Excel ТРАНСП (TRANSPOSE). В следующем примере 100-элементный массив вставляется в вертикальный диапазон на рабочем листе (A1:A100).

```
Range(A1:A100).Value = _
  Application.WorksheetFunction.Transpose(MyArray)
```

Перенос диапазона в массив Variant

В настоящем разделе рассматривается еще один способ управления данными Excel в VBA. В примере, показанном ниже, диапазон ячеек переносится в двухмерный массив Variant. Затем в окнах сообщений отображаются верхние границы для каждой размерности массива Variant.

```
Sub RangeToVariant()
  Dim x As Variant
  x = Range("A1:L600")
  MsgBox UBound(x, 1)
  MsgBox UBound(x, 2)
End Sub
```

В данном примере в первом окне сообщения отображается 600 (количество строк в первоначальном массиве), а во втором окне сообщения — 12 (количество столбцов). Вы увидите, что перенос данных диапазона в массив Variant происходит за долю секунды.

Следующий пример считывает диапазон в массив Variant, выполняет простую операцию умножения над каждым элементом массива и перемещает массив Variant обратно в диапазон.

```
Sub RangeToVariant2()
    Dim UserRange As Range
    Dim x As Variant
    Dim r As Long, c As Integer

    Set UserRange = Range("A1:L600")

'   Чтение данных
    x = Range("A1:L50")

'   Просмотр массива
    For r = 1 To UBound(x, 1)
        For c = 1 To UBound(x, 2)
'           Multiply by 2
            x(r, c) = x(r, c) * 2
        Next c
    Next r

'   Перемещение массива обратно на рабочий лист
    Range("A1:L50") = x
End Sub
```

Данная процедура работает очень быстро.

Выделение максимального значения в диапазоне

Процедура GoToMax в листинге 11.6 переходит к ячейке рабочего листа, содержащей максимальное значение. Процедура определяет максимальное значение в выделенном диапазоне; если выделена одна ячейка, то определяется максимальное значение на всем листе. Для определения адреса необходимой ячейки и ее выделения используется метод Find.

Листинг 11.6. Переход к ячейке, содержащей наибольшее значение

```
Sub GoToMax()
'   Активизирует ячейку с наибольшим значением
    Dim WorkRange as Range
```

```
    Dim MaxVal as Double
'    Выход, если диапазон не выбран
    If TypeName(Selection) <> "Range" Then Exit Sub

'   Если выбрана одна ячейка, поиск по всему листу;
'   в противном случае - поиск в выделенном диапазоне
    If Selection.Count = 1 Then
        Set Workrange = Cells
    Else
        Set Workrange = Selection
    End If

'   Определение максимального значения
    MaxVal = Application.Max(Workrange)

'   Поиск и выделение ячейки с максимальным значением
    On Error Resume Next
    Workrange.Find(What:=MaxVal, _
        After:=Workrange.Range("A1"), _
        LookIn:=xlValues, _
        LookAt:=xlPart, _
        SearchOrder:=xlByRows, _
        SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=False _
        ).Select
    If Err <> 0 Then MsgBox "Максимальное значение не найдено: " _
     & MaxVal
End Sub
```

Возможно, вы заметили, что аргументы метода `Find` совпадают с элементами управления в диалоговом окне Excel Найти и заменить.

Выделение всех ячеек с определенным форматированием

Пример данного раздела демонстрирует использование метода `FindFormat` для поиска и выделения всех ячеек на рабочем листе, которые содержат указанное форматирование. Когда эти ячейки выделены, над ними можно выполнить любую операцию — изменить форматирование, удалить и т.п.



Свойство `FindFormat` впервые появилось в Excel 2002. Следовательно, данная процедура не будет работать в более ранних версиях Excel.

Процедура `SelectByFormat` выглядит следующим образом.

```
Sub SelectByFormat()
'   Выделяет ячейки на основе их форматирования

'   Используется Excel 2002 или выше
    If Val(Application.Version) < 10 Then
        MsgBox "Необходима Excel 2002 или выше."
        Exit Sub
    End If

    Dim FirstCell As Range, FoundCell As Range
    Dim AllCells As Range
```

```
    ' Определение форматирования
    With Application.FindFormat
        .Clear
        .Interior.ColorIndex = 6 'желтый
        .Font.Bold = True
    End With

    ' Поиск первой соответствующей ячейки
    Set FirstCell = Cells.Find(What:="", SearchFormat:=True)

    ' Если ячейка не найдена, выход
    If FirstCell Is Nothing Then
        MsgBox "Ячейки указанного формата не найдены."
        Exit Sub
    End If

    ' Инициализация AllCells
    Set AllCells = FirstCell
    Set FoundCell = FirstCell

    ' Просмотр, пока не будет найдена ячейка FirstCell
    Do
        Set FoundCell = Cells.FindNext(After:=FoundCell)
        Set AllCells = Union(FoundCell, AllCells)
        If FoundCell.Address = FirstCell.Address Then Exit Do
    Loop

    ' Выделение найденных ячеек и сообщение пользователю
    AllCells.Select
    MsgBox "Найдено ячеек: " & AllCells.Count
End Sub
```

Процедура начинается с задания свойств объекта `FindFormat`. В данном примере искомое форматирование определяется двумя компонентами: желтый фон и полужирный шрифт текста. Конечно, вы можете изменить эти настройки в коде на совсем другие.

Метод `Find` используется для поиска первой ячейки, соответствующей критерию. Аргумент `What` метода `Find` вначале содержит пустую строку, так как поиск определяется форматированием, а не содержимым ячейки. Кроме того, аргумент `SearchFormat` имеет значение `True`, поскольку действительно выполняется поиск форматирования, а не значения.

Если указанное форматирование не найдено, пользователь получает сообщение, и программа заканчивает свою работу. В противном случае найденная ячейка присваивается переменной объекта `AllCells` (где хранятся все найденные ячейки). Цикл использует метод `FindNext` для продолжения поиска, который останавливается лишь тогда, когда снова будет найдена первая ячейка. Наконец, все найденные ячейки на рабочем листе выделяются, и пользователь получает сообщение о количестве найденных ячеек.



В представленной процедуре не производится поиск ячеек, получающих форматирование в результате применения команды условного форматирования Excel.

Управление рабочими книгами и листами

Приводимые в этом разделе примеры демонстрируют различные способы использования VBA для управления рабочими книгами и листами.



Примеры настоящего раздела содержатся на Web-узле издательства.

Сохранение всех рабочих книг

Следующая процедура циклически просматривает все рабочие книги в коллекции Workbooks и сохраняет каждый файл, который сохранялся ранее.

```
Public Sub SaveAllWorkbooks()
  Dim Book As Workbook
  For Each Book In Workbooks
    If Book.Path <> "" Then Book.Save
  Next Book
End Sub
```

Обратите внимание, как используется свойство Path. Если для какой-либо рабочей книги свойство Path не задано, то это означает, что файл еще не сохранялся (это новая рабочая книга). Данная процедура игнорирует такие рабочие книги и сохраняет только те из них, у которых свойство Path имеет значение.

Сохранение и закрытие всех рабочих книг

Следующая процедура циклически просматривает коллекцию Workbooks. Программа сохраняет и закрывает все рабочие книги.

```
Sub CloseAllWorkbooks()
  Dim Book As Workbook
  For Each Book In Workbooks
    If Book.Name <> ThisWorkbook.Name Then
      Book.Close savechanges:=True
    End If
  Next Book
  ThisWorkbook.Close savechanges:=True
End Sub
```

Обратите внимание, что процедура использует оператор If для определения, содержит ли данная рабочая книга текущий код. Это необходимо, так как при закрытии рабочей книги, содержащей процедуру, программа автоматически закончит свое выполнение, и остальные рабочие книги не будут сохранены и закрыты.

Доступ к свойствам рабочей книги

Команда Excel Файл⇨Свойства отображает диалоговое окно, содержащее информацию об активной рабочей книге. Вы можете обратиться к этим свойствам с помощью VBA. Например, представленная далее процедура отображает дату и время последнего сохранения активной рабочей книги.

```
Sub LastSaved()
    Dim SaveTime As String
    On Error Resume Next
    SaveTime = ActiveWorkbook. _
      BuiltinDocumentProperties("Last Save Time").Value
    If SaveTime = "" Then
```

```
        MsgBox ActiveWorkbook.Name & " не была сохранена."
    Else
        MsgBox "Сохранено: " & SaveTime, , ActiveWorkbook.Name
    End If
End Sub
```

Если рабочая книга не сохранена, то при попытке получить доступ к свойству `Last Save Time` будет получена ошибка. Оператор `On Error` пропускает ошибку. Структура `If-Then-Else` проверяет значение переменной `SaveTime` и отображает соответствующее сообщение. Если переменная пуста, это означает, что файл не был сохранен. На рис. 11.8 показан пример выполнения этой процедуры.



Рис. 11.8. Отображение даты и времени сохранения рабочей книги



Существует еще несколько встроенных свойств, к которым можно обратиться с помощью VBA, но эти немногочисленные свойства не относятся к опциям Excel. Полный список встроенных свойств вы можете найти в справочной системе.

Синхронизация рабочих листов

Если вы работаете с рабочими книгами, состоящими из нескольких листов, то, вероятно, знаете, что Excel не может "синхронизировать" листы в рабочей книге. Другими словами, не существует автоматического способа сделать так, чтобы все листы имели одинаковые выделенные диапазоны и верхние левые ячейки. Макрос VBA, показанный ниже, берет за основу активный рабочий лист и выполняет следующие действия со всеми остальными рабочими листами в книге.

- Выделяет тот же диапазон, что и в активном листе.
- Задает ту же левую верхнюю ячейку, что и на активном листе.

Ниже приведен листинг данного макроса.

```
Sub SynchSheets()
'   Дублирует активный диапазон и верхнюю левую ячейку
'   активного листа во всех рабочих листах
    If TypeName(ActiveSheet) <> "Worksheet" Then Exit Sub
    Dim UserSheet As Worksheet, sht As Worksheet
    Dim TopRow As Long, LeftCol As Integer
    Dim UserSel As String

    Application.ScreenUpdating = False

'   Сохранение текущего листа
    Set UserSheet = ActiveSheet

'   Сохранение информации из активного листа
    TopRow = ActiveWindow.ScrollRow
    LeftCol = ActiveWindow.ScrollColumn
    UserSel = ActiveWindow.RangeSelection.Address

'   Просмотр рабочих листов
    For Each sht In ActiveWorkbook.Worksheets
        If sht.Visible Then 'пропустить скрытые листы
            sht.Activate
            Range(UserSel).Select
```

```
            ActiveWindow.ScrollRow = TopRow
            ActiveWindow.ScrollColumn = LeftCol
        End If
    Next sht

'   Переход к первоначальной позиции
    UserSheet.Activate
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```

Методы программирования на VBA

Примеры в этом разделе иллюстрируют часто используемые приемы VBA, которые вы можете использовать в собственных проектах.



Примеры, приведенные в данном разделе, можно найти на Web-узле издательства.

Переключение значения свойства Boolean

Свойство `Boolean` — это логическое свойство, принимающее одно из двух значений: `True` (ИСТИНА) или `False` (ЛОЖЬ). Самый простой способ изменить логическое свойство — это использовать оператор `Not`, как показано в следующем примере, в котором активизируется свойство переноса по словам `WrapText` в выделенном диапазоне ячеек.

```
Sub ToggleWrapText()
'  Управляет переносом слов в выделенных ячейках
  If TypeName(Selection) = "Range" Then
   Selection.WrapText = Not ActiveCell.WrapText
  End If
End Sub
```

Обратите внимание, что за основу взята активная ячейка. Когда диапазон выделен, и значения свойств в разных ячейках неодинаковы (например, в некоторых ячейках шрифт полужирный, а в других — нет), то диапазон считается *смешанным*, и Excel использует в качестве базового значение свойства активной ячейки. Если, например, активная ячейка имеет полужирный шрифт, то начертание текста в выделенных ячейках при щелчке на кнопке Полужирный на панели инструментов станет обычным. Эта простая процедура имитирует поведение инструмента Excel.

Отметьте, что процедура использует функцию `TypeName` для проверки, является ли выделенный объект диапазоном. Если это не так, то ничего не происходит.

Оператор `Not` можно использовать для переключения значений многих свойств. Например, для отображения заголовков строк и столбцов в рабочем листе примените следующую команду:

```
ActiveWindow.DisplayHeadings = Not _
 ActiveWindow.DisplayHeadings
```

Для отображения линий сетки на активном листе воспользуйтесь таким синтаксисом:

```
ActiveWindow.DisplayGridlines = Not _
 ActiveWindow.DisplayGridlines
```

Определение количества страниц для печати

Если вам необходимо определить количество страниц для печати, то можете использовать команду Excel Предварительный просмотр и посчитать количество страниц, которое отображается в нижней части экрана. Следующая процедура VBA вычисляет количество страниц для печати на активном листе путем подсчета горизонтальных и вертикальных разрывов страницы:

```
Sub PageCount()
    MsgBox (ActiveSheet.HPageBreaks.Count + 1) * _
      (ActiveSheet.VPageBreaks.Count + 1)
End Sub
```

Представленная ниже процедура VBA циклически просматривает все листы в активной рабочей книге и отображает общее количество страниц для печати.

```
Sub ShowPageCount()
    Dim PageCount As Integer
    Dim sht As Worksheet
    PageCount = 0
    For Each sht In Worksheets
       PageCount = PageCount + (sht.HPageBreaks.Count + 1) * _
        (sht.VPageBreaks.Count + 1)
    Next sht
    MsgBox "Всего страниц = " & PageCount
End Sub
```

Отображение даты и времени

Если вы разбираетесь в системе, используемой в Excel для хранения дат и времени, то у вас не возникнет проблем при работе со значениями дат и времени в процедурах VBA.

Процедура DateAndTime отображает окно сообщения с текущей датой и временем (рис. 11.9). В этом примере в строке заголовка окна сообщения представлено пользовательское сообщение.

Процедура, приведенная в листинге 11.7, использует в качестве аргумента функции Format функцию Date. В результате строка с датой будет представлена в удобном для восприятия формате. Тот же прием применяется для задания формата времени.



Рис. 11.9. Окно сообщения, отображающее дату и время

Листинг 11.7. Отображение текущей даты и текущего времени

```
Sub DateAndTime()
    TheDate = Format(Date, "Long Date")
    TheTime = Format(Time, "Medium Time")

'   Определение приветствия в зависимости от времени суток
    Select Case Time
        Case Is < TimeValue("12:00"): Greeting = "Доброе утро, "
        Case Is >= TimeValue("17:00"): Greeting = "Добрый день, "
        Case Else: Greeting = "Добрый вечер, "
    End Select

'   Присоединение к приветствию имени пользователя
```

```
    FullName = Application.UserName
    SpaceInName = InStr(1, FullName, " ", 1)

'   Обработка ситуации, когда в имени нет пробела
    If SpaceInName = 0 Then SpaceInName = Len(FullName)
    FirstName = Left(FullName, SpaceInName)
    Greeting = Greeting & FirstName

'   Отображение сообщения
    MsgBox TheDate & vbCrLf & TheTime, vbOKOnly, Greeting
End Sub
```

В данном примере использованы именованные форматы ("Long Date" и "Medium Time") с целью обеспечить нормальную работу макроса независимо от региональных настроек компьютера пользователя. Однако вы можете обратиться к другим форматам. Например, чтобы отобразить дату в формате мм/дд/гг, воспользуйтесь следующим оператором:

```
TheDate = Format(Date, "mm/dd/yy"
```

Чтобы построить в зависимости от времени суток приветствие, которое отображается в строке заголовка, используется конструкция `Select Case`. Значения времени задаются в VBA так же, как в Excel. Если время меньше 0,5 (полдень), то это утро. Если время больше 0,7083 (5 часов вечера), то это вечер. Все остальное время — это день. Мы выбрали легкий способ и использовали функцию VBA `TimeValue`, которая возвращает значение времени из строки.

Следующие операторы определяют имя пользователя, указанное на вкладке Общие диалогового окна Параметры. Для нахождения первого пробела в имени пользователя использована функция VBA `InStr`. Когда я создавал рассматриваемую процедуру в первый раз, то не учел, что в имени пользователя пробел может отсутствовать. Поэтому, когда процедура была запущена в компьютере с именем пользователем *Nobody*, программа выдала ошибку — из чего следует, что нельзя предусмотреть все, и даже самые простые процедуры могут дать сбой. (Кстати говоря, если поле введения имени пользователя не заполнено, то Excel всегда использует значение *User*). Решение этой проблемы — присваивать переменной `SpaceInName` длину полного имени пользователя, тогда функция `Left` извлекает полное имя.

Функция `MsgBox` объединяет дату и время, но использует встроенную константу `vbCrLf` для вставки между ними разрыва строки. `vbOKOnly` — предопределенная константа, возвращающая 0; в результате окно сообщения содержит только кнопку ОК. Последний аргумент — приветствие `Greeting`, составленное ранее в процедуре.

Получение списка шрифтов

Если необходимо получить список всех установленных шрифтов, то помните, что в Excel нет прямого способа овладеть этой информацией. Для этого требуется считать названия шрифтов из элемента управления Шрифт на панели инструментов Форматирование.

Следующая процедура отображает список установленных шрифтов в столбце A активного рабочего листа. Используется метод `FontConrol` для обращения к элементу управления Шрифт на панели инструментов Форматирование. Если такой элемент управления не найден (например, пользователь его удалил), то создается временная панель инструментов `CommandBar`, на которую добавляется элемент управления Шрифт.



Дополнительную информацию о работе с элементами управления `CommandBar` вы найдете в главе 22.

```
Sub ShowInstalledFonts()
    Dim FontList As CommandBarControl
    Dim TempBar As CommandBar
    Dim i As Integer

    Set FontList = Application.CommandBars("Formatting"). _
       FindControl(ID:=1728)

'   Если элемент Шрифт не отображен, создается временная панель
    If FontList Is Nothing Then
        Set TempBar = Application.CommandBars.Add
        Set FontList = TempBar.Controls.Add(ID:=1728)
    End If

'   Помещение шрифтов в столбец A
    Range("A:A").ClearContents
    For i = 0 To FontList.ListCount - 1
        Cells(i + 1, 1) = FontList.List(i + 1)
    Next i

'   Удаление временной панели, если она существует
    On Error Resume Next
    TempBar.Delete
End Sub
```

Сортировка массива

Несмотря на то, что в Excel существует встроенная команда сортировки ячеек, в VBA метод сортировки массивов не представлен. Один возможный, но достаточно громоздкий вариант решить эту задачу — перенести массив в диапазон ячеек на рабочем листе, отсортировать данные с помощью команд Excel, а затем занести результат обратно в массив. Однако если в вашей программе имеет большое значение скорость выполнения операции, то лучше написать на VBA процедуру сортировки.

В данном разделе рассматривается несколько методов сортировки.

- *Сортировка на рабочем листе.* Массив переносится на рабочий лист Excel; диапазон на рабочем листе сортируется и переносится обратно в массив. Единственным аргументом этой процедуры является массив. Работа может производиться с массивами не более чем из 65536 элементов (количество строк в рабочем листе).
- *Пузырьковый метод* — довольно простой прием сортировки (он использовался в примере сортировки листов в главе 9). Его несложно запрограммировать, однако такой алгоритм сортировки не самый эффективный, особенно для большого количества элементов в массиве.
- *Быстрая сортировка.* Намного более быстрая процедура, чем пузырьковый алгоритм, но, чтобы в ней разобраться, потребуется время.
- *Метод пересчета.* Работает очень быстро, но для его улучшения также потребуется время и определенные усилия.



На Web-узле издательства содержится приложение рабочей книги, демонстрирующее эти методы сортировки. Такую рабочую книгу интересно протестировать на массивах разного размера.

На рис. 11.10 показано диалоговое окно для этого проекта. После тестирования процедуры сортировки на семи массивах разного размера (начиная со 100 и оканчивая 100000 элементов); элементами массивов выступали произвольные числа (типа `Double`).



Рис. 11.10. Сравнение времени, необходимого для выполнения сортировки массивов различного размера

В табл. 11.1 представлены результаты теста. Выражение 0,00 означает, что сортировка произошла за время, меньшее, чем 0,01 секунды.

Таблица 11.1. Время сортировки в секундах для четырех алгоритмов, полученное для массивов с разным количеством элементов

Элементы массива	Сортировка на рабочем листе Excel	Пузырьковая сортировка VBA	Быстрая сортировка VBA	Сортировка методом пересчета VBA
100	0,05	0,00	0,05	0,00
500	0,06	0,11	0,05	0,00
1000	0,11	0,44	0,11	0,00
5000	0,55	8,89	0,77	0,05
10000	1,16	31,69	1,75	0,06
50000	6,98	788,62	10,21	0,22
100000	–	–	20,60	0,44

Далее проведем вторую серию тестов на массиве, который был почти полностью отсортирован. Результаты показаны в табл. 11.2.

Таблица 11.2. Время сортировки в секундах для четырех алгоритмов сортировки на примере практически отсортированных массивов

Элементы массива	Сортировка на рабочем листе Excel	Пузырьковая сортировка VBA	Быстрая сортировка VBA	Сортировка методом пересчета VBA
100	0,05	0,00	0,00	0,00
500	0,05	0,11	0,00	0,00
1000	0,11	0,27	0,11	0,00
5000	0,33	7,09	0,55	0,05
10000	1,15	32,02	1,70	0,06
50000	3,35	718,52	9,23	0,22
100000	–	–	20,60	0,44

Как видно, на алгоритмы не оказывает особого влияния то, каким образом отсортированы элементы массива: находятся они в произвольном порядке или частично отсортированы.

Алгоритм сортировки на рабочем листе поразительно быстрый, принимая во внимание то, что массив переносится на лист, сортируется и затем переносится обратно в массив. Если массив практически отсортирован, то метод сортировки на рабочем листе выполняется довольно эффективно.

Обработка последовательности файлов

Одной из главных причин использования макросов является многократное повторение определенной операции. Пример в листинге 11.8 показывает, как выполнить макрос в нескольких разных файлах, сохраненных на диске. Этот пример, который призван помочь вам написать собственную программу выполнения этой задачи, запрашивает у пользователя сведения о файле и обрабатывает соответствующие запросу рабочие книги. В рассматриваемом случае обработка состоит из импорта файла и ввода ряда формул суммирования, описывающих данные в файле.

Листинг 11.8. Макрос, обрабатывающий несколько файлов на диске

```
Sub BatchProcess()
    Dim FS As FileSearch
    Dim FilePath As String, FileSpec As String
    Dim i As Integer

'   Определение пути и сведений о файле
    FilePath = ThisWorkbook.Path & "\"
    FileSpec = "text??.txt"

'   Создание объекта FileSearch
    Set FS = Application.FileSearch
    With FS
        .NewSearch
        .LookIn = FilePath
        .FileName = FileSpec
        .Execute
'       Выход, если файлы не найдены
        If .FoundFiles.Count = 0 Then
            MsgBox "No files were found"
            Exit Sub
        End If
    End With

'   Просмотр и обработка файлов
    For i = 1 To FS.FoundFiles.Count
        Call ProcessFiles(FS.FoundFiles(i))
    Next i
End Sub
```



В этом примере используется три дополнительных файла, которые также можно найти на Web-узле: `Text01.txt`, `Text02.txt` и `Text03.txt`. Вам необходимо будет изменить процедуру, чтобы она позволила импортировать другие текстовые файлы. Эта процедура использует объект `FileSearch`, поэтому она работает в версиях Excel 2000 и выше.

Соответствующие заданному критерию файлы получает объект FileSearch, а процедура использует для обработки файлов цикл For-Next. В цикле обработка выполняется процедурой ProcessFiles, показанной ниже. Эта простая процедура использует метод OpenText для импорта файла и вставки в него пяти формул. Конечно, вы можете заменить эту процедуру собственной, соответствующей более конкретной задаче.

```
Sub ProcessFiles(FileName As String)
'   Импорт файла
    Workbooks.OpenText FileName:=FileName, _
        Origin:=xlWindows, _
        StartRow:=1, _
        DataType:=xlFixedWidth, _
        FieldInfo:= _
        Array(Array(0, 1), Array(3, 1), Array(12, 1))
'   Ввод формул суммирования
    Range("D1").Value = "A"
    Range("D2").Value = "B"
    Range("D3").Value = "C"
    Range("E1:E3").Formula = "=COUNTIF(B:B,D1)"
    Range("F1:F3").Formula = "=SUMIF(B:B,D1,C:C)"
End Sub
```

Функции, полезные для использования в программах VBA

В данном разделе представлены некоторые "практичные" функции, которые могут использоваться в ваших собственных приложениях либо предоставить подсказку для создания аналогичных функций. Эти функции наиболее полезны, когда они вызываются из другой процедуры VBA. Следовательно, они объявляются с ключевым словом Private и не отображаются в диалоговом окне Excel Мастер функций.



Примеры, приведенные в этом разделе, можно найти на Web-узле издательства.

Функция FileExists

Данная функция получает один аргумент (путь и имя файла) и возвращает ИСТИНА, если файл существует.

```
Private Function FileExists(fname) As Boolean
'  Возвращает ИСТИНА, если файл существует
  FileExists = (Dir(fname) <> "")
End Function
```

Функция FileNameOnly

Функция получает один аргумент (путь и имя файла) и возвращает только имя файла. Другими словами, функция обрезает путь.

```
Private Function FileNameOnly(pname) As String
'   Возвращает имя файла из пути/имени файла
```

```
    Dim i As Integer, length As Integer, temp As String
    length = Len(pname)
    temp = ""
    For i = length To 1 Step -1
        If Mid(pname, i, 1) = Application.PathSeparator Then
            FileNameOnly = temp
            Exit Function
        End If
        temp = Mid(pname, i, 1) & temp
    Next i
    FileNameOnly = pname
End Function
```

Функция `FileNameOnly` выполняется для любого пути и имени файла (даже если файл не существует). Если файл существует, то следующая функция более просто удаляет путь и возвращает имя файла.

```
Private Function FileNameOnly2(pname) As String
  FileNameOnly2 = Dir(pname)
End Function
```

Функция PathExists

Функция получает один аргумент (путь) и возвращает ИСТИНА, если путь существует.

```
Private Function PathExists(pname) As Boolean
'   Возвращает ИСТИНА, если путь существует
    Dim x As String
    On Error Resume Next
    x = GetAttr(pname) And 0
    If Err = 0 Then PathExists = True _
      Else PathExists = False
End Function
```

Функция RangeNameExists

Функция получает один аргумент (название диапазона) и возвращает ИСТИНА, если в активной рабочей книге существует указанное название диапазона.

```
Private Function RangeNameExists(nname) As Boolean
'   Возвращает ИСТИНА, если название диапазона существует
    Dim n As Name
    RangeNameExists = False
    For Each n In ActiveWorkbook.Names
        If UCase(n.Name) = UCase(nname) Then
            RangeNameExists = True
            Exit Function
        End If
    Next n
End Function
```

Функция SheetExists

Функция получает один аргумент (название рабочего листа) и возвращает ИСТИНА, если данный рабочий лист существует в активной рабочей книге.

```
Private Function SheetExists(sname) As Boolean
'   Возвращает ИСТИНА, если лист существует в активной рабочей книге
```

```
    Dim x As Object
    On Error Resume Next
    Set x = ActiveWorkbook.Sheets(sname)
    If Err = 0 Then SheetExists = True _
        Else SheetExists = False
End Function
```

Функция WorkbookIsOpen

Функция получает один аргумент (название рабочей книги) и возвращает ИСТИНА, если данная рабочая книга открыта.

```
Private Function WorkbookIsOpen(wbname) As Boolean
'   Возвращает ИСТИНА, если рабочая книга открыта
    Dim x As Workbook
    On Error Resume Next
    Set x = Workbooks(wbname)
    If Err = 0 Then WorkbookIsOpen = True _
        Else WorkbookIsOpen = False
End Function
```

Проверка принадлежности к коллекции

Следующая функция представляет "групповую" функцию, которую можно использовать для определения, является ли объект членом коллекции.

```
Private Function IsInCollection(Coln As Object, _
  Item As String) As Boolean
    Dim Obj As Object
    On Error Resume Next
    Set Obj = Coln(Item)
    IsInCollection = Not Obj Is Nothing
End Function
```

Данная функция имеет два аргумента: коллекцию (объект) и элемент (строка), который может являться или не являться членом данной коллекции. Функция будет создавать переменную объекта, представляющую элемент в коллекции. Если попытка успешна, функция возвращает `True`; в противном случае функция возвращает `False`.

Вы можете использовать функцию `IsInCollection` вместо трех других функций, перечисленных в этой главе: `RangeNameExists`, `SheetExists` и `WorkbookIsOpen`. Чтобы определить, содержится ли в активной книге диапазон с названием `Data`, вызовите функцию `IsInCollection` с оператором

```
MsgBox IsInCollection(ActiveWorkbook.Names, "Data")
```

Для определения, открыта ли рабочая книга с названием `Budget`, используйте оператор

```
MsgBox IsInCollection(Workbooks, "budget.xls")
```

С целью определить, содержит ли активная рабочая книга лист с названием `Лист1`, используйте оператор

```
MsgBox IsInCollection(ActiveWorkbook.Worksheets, "Лист1")
```

Получение значения из закрытой рабочей книги

В VBA не существует метода получения значения из закрытого файла рабочей книги. Однако вы можете воспользоваться возможностью управления связанными файлами, предоставленной в Excel. В настоящем разделе описана функция VBA (`GetValue`, показанная ниже), которая получает значение из закрытой книги. Эта задача выполняется в результате вызова макроса XLM.

```
Private Function GetValue(path, file, sheet, ref)
'   Получает значение из закрытой рабочей книги
    Dim arg As String

'   Проверка существования файла
    If Right(path, 1) <> "\" Then path = path & "\"
    If Dir(path & file) = "" Then
        GetValue = "Файл не найден"
        Exit Function
    End If

'   Создание аргумента
    arg = "'" & path & "[" & file & "]" & sheet & "'!" & _
      Range(ref).Range("A1").Address(, , xlR1C1)

'   Выполнение макроса XLM
    GetValue = ExecuteExcel4Macro(arg)
End Function
```

Функция `GetValue` имеет четыре аргумента:

`path` — путь к закрытому файлу (например, `"d:\files"`);

`file` — название рабочей книги (например, `"budget.xls"`);

`sheet` — название рабочего листа (например, `"Лист1"`);

`ref` — ссылка на ячейку (например, `"C4"`).

Следующая процедура демонстрирует, как используется функция `GetValue`. В этой процедуре отображается значение ячейки `A1` листа `Лист1` файла `99Budget.xls` (папка `XLFiles\Budget` на диске `C:`).

```
Sub TestGetValue()
  p = "C:\XLFiles\Budget"
  f = "99Budget.xls"
  s = "Лист1"
  a = "A1"
  MsgBox GetValue(p, f, s, a)
End Sub
```

Ниже приведен еще один пример. Эта процедура считывает 1200 значений (100 строк и 12 столбцов) из закрытого файла и помещает эти значения на активный рабочий лист.

```
Sub TestGetValue2()
    p = "c:\XLFiles\Budget"
    f = "99Budget.xls"
    s = "Sheet1"
    Application.ScreenUpdating = False
    For r = 1 To 100
        For c = 1 To 12
            a = Cells(r, c).Address
            Cells(r, c) = GetValue(p, f, s, a)
        Next c
    Next r
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```



Функция `GetValue` не работает, если ее использовать в формуле рабочего листа. Эту функцию вообще не рекомендуется использовать в формуле. Вы можете просто создать формулу со ссылкой для получения значения из закрытого файла.

Полезные функции в формулах Excel

Примеры, приведенные в этом разделе, представляют пользовательские функции, которые можно использовать в формулах рабочего листа. Помните, что эти процедуры функций необходимо определить в модуле VBA (а не модуле кода соответствующей рабочей книги Эта книга (ThisWorkbook), листа или формы).



Примеры из этого раздела можно найти на Web-узле издательства.

Получение информации о форматировании ячейки

Данный раздел содержит ряд пользовательских функций, возвращающих информацию о форматировании ячейки. Такие функции используются при сортировке данных на основе форматирования (например, в случае, когда ячейки, выделенные полужирным шрифтом, должны располагаться рядом).



Вы убедитесь, что эти специальные функции не всегда обновляются автоматически — изменение форматирования не запускает команду пересчета формул в Excel. Чтобы вызвать глобальный пересчет формул (и обновить все пользовательские функции), нажмите <Ctrl+Alt+F9>.

Следующая функция возвращает ИСТИНА, если аргумент, состоящий из одной ячейки, выделен полужирным шрифтом.

```
Function ISBOLD(cell) As Boolean
'  Возвращает ИСТИНА, если для ячейки задан полужирный шрифт
  ISBOLD = cell.Range("A1").Font.Bold
End Function
```

Следующая функция возвращает ИСТИНА, если ячейка (аргумент) выделена курсивом.

```
Function ISITALIC(cell) As Boolean
'  Возвращает ИСТИНА, если для ячейки задан курсив
  ISITALIC = cell.Range("A1").Font.Italic
End Function
```

Обе предыдущие функции возвращают ошибку, если ячейка имеет смешанное форматирование — например, полужирным шрифтом отображены только отдельные символы. Функция, приведенная ниже, возвращает ИСТИНА только тогда, когда все символы в ячейке выделены полужирным шрифтом.

```
Function ALLBOLD(cell) As Boolean
'  Возвращает ИСТИНА, если все символы в ячейке
'  выделены полужирным шрифтом
    If IsNull(cell.Font.Bold) Then
        ALLBOLD = False
    Else
        ALLBOLD = cell.Font.Bold
    End If
End Function
```

Функция FILLCOLOR, представленная далее, возвращает целое число, соответствующее индексу цвета фона ячейки (цвета заливки ячейки). Если ячейка не имеет заливки, то функция возвращает значение 4142.

```
Function FILLCOLOR(cell) As Integer
'   Возвращает целое число, соответствующее
'   цвету фона ячейки
  FILLCOLOR = cell.Range("A1").Interior.ColorIndex
End Function
```

Отображение даты сохранения файла или вывода файла на печать

Рабочая книга Excel содержит несколько встроенных свойств документа, к которым можно получить доступ с помощью свойства `BuiltinDocumentProperties` объекта `Workbook`. Следующая функция возвращает дату и время последнего сохранения рабочей книги.

```
Function LASTSAVED()
    Application.Volatile
    LASTSAVED = ThisWorkbook. _
      BuiltinDocumentProperties("Last Save Time")
End Function
```

Показанная ниже функция напоминает предыдущую, но возвращает дату и время последнего вывода рабочей книги на печать или предварительного просмотра рабочей книги.

```
Function LASTPRINTED()
    Application.Volatile
    LASTPRINTED = ThisWorkbook. _
      BuiltinDocumentProperties("Last Print Date")
End Function
```

При использовании этих функций в формуле необходимо вызвать пересчет формул (комбинация клавиш <Ctrl+Alt+F9>), чтобы получить текущие значения данных свойств.



Существует еще несколько встроенных свойств, но Excel их не использует. Например, при попытке получить свойство, указывающее размера файла, будет выведено сообщение об ошибке.

Основы иерархии объектов

Как известно, объектная модель Excel представляет собой определенную структуру: объекты содержатся в других объектах. В верхней части этой иерархии находится объект `Application`. Excel содержит другие объекты, которые, в свою очередь, содержат вложенные объекты и т.д. Следующая иерархия изображает, как в этой структуре представлен объект `Range`.

Объект `Application`
    Объект `Workbook`
        Объект `Worksheet`
            Объект `Range`

На языке объектно-ориентированного программирования родителем объекта `Range` (Диапазон) является объект `Worksheet` (Рабочий лист), в котором он содержится. Родителем объекта `Worksheet` является объект `Workbook` (Рабочая книга), содержащий этот рабочий лист, а родителем объекта `Workbook` является объект `Application` (приложение, т.е. Excel).

Как можно применить эту информацию на практике? Проанализируем функцию VBA `SheetName`, показанную ниже. Данная функция получает один аргумент (диапазон) и возвращает имя рабочего листа, который содержит указанный диапазон. При этом используется свойство `Parent` объекта `Range`. Свойство `Parent` возвращает объект, а именно объект, содержащий объект `Range`.

```
Function SheetName(ref) As String
  SheetName = ref.Parent.Name
End Function
```

Функция WorkbookName возвращает название рабочей книги для конкретной ячейки. Обратите внимание, что эта функция использует свойство Parent дважды. Первое свойство Parent возвращает объект Worksheet, а второе свойство Parent возвращает объект Workbook.

```
Function WorkbookName(ref) As String
  WorkbookName = ref.Parent.Parent.Name
End Function
```

Функция AppName, показанная далее, переносит это упражнение на следующий логический уровень, обращаясь к свойству Parent трижды. Эта функция возвращает имя объекта Application для заданной ячейки. Конечно, данная функция всегда будет возвращать значение Microsoft Excel.

```
Function AppName(ref) As String
  AppName = ref.Parent.Parent.Parent.Name
End Function
```

Подсчет количества ячеек между двумя значениями

Следующая функция с названием COUNTBETWEEN возвращает количество значений в диапазоне (первый аргумент), которые попадают в область, заданную вторым и третьим аргументами.

```
Function COUNTBETWEEN(InRange, num1, num2) As Long
'   Подсчитывает количество значений между num1 и num2
    With Application.WorksheetFunction
        COUNTBETWEEN = .CountIf(InRange, ">=" & num1) - _
            .CountIf(InRange, ">" & num2)
    End With
End Function
```

Обратите внимание, что эта функция вызывает функцию Excel СЧЕТЕСЛИ (COUNTIF). По существу, функция COUNTBETWEEN является "упаковкой", которая может упростить формулы.

Ниже приведен пример формулы, использующей функцию COUNTBETWEEN. Формула возвращает количество ячеек в диапазоне A1:A100, больше или равных 10 и меньше или равных 20.

```
=COUNTBETWEEN(A1:A100;10;20)
```

Применяйте эту функцию VBA, чтобы не вводить следующую длинную формулу.

```
=(СЧЕТЕСЛИ(A1:A100; ">=10"))-СЧЕТЕСЛИ(A1:A100; ">=20"))
```

Подсчет количества видимых ячеек в диапазоне

Функция COUNTVISIBLE, представленная ниже, получает аргумент (диапазон) и возвращает количество видимых ячеек в этом диапазоне. Ячейка не отображается, если она находится в скрытой строке или скрытом столбце.

```
Function COUNTVISIBLE(rng)
'   Подсчитывает видимые ячейки
    Dim CellCount As Long
    Dim cell As Range
    Application.Volatile
    CellCount = 0
    Set rng = Intersect(rng.Parent.UsedRange, rng)
    For Each cell In rng
```

```
        If Not IsEmpty(cell) Then
           If Not cell.EntireRow.Hidden And _
              Not cell.EntireColumn.Hidden Then _
              CellCount = CellCount + 1
         End If
    Next cell
    COUNTVISIBLE = CellCount
End Function
```

Эта функция циклически просматривает все ячейки диапазона и сначала проверяет, пуста ли ячейка. Если ячейка не пустая, то функция проверят, скрыты ли строка и столбец ячейки. При условии, если либо строка, либо столбец скрыты, переменная `CellCount` увеличивает значение на 1.

Функция `COUNTVISIBLE` используется при работе с автофильтрами или детализации структуры. В обоих этих случаях часто используются скрытые строки.



Функция Excel `ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ` (с первым аргументом 2 или 3) также может быть применена для пересчета видимых ячеек в списке автофильтрации. Однако указанная функция не будет работать должным образом, если ячейки скрыты в нефильтрованном списке.

Определение последней непустой ячейки в столбце или строке

В данном разделе представлены две важные функции: `LASTINCOLUMN` возвращает содержимое последней непустой ячейки в столбце, а `LASTINROW` возвращает содержимое последней непустой ячейки в строке. Каждая функция получает один аргумент — диапазон ячеек. Этот диапазон может представлять собой полный столбец (для функции `LASTINCOLUMN`) или полную строку (для функции `LASTINROW`). Если аргумент не является полным столбцом или строкой, функция использует столбец или строку левой верхней ячейки в диапазоне. Например, следующая формула возвращает последнее значение в столбце B:

```
=LASTINCOLUMN(B5)
```

Представленная далее формула возвращает последнее значение в строке 7:

```
=LASTINROW(C7:D9)
```

Функция LASTINCOLUMN

Функция `LASTINCOLUMN` показана ниже.

```
Function LASTINCOLUMN(rng As Range)
    Application.Volatile
    Set LastCell = rng.Parent.Cells(Rows.Count, rng.Column) _
       .End(xlUp)
    LASTINCOLUMN = LastCell.Value
    If IsEmpty(LastCell) Then LASTINCOLUMN = ""
    If rng.Parent.Cells(Rows.Count, rng.Column) <> "" Then _
        LASTINCOLUMN = rng.Parent.Cells(Rows.Count, rng.Column)
End Function
```

Эта функция довольно сложная, поэтому ниже приведено несколько замечаний, которые помогут вам в ней разобраться.

- Оператор `Application.Volatile` вызывает выполнение функции всякий раз, когда пересчитываются формулы на рабочем листе.

- Оператор `Rows.Count` возвращает количество строк на рабочем листе. Используем его, а не жестко заданное значение 65536, из соображений совместимости (новые версии Excel могут включать больше строк на рабочем листе).
- `rng.Column` возвращает номер столбца левой верхней ячейки в аргументе `rng`.
- Благодаря ссылке `rng.Parent` функция работает корректно, даже если аргумент `rng` ссылается на другой лист или рабочую книгу.
- Метод `End` (с аргументом `xlUp`) эквивалентен переходу к последней ячейке столбца и нажатию <End> и клавиши со стрелкой "вверх".
- Функция `IsEmpty` проверяет, пуста ли ячейка. Если ячейка пуста, функция возвращает пустую строку. Без этого оператора пустой ячейке соответствовал бы результат 0.
- Последний оператор `If` проверяет последнюю ячейку в столбце. Если ячейка не пуста, функция возвращает содержимое этой ячейки.

Функция LASTINROW

Функция `LASTINROW` представлена ниже. Она во многом напоминает функцию `LASTINCOLUMN`.

```
Function LASTINROW(rng As Range)
    Application.Volatile
    Set LastCell = rng.Parent.Cells(rng.Row, Columns.Count) _
        .End(xlToLeft)
    LASTINROW = LastCell.Value
    If IsEmpty(LastCell) Then LASTINROW = ""
    If rng.Parent.Cells(rng.Row, Columns.Count) <> "" Then _
        LASTINROW = rng.Parent.Cells(rng.Row, Columns.Count)
End Function
```

Соответствует ли строка шаблону?

Функция `ISLIKE` довольно проста (и очень полезна). Она возвращает `ИСТИНА`, если строка соответствует заданному шаблону.

Функция `ISLIKE` показана далее. Как видно, она представляет собой "оболочку", позволяющую использовать в формулах мощный оператор VBA `Like`.

```
Function ISLIKE(text As String, pattern As String) As Boolean
'  Возвращает ИСТИНА, если первый аргумент такой, как второй
    If text Like pattern Then ISLIKE = True _
       Else ISLIKE = False
End Function
```

Функция `ISLIKE` имеет два аргумента:

`text` — тестовая строка или ссылка на ячейку, содержащую текстовую строку;

`pattern` — строка, содержащая групповые символы согласно следующему списку.

Символ(ы) в шаблоне	Соответствует в тексте
?	Любой отдельный символ
*	Ноль и больше символов
#	Любая отдельная цифра (0–9)
[*список_символов*]	Любой отдельный символ из *список_символов*
[!*список_символов*]	Любой отдельный символ, не принадлежащий *список_символов*

Представленная ниже формула возвращает ИСТИНА, так как * соответствует любому количеству символов. Она возвращает ИСТИНА, если первый аргумент — любой текст, начинающийся с g:

```
=ISLIKE("guitar"; "g*")
```

Следующая формула возвращает ИСТИНА, так как ? соответствует любому отдельному символу. Если бы первым аргументом функции был "Unit12", то функция возвращала бы ЛОЖЬ:

```
=ISLIKE("Unit1"; "Unit?")
```

Показанная далее формула возвращает ИСТИНА, так как первый аргумент является одним из символов списка во втором аргументе:

```
=ISLIKE("a"; "[aeiou]")
```

Следующая формула возвращает ИСТИНА, если ячейка A1 содержит один из символов: a, e, i, o, u, A, E, I, O, U. При использовании функции UPPER в аргументе функция становится не чувствительной к регистру:

```
=ISLIKE(UPPER(A1); UPPER("[aeiou]"))
```

Представленная далее формула возвращает ИСТИНА, если в ячейке A1 находится значение, начинающееся с 1 и состоящее ровно из трех цифр (т.е. любое целое число от 100 до 199):

```
=ISLIKE(A1; "1##")
```

Извлечение из строки n-го элемента

ExtractElement — специальная функция рабочего листа (которую можно также вызвать из процедуры VBA), которая помогает извлечь элемент из текстовой строки. Например, если ячейка содержит следующий текст, вы можете использовать функцию ExtractElement для извлечения любых подстрок между дефисами:

```
123-456-789-0133-8844
```

Представленная далее формула, например, возвращает 0133, т.е. четвертый элемент в строке. Дефис (-) используется в строке как разделитель:

```
=ExtractElement("123-456-789-0133-8844",4,"-")
```

Функция ExtractElement имеет три аргумента:

Txt — текстовая строка, из которой извлекается подстрока. Это может быть символьная строка или ссылка на ячейку;

n — целое число, представляющее элемент для извлечения;

Separator — отдельный символ, используемый как разделитель.



Если вы зададите в качестве символа-разделителя пробел, то несколько пробелов будут рассматриваться как один, что не всегда соответствует требованиям. Если n превышает количество элементов в строке, функция возвращает пустую строку.

Ниже приведен код VBA функции ExtractElement.

```
Function ExtractElement(Txt, n, Separator) As String
'   Возвращает n-й элемент текстовой строки, где
'   элементы разделены указанным символом-разделителем.

    Dim Txt1 As String, TempElement As String
    Dim ElementCount As Integer, i As Integer
```

```
    Txt1 = Txt
'   Если разделитель - пробел, убрать лишние пробелы
    If Separator = Chr(32) Then Txt1 = Application.Trim(Txt1)

'   Добавление разделителя в конец строки
    If Right(Txt1, Len(Txt1)) <> Separator Then _
        Txt1 = Txt1 & Separator

'   Инициализация
    ElementCount = 0
    TempElement = ""

'   Извлечение каждого элемента
    For i = 1 To Len(Txt1)
        If Mid(Txt1, i, 1) = Separator Then
            ElementCount = ElementCount + 1
            If ElementCount = n Then
'               n-й символ найден, выход
                ExtractElement = TempElement
                Exit Function
            Else
                TempElement = ""
            End If
        Else
            TempElement = TempElement & Mid(Txt1, i, 1)
        End If
    Next i
    ExtractElement=""
End Function
```

Множественная функция

В этом примере рассматривается прием, который используется в такой ситуации, когда необходимо, чтобы одна функция рабочего листа работала, как несколько функций. Например, ниже показан код VBA для специальной функции с названием `StatFunction`. Эта функция имеет два аргумента: диапазон (`rng`) и операция (`op`). В зависимости от значения `op` функция возвращает значение, вычисленное с помощью одной из следующих функций Excel: СРЗНАЧ (AVERAGE), СЧЕТ (COUNT), МАКС (MAX), МЕДИАНА (MEDIAN), МИН (MIN), МОДА (MODE), СТАНДОТКЛОН (STDEV), СУММ (SUM) или ДИСП (VAR).

Например, вы можете использовать эту функцию на рабочем листе следующим образом:

```
=STATFUNCTION(B1:B24;A24)
```

Результат формулы зависит от содержимого ячейки A24, которое представлено строкой: СРЗНАЧ, СЧЕТ, МАКС и т.д. Вы можете применить этот прием в других типах функций.

```
Function STATFUNCTION(rng, op)
    Select Case UCase(op)
        Case "SUM"
            STATFUNCTION = WorksheetFunction.Sum(rng)
        Case "AVERAGE"
            STATFUNCTION = WorksheetFunction.Average(rng)
        Case "MEDIAN"
            STATFUNCTION = WorksheetFunction.Median(rng)
        Case "MODE"
            STATFUNCTION = WorksheetFunction.Mode(rng)
        Case "COUNT"
```

```
            STATFUNCTION = WorksheetFunction.Count(rng)
        Case "MAX"
            STATFUNCTION = WorksheetFunction.Max(rng)
        Case "MIN"
            STATFUNCTION = WorksheetFunction.Min(rng)
        Case "VAR"
            STATFUNCTION = WorksheetFunction.Var(rng)
        Case "STDEV"
            STATFUNCTION = WorksheetFunction.StDev(rng)
        Case Else
            STATFUNCTION = CVErr(xlErrNA)
    End Select
End Function
```

Функция SHEETOFFSET: версия 1

Вероятно, вы знаете, что в Excel ограничена поддержка "трехмерных рабочих книг". Например, если требуется сослаться на другой рабочий лист в книге, включите в формулу имя рабочего листа. Данная проблема невелика до тех пор, пока вы не попытаетесь скопировать формулу из одного листа на другой. Скопированные формулы продолжают ссылаться на первоначальное имя рабочего листа, и ссылки на листы не изменяются, как это реализуется в реальной трехмерной рабочей книге.

Пример, рассмотренный в этом разделе, представляет функцию VBA (под названием SHEETOFFSET), которая позволяет обращаться к листам относительным способом. Например, вы можете сослаться на ячейку A1 предыдущего рабочего листа с помощью формулы

```
=SHEETOFFSET(-1;A1)
```

Первый аргумент представляет лист и может быть положительным, отрицательным или нулевым. Второй аргумент должен быть ссылкой на одну ячейку. Вы можете скопировать эту формулу на другие листы, и в скопированных формулах будет использоваться относительная ссылка.

Ниже приведен код VBA функции SHEETOFFSET.

```
Function SHEETOFFSET(offset, Ref)
    Application.Volatile
    SHEETOFFSET = Sheets(Application.Caller.Parent.Index _
      + offset).Range(Ref.Address)
End Function
```

Эта функция в большинстве случаев работает хорошо. Если рабочий лист содержит листы диаграмм, то при попытке сослаться на ячейку в листе диаграммы будет получена ошибка.

Функция SHEETOFFSET: версия 2

Ниже показана пересмотренная функция SHEETOFFSET. Эта версия несколько более сложная, но в ней исключается проблема, описанная в предыдущем разделе. Данная версия SHEETOFFSET игнорирует любые листы рабочей книги, которые не являются рабочими.

```
Function SHEETOFFSET2(offset, Ref)
    Dim WBook As Workbook
    Dim WksCount As Integer, i As Integer
    Dim CallerSheet As String, CallerIndex As Integer
    Application.Volatile

'   Создание массива, состоящего только из рабочих листов
```

```
    Set WBook = Application.Caller.Parent.Parent
    Dim Wks() As Worksheet
    WksCount = 0
    For i = 1 To WBook.Sheets.Count
        If TypeName(WBook.Sheets(i)) = "Worksheet" Then
            WksCount = WksCount + 1
            ReDim Preserve Wks(1 To WksCount)
            Set Wks(WksCount) = WBook.Sheets(i)
        End If
    Next i

'   Определение позиции листа, вызывающего функцию
    CallerSheet = Application.Caller.Parent.Name
    For i = 1 To UBound(Wks)
        If CallerSheet = Wks(i).Name Then CallerIndex = i
    Next i

'   Получение значения
    SHEETOFFSET2 = Wks(CallerIndex + _
      offset).Range(Ref.Address)
End Function
```

Возвращение максимального значения всех рабочих листов

Если необходимо определить максимальное значение в ячейке B1 в нескольких рабочих листах, то используется формула

```
=МАКС(Лист1:Лист4!B1)
```

Эта формула возвращает максимальное значение ячейки B1 для листов Лист1, Лист4 и всех листов между ними.

Что же произойдет, если добавить после листа Лист4 новый лист (Лист5)? Формула не будет автоматически изменена, поэтому ее необходимо отредактировать, чтобы включить ссылку на новый лист:

```
=MAX(Лист1:Лист5!B1)
```

Функция MAXALLSHEETS, показанная ниже, получает аргумент (одна ячейка) и возвращает максимальное значение в этой ячейке во всех рабочих листах данной книги. Например, следующая формула возвращает максимальное значение в ячейке B1 для всех листов книги:

```
=MAXALLSHEETS(B1)
```

При добавлении нового листа редактировать формулу не обязательно.

```
Function MAXALLSHEETS(cell)
    Dim MaxVal As Double
    Dim Addr As String
    Dim Wksht As Object
    Application.Volatile
    Addr = cell.Range("A1").Address
    MaxVal = -9.9E+307
    For Each Wksht In cell.Parent.Parent.Worksheets
        If Wksht.Name = cell.Parent.Name And _
          Addr = Application.Caller.Address Then
        ' избежание циклической ссылки
        Else
```

```
            If IsNumeric(Wksht.Range(Addr)) Then
                If Wksht.Range(Addr) > MaxVal Then _
                  MaxVal = Wksht.Range(Addr).Value
            End If
        End If
    Next Wksht
    If MaxVal = -9.9E+307 Then MaxVal = 0
    MAXALLSHEETS = MaxVal
End Function
```

Оператор `For Each` использует для доступа к рабочей книге выражение

```
cell.Parent.Parent.Worksheets
```

Родителем ячейки является рабочий лист, родителем рабочего листа — рабочая книга. *Следовательно, цикл `For Each` проходит по всем рабочим листам в книге.* Первый оператор `If` внутри цикла выполняет проверку, содержит ли ячейка, которая проверяется в данный момент, функцию. Если это так, то ячейка игнорируется во избежание циклической ссылки.



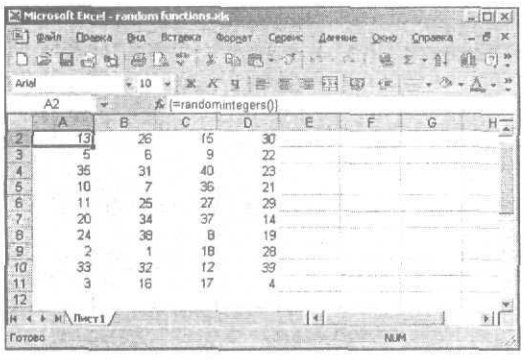
Функцию можно легко изменить, чтобы приспособить к выполнению вычислений в нескольких рабочих листах: определения минимального, среднего значения, суммы и т.д.

Возвращение массива случайных целых чисел без повторов

Функция RANDOMINTEGERS, представленная в этом разделе, возвращает массив целых чисел без повторов. Она предназначена для применения в формуле массива в нескольких ячейках. На рис. 11.11 показан рабочий лист, использующий в диапазоне ячеек `A1:D10` формулу

```
{=RANDOMINTEGERS()}
```

Данная формула введена в весь диапазон с помощью комбинации клавиш <Ctrl+Shift+Enter>. Она возвращает массив целых чисел без повторов, упорядоченных произвольным образом. Так как формулу содержат 40 ячеек, целые числа указываются в диапазоне от 1 до 40.



	A	B	C	D
2	13	26	16	30
3	5	6	9	22
4	35	31	40	23
5	10	7	36	21
6	11	25	27	29
7	20	34	37	14
8	24	38	8	19
9	2	1	18	28
10	33	32	12	39
11	3	16	17	4
12				

Рис. 11.11. Формула массива генерирует последовательные целые числа без повторов. Все они упорядочены произвольным образом

Ниже приведен код функции RANDOMINTEGERS.

```
Function RANDOMINTEGERS()
    Dim FuncRange As Range
    Dim V() As Variant, ValArray() As Variant
    Dim CellCount As Double
    Dim i As Integer, j As Integer
    Dim r As Integer, c As Integer
    Dim Temp1 As Variant, Temp2 As Variant
    Dim RCount As Integer, CCount As Integer
    Randomize

'   Создание объекта Range
    Set FuncRange = Application.Caller

'   Возвращение ошибки, если диапазон FuncRange слишком большой
    CellCount = FuncRange.Count
    If CellCount > 1000 Then
        RANDOMINTEGERS = CVErr(xlErrNA)
        Exit Function
    End If

'   Присваивание переменных
    RCount = FuncRange.Rows.Count
    CCount = FuncRange.Columns.Count
    ReDim V(1 To RCount, 1 To CCount)
    ReDim ValArray(1 To 2, 1 To CellCount)

'   Заполнение массива произвольными номерами
'   и последовательными целыми числами
    For i = 1 To CellCount
        ValArray(1, i) = Rnd
        ValArray(2, i) = i
    Next i

'   Сортировка массива ValArray по произвольным числам
    For i = 1 To CellCount
        For j = i + 1 To CellCount
            If ValArray(1, i) > ValArray(1, j) Then
                Temp1 = ValArray(1, j)
                Temp2 = ValArray(2, j)
                ValArray(1, j) = ValArray(1, i)
                ValArray(2, j) = ValArray(2, i)
                ValArray(1, i) = Temp1
                ValArray(2, i) = Temp2
            End If
        Next j
    Next i

'   Занесение произвольных значений в массив V
    i = 0
    For r = 1 To RCount
        For c = 1 To CCount
            i = i + 1
            V(r, c) = ValArray(2, i)
        Next c
    Next r
    RANDOMINTEGERS = V
End Function
```

Расположение значений диапазона в произвольном порядке

Функция RANGERANDOMIZE, представленная ниже, получает в качестве аргумента диапазон и возвращает массив, содержащий этот диапазон с произвольно переставленными значениями.

```
Function RANGERANDOMIZE(rng)
    Dim V() As Variant, ValArray() As Variant
    Dim CellCount As Double
    Dim i As Integer, j As Integer
    Dim r As Integer, c As Integer
    Dim Temp1 As Variant, Temp2 As Variant
    Dim RCount As Integer, CCount As Integer
    Randomize

'   Возвращает ошибку, если диапазон слишком большой
    CellCount = rng.Count
    If CellCount > 1000 Then
        RANGERANDOMIZE = CVErr(xlErrNA)
        Exit Function
    End If

'   Присваивание переменных
    RCount = rng.Rows.Count
    CCount = rng.Columns.Count
    ReDim V(1 To RCount, 1 To CCount)
    ReDim ValArray(1 To 2, 1 To CellCount)

'   Заполнение массива произвольными числами и значениями из rng
    For i = 1 To CellCount
        ValArray(1, i) = Rnd
        ValArray(2, i) = rng(i)
    Next i

'   Сортировка массива ValArray по произвольным числам
    For i = 1 To CellCount
        For j = i + 1 To CellCount
            If ValArray(1, i) > ValArray(1, j) Then
                Temp1 = ValArray(1, j)
                Temp2 = ValArray(2, j)
                ValArray(1, j) = ValArray(1, i)
                ValArray(2, j) = ValArray(2, i)
                ValArray(1, i) = Temp1
                ValArray(2, i) = Temp2
            End If
        Next j
    Next i

'   Занесение произвольных значений в массив V
    i = 0
    For r = 1 To RCount
        For c = 1 To CCount
            i = i + 1
            V(r, c) = ValArray(2, i)
        Next c
    Next r
    RANGERANDOMIZE = V
End Function
```

Код функции RANGERANDOMIZE подобен коду функции RANDOMINTEGERS.

На рис. 11.12 показано применение функции RANGERANDOMIZE. В диапазон F16:I25 *введена такая формула массива:*

```
{=RANGERANDOMIZE(A16:D25)}
```

Эта формула возвращает содержимое диапазона A16:D25, но в произвольном порядке.



Рис. 11.12. Функция RANGERANDOMIZE возвращает содержимое диапазона в произвольном порядке

Вызов функций Windows API

Одна из самых важных возможностей VBA — поддержка функций, которые хранятся в динамически подсоединяемых библиотеках (Dynamic Link Libraries — DDL). Примеры настоящего раздела демонстрируют самые популярные функции Windows API.



Используемые объявления функций API зависят от версии Excel. Если вы попытаете применить 32-битовую функцию API в 16-битовой Excel 5, то получите ошибку. Аналогичным образом, при использовании 16-битовой функции в 32-битовой версии Excel 95 и выше также будет получена ошибка. Примеры данного раздела рассчитаны на использование 32-битовой версии Excel.



Эти и другие вопросы совместимости подробно обсуждаются в главе 25.

Определение связей с файлами

В Windows многие типы файлов ассоциируются с конкретным приложением. Эта связь позволяет загрузить файл в соответствующее приложение, дважды щелкнув мышью на файле.

Функция с названием GetExecutable вызывает функцию Windows API для получения полного пути к приложению, связанному с указанным файлом. Например, в системе находится ряд файлов с расширением .txt — вероятно, один такой файл с названием Readme.txt в данный момент расположены в папке Windows. Функцию GetExecutable можно применять для определения полного пути приложения, которое запускается при двойном щелчке на выбранном файле.

На заметку

Функции Windows API должны объявляться вверху модуля VBA.

```
Private Declare Function FindExecutableA Lib "shell32.dll"_
(ByVal lpFile As String, ByVal lpDirectory As String,_
ByVal lpResult As String) As Long
Function GetExecutable(strFile As String) As String
    Dim strPath As String
    Dim intLen As Integer
    strPath = Space(255)
    intLen = FindExecutableA(strFile, "\", strPath)
    GetExecutable = Trim(strPath)
End Function
```

На рис. 11.13 показан результат вызова функции `GetExecutable` с аргументом `c:\windows\readme.txt`. В данном случае этому файлу соответствует программа `NOTEPAD.EXE`.



Рис. 11.13. Определение расположения приложения, соответствующего заданному файлу

Определение параметров принтера по умолчанию

В примере, приведенном в этом разделе, используется функция Windows API для получения информации об активном принтере. Данная информация содержится в одной текстовой строке. Программа разбирает эту строку и отображает информацию в более удобном для чтения формате.

```
Private Declare Function GetProfileStringA Lib "kernel32" _
  (ByVal lpAppName As String, ByVal lpKeyName As String, _
  ByVal lpDefault As String, ByVal lpReturnedString As _
  String, ByVal nSize As Long) As Long

Sub DefaultPrinterInfo()
    Dim strLPT As String * 255
    Dim Result As String
    Call GetProfileStringA _
      ("Windows", "Device", "", strLPT, 254)

    Result = Application.Trim(strLPT)
    ResultLength = Len(Result)

    Comma1 = Application.Find(",", Result, 1)
    Comma2 = Application.Find(",", Result, Comma1 + 1)

'   Получение названия принтера
    Printer = Left(Result, Comma1 - 1)

'   Получение драйвера
    Driver = Mid(Result, Comma1 + 1, Comma2 - Comma1 - 1)

'   Получение последней части записи об устройстве
    Port = Right(Result, ResultLength - Comma2)

'   Компоновка сообщения
```

```
    Msg = "Принтер:" & Chr(9) & Printer & Chr(13)
    Msg = Msg & "Драйвер:" & Driver & Chr(13)
    Msg = Msg & "Порт:" & Chr(9) & Port

'   Отображение сообщения
    MsgBox Msg, vbInformation, "Сведения о принтере по умолчанию"
End Sub
```



Свойство `ActivePrinter` объекта `Application` возвращает название активного принтера (и позволяет вам его изменить). Однако не существует прямого способа определить, какой драйвер принтера или порт используется. В этом заключается польза данной функции.



На рис. 11.14 показано простое окно сообщения, полученное после выполнения этой процедуры.

Рис. 11.14. Получение информации об активном принтере с помощью функции Windows API

Определение текущего видеорежима

В данном примере функции Windows API используются для определения текущего видеорежима системы. Если в приложении необходимо отобразить определенный объем информации на одном экране, то, зная размер экрана, можно, в соответствии с этим, правильно задать масштаб текста.

```
' Объявление 32-битовой API-функции
Declare Function GetSystemMetrics Lib "user32" _
  (ByVal nIndex As Long) As Long

Public Const SM_CXSCREEN = 0
Public Const SM_CYSCREEN = 1

Sub DisplayVideoInfo()
    vidWidth = GetSystemMetrics(SM_CXSCREEN)
    vidHeight = GetSystemMetrics(SM_CYSCREEN)

    Msg = "Текущий видеорежим: "
    Msg = Msg & vidWidth & " X " & vidHeight
    MsgBox Msg
End Sub
```



На рис. 11.15 показано окно сообщения, полученное при выполнении этой процедуры в системе с разрешением 1024×768.

Рис. 11.15. Использование функции Windows API для определения разрешения

Добавление звука в приложение

Excel со звуком выполняет весьма ограниченное число задач. Самое эффективное средство — это команда VBA `Beep`. Однако с помощью нескольких простых функций API ваше приложение сможет проигрывать файлы WAV или MIDI.

Не все системы поддерживают звук. Чтобы определить, поддерживает ли система звук, используется метод `CanPlaySounds`.

```
Sub CanPlaySound()
If Not Application.CanPlaySounds Then
  MsgBox "Извините, ваша система не воспроизводит звук."
End If
End Sub
```

Проигрывание файла WAV

Следующий пример содержит объявление функции API и простую процедуру проигрывания звукового файла с названием dogbark.wav (предполагается, что файл находится в той же папке, что и рабочая книга).

```
Private Declare Function PlaySound Lib "winmm.dll" _
  Alias "PlaySoundA" (ByVal lpszName As String, _
  ByVal hModule As Long, ByVal dwFlags As Long) As Long

Const SND_SYNC = &H0
Const SND_ASYNC = &H1
Const SND_FILENAME = &H20000

Sub PlayWAV()
    WAVFile = "dogbark.wav"
    WAVFile = ThisWorkbook.Path & "\" & WAVFile
    Call PlaySound(WAVFile, 0&, SND_ASYNC Or SND_FILENAME)
End Sub
```

В предыдущем примере файл WAV проигрывался несинхронно. Это означает, что выполнение продолжается, пока играет звук. Чтобы остановить выполнение программы на время проигрывания файла, используйте оператор

```
Call PlaySound(WAVFile, 0&, SND_SYNC Or SND_FILENAME)
```

Проигрывание файла MIDI

Если звуковой файл имеет формат MIDI, то необходимо применить вызов другой функции API. Файлы MIDI воспроизводит процедура PlayMIDI. Выполнение процедуры StopMIDI останавливает проигрывание файла MIDI. В данном примере применяется файл с названием xfiles.mid.

```
Private Declare Function mciExecute Lib "winmm.dll" _
  (ByVal lpstrCommand As String) As Long

Sub PlayMIDI()
    MIDIFile = "xfiles.mid"
    MIDIFile = ThisWorkbook.Path & "\" & MIDIFile
    mciExecute ("play " & MIDIFile)
End Sub

Sub StopMIDI()
    MIDIFile = "xfiles.mid"
    MIDIFile = ThisWorkbook.Path & "\" & MIDIFile
    mciExecute ("stop " & MIDIFile)
End Sub
```

Проигрывание звука из функции рабочего листа

Функция Alarm, показанная ниже, предназначена для применения в формуле рабочего листа. Она использует функцию Windows API, чтобы проигрывать звук, если ячейка соответствует определенному условию.

```
Declare Function PlaySound Lib "winmm.dll" _
  Alias "PlaySoundA" (ByVal lpszName As String, _
  ByVal hModule As Long, ByVal dwFlags As Long) As Long

Function ALARM(Cell, Condition)
    Dim WAVFile As String
    Const SND_ASYNC = &H1
    Const SND_FILENAME = &H20000
    If Evaluate(Cell.Value & Condition) Then
        WAVFile = ThisWorkbook.Path & "\sound.wav"
        Call PlaySound(WAVFile, 0&, SND_ASYNC Or SND_FILENAME)
        ALARM = True
    Else
        ALARM = False
    End If
End Function
```

Функция `Alarm` имеет два аргумента: ссылку на ячейку и "условие" (выраженное в виде строки). Например, следующая формула использует функцию `Alarm` для проигрывания файла WAV, если значение в ячейке `B13` больше или равно 1000:

```
=ALARM(B13; ">=1000")
```

Функция использует функцию VBA `Evaluate`, чтобы определить, соответствует ли значение ячейки заданному критерию. Если условие выполнено (и звук воспроизведен), функция возвращает ИСТИНА, в противном случае она возвращает ЛОЖЬ.

Чтение и запись параметров системного реестра

Многие приложения Windows используют системный реестр для хранения параметров (дополнительно о реестре рассказано в главе 4). Процедуры VBA могут считывать значения из реестра и записывать в него новые значения. Для этого необходимы следующие объявления функций Windows API.

```
Private Declare Function RegOpenKeyA Lib "ADVAPI32.DLL" _
    (ByVal hKey As Long, ByVal sSubKey As String, _
    ByRef hkeyResult As Long) As Long

Private Declare Function RegCloseKey Lib "ADVAPI32.DLL" _
    (ByVal hKey As Long) As Long

Private Declare Function RegSetValueExA Lib "ADVAPI32.DLL" _
    (ByVal hKey As Long, ByVal sValueName As String, _
    ByVal dwReserved As Long, ByVal dwType As Long, _
    ByVal sValue As String, ByVal dwSize As Long) As Long

Private Declare Function RegCreateKeyA Lib "ADVAPI32.DLL" _
    (ByVal hKey As Long, ByVal sSubKey As String, _
    ByRef hkeyResult As Long) As Long

Private Declare Function RegQueryValueExA Lib "ADVAPI32.DLL" _
    (ByVal hKey As Long, ByVal sValueName As String, _
    ByVal dwReserved As Long, ByRef lValueType As Long, _
    ByVal sValue As String, ByRef lResultLen As Long) As Long
```



Мною разработаны две функции-"оболочки", упрощающие управление реестром: `GetRegistry` *и* `WriteRegistry`. Эти функции можно найти на Web-узле издательства. Данная рабочая книга включает процедуру, демонстрирующую чтение и запись данных реестра.

Чтение данных реестра

Функция GetRegistry возвращает раздел из заданного места регистра. Она располагает тремя аргументами:

RootKey	Строка, представляющая ветвь реестра, к которой обращается функция. Данная строка может принимать одно из следующих значений: HKEY_CLASSES_ROOT, HKEY_CURRENT_USER, HKEY_LOCAL_MACHINE, HKEY_USERS, HKEY_CURRENT_CONFIG, HKEY_DYN_DATA
Path	Полный путь к разделу реестра, к которому обращается функция
RegEntry	Название параметра, который должна получить функция

Если вам необходимо узнать текущий цвет строки заголовка активного окна, то используйте функцию GetRegistry следующим образом (обратите внимание, что аргументы не чувствительны к регистру):

```
RootKey = "hkey_current_user"
Path = "Control Panel\Colors"
RegEntry = "ActiveTitle"
MsgBox GetRegistry(RootKey, Path, RegEntry), _
  vbInformation, Path & "\RegEntry"
```

В окне сообщения будет отображено три значения, представляющие цвета в модели RGB.

Запись данных в реестр

Функция WriteRegistry записывает значение в указанный раздел реестра. Если операция завершается успешно, функция возвращает ИСТИНА; в противном случае функция возвращает ЛОЖЬ. Функция WriteRegistry получает следующие аргументы (все они являются строками).

RootKey	Строка, представляющая ветвь реестра, к которой обращается функция. Эта строка может принимать одно из перечисленных далее значений: HKEY_CLASSES_ROOT, HKEY_CURRENT_USER, HKEY_LOCAL_MACHINE, HKEY_USERS, HKEY_CURRENT_CONFIG, HKEY_DYN_DATA
Path	Полный путь в реестре. Если путь не существует, он будет создан
RegEntry	Название раздела реестра, в который записывается значение. Если раздел не существует, он добавляется в реестр
RegVal	Значение, которое записывается в реестр

Ниже приведен пример, в котором записывается значение, представляющее время и дату запуска Excel. Эта информация сохраняется в разделе настроек Excel.

```
Sub Auto_Open()
    RootKey = "hkey_current_user"
    Path = "software\microsoft\office\10.0\excel\LastStarted"
    RegEntry = "DateTime"
    RegVal = Now()
    If WriteRegistry(RootKey, Path, RegEntry, RegVal) Then
        msg = RegVal & " сохранено в реестре."
          Else msg = "Произошла ошибка"
    End If
    MsgBox msg
End Sub
```

Если вы сохраните эту подпрограмму в личной книге макросов, то указанный параметр будет автоматически обновляться при каждом запуске Excel.

Резюме

В этой главе рассматриваются примеры, которые помогут вам лучше разобраться в возможностях VBA.

Следующая глава посвящена отдельному классу приложений Excel — утилитам.

Работа с пользовательскими формами

ЧАСТЬ

IV

В этой части...

Глава 12
Создание собственных диалоговых окон

Глава 13
Использование пользовательских форм

Глава 14
Примеры пользовательских форм

Глава 15
Использование диалоговых окон UserForm

В четырех главах этой части рассматриваются диалоговые окна, создаваемые пользователем (они известны под названием пользовательских форм или `UserForm`). Глава 12 предлагает описание альтернативных методов отображения диалоговых окон. В главе 13 вы ознакомитесь с использованием форм `UserForm`, узнаете о различных элементах управления, которые можно на них располагать. В главах 14 и 15 приведен ряд примеров готовых диалоговых окон — от самых простых до невероятно сложных.

ГЛАВА

12

Создание собственных диалоговых окон

В этой главе...

Использование окна ввода данных для получения информации от пользователя

Использование окна сообщения для отображения сведений или эмуляции ответной реакции

Выбор файла из диалогового окна

Выбор папки

Отображение диалоговых окон, встроенных в Excel

Диалоговые окна, возможно, являются самым важным элементом пользовательского интерфейса в программах Windows. Практически все программы в системе Windows используют такие окна. Кроме того, многие пользователи знакомы с принципами управления диалоговыми окнами. Разработчики, создающие приложения Excel, могут программировать собственные диалоговые окна с помощью объектов `UserForm`.

Перед тем, как приступить к изучению тонкостей создания диалоговых окон на основе пользовательских форм `UserForm`, вам стоит научиться использовать некоторые встроенные инструменты Excel, предназначенные для вывода диалоговых окон. Данная тема является основной в настоящей главе.

Перед созданием диалоговых окон...

В некоторых случаях можно избежать создания собственного диалогового окна. Воспользуйтесь одним из нескольких встроенных окон:

- окном ввода данных;
- окном сообщения;
- окном выбора файла;
- окном ввода имени файла и его расположения при сохранении;
- окном выбора папки;
- окном запроса данных.

Эти диалоговые окна будут рассматриваться в следующих разделах.

Использование окна ввода данных

Окно ввода данных — это простое диалоговое окно, которое позволяет пользователю ввести единственное значение. Например, можно применить окно ввода данных, чтобы предоставить пользователю возможность ввести текст, числа или даже диапазон значений. Для создания окна ввода используются две функции InputBox: одна в VBA, а вторая в Excel.

Функция InputBox в VBA

Данная функция имеет следующий синтаксис:

```
InputBox(Запрос[,Заголовок][,По_умолчанию][,xpos][,ypos][,Справка,
Раздел])
```

- *Запрос* — указывает текст, отображаемый в окне ввода (обязательный параметр).
- *Заголовок* — определяет заголовок окна ввода (необязательный параметр).
- *По_умолчанию* — задает значение, которое отображается в окне ввода по умолчанию (необязательный параметр).
- *xpos, ypos* — определяют координаты верхнего левого угла окна ввода на экране (необязательные параметры).
- *Справка, Раздел* — указывают файл и раздел в справочной системе (необязательные параметры).

Функция InputBox запрашивает у пользователя единственное значение. Она всегда возвращает строку, поэтому вам может понадобиться преобразовать результат в числовое значение.

Текст, отображаемый в окне ввода, может достигать 1024 символов (длина может изменяться в зависимости от ширины используемых символов). Кроме этого, вы можете указать заголовок диалогового окна, значение по умолчанию и координаты окна ввода на экране. Также в данном коде указывается раздел справочной системы со всеми вспомогательными сведениями. Если определить этот раздел, то в диалоговом окне будет отображена кнопка Справка.

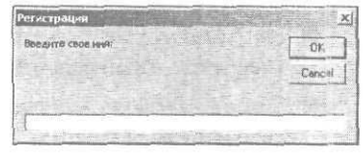


Рис. 12.1. Результат выполнения функции VBA InputBox

В следующем примере, показанном на рис. 12.1, используется функция VBA InputBox, которая запрашивает у пользователя полное имя (имя и фамилию). Затем программа выделяет имя и отображает приветствие в окне сообщения.

```
Sub GetName()
    Dim UserName As String
    Dim FirstSpace As Integer
    Do Until UserName <> ""
        UserName = InputBox("Введите свое имя: ", _
            "Регистрация")
    Loop
    FirstSpace = InStr(UserName, " ")
    If FirstSpace <> 0 Then
        UserName = Left(UserName, FirstSpace - 1)
    End If
    MsgBox "Привет, " & UserName
End Sub
```

Обратите внимание: функция InputBox вызывается в цикле Do Until. Это позволяет убедиться в том, что данные введены в окно. Если пользователь щелкнет на кнопке Отмена

(Cancel) или не введет текст, то переменная UserName будет содержать пустую строку, а окно ввода данных отобразится повторно. Далее в процедуре будет осуществляться попытка получить имя пользователя в результате поиска первого символа пробела (для этого используется функция InStr). Таким образом, можно воспользоваться функцией Left для получения всех символов левее символа пробела. Если символ пробела не найден, то используется все введенное имя.

Как отмечалось ранее, функция InputBox всегда возвращает строку. Если строка, предоставленная в качестве результата выполнения функции InputBox, выглядит, как число, ее можно преобразовать с помощью функции VBA Val. В противном случае следует применить функцию InputBox, которая содержится в Excel.

Метод InputBox в Excel

Использование метода Excel InputBox (вместо функции VBA InputBox) предоставляет три преимущества:

- можно задать тип возвращаемого значения;
- можно указать диапазон листа, обведя мышью ячейки листа;
- производится автоматическая проверка правильности введенных данных.

В данном случае метод InputBox имеет следующий синтаксис:

```
object.InputBox(Запрос, Заголовок, По_умолчанию, Слева, Сверху, Справка,
Раздел, Тип)
```

- *Запрос* — указывает текст, отображаемый в окне ввода (обязательный параметр).
- *Заголовок* — определяет заголовок окна ввода (необязательный параметр).
- *По_умолчанию* — задает значение, которое отображается в окне ввода по умолчанию (необязательный параметр).
- *Слева*, *Сверху* — определяют координаты верхнего левого угла окна ввода на экране (необязательные параметры).
- *Справка*, *Раздел* — указывают файл и раздел в справочной системе (необязательные параметры).
- *Тип* — указывает код типа данных, который будет возвращаться методом (необязательный параметр). Его возможные значения перечислены в табл. 12.1.

Таблица 12.1. Коды типов возвращаемых методом Excel *InputBox* данных

Код	Значение
0	Формула
1	Число
2	Строка (текст)
4	Булево значение (ИСТИНА или ЛОЖЬ)
8	Ссылка на ячейку как объект диапазона
16	Значение ошибки, такое, как #Н/Д
64	Массив значений

Метод Excel InputBox является достаточно гибким. Использование суммы приведенных выше значений позволяет возвратить несколько типов данных. Например, для отображения окна ввода, которое принимает текстовый или числовой тип данных, установите код в значение 3 (т.е. 1+2 или "число"+"текст"). Если в качестве кода типа применить значение 8, то пользователь сможет ввести в поле адрес ячейки или диапазона ячеек. Кроме того, пользователь имеет возможность указать диапазон на текущем рабочем листе.

Процедура EraseRange, которая приведена ниже, использует метод InputBox. Таким образом, пользователь может указать удаляемый диапазон (рис. 12.2). Адрес диапазона вводится вручную, мышь необходима для выделения диапазона на листе.

Метод InputBox с кодом 8 возвращает объект Range (обратите внимание на ключевое слово Set). После этого выбранный диапазон очищается (с помощью метода Clear). По умолчанию в поле окна ввода отображается адрес текущей выделенной ячейки. Если в окне ввода щелкнуть на кнопке Отмена, то оператор On Error завершит процедуру.

```
Sub EraseRange()
    Dim UserRange As Range
    DefaultRange = Selection.Address
    On Error GoTo Canceled
    Set UserRange = Application.InputBox _
        (Prompt:="Удаляемый диапазон:", _
        Title:="Удаление диапазона", _
        Default:=DefaultRange, _
        Type:=8)
    UserRange.Clear
    UserRange.Select
Canceled:
End Sub
```

Еще одним преимуществом применения метода Excel InputBox является автоматическая проверка правильности введенных данных программой Excel. Если в примере GetRange ввести данные, не представляющие диапазон адресов, то Excel отобразит специальное сообщение и предоставит пользователю возможность повторить ввод данных (рис. 12.3).

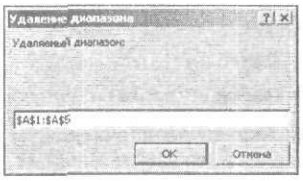


Рис. 12.2. Использование метода InputBox для выделения и удаления диапазона

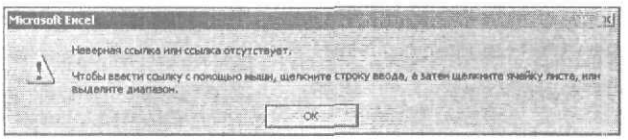


Рис. 12.3. Метод Excel InputBox производит автоматическую проверку правильности введенных данных

Функция VBA MsgBox

Функция VBA MsgBox представляет пользователю простой способ отображения сообщения. Также эта функция задает ответную реакцию пользователя на запрос (передает результат щелчка на кнопке OK или Отмена). Функция MsgBox применяется во многих примерах настоящей книги в качестве способа отображения значений переменных.

Ниже приведен синтаксис функции MsgBox.

```
MsgBox(Запрос[,Кнопки][,Заголовок][,Справка, Раздел])
```

- *Запрос* — определяет текст, который будет отображаться в окне сообщения (обязательный параметр).
- *Кнопки* — содержит числовое выражение, которые определяет кнопки, отображаемые в окне сообщения (необязательный параметр). Возможные значения приводятся в табл. 12.2.
- *Заголовок* — содержит заголовок окна сообщения (необязательный параметр).
- *Справка, Раздел* — указывают файл и раздел справочной системы (необязательные параметры).

Окна сообщений несложно изменить. Как правило, для этого применяется параметр *Кнопки*. (В табл. 12.2 приведен список констант, которые можно использовать в качестве значений этого параметра.) С его помощью указываются отображаемые кнопки, отмечается необходимость использования значка, определяется кнопка по умолчанию.

Таблица 12.2. Константы, используемые для выбора кнопок в функции *MsgBox*

Константа	Значение	Описание
vbOKonly	0	Отображает только кнопку OK
vbOKCancel	1	Отображает кнопки OK и Отмена
vbAbortRetryIgnore	2	Отображает кнопки Прервать, Повтор и Пропустить
vbYesNoCancel	3	Отображает кнопки Да, Нет и Отмена
vbYesNo	4	Отображает кнопки Да и Нет
vbRetryCancel	5	Отображает кнопки Повтор и Отмена
vbCritical	16	Отображает значок важного сообщения
vbQuestion	32	Отображает значок важного запроса
vbExclamation	48	Отображает значок предупреждающего сообщения
vbInformation	64	Отображает значок информационного сообщения
vbDefaultButton1	0	По умолчанию выделена первая кнопка
vbDefaultButton2	256	По умолчанию выделена вторая кнопка
vbDefaultButton3	512	По умолчанию выделена третья кнопка
vbDefaultButton4	768	По умолчанию выделена четвертая кнопка
vbSystemModal	4098	Все приложения приостанавливают свою работу до момента, пока пользователь ответит на запрос в окне сообщения (работает не во всех случаях)

Вы можете использовать функцию MsgBox в качестве процедуры (для отображения сообщения), а также присвоить возвращаемое этой функцией значение переменной. Функция MsgBox возвращает результат, который представляет кнопку, на которой щелкнул пользователь. Следующий пример отображает сообщение и не возвращает результат.

```
Sub MsgBoxDemo()
    MsgBox "Щелкните на кнопке OK для продолжения"
End Sub
```

Чтобы получить результат из окна сообщения, присвойте возвращаемое функцией MsgBox значение переменной. В следующем коде используется ряд встроенных констант (табл. 12.3), которые упрощают управление возвращаемыми функцией MsgBox значениями.

```
Sub GetAnswer()
    Ans = MsgBox("Продолжить?", vbYesNo)
    Select Case Ans
        Case vbYes
'       ...[код в случае Ans равно Yes]...
        Case vbNo
'       ...[код в случае Ans равно No]...
    End Select
End Sub
```

Таблица 12.3. Константы, возвращаемые функцией MsgBox

Константа	Значение	Нажатая кнопка
vbOK	1	OK
vbCancel	2	Отмена
vbAbort	3	Прервать
vbRetry	4	Повтор
vbIgnore	5	Пропустить
vbYes	6	Да
vbNo	7	Нет

Вам не обязательно использовать переменную для хранения результата выполнения функции MsgBox. Следующая процедура приводит к отображению окна сообщения с кнопками Да и Нет. Пока пользователь не щелкнет на кнопке Да, процедура будет продолжаться.

```
Sub GetAnswer2()
    If MsgBox("Продолжить?", vbYesNo) <> vbYes Then Exit Sub
'   ...[код для случая, когда на кнопке Да не щелкнули]...
End Sub
```

Следующий пример функции использует комбинацию констант для отображения окна сообщения с кнопкой Да, кнопкой Нет и значком вопросительного знака. Вторая кнопка используется по умолчанию (рис. 12.4). Для простоты константы добавлены в переменную Config.

```
Private Function ContinueProcedure() As Boolean
    Dim Config As Integer
    Dim Ans As Integer
    Config = vbYesNo + vbQuestion + vbDefaultButton2
    Ans = MsgBox("Произошла ошибка. Продолжить?", Config)
    If Ans = vbYes Then ContinueProcedure = True _
        Else ContinueProcedure = False
End Function
```

Функция ContinueProcedure может вызываться из другой процедуры. Например, приведенный далее оператор вызывает функцию ContinueProcedure (которая отображает окно сообщения). Если функция возвращает значение ЛОЖЬ (т.е. пользователь щелкнул на кнопке Нет), то процедура будет завершена. В противном случае выполняется следующий оператор:

```
If Not ContinueProcedure Then Exit Sub
```

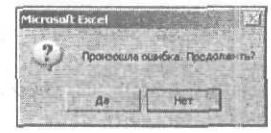


Рис. 12.4. Параметр Кнопки функции MsgBox определяет кнопки, которые отображаются в окне сообщения

Если в сообщении необходимо указать разрыв строки, воспользуйтесь константой vbCrLf (или vbNewLine) в необходимом месте. Отобразим сообщение в три строки:

```
Sub MultiLine()
    Dim Msg As String
    Msg = "Это первая строка" & vbCrLf
    Msg = Msg & "Вторая строка" & vbCrLf
    Msg = Msg & "Последняя строка"
    MsgBox Msg
End Sub
```

Вы также можете использовать в сообщении символ табуляции — для этого применяется константа vbTab. В приведенной далее процедуре окно сообщения используется для отображения диапазона значений размером 20×8 (рис. 12.5). В этом случае столбцы разделены с помощью константы vbTab. Новые строки вставляются с помощью константы vbCrLf. Функция MsgBox принимает в качестве параметра строку, длина которой не превышает 1023 символов. Такая длина задает ограничение на количество ячеек, которое можно отобразить в сообщении.

```
Sub ShowRange()
    Dim Msg As String
    Dim r As Integer, c As Integer
    Msg = ""
    For r = 1 To 20
        For c = 1 To 8
            Msg = Msg & Cells(r, c) & vbTab
        Next c
        Msg = Msg & vbCrLf
    Next r
    MsgBox Msg
End Sub
```



Глава 15 содержит пример кода VBA, который эмулирует поведение функции MsgBox.

Еще один тип окна сообщения

Excel может получать доступ к Windows Scripting Host (Wscript) и отображать еще один тип окна сообщения. Эта операция реализуется благодаря методу Popup объекта Shell. Последний тип окна сообщения отличается от стандартного: он автоматически закрывается по истечению определенного временного интервала, кроме того, он позволяет отображать окно сообщения без использования кнопок.

Следующий пример иллюстрирует подобное окно сообщения. Если пользователь не закроет его в течение пяти секунд, то окно закроется автоматически.

```
Sub PopupDemo()
    Dim WshShell As IWshShell
    Dim Msg As String
    Set WshShell = CreateObject("Wscript.Shell")
    Msg = "Это сообщение исчезнет через 5 секунд."
    Title = "Просто напоминание."
    WshShell.Popup Msg, 5, Title, 7 + vbInformation
    Set WshShell = Nothing
End Sub
```

Первый оператор Set создает объект Shell и присваивает его переменной WshShell. Первый аргумент метода Popup представляет отображаемый в окне текст. Второй аргумент указывает количество секунд, в течение которых диалоговое окно отображается на экране. Третий аргумент содержит текст, который представлен в заголовке окна. Последний аргумент задает список кнопок и значков, которые отображаются в окне (он работает так же, как и аргумент *Кнопки* функции MsgBox).

Если у вас возникнет необходимость в использовании альтернативного окна сообщений, помните, что администраторы систем часто отключают поддержку Windows Scripting Host, так как он обеспечивает активный канал для проникновения в систему вирусов. Если поддержка Windows Scripting Host не включена, то генерируется сообщение об ошибке.

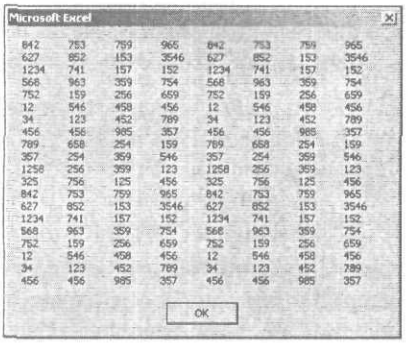


Рис. 12.5. Текст в этом окне сообщения содержит символы табуляции и разрыва строк

Метод Excel GetOpenFilename

Если приложению необходимо получить от пользователя имя файла, то можно воспользоваться функцией `InputBox`, но этот подход часто приводит к возникновению ошибок. Более надежным считается использование метода `GetOpenFilename` объекта `Application`, который позволяет удостовериться, что приложение получило корректное имя файла (а также его полный путь).

Данный метод отображает нормальное диалоговое окно Открытие документа (которое отображается при выборе команды Файл⇨Открыть), но при этом указанный файл не открывается. Вместо этого метод возвращает строку, которая содержит путь и имя файла, выбранных пользователем. По окончании данного процесса с именем файла можно делать все, что угодно. Этот метод имеет следующий синтаксис (все параметры необязательные):

```
object.GetOpenFilename(Фильтр_файла, Индекс_фильтра, Заголовок,
Подпись_кнопки, Множественный_Выбор)
```

- *Фильтр_файла* — содержит строку, определяющую критерий фильтрации файлов (необязательный параметр).
- *Индекс_фильтра* — указывает индексный номер того критерия фильтрации файлов, который используется по умолчанию (необязательный параметр).
- *Заголовок* — содержит заголовок диалогового окна (необязательный параметр). Если этот параметр не указать, то будет использован заголовок Открытие документа.
- *Подпись_кнопки* — применяется только в компьютерах Macintosh.
- *Множественный_выбор* — необязательный параметр. Если он имеет значение ИСТИНА, можно выбрать несколько имен файлов. По умолчанию данный параметр имеет значение ЛОЖЬ.

Аргумент *Фильтр_файла* определяет содержимое выпадающего списка Тип файлов. Аргумент состоит из строки, определяющей отображаемое в диалоговом окне значение, а также строки действительной спецификации типа файлов, в которой находятся групповые символы. Оба элемента аргумента разделены запятыми. Если этот аргумент не указать, то будет использовано значение по умолчанию:

```
" Все файлы (*.*),*.*"
```

Обратите внимание на первую часть строки `Все файлы (*.*)`. Это текст, отображаемый в выпадающем списке тип файлов. Вторая часть строки `*.*` указывает тип отображаемых файлов.

В следующих инструкциях переменной `Filt` присваивается строковое значение. Эта строка впоследствии используется в качестве аргумента *Фильтр_файла* метода `GetOpenFilename`. В данном случае диалоговое окно предоставит пользователю возможность выбрать один из четырех различных типов файлов (кроме варианта **Все файлы**). Если задать значение переменной `Filt`, то будет использоваться оператор конкатенации строки VBA. Этот способ упрощает управление громоздкими и сложными аргументами.

```
Filt = "Текстовые файлы (*.txt),*.txt," & _
       "Файлы печати(*.prn),*.prn," & _
       "Разделенные запятой(*.csv),*.csv," & _
       "ASCII (*.asc),*.asc," & _
       "Все файлы(*.*),*.*"
```

Аргумент *Индекс_фильтра* указывает значение аргумента *Фильтр_файла* по умолчанию. Аргумент *Заголовок* определяет текст, который отображается в заголовке окна. Если параметр *Множественный_выбор* имеет значение ИСТИНА, то пользователь может выбрать в окне несколько файлов, имя каждого из которых заносится в массив.

В следующем примере у пользователя запрашивается имя файла. При этом в поле типа файлов используется пять фильтров.

```
Sub GetImportFileName()
    Dim Filt As String
    Dim FilterIndex As Integer
    Dim FileName As Variant
    Dim Title As String

'   Настройка списка фильтров
    Filt = "Текстовые файлы (*.txt),*.txt," & _
           "Файлы печати (*.prn),*.prn," & _
           "Разделенные запятой (*.csv),*.csv," & _
           "ASCII (*.asc),*.asc," & _
           "Все файлы (*.*),*.*"

'   По умолчанию используется фильтр *.*
    FilterIndex = 5

'   Заголовок окна
    Title = "Выберите импортируемый файл"

'   Получение имени файла
    FileName = Application.GetOpenFilename _
        (FileFilter:=Filt, _
         FilterIndex:=FilterIndex, _
         Title:=Title)

'   При отмене выйти из окна
    If FileName = False Then
        MsgBox "Файл не выбран."
        Exit Sub
    End If

'   Отображение полного имени и пути
    MsgBox "Вы выбрали " & FileName
End Sub
```

На рис. 12.6 показано диалоговое окно, которое выводится на экран при выполнении этой процедуры.



Рис. 12.6. Метод `GetOpenFilename` отображает пользовательское диалоговое окно

Приведенный далее пример напоминает предыдущий. Разница заключается в том, что пользователь может, удерживая клавиши <Shift> или <Ctrl>, выбрать в окне несколько файлов. Обратите внимание, что событие использования кнопки Отмена определяется по наличию переменной массива `FileName`. Если пользователь не щелкал на кнопке Отмена, то результирующий массив будет состоять как минимум из одного элемента. В этом примере список выбранных файлов отображается в окне сообщения.

```
Sub GetImportFileName2()
    Dim Filt As String
    Dim FilterIndex As Integer
    Dim FileName As Variant
    Dim Title As String
    Dim i As Integer
    Dim Msg As String
'   Настройка фильтров файлов
    Filt  = "Текстовые файлы (*.txt),*.txt," & _
            "Файлы печати (*.prn),*.prn," & _
            "Разделенные запятой (*.csv),*.csv," & _
            "ASCII (*.asc),*.asc," & _
            "Все файлы (*.*),*.*"
'   По умолчанию используется фильтр *.*
    FilterIndex = 5

'   Заголовок окна
    Title = "Выберите импортируемый файл"

'   Получение имени файла
    FileName = Application.GetOpenFilename _
        (FileFilter:=Filt, _
         FilterIndex:=FilterIndex, _
         Title:=Title, _
         MultiSelect:=True)

'   Закрытие окна при использовании кнопки Отмена
    If Not IsArray(FileName) Then
        MsgBox "Файл не выбран."
        Exit Sub
    End If
```

```
'   Отображение полного имени и пути
    For i = LBound(FileName) To UBound(FileName)
        Msg = Msg & FileName(i) & vbCrLf
    Next i
    MsgBox "Вы выбрали:" & vbCrLf & Msg
End Sub
```

Обратите внимание, что переменная `FileName` определена как массив переменного типа (а не как строка в предыдущем примере). Причина заключается в том, что потенциально `FileName` может содержать массив значений, а не только одну строку.

Метод Excel GetSaveAsFilename

Данный метод имеет много общего с методом `GetOpenFilename`. Он отображает диалоговое окно Сохранение документа и позволяет пользователю выбрать (или указать) имя сохраняемого файла. В результате возвращается имя файла, но никакие действия не предпринимаются.

Этот метод имеет следующий синтаксис:

`object.GetSaveAsFilename(`*`Начальное_Имя, Фильтр_файла, Индекс_фильтра, Заголовок, Текст_кнопки`*`)`

- *`Начальное_Имя`* — указывает предполагаемое имя файла (необязательный параметр).
- *`Фильтр_файла`* — содержит критерий фильтрации отображаемых в окне файлов (необязательный параметр).
- *`Индекс_фильтра`* — код критерия фильтрации файлов, который используется по умолчанию (необязательный параметр).
- *`Заголовок`* — определяет текст заголовка диалогового окна (необязательный параметр).
- *`Текст_кнопки`* — предназначен только для платформ Macintosh.

Получение имени папки

Если необходимо получить имя файла, то самым простым решением будет использование метода `GetOpenFilename`, как было показано выше. Но если необходимо получить имя папки, то ваши действия будут полностью зависеть от используемой версии Excel.

В настоящем разделе рассматривается два способа получения имени папки. Первый метод более сложен, но выполняется в Excel 97 и поздних версиях. Второй метод намного проще, но используется только в Excel 2002.

Использование функций Windows API для получения имени папки

В данном разделе рассматривается функция `GetDirectory`, которая отображает диалоговое окно, показанное на рис. 12.7. Эта функция возвращает строку, представляющую имя выбранной пользователем папки. Если пользователь щелкнет на кнопке Отмена, то функция возвратит пустую строку. Этот метод поддерживается в Excel 97 и более поздних версиях.

Функция `GetDirectory` принимает один необязательный строковый аргумент, который отображается в диалоговом окне. Если аргумент не указать, то вместо него диалоговое окно будет содержать сообщение Выберите папку.

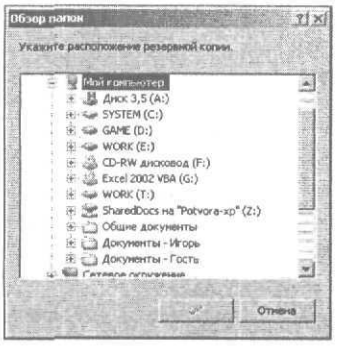


Рис. 12.7. Для отображения этого диалогового окна используется функция API



На Web-узле издательства содержится файл рабочей книги, демонстрирующей эту процедуру в действии.

Ниже приведен код объявления необходимых функций API, которые приведены в начале модуля рабочей книги. Данная функция использует собственный тип данных — BROWSEINFO.

```
'Объявление 32-х функций API
Declare Function SHGetPathFromIDList Lib "shell32.dll" _
  Alias "SHGetPathFromIDListA" (ByVal pidl As Long, ByVal _
  pszPath As String) As Long

Declare Function SHBrowseForFolder Lib "shell32.dll" _
  Alias "SHBrowseForFolderA" (lpBrowseInfo As BROWSEINFO) _
  As Long

Public Type BROWSEINFO
    hOwner As Long
    pidlRoot As Long
    pszDisplayName As String
    lpszTitle As String
    ulFlags As Long
    lpfn As Long
    lParam As Long
    iImage As Long
End Type
```

После объявления функции API вводится функция GetDirectory.

```
Function GetDirectory(Optional Msg) As String
    Dim bInfo As BROWSEINFO
    Dim path As String
    Dim r As Long, x As Long, pos As Integer

'   Корневая папка = Рабочий стол
    bInfo.pidlRoot = 0&

'   Заголовок окна
    If IsMissing(Msg) Then
        bInfo.lpszTitle = "Выберите папку."
    Else
        bInfo.lpszTitle = Msg
    End If
```

```
'   Тип возвращаемой папки
    bInfo.ulFlags = &H1

'   Отображение диалогового окна
    x = SHBrowseForFolder(bInfo)

'   Проверка результата
    path = Space$(512)
    r = SHGetPathFromIDList(ByVal x, ByVal path)
    If r Then
        pos = InStr(path, Chr$(0))
        GetDirectory = Left(path, pos - 1)
    Else
        GetDirectory = ""
    End If
End Function
```

Приведенная ниже простая процедура демонстрирует применение функции `GetDirectory` в коде VBA. Выполнение этой процедуры приводит к отображению диалогового окна. Как только пользователь щелкнет на кнопке OK, функция `MsgBox` отобразит полный путь к выбранной папке. Если пользователь щелкнет на кнопке Отмена, то появится окно с сообщением Отменено.

```
Sub GetAFolder1()
'   Для Excel 97 и более поздних версий
    Dim Msg As String
    Dim UserFile As String
    Msg = "Укажите расположение резервной копии."
    UserFile = GetDirectory(Msg)
    If UserFile = "" Then
        MsgBox "Отменено"
    Else
        MsgBox UserFile
    End If
End Sub
```



К сожалению, не существует простого способа указать начальную папку или папку по умолчанию.

Применение объекта FileDialog для выбора папки

Если все пользователи, на которых рассчитано приложение, используют Excel 2002, то рекомендуется прибегнуть к более простой методике, в которой применяется объект `FileDialog`.



Объект `FileDialog` впервые появился в Excel 2002. Таким образом, рассмотренная ниже методика не будет поддерживаться старыми версиями программы Excel.

Представленная ниже процедура отображает диалоговое окно, которое позволяет пользователю выбрать папку. Выбранная папка (или сообщение Отменено) отображается с помощью функции `MsgBox`.

```
Sub GetAFolder2()
'   Для Excel 2002
    With Application.FileDialog(msoFileDialogFolderPicker)
        .InitialFileName = Application.DefaultFilePath & "\"
        .Title = "Укажите расположение резервной копии"
        .Show
```

```
        If .SelectedItems.Count = 0 Then
            MsgBox "Отменено"
        Else
            MsgBox .SelectedItems(1)
        End If
    End With
End Sub
```

Объект `FileDialog` позволяет указать начальную папку. Для этого необходимо задать значение свойства `InitialFileName`. В нашем случае в качестве начальной папки используется папка сохранения файлов Excel по умолчанию.

Отображение встроенных диалоговых окон Excel

VBA может выполнять команды меню Excel. Если в процессе выполнения кода VBA на экране отображаются диалоговые окна, то в коде можно автоматически "выбирать опции" диалогового окна (хотя при этом само диалоговое окно и не отображается). Например, следующий оператор VBA аналогичен выбору команды Правка⇨Перейти, указанию диапазона `A1:C3` и щелчку на кнопке OK. Однако в данном случае диалоговое окно Переход не отображается (это именно то, что необходимо).

```
Application.Goto Reference:=Range("A1:C3")
```

В некоторых случаях вам может понадобиться отобразить одно из встроенных диалоговых окон Excel, чтобы пользователь мог выбрать в нем необходимые параметры. Для этого воспользуйтесь одним из двух способов.

- Получите доступ к коллекции `Dialogs` объекта `Application`.
- Непосредственно выберите соответствующую команду меню.

Использование коллекции Dialogs

Коллекция `Dialogs` объекта `Application` состоит из 258 элементов, которые представляют большую часть встроенных диалоговых окон Excel. Каждому элементу соответствует предопределенная константа, которая позволяет указать, какое именно диалоговое окно необходимо отобразить. Например, диалоговое окно Excel Переход представлено константой `xlDialogFormulaGoto`.

Воспользуйтесь методом `Show` для фактического отображения диалогового окна. Ниже приведен пример, в котором отображается диалоговое окно Переход (рис. 12.8).

```
Application.Dialogs(xlDialogFormulaGoto).Show
```

Когда на экране отображается диалоговое окно Переход, пользователь может указать именованный диапазон или адрес ячейки, к которой необходимо перейти. Указанное диалоговое окно появляется при выборе команды Правка⇨Перейти (также можно нажать клавишу <F5>).

Кроме того, вы вправе написать код, который будет определять, как пользователь завершил работу в диалоговом окне. Для этого воспользуйтесь переменной. В представленном ниже операторе переменная `Result` будет иметь значение `True`, если пользователь щелкнет на кнопке OK, и `False`, если он щелкнет на кнопке Отмена или нажмет клавишу <Esc>:



Рис. 12.8. Это диалоговое окно выведено оператором VBA

```
Result = Application.Dialogs(xlDialogFormulaGoto).Show
```

Весьма странно, но переменная `Range` не содержит указанный в диалоговом окне Переход диапазон.

Следует отметить, что такое поведение не достаточно хорошо документировано. Диалоговые источники справочных сведений слишком краткие, они зачастую лишены информации о том, что отображение одного из встроенных в Excel диалоговых окон с помощью кода VBA не всегда приводит к тому же результату, что и выбор команды меню. Следовательно, вам стоит немного поэкспериментировать, чтобы удостовериться в правильности возвращаемого кодом результата.

При работе с диалоговым окном Переход вы сможете заметить, что при его вызове с помощью VBA кнопка Выделить остается неактивной. Данная кнопка обычно используется для отображения диалогового окна Выделение группы ячеек. Чтобы отобразить это диалоговое окно посредством кода VBA, воспользуйтесь таким оператором:

```
Application.Dialogs(xlDialogSelectSpecial).Show
```

Еще одной потенциальной проблемой является невозможность корректного отображения некоторых диалоговых окон с несколькими вкладками. Например, не существует способа отображения диалогового окна Формат ячеек одновременно со всеми вкладками. Вместо этого в VBA представлена возможность отображения каждой вкладки по отдельности. Представленный далее оператор отображает вкладку Выравнивание диалогового окна Формат ячеек (рис. 12.9):

```
Application.Dialogs(xlDialogAlignment).Show
```

Для того чтобы отобразить другие вкладки диалогового окна Формат ячеек, воспользуйтесь одной из констант: `xlDialogFormatNumber`, `xlDialogBorder`, `xlDialogCellProtection`, `xlDialogPatterns` или `xlDialogFontProperties`. Обратите внимание на отсутствие единого способа именования констант.

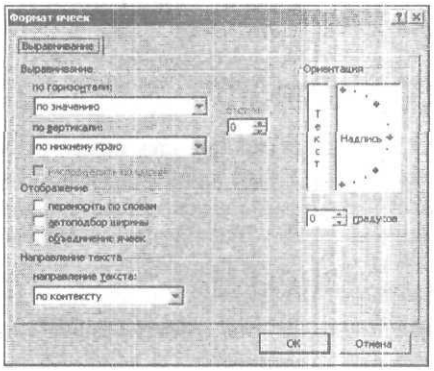


Рис. 12.9. Вкладка Выравнивание диалогового окна Формат ячеек

Получение дополнительной информации о встроенных диалоговых окнах

Список всех констант диалоговых окон можно получить в справочной системе или с помощью средства Object Browser. Следуйте приведенным ниже инструкциям для отображения членов коллекции `Dialogs` в окне Object Browser.

1. Активизировав модуль VBA, нажмите клавишу <F2> — будет отображено окно Object Browser.
2. В диалоговом окне Object Browser выберите в верхней части списка значение `Excel`.

3. *Введите* `xlDialog` *во втором списке.*
4. Щелкните на кнопке с изображением бинокля.



Попытка отобразить встроенное диалоговое окно в неверном контексте приведет к ошибке. Например, если выбрать последовательность на графике и попытаться отобразить диалоговое окно `xlDialogFontProperties`, то будет выдано сообщение об ошибке, так как это диалоговое окно не совместимо с таким типом выделения.

Использование аргументов во встроенных диалоговых окнах

Большая часть встроенных диалоговых окон поддерживает передачу аргументов, которые (обычно) соответствуют элементам управления диалогового окна. Например, диалоговое окно Формат ячеек (вызывается с помощью константы `xlDialogCellProtection`) принимает два аргумента: `locked` и `hidden`. Если необходимо отобразить диалоговое окно с уже установленными флажками, воспользуйтесь следующим оператором.

```
Application.Dialogs(xlDialogCellProtection).Show True, True
```

Аргументы для каждого из встроенных диалоговых окон перечисляются в справочной системе к программе VBE. Для того чтобы найти необходимый раздел в справочном руководстве, введите в качестве критерия поиска фразу **Built-In Dialog Box Argument List**. К сожалению, справочная система не содержит информации о назначении каждого из аргументов.

В соответствии с содержимым найденного раздела диалоговое окно Переход (которое вызывается с помощью константы `xlDialogFormulaGoTo`) принимает два аргумента: `reference` и `corner`. Аргумент `reference` используется для отображения диапазона по умолчанию в поле Ссылка. `Corner` — это логическое значение, которое определяет необходимость отображения выбранного диапазона таким образом, чтобы он находился в верхнем левом углу окна. Ниже приведен пример, в котором задействованы оба этих аргумента:

```
Application.Dialogs(xlDialogFormulaGoto). _
  Show Range("Z100"), True
```

Заметьте, что успешное освоение методов управления коллекции `Dialogs` требует определенного времени, которое необходимо для проверки кода методом многочисленных проб и ошибок.

Непосредственный выбор команды меню

Вторая методика отображения встроенного диалогового окна требует наличия определенных знаний о панелях инструментов (которые официально называются объектами `CommandBar`). На данный момент достаточно знать, что команду меню можно выбрать программным образом. Это позволяет отображать диалоговое окно с помощью команды меню.



Объекты `CommandBar` подробно рассматриваются в главах 22–23.

Следующий оператор аналогичен выбору команды Перейти в меню Правка:

```
Application.CommandBars("Worksheet Menu Bar"). _
   Controls("Правка").Controls("Перейти...").Execute
```

Если выполнить этот оператор, будет отображено диалоговое окно Переход. Обратите внимание, что все названия опций должны полностью совпадать (включая троеточие после `Перейти`).

В отличие от применения коллекции Dialogs, эта методика не позволяет активизировать элементы управления диалогового окна по умолчанию.



В приведенном выше примере содержатся специфические для русской версии Excel ссылки на объект CommandBar. Следовательно, эти операторы будут работать только в русскоязычной версии Excel. В приложениях, разрабатываемых для других языковых версий Excel, можно воспользоваться методом FindControl, а также свойством Id команды меню. Дополнительная информация приведена в главе 22.

В предыдущем разделе рассмотрен вопрос доступа к коллекции Dialogs: не существует возможности вывода диалогового окна с несколькими вкладками. Эта проблема будет решена при выводе диалоговых окон в результате программного выбора команд меню. Следующий оператор отображает диалоговое окно Формат ячеек, содержащее все вкладки:

```
Application.CommandBars("Worksheet Menu Bar"). _
   Controls("Формат").Controls("Ячейки...").Execute
```

Кстати, метод Execute поддерживается и элементами управления на панелях инструментов, которые не отображают диалоговые окна. Но подобной возможности сложно придумать достойное применение. Эффективнее оперировать свойствами выделенных ячеек, воспользовавшись следующим оператором (изменяет начертание на полужирное):

```
Selection.Font.Bold = Not Selection.Font.Bold
```

Резюме

В этой главе рассмотрены некоторые встроенные инструменты VBA и Excel, которые устраняют необходимость создания пользовательских диалоговых окон.

Использование пользовательских форм

ГЛАВА

13

В этой главе...

Создание, отображение и выгрузка пользовательских диалоговых окон

Описание элементов управления пользовательских диалоговых окон

Определение свойств элементов управления пользовательских диалоговых окон

Управление пользовательскими диалоговыми окнами с помощью процедур VBA

Пример создания пользовательского диалогового окна

Введение в типы событий, обрабатываемых пользовательскими диалоговым окнами и элементам управления

Настройка окна Toolbox

Список инструкций по созданию пользовательских диалоговых окон

Разработчики приложений Excel всегда имели возможность создавать собственные диалоговые окна. Начиная с Excel 97, все заметно изменилось. Пользовательские диалоговые окна заменили неуклюжие диалоговые листы, и у разработчиков появилось намного больше возможностей по управлению собственными диалоговыми окнами. Но в целях совместимости Excel 97 и более поздние версии все еще поддерживают старые диалоговые листы Excel 5/95. Хорошей новостью является то, что формы `UserForm` управляются намного проще и предоставляют широкий набор новых возможностей.

Excel позволяет относительно просто создавать собственные диалоговые окна в разрабатываемых приложениях. На самом деле с их помощью можно повторить внешний вид и поведение практически всех стандартных диалоговых окон Excel. Настоящая глава предлагает обзор возможностей пользовательских диалоговых окон.

Как Excel обрабатывает пользовательские диалоговые окна

Пользовательские диалоговые окна создаются на основе технологии пользовательских форм `UserForm`, к которым можно получить доступ из редактора Visual Basic.

Ниже приведена стандартная последовательность действий, которой следует придерживаться при создании пользовательского диалогового окна.

1. Вставьте новую форму `UserForm` в проект VBAProject рабочей книги.
2. Создайте процедуру, которая будет отображать форму `UserForm`. Эта процедура располагается в модуле кода VBA (а не в модуле кода формы `UserForm`).

3. Добавьте элементы управления в форму UserForm.
4. Настройте свойства добавленных элементов управления.
5. Создайте процедуры "обработчики событий" для элементов управления. Эти процедуры добавляются в модуль кода UserForm и выполняются при возникновении различных событий (например, при щелчке на кнопке).

Вставка новой формы UserForm

Для того чтобы добавить в проект форму UserForm, запустите VBE (нажмите <Alt+F11>, укажите рабочую книгу в окне проекта и выберите команду Insert⇨UserForm). Формы UserForm получат такие имена, как UserForm1, UserForm2 и т.д.



Чтобы упростить идентификацию, можно изменить имя формы UserForm. Выберите форму и воспользуйтесь окном Properties для изменения свойства Name (нажмите клавишу <F4>, если окно Properties не отображается на экране). На рис. 13.1 приведен пример окна Properties для новой пустой формы UserForm.

Рабочая книга может содержать любое количество пользовательских диалоговых окон. При этом каждая форма UserForm соответствует лишь одному пользовательскому диалоговому окну.

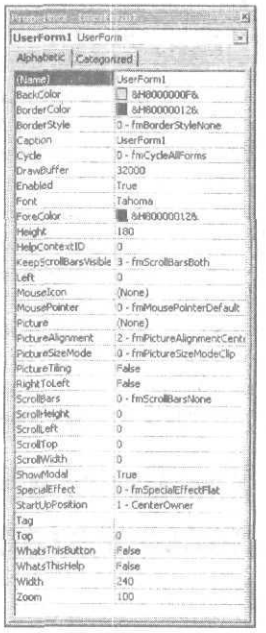


Рис. 13.1. Окно Properties для пустого пользовательского диалогового окна

Отображение пользовательского диалогового окна

Для того чтобы отобразить пользовательское диалоговое окно на экране, воспользуйтесь методом Show объекта UserForm. Следующая процедура, которая добавлена в обычный модуль VBA, отображает на экране форму UserForm1.

```
Sub ShowForm
    UserForm1.Show
End Sub
```

Пользовательское диалоговое окно будет присутствовать на экране до тех пор, пока его не закроют. Обычно форма UserForm содержит объект CommandButton, который запускает процедуру закрытия пользовательского диалогового окна. Процедура может или выгрузить форму UserForm (с помощью команды Unload), или скрыть пользовательское диалоговое окно (с помощью метода Hide объекта UserForm). Эти положения детально рассмотрены далее в данной главе.

Если имя формы UserForm хранится в виде строковой переменной, то можно воспользоваться методом Add для добавления объекта UserFrom в коллекцию UserForms, после чего применить метод Show коллекции UserForms. Ниже приведен пример, в котором имя объекта UserForm присваивается переменной MyForm, в результате чего на экране отображается пользовательское диалоговое окно.

```
MyForm = "UserForm1"
UserForms.Add(MyForm).Show
```

Такая методика может оказаться полезной, если проект содержит несколько форм UserForm и выбор отображаемой на экране формы выполняется программно, а не вручную.

Добавление элементов управления в пользовательское диалоговое окно

Чтобы добавить элементы управления в форму `UserForm`, воспользуйтесь окном Toolbox (в VBE отсутствуют команды меню, предназначенные для добавления элементов управления). Если окно Toolbox не отображено на экране, выберите View⇨Toolbox. Окно Toolbox показано на рис. 13.2.

Щелкните на той кнопке в окне Toolbox, которая соответствует добавляемому элементу управления. После этого щелкните внутри диалогового окна для создания элемента управления (используется размер элемента по умолчанию). Также можно щелкнуть на элементе управления и, перетаскивая его границы в диалоговом окне, задать необходимый размер в пользовательском диалоговом окне.



Рис. 13.2. Воспользуйтесь окном Toolbox для добавления элементов управления в пользовательское диалоговое окно

После добавления нового элемента управления ему назначается имя, которое состоит из названия типа элемента управления и числового кода. Например, если добавить элемент управления `CommandButton` в пустую форму `UserForm`, то этот элемент управления будет называться `CommandButton1`. Если добавить в окно второй элемент управления `CommandButton`, то он будет называться `CommandButton2`.



Рекомендуем переименовывать все элементы управления, которые управляются с помощью VBA-кода. Это позволит использовать более описательные имена объектов (например, `ProductListBox`), а не общие последовательно нумерованные названия (подобные `ListBox1`). Для того чтобы изменить имя элемента управления, воспользуйтесь окном Properties в VBE. Достаточно выделить необходимый объект и ввести новое имя.

Доступные элементы управления

В следующих разделах кратко описаны элементы управления, доступные в окне Toolbox.



Форма `UserForm` может также содержать другие элементы управления ActiveX. За дополнительной информацией обратитесь к разделу "Настройка панели инструментов Toolbox" далее в этой главе.

CheckBox

Элемент управления `CheckBox` предоставляет пользователю выбор одного из двух вариантов: да или нет, истина или ложь, включить или выключить и т.д. Если элемент управления `CheckBox` установлен, то он имеет значение `True`, в противном случае — значение равно `False`.

ComboBox

Элемент управления `ComboBox` подобен объекту `ListBox`. Отличие заключается в том, что `ComboBox` представляет раскрывающийся список, в котором одновременно отображается только одно значение. Кроме того, пользователю в поле списка разрешено вводить значение, которое не обязательно представляет одну из опций объекта `ComboBox`.

CommandButton

Каждое создаваемое диалоговое окно будет иметь как минимум один элемент управления `CommandButton`. Обычно используются объекты `CommandButton`, представляющие кнопки OK и Отмена.

Frame

Элемент управления `Frame` применяется в качестве оболочки для других элементов управления. Он добавляется в диалоговое окно либо в целях эстетики, либо из соображений логического группирования однотипных элементов управления. Элемент управления `Frame` потребуется вам в случае, когда диалоговое окно содержит более одного набора элементов управления `OptionButton`.

Image

Элемент управления `Image` используется для представления графического изображения, которое сохранено в отдельном файле или вставляется из буфера обмена. Кроме того, элемент управления `Image` незаменим при отображении в диалоговом окне логотипа компании. Графическое изображение сохраняется вместе с рабочей книгой. Таким образом, если передать рабочую книгу другому пользователю, то передавать вместе с ней копию графического файла не обязательно.



Отдельные изображения занимают много места на диске, что может привести к значительному увеличению размера рабочей книги. Чтобы получить наилучший результат, избегайте использования графических изображений и старайтесь вставлять графические файлы небольшого размера.

Label

Элемент управления `Label` отображает текст в диалоговом окне.

ListBox

Элемент управления `ListBox` предоставляет список опций, из которого пользователь может выбрать один вариант (или несколько). Элемент управления `ListBox` невероятно гибок в использовании. Например, можно указать диапазон на листе, который содержит элементы списка. Этот диапазон может состоять из нескольких столбцов. Кроме того, элемент управления `ListBox` заполняется опциями также с помощью кода VBA.

MultiPage

Элемент управления `MultiPage` позволяет создавать диалоговые окна с несколькими вкладками, которые подобны появляющимся при выборе команды Сервис⇨Параметры. По умолчанию элемент управления `MultiPage` состоит из двух вкладок. Чтобы создать дополнительные вкладки, щелкните правой кнопкой мыши на существующей вкладке и выберите New Page из появившегося на экране контекстного меню.

OptionButton

Элемент управления OptionButton применяется при выборе пользователем одного варианта из нескольких. Эти элементы управления всегда группируются в диалоговом окне в наборы, содержащие не менее двух опций. Когда один элемент управления OptionButton выбран, все остальные элементы управления OptionButton текущей группы автоматически становятся неактивными.

Если пользовательское диалоговое окно содержит более одного набора элементов управления OptionButton, то каждый из таких наборов должен иметь собственное значение свойства GroupName. В противном случае все элементы управления OptionButton в диалоговом окне рассматриваются как члены одной группы. Также можно вставить элементы управления OptionButton в объект Frame, что приведет к их автоматическому группированию в текущем разделе.

RefEdit

Элемент управления RefEdit используется в том случае, когда пользователь должен выделить диапазон ячеек на листе.

ScrollBar

Элемент управления ScrollBar в некотором смысле подобен элементу управления SpinButton. Разница заключается в том, что пользователь может перетаскивать кнопку объекта ScrollBar для изменения значения с большим приращением. Элемент управления ScrollBar рекомендуется использовать при выборе значения из большого диапазона.

SpinButton

Элемент управления SpinButton позволяет выбрать значение в результате щелчка на одной из двух кнопок со стрелками. Одна из них применяется для увеличения значения, а вторая — для уменьшения. Элемент управления SpinButton часто используется совместно с элементами управления TextBox или Label, которые содержат текущее значение элемента управления SpinButton.

TabStrip

Элемент управления TabStrip подобен элементу управления MultiPage, однако его использовать сложнее. Элемент управления TabStrip, в отличие от MultiPage, не выступает контейнером для других объектов. Как правило, элемент управления MultiPage обладает более широкими возможностями.

TextBox

Элемент управления TextBox позволяет пользователям вводить в диалоговом окне текст.

ToggleButton

Элемент управления ToggleButton имеет два состояния: включен или выключен. Щелчок на кнопке приводит к изменению состояния на противоположное и к изменению внешнего вида кнопки. Этот элемент управления может иметь значение True (активен) или False

(неактивен). Он не относится к "стандартным" элементам управления, потому использование двух элементов управления OptionButton или одного CheckBox может оказаться более удачным вариантом.

Настройка элементов управления пользовательского диалогового окна

После того, как элемент управления будет помещен в диалоговое окно, его можно переместить, а также изменить его размер. Воспользуйтесь стандартными методиками управления указателем мыши.



Существует возможность выделить несколько элементов управления. При этом следует удерживать нажатой клавишу <Shift> и щелкать на объектах. Можно также обвести указателем мыши все необходимые элементы управления.

Форма UserForm содержит вертикальные и горизонтальные направляющие, которые помогают выровнять добавленные в диалоговое окно элементы управления. При добавлении или перемещении элемента управления он привязывается к направляющим, что облегчает упорядочивание элементов управления в коне. Если вы не используете направляющие, то можете отключить их, выбрав в VBE команду Tools⇨Options. В диалоговом окне Options перейдите на вкладку General и выберите соответствующие опции в разделе Form Grid Settings.

Меню Format окна VBE предоставляет несколько команд, которые позволяют точно разместить и выровнять элементы управления в диалоговом окне. Перед использованием этих команд необходимо указать элементы управления, к которым они будут применяться. Эти команды выполняют свои задачи так, как и ожидается. На рис. 13.3 показано диалоговое окно с несколькими элементами управления OptionButton в процессе выравнивания.

Использование элементов управления на рабочем листе

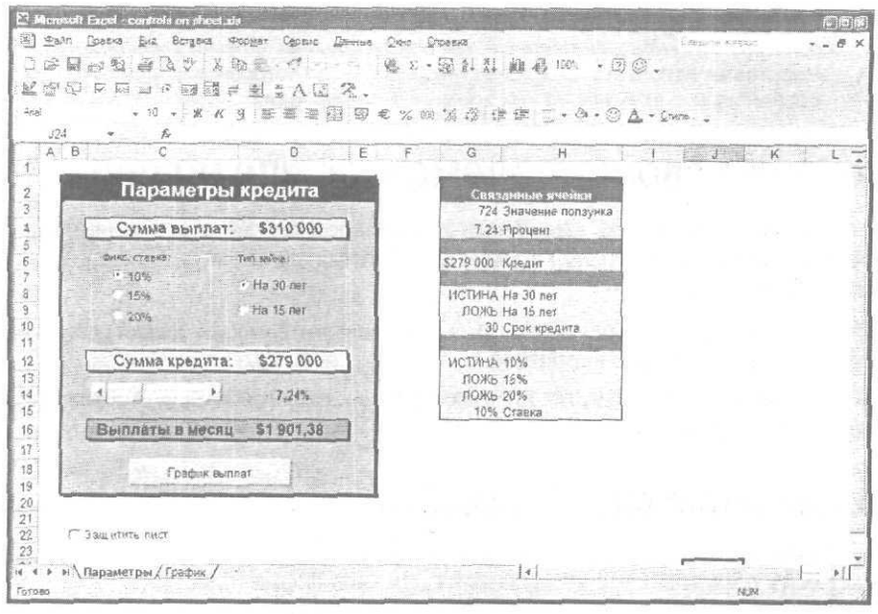
Элементы управления пользовательского диалогового окна могут встраиваться непосредственно на рабочий лист. Доступ к этим элементам управления можно получить на панели инструментов Элементы управления (в Excel, а не в VBE). Добавление элементов управления на лист требует намного меньше усилий, чем создание пользовательского диалогового окна. Более того, в данном случае необязательно создавать макросы, так как элемент управления можно связать с любой ячейкой листа. Например, если на лист вставить элемент управления Флажок, то можно связать его с определенной ячейкой, задав значение его свойства LinkedCell. Когда элемент управления Флажок установлен, связанная с ним ячейка содержит значение ИСТИНА. Как только элемент управления сбрасывается, связанная с ним ячейка приобретает значение ЛОЖЬ.

Приведенный ниже рисунок представляет рабочий лист, на котором присутствуют встроенные элементы управления.

Добавление элементов управления на лист может оказаться непростой операцией, поскольку они вставляются из двух панелей инструментов.

- *Панель инструментов Формы*. Это внедряемые элементы управления, совместимые с Excel 5 и Excel 95.
- *Панель инструментов Элементы управления*. Это элементы управления ActiveX. Они являются подмножеством тех элементов управления, которые доступны в пользовательских диалоговых окнах. Такие элементы управления используются только в Excel 97 и в более поздних версиях, они не поддерживаются в Excel 5 и Excel 95.

Вы вправе использовать элементы управления на любой из этих двух панелей инструментов, но всегда помните об их различиях. Элементы управления панели инструментов Формы выполняют свои задачи иным образом, чем это делают элементы управления ActiveX.



При использовании панели инструментов Элементы управления для добавления элемента управления на лист Excel переходит в режим конструктора. В этом режиме можно изменять свойства любого элемента управления на листе, добавлять или редактировать процедуры обработки событий элемента управления или изменять размер и расположение элемента управления. Для того чтобы отобразить окно свойств для элемента управления ActiveX, щелкните правой кнопкой мыши на элементе управления и в появившемся контекстном меню выберите Свойства.

Для добавления простых кнопок можно использовать элемент управления Кнопка на панели инструментов Формы, так как он обеспечивает запуск макроса. Если же применить элемент управления Кнопка панели инструментов Элементы управления, то щелчок на этой кнопке приведет к запуску процедуры обработки события (например, `CommandButton1_Click`) в модуле кода для объекта `Лист`. Напрямую связать макрос с этим элементом управления нельзя.

Когда Excel находится в режиме конструктора, элементы управления использовать нельзя. Для того чтобы проверить работоспособность элементов управления, необходимо выйти из режима конструктора (щелкнув на кнопке Выход из режима конструктора на панели инструментов Элементы управления).

Эта и другие рабочие книги, которые демонстрируют применение элементов управления на рабочем листе, представлены на Web-узле издательства.

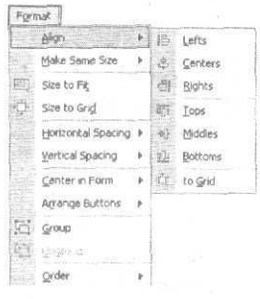


Рис. 13.3. Использование команды Format⇨Align для изменения взаимного расположения элементов управления



При выделении нескольких элементов управления последний из выделенных имеет белые маркеры, а не черные, как все остальные. Элемент управления с белыми маркерами используется в качестве модели, по которой определяются размеры и расположение всех остальных элементов управления.

Изменение свойств элементов управления

Каждый элемент управления характеризуется набором параметров, которые определяют внешний вид и поведение элемента управления. *Свойства элемента управления можно изменять* в следующих случаях.

- В момент проектирования при разработке пользовательского диалогового окна. Для этого используется окно Properties.
- В процессе выполнения, когда пользовательское диалоговое окно отображается на экране. Для этого воспользуйтесь инструкциями VBA.

Использование окна Properties

В VBE окно Properties позволяет изменять свойства выделенного элемента управления (это может быть обычный элемент управления или сама форма `UserForm`). Кроме того, вы вправе выбрать элемент управления с помощью раскрывающегося списка в верхней части окна Properties (рис. 13.4).



В окне Properties расположены две вкладки. Вкладка Alphabetic представляет свойства выделенного элемента управления в алфавитном порядке. Вкладка Categorized отображает свойства, сгруппированные в логические категории. Обе вкладки содержат одинаковые свойства, но в различном порядке.

Для того чтобы изменить свойство, необходимо щелкнуть на нем и ввести новое значение. Некоторые свойства могут принимать только ограниченный набор допустимых значений, выбираемых из соответствующего списка. При щелчке на таком свойстве в окне Properties будет отображена кнопка со стрелкой, указывающей вниз. Щелкните на этой кнопке для того, чтобы выбрать значение из предложенного списка. Например, свойство `TextAlign` может принимать одно из следующих значений: **1 - fmTextAlignLeft**, **2 - fmTextAlignCenter** и **3 - fmTextAlignRight**.

При выделении отдельных свойств (например, `Font` и `Picture`) рядом с ними отображается небольшая кнопка с троеточием. Щелчок на этой кнопке приводит к вызову диалогового окна настройки свойства.

Свойство `Picture` элемента управления `Image` стоит рассмотреть отдельно, поскольку для него необходимо указать графический файл. Еще один вариант — вставить изображение из буфера обмена. В последнем случае его сначала следует скопировать в буфер обмена, а затем выбрать свойство `Picture` элемента управления `Image` и нажать комбинацию клавиш <Ctrl+V> для вставки содержимого буфера обмена.



Рис. 13.4. Выбор элемента управления (`OptionButton3`) из раскрывающегося списка в верхней части окна Properties



Если выделить два или больше элементов управления, то окно Properties будет отображать только те свойства, которые являются общими для выделенных объектов.



Объект `UserForm` характеризуется рядом свойств, значения которых можно изменять. Эти свойства используются в качестве значений, принятых по умолчанию для элементов управления, которые добавляются в пользовательское диалоговое окно. Например, если изменить свойство `Font` объекта `UserForm`, то все элементы управления, которые вставляются в пользовательское диалоговое окно, будут использовать указанный шрифт.

Общие свойства

Каждый элемент управления имеет как собственный набор уникальных свойств, так и ряд общих свойств, присущих другим элементам управления. Например, все элементы управления имеют свойство `Name` и свойства, определяющие его размер и расположение на форме (`Height`, `Width`, `Left` и `Right`).

Если вы собираетесь работать с элементом управления с помощью кода VBA, то ему стоит определить значащее имя. Например, первый элемент управления `OptionButton`, который добавлен в пользовательское диалоговое окно, по умолчанию получит имя `OptionButton1`. В коде ссылка на этот объект будет выглядеть следующим образом:

```
OptionButton1.Value = True
```

Но если элементу управления `OptionButton` присвоить описательное имя (например, `obLandscape`), то можно использовать оператор

```
obLandscape.Value = True
```



Многие пользователи считают, что удобно использовать имена, которые указывают на тип объекта. В предыдущем примере был применен префикс `ob` для указания того, что объект представляет элемент управления `OptionButton`.

Можно изменять значения свойств нескольких элементов управления одновременно. Например, вы вправе создать на форме несколько элементов управления `OptionButton` и выровнять их все по левому краю. Для этого достаточно выделить все элементы управления `OptionButton` и изменить значение свойства `Left` в окне Properties. Все выделенные элементы управления примут новое значение свойства `Left`.

Получение дополнительной информации о свойствах

Диалоговое справочное руководство является лучшим способом получения информации о свойствах различных элементов управления. Щелкните на свойстве в окне Properties и нажмите клавишу <F1>. На рис. 13.5 показан пример справочных сведений, приведенной для выделенного свойства.

Советы по использованию клавиатуры

Многие пользователи предпочитают перемещаться по диалоговым окнам с помощью клавиатуры. Комбинации клавиш <Tab> и <Shift+Tab> позволяют циклически переключаться между элементами управления. Чтобы удостовериться, что диалоговое окно корректно реагирует на команды с клавиатуры, обратите внимание на такие моменты: порядок просмотра элементов управления и комбинации клавиш.

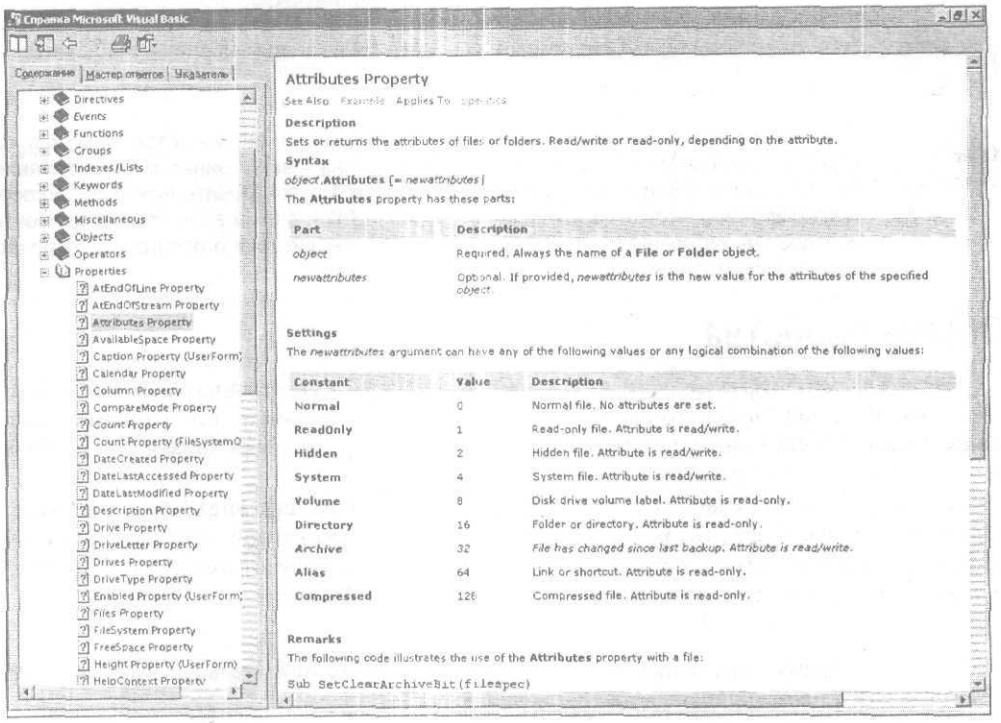


Рис. 13.5. Диалоговое справочное руководство предоставляет информацию о каждом свойстве элемента управления

Изменение порядка просмотра (активизации)

Порядок просмотра определяет последовательность, в которой активизируются элементы управления при нажатии пользователем комбинаций клавиш <Tab> и <Shift+Tab>. Кроме того, порядок активизации указывает, какой элемент управления по умолчанию выделяется на форме первым. Если пользователь вводит текст в элемент управления `TextBox`, то этот элемент управления считается активным. Если далее щелкнуть на элементе управления `OptionButton`, то именно он станет активным. Элемент управления, назначенный первым для просмотра, будет активным в момент открытия диалогового окна.

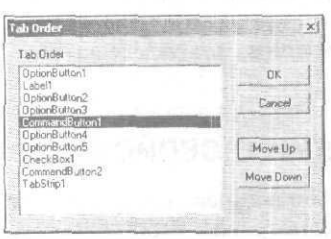


Рис. 13.6. Воспользуйтесь диалоговым окном Tab Order для указания порядка просмотра (активизации) элементов управления

Для того чтобы указать порядок активизации, выберите команду View⇨Tab Order. Кроме того, можно щелкнуть правой кнопкой мыши на диалоговом окне и выбрать Tab Order из появившегося контекстного меню. В любом случае, Excel отобразит диалоговое окно Tab Order, которое показано на рис. 13.6. Диалоговое окно Tab Order содержит упорядоченный список всех элементов управления в последовательности, которая соответствует порядку активизации объектов в пользовательском диалоговом окне. Чтобы переместить элемент управления в списке, выберите его и щелкните на кнопке Move Up или Move Down. Можно одновременно перемещать более одного элемента управления (удерживайте при выделении элементов клавишу <Shift> или <Ctrl>).

С другой стороны, можно указать порядок активизации элемента управления с помощью окна Properties. Первый активизируемый элемент управления будет иметь свойство TabIndex, установленное в значение 0. Изменение значения свойства TabIndex текущего объекта приведет к изменению значений свойств TabIndex других элементов управления. Изменения вносятся автоматически. Вы можете удостовериться, что ни один элемент управления не имеет значение свойства TabIndex, большее, чем количество элементов управления в диалоговом окне. Если необходимо удалить элемент управления из списка активизируемых объектов, то задайте его свойству TabStop значение False.



Некоторые элементы управления, такие как Frame и MultiPage, являются контейнерами для других элементов управления. Элементы управления в контейнере имеют собственный порядок активизации. Для того чтобы указать порядок активизации для элементов управления OptionButton внутри элемента управления Frame, выделите последний перед тем, как выбирать команду View⇨Tab Order.

Назначение комбинаций клавиш

Большинству элементов управления диалогового окна можно назначить комбинацию клавишу. Это предоставит пользователю возможность получать доступ к элементу управления в результате нажатия <Alt> и указанной клавиши. Использование свойства Accelerator в окне Properties позволяет определить клавишу для активизации элемента управления.



Некоторые элементы управления не имеют свойства Accelerator, так как они не отображают значение свойства Caption. Но доступ посредством клавиатуры к таким элементам управления можно предоставить с помощью элемента управления Label. Назначьте клавишу элементу управления Label, после чего расположите его в списке порядка активизации перед необходимым элементом управления TextBox.

Тестирование пользовательского диалогового окна

Обычно при разработке возникает необходимость в тестировании диалогового окна UserForm. Существует три способа, которые позволяют проверить диалоговое окно без вызова его из процедуры VBA.

- Выберите команду Run⇨Run Sub/UserForm.
- Нажмите клавишу <F5>.
- Щелкните на кнопке Run Sub/UserForm на панели инструментов Standard.

Эти методы позволяют запустить событие инициализации диалогового окна. Как только диалоговое окно будет отображено в тестовом режиме, можно начать проверку порядка активизации объектов и поддержки комбинаций клавиш.

Отображение и закрытие пользовательского диалогового окна

В этом разделе предлагается обзор средств VBA, предназначенных для управления пользовательскими диалоговыми окнами.

Отображение пользовательского диалогового окна

Для того чтобы отобразить пользовательское диалоговое окно с помощью VBA, необходимо создать процедуру, которая вызывает метод Show объекта UserForm. Форму UserFrom

невозможно отобразить, не выполнив как минимум одну строку кода VBA. Если объект UserForm называется UserForm1, то следующая процедура отобразит это пользовательское диалоговое окно.

```
Sub ShowDialog()
    UserForm1.Show
End Sub
```

Данная процедура должна располагаться в стандартном модуле VBA, а не в модуле формы UserForm.

Кроме того, VBA поддерживает оператор Load. Загрузка пользовательского диалогового окна приводит к сохранению объекта формы в памяти. Однако до тех пор, пока не будет выполнен метод Show, форма останется невидимой для остальной части программы. Для того чтобы загрузить диалоговое окно UserForm1, необходимо воспользоваться оператором

```
Load UserForm1
```

Если вы примените сложное диалоговое окно, то вам может понадобиться предварительно загрузить его в память, чтобы в случае необходимости его можно было бы быстро отобразить методом Show. Как правило, использование метода Load не имеет смысла.

Закрытие пользовательского диалогового окна

Для того чтобы закрыть форму UserForm1, воспользуйтесь командой Unload. Например:

```
Unload UserForm1
```

Также можно применить оператор

```
Unload Me
```

Обычно в коде VBA команда Unload выполняется только после того, как форма UserForm выполнит все свои функции. Например, форма UserForm может содержать элемент управления CommandButton, который используется в качестве кнопки OK. Щелчок на этой кнопке приводит к выполнению заранее определенного макроса. Один из операторов макроса заключается в выгрузке формы UserForm из памяти. В результате пользовательское диалоговое окно будет отображаться на экране до тех пор, пока макрос, содержащий оператор Unload, не завершит свою работу.

Когда форма UserForm выгружается из памяти, элементы управления, содержавшиеся на ней, возвращаются в первоначальное состояние. Другими словами, в коде нельзя обращаться к значениям, указываемым пользователем, после того, как форма выгружена из памяти. Если значения, введенные пользователем, будут применяться позже (после выгрузки диалогового окна UserForm), то необходимо сохранить их в переменной с областью действия Public, которая определена в стандартном модуле VBA. Кроме того, значение всегда можно сохранить в ячейке листа.



Диалоговое окно автоматически выгружается из памяти, когда пользователь щелкает на кнопке Отмена (Кнопка × в строке заголовке окна). Это действие приводит к возникновению события QueryClose объекта UserForm, после которого генерируется событие Terminate объекта UserForm.

Объект UserForm может использовать метод Hide. При вызове этого метода диалоговое окно исчезает, но остается в памяти, поэтому в коде можно получить доступ к различным свойствам элементов управления. Ниже приведен пример оператора, который скрывает диалоговое окно:

```
UserForm1.Hide
```

Также можно воспользоваться оператором

```
Me.Hide
```

Если по какой-либо причине необходимо, чтобы пользовательское диалоговое окно было немедленно скрыто в процессе выполнения макроса, воспользуйтесь методом `Hide` в самом начале процедуры, а затем укажите команду `DoEvents`. Например, в следующей процедуре форма `UserForm` немедленно исчезает после того, как пользователь щелкнет на кнопке `CommandButton1`. Последний оператор процедуры выгружает пользовательское диалоговое окно из памяти.

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Me.Hide
    DoEvents
    For r = 1 To 10000
        Cells(r, 1) = r
    Next r
    Unload Me
End Sub
```



В главе 15 показано, как отображать индикатор прогресса выполнения макроса, основу которого составляет условие: пользовательское окно отображается на экране до тех пор, пока выполняется макрос.

О процедурах обработки событий

Как только диалоговое окно появляется на экране, пользователь начинает с ним взаимодействовать — выбирать опции в элементе управления `ListBox`, щелкать на кнопках `CommandButton` и т.д. Используя официальную терминологию, можно сказать, что пользователь генерирует события. Например, щелчок на элементе управления `CommandButton` приводит к возникновению события `Click` объекта `CommandButton`. Вам необходимо создать процедуры, которые будут выполняться при возникновении соответствующих событий. Первые иногда известны как обработчики событий.



Процедуры обработки событий вводятся в модуле кода объекта `UserForm`. Наряду с этим процедура обработки события может вызывать другие процедуры, которые находятся в стандартном модуле VBA.

В коде VBA можно изменять свойства элементов управления, пока пользовательское диалоговое окно отображается на экране (т.е. на этапе выполнения). Например, вы можете назначить элементу управления `ListBox` процедуру, которая изменяет текст элемента управления `Label` при выборе элемента списка. Подобное поведение элементов управления подробно рассмотрено далее в этой главе.

Пример создания пользовательского диалогового окна

Если раньше вы никогда не создавали пользовательские диалоговые окна, то обратите внимание на пример, приведенный в этой главе. В нем вы найдете пошаговые инструкции по созданию простого диалогового окна и разработке процедуры VBA для поддержки этого диалогового окна.

В приведенном примере представлено диалоговое окно, предназначенное для получения следующей информации: имени и пола пользователя. В диалоговом окне имеется элемент управления TextBox, используемый для введения имени и три элемента управления OptionButton для указания пола (мужчина, женщина и другое). Информация, полученная в диалоговом окне, заносится в пустую строку рабочего листа.

Создание пользовательского диалогового окна

На рис. 13.7 отображено завершенное диалоговое окно приведенного примера. Чтобы получить наилучший результат, создайте новую рабочую книгу с одним рабочим листом. После этого следуйте предлагаемым далее инструкциям.

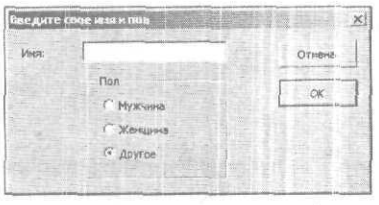


Рис. 13.7. Это диалоговое окно запрашивает у пользователя его имя и пол

1. Нажмите комбинацию клавиш <Alt+F11> для запуска VBE.
2. В окне Project укажите проект рабочей книги, а затем выберите Insert⇨UserForm, чтобы добавить пустое диалоговое окно.
3. Свойство Caption объекта UserForm будет иметь значение по умолчанию — UserForm1. Воспользуйтесь окном Properties для того, чтобы изменить значение свойства Caption на Введите свое имя и пол (если окно Properties не отображается на экране, нажмите клавишу <F4>).
4. Добавьте на форму элемент управления Label и измените его свойства, как показано ниже.

Свойство	Значение
Accelerator	N
Caption	Имя:
TabIndex	0

5. Добавьте элемент управления TextBox и измените его свойства следующим образом.

Свойство	Значение
Name	TextName
TabIndex	1

6. Добавьте элемент управления Frame и измените его свойства.

Свойство	Значение
Caption	Пол
TabIndex	2

7. Добавьте элемент управления OptionButton внутри элемента управления Frame и измените его свойства, как показано ниже.

Свойство	Значение
Accelerator	M
Caption	Мужчина
Name	OptionMale
TabIndex	0

8. Добавьте в элемент управления Frame еще один элемент управления OptionButton и измените его свойства так, как представлено далее.

Свойство	Значение
Accelerator	F
Caption	Женщина
Name	OptionFemale
TabIndex	1

9. Добавьте в элемент управления Frame еще один элемент управления OptionButton и измените его свойства следующим образом.

Свойство	Значение
Accelerator	U
Caption	Другое
Name	OptionUnknown
TabIndex	2
Value	True

10. Добавьте элемент управления CommandButton за пределами элемента управления Frame и измените его свойства.

Свойство	Значение
Caption	OK
Default	True
Name	OKButton
TabIndex	3

11. Добавьте элемент управления CommandButton за пределами элемента управления Frame и измените его свойства, как показано ниже.

Свойство	Значение
Caption	Отмена
Default	True
Name	CancelButton
TabIndex	4



При создании нескольких подобных элементов управления может оказаться, что быстрее *скопировать существующий элемент управления*, чем *добавлять новый*. Для того чтобы скопировать элемент управления, удерживайте клавишу <Ctrl> при перетаскивании элемента управления, что приведет к созданию копии. После этого вам останется внести изменения в свойствах созданной копии объекта.

Создание кода для отображения диалогового окна

После создания элементов управления на лист необходимо добавить объект `CommandButton`. Эта кнопка будет запускать процедуру, которая предназначена для отображения формы `UserForm`. Для этого выполните следующие действия.

1. Перейдите в окно Excel (воспользуйтесь комбинацией клавиш <Alt+F11>).
2. Щелкните правой кнопкой мыши на любой панели инструментов и выберите Элементы управления из появившегося контекстного меню. Excel отобразит соответствующую панель инструментов на экране. Данная панель подобна панели Toolbox в VBE.
3. Воспользуйтесь панелью инструментов Элементы управления, чтобы добавить на лист объект Кнопка. Щелкните на значке Кнопка, после этого перетащите его на лист для создания кнопки.

   Измените при необходимости подпись объекта Кнопка. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на объекте Кнопка и выберите *Объект CommandButton⇨Edit* из появившегося контекстного меню. После этого отредактируйте текст, который отображается на кнопке.
4. Дважды щелкните на элементе управления Кнопка.

   Это приведет к активизации VBE. В нем отображается модуль кода для листа с открытой пустой процедурой обработки событий объекта `CommandButton` (Кнопка), который расположен на рабочем листе.
5. Введите в процедуру `CommandButton1_Click` единственный оператор (рис. 13.8). Эта короткая процедура вызывает метод `Show` объекта `UserForm1` для отображения на экране пользовательского диалогового окна `UserForm`.

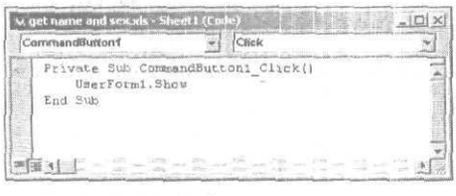


Рис. 13.8. Процедура `CommandButton1_Click` выполняется после щелчка на кнопке, расположенной на рабочем листе

Проверка

Следующим этапом является проверка процедуры, отображающей диалоговое окно.



После щелчка на кнопке на рабочем листе ничего не произойдет. Вернее, кнопка будет выделена, но никакие действия она не инициирует. Это связано с тем, что Excel все еще находится в режиме конструктора, в который он автоматически переходит каждый раз, когда с помощью панели инструментов Элементы управления на лист добавляется новый элемент управления. Для того чтобы покинуть режим конструктора, щелкните на кнопке Выход из режима конструктора на панели инструментов Элементы управления.

Как только Excel выйдет из режима конструктора, щелчок на кнопке приведет к отображению пользовательского диалогового окна (рис. 13.9).

Как только диалоговое окно будет отображено, введите произвольный текст в текстовом поле и щелкните на кнопке OK. В результате — ничего не происходит: что совершенно справедливо, так как для объекта `UserForm` не создано ни одной процедуры обработки событий.

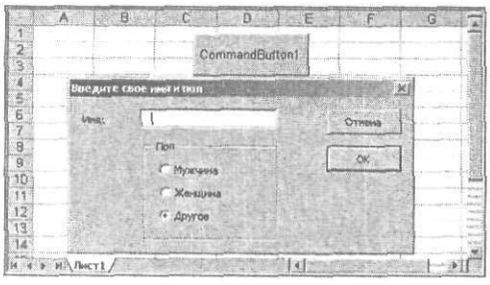


Рис. 13.9. Событие `Click` объекта `CommandButton` приводит к отображению пользовательского диалогового окна



Щелчок на кнопке × в строке заголовка диалогового окна позволит закрыть его.

Добавление процедур обработки событий

В этом разделе рассматривается задача создания процедур, которые обрабатывают события, возникающие после открытия пользовательского диалогового окна. Выполните следующие действия.

1. Нажмите комбинацию клавиш <Alt+F11>. Это приведет к активизации VBE.
2. Удостоверьтесь, что пользовательское диалоговое окно отображено на экране и, если это так, дважды щелкните на кнопке Отмена. Таким образом, будет активизировано окно кода для объекта кнопки формы `UserForm`, также будет добавлена пустая процедура — `CancelButton_Click`. Обратите внимание, что название процедуры состоит из имени объекта, символа подчеркивания и названия события, которое обрабатывает процедура.
3. Модифицируйте процедуру, как показано ниже (это обработчик события `Click` объекта `CancelButton`).

```
Private Sub CancelButton_Click()
    Unload UserForm1
End Sub
```

   Данная процедура выполняется после щелчка пользователем на кнопке Отмена. Она вызывает выгрузку формы `UserForm` из памяти.
4. Нажмите комбинацию клавиш <Shift+F7>, чтобы повторно отобразить объект `UserForm1` (или щелкните на значке View Object в верхней части окна Project Explorer).
5. Дважды щелкните на кнопке OK и введите следующую процедуру (это обработчик события `Click` объекта `OKButton`).

```
Private Sub OKButton_Click()
'   Активизация листа
    Sheets("Лист1").Activate

'   Определение следующей пустой строки
```

```
    NextRow = _
      Application.WorksheetFunction.CountA(Range("A:A")) + 1
'   Передача имени
    Cells(NextRow, 1) = TextName.Text

'   Передача пола
    If OptionMale Then Cells(NextRow, 2) = "Мужчина"
    If OptionFemale Then Cells(NextRow, 2) = "Женщина"
    If OptionUnknown Then Cells(NextRow, 2) = "Другое"

'   Очистка элементов управления для следующих записей
    TextName.Text = ""
    OptionUnknown = True
    TextName.SetFocus
End Sub
```

6. Перейдите в окно Excel и щелкните на кнопке еще раз для того, чтобы отобразить *пользовательское диалоговое окно. Запустите процедуру повторно.*

   Элементы управления диалогового окна должны функционировать правильно. На *рис. 13.10 показан результат правильного поведения диалогового окна.*

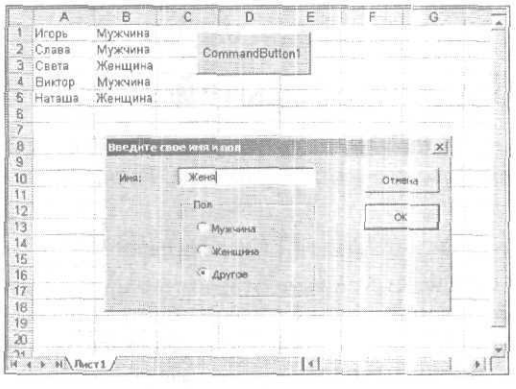


Рис. 13.10. Вызов пользовательского диалогового окна

Процедура `OKButton_Click` *работает следующим образом: сначала она проверяет, что* лист `Лист1` активен. После этого запускается функция Excel `СЧЕТ` (`COUNT`) для определения следующей пустой ячейки в столбце A. Затем текст из текстового поля `TextBox` передается в определенную ячейку столбца A. С помощью операторов `If` определяется выделенный элемент управления `OptionButton`, что обеспечивает запись соответствующего текста в столбец B (Мужчина, Женщина, Другое). Наконец, диалоговое окно перезапускается — чтобы обеспечить возможность введения следующей записи. Заметим, что щелчок на кнопке OK не приведет к закрытию диалогового окна. Для завершения ввода данных (и выгрузки пользовательского диалогового окна) щелкните на кнопке Отмена.

Проверка правильности введенных данных

Приведенному в этом разделе примеру следует уделить особое внимание. Возможно, вы *заметили, что не устранена небольшая проблема — отсутствует проверка введенных в* текстовом поле данных (вы не знаете, ввел ли пользователь свое имя). Следующий код добавлен в процедуру `OKButton_Click` перед оператором вставки текста на рабочий лист. Он проверяет, ввел ли пользователь свое имя (на самом деле проверяется наличие любого текста) в поле `TextBox`. Если текстовое поле `TextBox` осталось пустым, то выводится соответствующее

сообщение, и текстовое поле снова становится активным. Таким образом, пользователь сможет приступить к введению своего имени. Оператор `Exit Sub` завершает выполнение процедуры без выполнения дополнительных действий.

```
'   Проверка введения имени
    If TextName.Text = "" Then
        MsgBox "Введите имя."
        TextName.SetFocus
        Exit Sub
    End If
```

Заработало!

После внесения соответствующих исправлений диалоговое окно будет работать безупречно (не забудьте проверить работоспособность комбинаций клавиш). В реальной жизни вам может потребоваться собрать много дополнительной информации, а не только сведений об имени и поле пользователя. Но в любом случае вы должны применять изложенные выше принципы. Вам останется добавить в диалоговое окно немного больше элементов управления.

События объекта UserForm

Каждый элемент управления в форме `UserForm` (а также сам объект `UserForm`) разрабатываются, чтобы реагировать на определенные события. Эти события возникают в результате действий пользователя или генерируются программой Excel. Например, щелчок на кнопке `CommandButton` приводит к возникновению события `Click` объекта `CommandButton`. Можно создать код, который будет выполняться при возникновении определенного события.

Некоторые действия приводят к возникновению одновременно нескольких событий. Например, щелчок на кнопке со стрелкой "вверх" в элементе управления `SpinButton` приведет к возникновению события `SpinUp` и события `Change`. После того, как пользовательское диалоговое окно будет отображено с помощью метода `Show`, Excel генерирует события `Initialize` и `Activate` объекта `UserForm`.



Кроме того, Excel поддерживает события объектов `Sheet`, `Chart` и `ThisWorkbook`. Эти типы событий рассматриваются в главе 18.

Получение дополнительной информации о событиях

Для того чтобы получить информацию о событиях, которые генерируются конкретным элементом управления, выполните следующие действия.

1. Добавьте элемент управления в пользовательское диалоговое окно.
2. Дважды щелкните на элементе управления, чтобы открыть модуль кода для объекта `UserForm`. VBE вставит пустую процедуру обработки события, принятого по умолчанию.
3. Щелкните на раскрывающемся списке в правом верхнем углу окна модуля и просмотрите полный список событий, которые поддерживаются текущим элементом управления (рис. 13.11).
4. Выберите событие из списка, и VBE создаст пустой обработчик события.

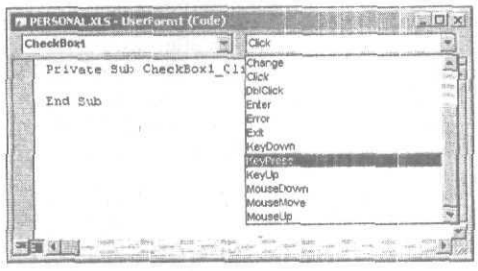


Рис. 13.11. Список событий для элемента управления CheckBox



Для того чтобы получить информацию о событии, обратитесь к диалоговой справочной системе. В справочной системе находится описание событий, которые поддерживаются каждым элементом управления.



Имя процедуры обработки событий содержит полное имя того объекта, который генерирует событие. Таким образом, если изменить имя элемента управления, то необходимо внести соответствующие изменения и в имя процедуры обработки события. Изменение имени процедуры автоматически не выполняется! Для того чтобы облегчить собственную жизнь, следует присвоить описательные имена элементам управления до того, как приступить к созданию процедуры обработки соответствующих событий.

События объекта UserForm

Несколько событий непосредственно связано с отображением и выгрузкой объекта `UserForm`.

- `Initialize` — происходит перед загрузкой и отображением формы `UserForm`. Не происходит, если объект `UserForm` до этого был скрыт.
- `Activate` — происходит в момент отображения объекта `UserForm`.
- `Deactivate` — происходит в момент деактивизации объекта `UserForm`. Не происходит при скрытии формы `UserForm`.
- `QueryClose` — происходит перед выгрузкой объекта `UserForm`.
- `Terminate` — происходит после выгрузки объекта `UserForm`.



Часто важно правильно выбрать подходящее событие для процедуры обработки события и проанализировать порядок генерирования событий. Использование метода `Show` приводит к возникновению событий `Initialize` и `Activate` (в указанном порядке). Результатом выполнения метода `Load` является только генерирование события `Initialize`. Применяя метод `Unload`, вы вызываете появление событий `QueryClose` и `Terminate` (в указанном порядке). Метод `Hide` не генерирует ни одно из перечисленных событий.



На Web-узле издательства, находится рабочая книга, которая управляет описанными событиями и отображает в момент возникновения события специальное сообщение. Если изучение событий объекта `UserForm` у вас связано с большими трудностями, то, проанализировав код этого примера, вы сможете ответить на многие вопросы.

Пример: события элемента управления SpinButton

Для того чтобы разобраться с концепцией событий, в этом разделе мы подробно рассмотрим события, связанные с элементом управления `SpinButton`.



На Web-узле издательства содержится рабочая книга, которая демонстрирует применение событий, генерируемых объектами `SpinButton` и `UserForm` (первый содержится во втором). Рабочая книга содержит несколько процедур обработки событий — по одной на каждое событие элемента управления `SpinButton` и объекта `UserForm`. Каждая из этих процедур создает окно сообщения, которое указывает на возникновение соответствующего события.

В табл. 13.1 перечислены все события, связанные с элементом управления `SpinButton`.

Таблица 13.1. События объекта SpinButton

Событие	Описание
`AfterUpdate`	Происходит после того, как элемент управления изменяется с помощью пользовательского интерфейса
`BeforeDragOver`	Происходит в процессе операции перетаскивания объекта
`BeforeDropOrPaste`	Происходит перед тем, как пользователь отпустит перетаскиваемый объект или скопирует его из буфера обмена
`BeforeUpdate`	Происходит перед изменением элемента управления
`Change`	Происходит в момент изменения значения свойства `Value`
`Enter`	Происходит перед тем, как элемент управления `SpinButton` будет активизирован после другого элемента управления этой же формы `UserForm`
`Error`	Происходит в момент обнаружения элементом управления ошибки; при этом элемент управления не сможет передать информацию об ошибке в вызывающую программу
`Exit`	Происходит непосредственно перед тем, как элемент управления деактивизируется, активным становится другой элемент управления текущей формы
`KeyDown`	Происходит, когда пользователь нажимает клавишу и объект активный
`KeyPress`	Происходит, когда пользователь нажимает клавишу по вводу символа
`KeyUp`	Происходит, когда пользователь отпускает клавишу и объект активный
`SpinDown`	Происходит, когда пользователь щелкает на нижней (или левой) кнопке элемента управления `SpinButton`
`SpinUp`	Происходит, когда пользователь щелкает на верхней (или правой) кнопке элемента управления `SpinButton`

Пользователь может управлять объектом `SpinButton` с помощью мыши или (если элемент управления активен) клавиш управления курсором.

События мыши

Когда пользователь щелкает на верхней кнопке элемента управления `SpinButton`, происходят следующие события.

1. `Enter` (генерируется только в том случае, если элемент управления неактивен).
2. `Change`.
3. `SpinUp`.

События клавиатуры

Пользователь может нажать клавишу <Tab> для того, чтобы сделать активным элемент управления `SpinButton`. Только после этого можно использовать клавиши управления курсором

для изменения значения элемента управления. Если все именно так и происходит, то события генерируются в следующем порядке.

1. `Enter`.
2. `KeyDown`.
3. `Change`.
4. `SpinUp`.

События, генерируемые кодом?

Элемент управления `SpinButton` может изменяться выполняющимся кодом VBA, что также провоцирует возникновение соответствующих событий. Например, представленный далее оператор устанавливает свойства `Value` элемента управления `SpinButton` в значение 0, а это приводит к возникновению события `Change`. Такой результат достигается только в том случае, если исходное свойство `Value` не равно нулю.

```
SpinButton1.Value = 0
```

Вы вправе предположить, что выполнить отмену генерирования событий можно, установив свойство `EnableEvents` объекта `Application` в значение `False`. К сожалению, это свойство поддерживается только для событий, которые являются "истинными" объектами Excel: `Workbook`, `Worksheet` и `Chart`.

Совместное использование элементов управления SpinButton и TextBox

Элемент управления `SpinButton` имеет свойство `Value`, но не имеет возможности отображать значение этого свойства. В большинстве случаев необходимо, чтобы пользователь мог изменить значение элемента управления `SpinButton` непосредственно, а не многократно щелкая на элементе управления.

Эффективным решением может стать объединение элемента управления `SpinButton` с элементом управления `TextBox`, что позволяет пользователю вводить значение элемента управления `SpinButton` непосредственно, используя для этого поле элемента управления `TextBox`. Кроме того, щелчок на элементе управления `SpinButton` позволит изменить значение, отображаемое в элементе управления `TextBox`.

На рис. 13.12 приведен простой пример. Свойство `Min` элемента управления `SpinButton` имеет значение 1, а свойство `Max` — 100. Таким образом, щелчок на одной из стрелок элемента управления `SpinButton` приводит к изменению значения в пределах от 1 до 100.

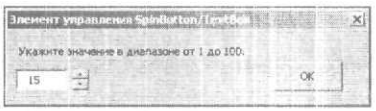


Рис. 13.12. Элемент управления `SpinButton`, совмещенный с элементом управления `TextBox`



Эта рабочая книга находится на Web-узле издательства.

Код, реализующий "связывание" элементов управления `SpinButton` и `TextBox`, достаточно простой. В целом все сводится к созданию процедур обработки событий, которые будут

синхронизировать свойство Value элемента управления SpinButton и свойство Text элемента управления TextBox.

Представленная далее процедура выполняется каждый раз при возникновении события Change элемента управления SpinButton. Таким образом, процедура выполняется тогда, когда пользователь щелкает на элементе управления SpinButton или изменяет его значение, нажав одну из клавиш управления курсором.

```
Private Sub SpinButton1_Change()
    TextBox1.Text = SpinButton1.Value
End Sub
```

Процедура просто приравнивает значение свойства Value элемента управления SpinButton к свойству Text элемента управления TextBox. В данном случае элементы управления имеют имена, заданные по умолчанию (SpinButton1 и TextBox1). Если пользователь введет значение непосредственно в элемент управления TextBox, то генерируется событие Change, после чего должен быть выполнен следующий код:

```
Private Sub TextBox1_Change()
    NewVal = Val(TextBox1.Text)
    If NewVal >= SpinButton1.Min And _
        NewVal <= SpinButton1.Max Then _
        SpinButton1.Value = NewVal
End Sub
```

Эта процедура начинается с вызова функции VBA Val, которая преобразует текст элемента управления TextBox в числовое значение (если элемент управления TextBox содержит строку, то функция Val возвращает значение 0). Следующий оператор определяет, попадает ли значение в указанный диапазон допустимых значений. Если это так, то свойство Value элемента управления SpinButton устанавливается в значение, которое введено в поле элемента управления TextBox.

Пример организован таким образом, что щелчок на кнопке OK (которая называется OKButton) передает значение элемента управления SpinButton в активную ячейку. Процедура обработки события Click элемента управления CommandButton выглядит следующим образом:

```
Private Sub OKButton_Click()
'   Введение значения в активную ячейку
    If CStr(SpinButton1.Value) = TextBox1.Text Then
        ActiveCell = SpinButton1.Value
        Unload Me
    Else
        MsgBox "Неправильное значение.", vbCritical
        TextBox1.SetFocus
        TextBox1.SelStart = 0
        TextBox1.SelLength = Len(TextBox1.Text)
    End If
End Sub
```

Данная процедура проводит последнюю проверку: анализируется текст, введенный в поле элемента управления TextBox, и значения элемента управления SpinButton. Такая процедура обрабатывает ситуации неверного ввода данных. Например, если пользователь введет в поле элемента управления TextBox текст 3r, то значение элемента управления SpinButton не изменится, а результат, который помещается в активную ячейку будет отличным от ожидаемого. Обратите внимание, что значение свойства Value элемента управления SpinButton преобразуется в строку с помощью функции CStr. Это позволяет предотвратить ошибку, которая возникает, когда числовое значение сравнивается с текстовым. Если значение элемента

управления SpinButton не соответствует содержимому элемента управления TextBox, то на экране отображается специальное сообщение. Причем объект TextBox активен, а его содержимое — выделено (с помощью свойств SelStart и SelLength). Таким образом, пользователю проще исправить неправильные значения.

О свойстве Tag

Каждый объект UserForm и каждый элемент управления имеют свойство Tag. Это свойство не представляет конечные данные и по умолчанию не имеет значения. Свойство Tag можно использовать для хранения информации, которая будет применена в программе.

Например, можно создать набор объектов TextBox в пользовательском диалоговом окне. От пользователя требуется ввести текст только в некоторые из них. В отдельные поля вводить текст не обязательно. Можно использовать свойство Tag для идентификации полей, которые необходимо заполнять. В этом случае значение свойства Tag — это строка, например, Required. Поэтому при написании кода обработки введенных пользователем данных можно ссылаться на свойство Tag.

Пример, приведенный ниже, представляет функцию, которая проверяет все элементы управления TextBox объекта UserForm1 и возвращает количество пустых текстовых полей, "требующих" введения информации.

```
Function EmptyCount()
  Dim ctl As Control
  EmptyCount= 0
  For Each ctl In UserForm1.Controls
    If TypeName(ctl) = "TextBox" Then
      If ctl.Tag = "Required" Then
        If ctl.Text = "" Then
           EmptyCount = EmptyCount + 1
        End If
      End If
   End If
 Next ctl
End Function
```

При работе с пользовательскими диалоговыми окнами можно придумать и другое достойное применение для свойства Tag.

Ссылка на элементы управления пользовательского диалогового окна

При работе с элементами управления, находящимися в форме UserForm, код VBA обычно содержится в модуле кода объекта UserForm. Кроме того, на элементы управления диалогового окна можно ссылаться из модуля кода VBA общего назначения. Для выполнения этой задачи необходимо задать правильную ссылку на элемент управления, указав имя объекта UserForm. В качестве примера рассмотрим процедуру, которая введена в модуле кода VBA. Эта процедура отображает пользовательское диалоговое окно, которое называется UserForm1.

```
Sub GetData()
    UserForm1.Show
End Sub
```

Предполагается, что диалоговое окно UserForm1 содержит текстовое поле (TextBox1). Вам же необходимо указать значение текстового поля по умолчанию. Процедуру можно изменить следующим образом.

```
Sub GetData()
    UserForm1.TextBox1.Value = "Джон"
    UserForm1.Show
End Sub
```

Еще одним способом установки значения по умолчанию является использование события `Initialize` объекта `UserForm`. Можно написать код процедуры `UserForm_Initialize`, который будет располагаться в модуле кода диалогового окна.

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    TextBox1.Value = "Джон"
End Sub
```

Обратите внимание, что при обращении к элементу управления из модуля кода диалогового окна не обязательно вводить в ссылку имя объекта `UserForm`. Подобное определение ссылок на элементы управления имеет свое преимущество: всегда можно воспользоваться средством Auto List Member, которое позволяет выбирать имена элементов управления из выпадающего списка. Вместо того чтобы использовать фактическое имя объекта `UserForm`, предпочтительнее применить имя `Me`. В противном случае, если имя объекта `UserForm` изменится, то вам не потребуется изменять все ссылки (с его участием) в коде.

Использование коллекций элементов управления

Элементы управления пользовательских диалоговых окон составляют отдельную коллекцию. Например, следующий оператор отображает количество элементов управления в диалоговом окне `UserForm1`:

```
MsgBox UserForm1.Controls.Count
```

Коллекции не представлены для каждого типа элементов управления. Например, не существует коллекции элементов управления `CommandButton`. Но тип элемента управления можно определить с помощью функции `TypeName`. Следующая процедура использует структуру `For Each` для циклического просмотра элементов коллекции `Control`. В результате отображается количество элементов управления `CommandButton`, которые входят в коллекцию элементов управления объекта `UserForm1`.

```
Sub CountButtons()
    Dim cbCount As Integer
    Dim ctl as Control
    cbCount = 0
    For Each ctl In UserForm1.Controls
        If TypeName(ctl) = "CommandButton" Then _
          cbCount = cbCount + 1
    Next ctl
    MsgBox cbCount
End Sub
```

Настройка панели инструментов Toolbox

Если объект `UserForm` активен в редакторе VBE, панель Toolbox отображает элементы управления, которые можно добавить в пользовательское диалоговое окно. В этом разделе рассматриваются способы настройки окна Toolbox.

Изменение значков или текста подсказок

Если для определенного инструмента предпочтительнее использовать другой значок или текст подсказки, щелкните правой кнопкой мыши на соответствующем инструменте и выберите

Customize xxx из появившегося контекстного меню (где xxx — это имя элемента управления). На экране появится диалоговое окно, которое позволяет изменить экранную подсказку или значок и загрузить новую пиктограмму из файла.

Добавление новых страниц

Окно Toolbox изначально содержит одну вкладку. Щелкните на ней правой кнопкой мыши и выберите New Page, чтобы добавить новую вкладку в окно Toolbox. Кроме того, можно изменить текст, который отображается на вкладке. Для этого выберите опцию Rename из контекстного меню.

Настройка или комбинирование элементов управления

Рекомендуем предварительно настраивать элементы управления и сохранять их для дальнейшего использования. Можно, например, создать элемент управления `CommandButton`, который настроен на выполнение роли кнопки OK. Вы имеет возможность изменять следующие параметры кнопки: `Width` (Ширина), `Height` (Высота), `Caption` (Подпись), `Default` (По умолчанию) и `Name` (Имя). После этого перетащите модифицированный элемент управления `CommandButton` на панель инструментов Toolbox. Это приведет с созданию нового элемента управления. Щелкните на элементе управления правой кнопкой мыши для того, чтобы переименовать его или изменить значок.

Также можно создать новый раздел окна Toolbox, который будет содержать несколько элементов управления. Например, вы вправе создать два элемента управления `CommandButton`, которые будут представлять кнопки OK и Отмена. Настройте их так, как это необходимо. Затем выберите обе кнопки и переместите их в окно панели инструментов Toolbox. Впоследствии можно использовать новый элемент управления окна Toolbox для быстрого создания необходимых кнопок.

Этот метод также применим к элементами управления, которые используются в качестве контейнера. Например, создайте элемент управления `Frame` и добавьте в него четыре модифицированных элемента управления `OptionButton` (соответствующим образом расположив их на форме). После этого перетащите элемент управления `Frame` на панель инструментов Toolbox, чтобы создать модифицированный элемент управления `Frame`.



Порой требуется разместить модифицированные элементы управления на отдельной вкладке окна Toolbox. Таким образом, появляется возможность экспортировать вкладку окна Toolbox для совместного использования элементов управления другими пользователями Excel. Для того чтобы экспортировать вкладку окна Toolbox, щелкните на ней правой кнопкой мыши и выберите Export Page.



На Web-узле издательства содержится файл `.PAG` с некоторыми модифицированными элементами управления. Можно импортировать этот файл в качестве новой вкладки окна Toolbox. Щелкните правой кнопкой мыши на вкладке и выберите команду Import Page. После этого укажите расположение файла `.PAG`. В результате окно Toolbox будет напоминать показанное на рис. 13.13.



Рис. 13.13. Окно Toolbox, содержащее новую вкладку с элементами управления

Добавление элементов управления ActiveX

Пользовательское диалоговое окно содержит также другие элементы управления ActiveX, разработанные фирмой Microsoft и независимыми производителями. Для того чтобы добавить дополнительные элементы управления ActiveX на панель инструментов, щелкните правой кнопкой мыши в окне Toolbox и выберите Additional Controls. В результате будет отображено диалоговое окно, показанное на рис. 13.14.

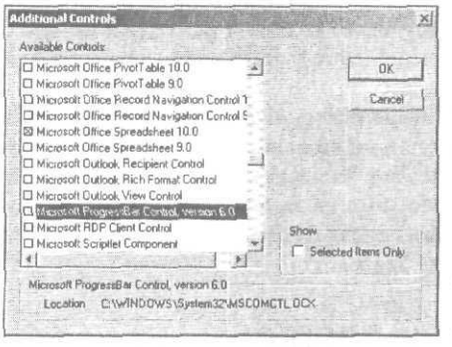


Рис. 13.14. Диалоговое окно Additional Controls *позволяет добавлять элементы управления ActiveX*

Диалоговое окно Additional Controls содержит все элементы управления ActiveX, установленные в системе. Выберите элементы управления, которые необходимо вставить на панель инструментов. После этого щелкните на кнопке OK для добавления значков каждого из выбранных элементов управления.



Не все элементы управления ActiveX, которые установлены в системе, поддерживаются пользовательскими диалоговыми окнами Excel. Скажем более — не поддерживается большая их часть. Кроме того, некоторые элементы управления требуют наличия лицензии на использование в собственных приложениях. Если пользователи приложения не имеют лицензии на использование определенного элемента управления, то на экране появится сообщение об ошибке.

Эмулирование диалоговых окон Excel

Внешний вид и поведение диалоговых окон Windows изменяется от программы к программе. При разработке приложений для Excel рекомендуется следовать стилю диалоговых окон Excel всегда, когда это возможно.

Наилучшим методом изучения способов создания эффективных диалоговых окон является повторное создание одного из стандартных диалоговых окон Excel. Например, удостоверьтесь, что вы правильно определили комбинации клавиш и активизировали элементы управления. Для того чтобы создать копию одного из диалоговых окон Excel, необходимо протестировать его в различных условиях. Один только анализ диалоговых окон Excel поможет улучшить познания в вопросах структуры окон и методов создания элементов управления.

Со временем вы убедитесь, что невозможно повторить отдельные диалоговые окна Excel, даже с помощью VBA. Например, при использовании кнопки Найти все в диалоговом окне Найти и заменить в Excel 2002 диалоговое окно изменяет свой размер. Пользовательское же диалоговое окно может иметь только постоянный размер.

Создание "шаблонов" диалоговых окон

Зачастую случается так, что при создании пользовательского диалогового окна каждый раз на форму добавляются одни и те же элементы управления. Например, все пользовательские диалоговые окна имеют два элемента управления `CommandButton`, используемых в качестве кнопок OK и Отмена. В предыдущем разделе рассматривались методы комбинирования элементов управления с целью получения одного элемента управления, обладающего функциями двух. Еще одной программной уловкой может служить "шаблон" диалогового окна, который *при необходимости импортируется для последующего создания на его основе других проектов*. Преимущество "шаблонного" подхода заключается в следующем: процедуры обработки событий сохраняются вместе с шаблоном.

Начните с создания пользовательского диалогового окна, содержащего все элементы управления и настройки, которые необходимо повторно использовать в других проектах. После этого убедитесь, что диалоговое окно выделено. Выберите команду File⇨Export File (или нажмите комбинацию клавиш <Ctrl+E>). После этого на экране появится запрос на ввод имени файла. Затем для создания нового проекта на основе шаблона выполните File⇨Import File, чтобы загрузить ранее сохраненное диалоговое окно.

Список инструкций по созданию диалогового окна

Перед тем, как предоставлять самостоятельно созданное диалоговое окно на лицезрение пользователям, необходимо удостовериться, что оно работает правильно. Следующий список содержит вопросы, ответы на которые позволяют выяснить наличие и причину потенциальной проблемы.

- Все ли элементы управления одного типа имеют одинаковый размер?
- Равномерно ли распределены элементы управления?
- *Не подавляющий ли вид имеет диалоговое окно? Если это так, то следует перегруппировать* элементы управления с помощью элемента управления `MultiPage`.
- Ко всем ли элементам управления можно получить доступ с помощью клавиатуры?
- *Не повторяются ли комбинации клавиш?*
- Правильно ли установлен порядок активизации элементов управления?
- Выполнит ли код VBA необходимые действия, когда пользователь щелкнет на кнопке *OK или Отмена?*
- Нет ли в тексте ошибок?
- Правильный ли текст заголовка диалогового окна?
- Насколько правильно будет отображаться диалоговое окно при всех разрешениях экрана? Иногда текст, который хорошо выглядит на экране с высоким разрешением, на экране VGA отображается не полностью (выходит за пределы видимой области экрана).
- *Обеспечено ли логическое группирование элементов управления (в соответствии с* выполняемой функцией)?
- Ограничивают ли элементы управления `ScrollBar` и `SpinButton` диапазон допустимых значений?
- Правильно ли настроены элементы управления `ListBox`?

Резюме

В этой главе рассматривались способы создания пользовательских диалоговых окон на основе форм `UserForm`. В ней предоставлен обзор элементов управления, которые можно применять в собственных диалоговых окнах. Кроме того, приведены примеры, которые иллюстрируют работу форм `UserForm` и их использование совместно с VBA.

В следующей главе представлено большое количество примеров процедур с использованием VBA и пользовательских диалоговых окон.

ГЛАВА

14

Примеры пользовательских форм

В этой главе...

- Применение пользовательских диалоговых окон для создания простого меню
- Выбор диапазона в пользовательском диалоговом окне
- Применение пользовательского диалогового окна в качестве заставки
- Изменение размера пользовательского диалогового окна на экране
- Масштабирование и прокрутка листа с помощью пользовательского диалогового окна
- Описание методик, использующих элемент управления `ListBox`
- Использование элемента управления `MultiPage`

В данной главе приведен ряд полезных и информативных примеров, которые описывают дополнительные методы использования диалоговых окон `UserForm`. Эти методы можно применять в собственных проектах. Все примеры, приведенные в этой главе, содержаться на Web-узле издательства.

Создание меню с помощью объекта UserForm

Иногда требуется применить пользовательское диалоговое окно в качестве меню.

Данный раздел предлагает описание двух способов получения необходимого результата: с помощью элементов управления `CommandButton` и посредством элемента управления `ListBox`.

Использование элементов управления CommandButton

На рис. 14.1 показан пример объекта `UserForm`, в котором использован элемент управления `CommandButton` в качестве простого меню. Создание такого меню не вызывает особых трудностей, а код, обеспечивающий работу пользовательского диалогового окна, предельно прост. Каждый элемент управления `CommandButton` имеет собственную процедуру обработки событий. Например, представленная ниже процедура выполняется при щелчке на кнопке `CommandButton1`:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Call Macro1
    Unload Me
End Sub
```

Эта процедура приводит к вызову макроса `Macro1` и закрывает диалоговое окно `UserForm`. Другие кнопки используют похожие процедуры обработки событий.

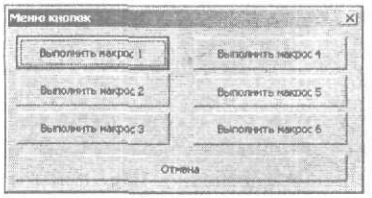


Рис. 14.1. Представленное диалоговое окно содержит элементы управления `CommandButton`, предназначенные для создания подобия меню

Использование элемента управления ListBox

На рис. 14.2 показан еще один пример создания меню, но на этот раз был применен элемент управления `ListBox`. Перед отображением пользовательского диалогового окна вызывается процедура обработки события `Initialize`. Процедура, приведенная ниже, использует метод `AddItem` для добавления шести опций в элемент управления `ListBox`.

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    With ListBox1
        .AddItem "Macro1"
        .AddItem "Macro2"
        .AddItem "Macro3"
        .AddItem "Macro4"
        .AddItem "Macro5"
        .AddItem "Macro6"
    End With
End Sub
```

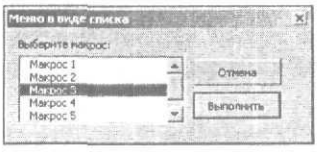


Рис. 14.2. В этом диалоговом окне в качестве меню используется элемент управления `ListBox`

Кроме того, процедура обработки события добавлена и к кнопке Выполнить для обработки щелчков не ней.

```
Private Sub ExecuteButton_Click()
    Select Case ListBox1.ListIndex
        Case -1
            MsgBox "Выберите макрос."
            Exit Sub
        Case 0: Call Macro1
        Case 1: Call Macro2
        Case 2: Call Macro3
        Case 3: Call Macro4
        Case 4: Call Macro5
        Case 5: Call Macro6
    End Select
    Unload Me
End Sub
```

Данная процедура проверяет значение свойства `ListIndex` элемента управления `ListBox`, чтобы определить, какой элемент выбран в списке (если свойство `ListIndex` равно -1, то не выбран ни один из элементов). После этого запускается соответствующий макрос.

Excel позволяет создавать "настоящие" меню и панели инструментов. Более подробная информация об этом приведена в главах 22–23.

Выбор диапазона

Некоторые встроенные диалоговые окна Excel позволяют пользователю выбирать диапазон. Например, диалоговое окно Поиск решения запрашивает у пользователя два диапазона. Пользователь может или ввести имя диапазона непосредственно, или применить указатель мыши для выделения диапазона на листе.

Пользовательское диалоговое окно также обеспечивает подобную функциональность. Это достигается в результате применения элемента управления `RefEdit`. Данный элемент выглядит иначе, чем элемент управления выбора диапазона во встроенных диалоговых окнах Excel, однако работает точно так же. Если пользователь щелкнет на небольшой кнопке в правой части элемента управления, то диалоговое окно временно исчезнет, а на экране будет отображен небольшой указатель диапазона (именно так все происходит и при использовании встроенного диалогового окна Excel).



Рис. 14.3. Элемент управления `RefEdit` позволяет выбирать необходимый диапазон

На рис. 14.3 представлено пользовательское диалоговое окно с добавленным элементом управления `RefEdit`. Это диалоговое окно выполняет простую математическую операцию над всеми не содержащими формул и непустыми ячейками указанного диапазона. Выполняемая операция задается активным переключателем `OptionButton`.

Ниже изложены некоторые соображения, о которых следует помнить при использовании элемента управления `RefEdit`.

- Элемент управления возвращает текстовую строку, которая представляет выбранный диапазон. Можно преобразовать эту строку в объект `Range`. Для этого используется следующий оператор:

  ```
  Set UserRange = Range(RefEdit1.Text)
  ```

- Удачной практикой считается инициализация элемента управления `RefEdit` для представления текущего выделения. Для этого в процедуре `UserForm_Initialize` воспользуйтесь оператором

  ```
  RefEdit1.Text = ActiveWindow.RangeSelection.Address
  ```

- Элемент управления `RefEdit` не всегда возвращает действительный диапазон. Выделение диапазона указателем мыши — это один из способов присвоения значения данному элементу управления. Пользователь может ввести в поле любой текст, а также отредактировать или удалить уже отображаемый текст. Таким образом, предварительно необходимо убедиться, что диапазон является допустимым. Следующий код — это пример одного из способов проверки допустимости введенного значения. Если определено, что значение неправильное, то пользователю выдается сообщение, а элемент управления `RefEdit` становится активным, чтобы предоставить возможность ввести корректный диапазон.

  ```
  On Error Resume Next
  Set UserRange = Range(RefEdit1.Text)
  If Err <> 0 Then
      MsgBox "Неправильный диапазон"
      RefEdit1.SetFocus
  ```

```
        Exit Sub
    End If
    On Error GoTo 0
```

- Пользователь может щелкать на вкладках листов при выборе диапазона, применяя элемент управления `RefEdit`. Поэтому не всегда можно утверждать, что выбранный диапазон находится на активном рабочем листе. Если пользователем выбран другой лист, то адрес диапазона указывается после имени листа, на котором этот диапазон находится. Например:

  ```
  Лист2!$A$1:$C:4
  ```

- Если необходимо получить от пользователя выделение в виде одной ячейки, то можно указывать верхнюю левую ячейку выделенного диапазона. В данном случае воспользуйтесь следующим оператором:

  ```
  Set OneCell = Range(RefEdit1.Text).Range("A1")
  ```



Как отмечалось в главе 12, можно применить функцию VBA `InputBox` для того, чтобы позволить пользователю ввести диапазон.

Создание заставки

Некоторые разработчики предпочитают отображать определенную вступительную информацию при запуске приложения. Эта методика приобрела название заставки. Без сомнения, все пользователи видели заставку Excel, которая отображается несколько секунд при запуске программы.

В приложении Excel заставку можно создать с помощью пользовательского диалогового *окна. Приведенный ниже пример представлен диалоговым окном, которое отображается* автоматически и исчезает по истечении пяти секунд. Следуйте таким инструкциям для создания заставки проекта.

1. Создайте рабочую книгу.
2. Запустите VBE и вставьте новое диалоговое окно `UserForm` в проект. Код в этом примере предполагает, что объект `UserForm` называется `UserForm1`.
3. Поместите любые необходимые элементы управления в только что созданное диалоговое окно `UserForm1`. Например, вам может понадобиться расположить элемент управления `Image`, который будет содержать логотип компании. На рис. 14.4 показан пример такого диалогового окна.



Рис. 14.4. Эта заставка отображается при открытии рабочей книги в течение указанного в коде временного интервала

4. Вставьте следующую процедуру в модуль кода для объекта ThisWorkbook (ЭтаКнига):

```
Private Sub Workbook_Open()
    UserForm1.Show
End Sub
```

5. Вставьте приведенную далее процедуру в модуль кода для объекта UserForm1 (эта процедура обеспечивает пятисекундную задержку):

```
Private Sub UserForm_Activate()
    Application.OnTime Now + _
      TimeValue("00:00:05"), "KillTheForm"
End Sub
```

6. Вставьте следующую процедуру в общий модуль VBA:

```
Private Sub KillTheForm()
    Unload UserForm1
End Sub
```

При открытии рабочей книги будет выполнена процедура Workbook_Open. Она отображает диалоговое окно UserForm. В этот момент генерируется событие Activate, которое приводит к выполнению процедуры UserForm_Activate. Данная процедура использует метод OnTime объекта Application для выполнения процедуры KillTheForm в определенный момент времени. Однако предварительно определена задержка в пять секунд с момента возникновения события Activate. Процедура KillTheForm просто выгружает диалоговое окно UserForm из памяти.

7. В качестве необязательного действия можно добавить элемент управления CommandButton с именем CancelButton, установить его свойство Cancel в значение True и добавить представленную ниже процедуру обработки события в модуль кода формы UserForm.

```
Private Sub CancelButton_Click()
    KillTheForm
End Sub
```

Таким образом, пользователь сможет закрыть заставку перед тем, как пройдет указанное время задержки. Окно закрывается также в результате нажатия клавиши <Esc>. Эту небольшую кнопку можно разместить за другим объектом, чтобы она не была видна.



Помните, что заставка не будет отображаться на экране, пока рабочая книга не полностью загружена. Другими словами, если необходимо отобразить заставку для того, чтобы пользователю было на что смотреть, пока загружается рабочая книга, то описанная выше методика для этого не подходит.

Отключение кнопки закрытия пользовательского диалогового окна

Если пользовательское диалоговое окно уже отображено на экране, щелчок на кнопке Закрыть (× в правом верхнем углу) приведет к выгрузке формы UserForm из памяти. Бывают ситуации, когда этого допускать нельзя. Например, необходимо, чтобы диалоговое окно UserForm закрывалась только с помощью щелчка на специальной кнопке CommandButton.

Несмотря на то, что реально отключить кнопку Закрыть невозможно, вы вправе предотвратить закрытие диалогового окна, вызванное щелчком на этой кнопке. Для этого воспользуйтесь обработчиком события QueryClose.

Следующая процедура, которая расположена в модуле кода диалогового окна UserForm, выполняется перед закрытием формы (т.е. в момент возникновения события QueryClose).

```
Private Sub UserForm_QueryClose _
  (Cancel As Integer, CloseMode As Integer)
    If CloseMode = vbFormControlMenu Then
        MsgBox "Щелкните на кнопке OK для закрытия формы."
        Cancel = True
    End If
End Sub
```

Процедура UserForm_QueryClose использует два аргумента. Аргумент CloseMode содержит значение, которое указывает на причину возникновения события QueryClose. Если значение аргумента QueryClose равно vbFormControlMenu (встроенная константа), то это означает, что пользователь щелкнул на кнопке Закрыть. В таком случае будет отображено сообщение; аргумент Cancel устанавливается в значение True, и форма не закрывается.



Помните, что пользователь может нажать комбинацию клавиш <Ctrl+Break> для того, чтобы прекратить выполнение макроса. В этом примере нажатие комбинации <Ctrl+Break> во время отображения формы UserForm на экране приведет к тому, что пользовательское диалоговое окно будет закрыто. Чтобы этого не произошло, выполните представленный ниже оператор перед отображением диалогового окна UserForm:

```
Application.EnableCancelKey = xlDisabled
```

Прежде, чем добавлять этот оператор, удостоверьтесь, что приложение не содержит ошибок. В противном случае возникнет ситуация, когда невозможно будет прекратить выполнение бесконечного цикла.

Изменение размера диалогового окна

Многие приложения используют окна, которые могут изменять собственный размер. Например, диалоговое окно Excel Автоформат (которое отображается после выбора команды Формат⇨Автоформат) увеличивается в размере после того, как пользователь щелкнет на кнопке Параметры.

Приведенный ниже пример демонстрирует предоставление пользовательскому диалоговому окну возможности динамически изменять свой размер. Изменение размера диалогового окна выполняется с помощью значений свойств Width и Height объекта UserForm.

На рис. 14.5 показан пример диалогового окна в том виде, в котором оно отображается первоначально. На рис. 14.6 отображено диалоговое окно после щелчка на кнопке Параметры. Обратите внимание на то, что надпись на кнопке изменяется в зависимости от размера диалогового окна.

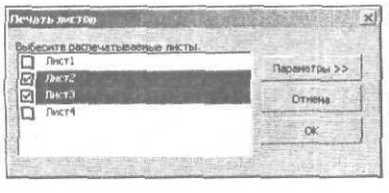


Рис. 14.5. Пример диалогового окна со стандартными размерами

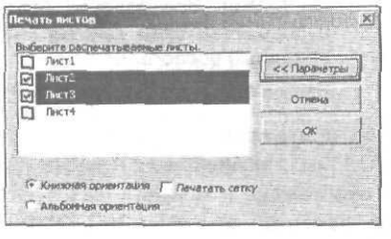


Рис. 14.6. То же самое диалоговое окно с увеличенным размером для отображения дополнительных параметров

При создании пользовательского диалогового окна определите ему максимальный размер, чтобы получить доступ ко всем элементам управления. После этого воспользуйтесь процедурой `UserForm_Initialize` для установки размеров диалогового окна по умолчанию (меньшие за максимальные).

Описанный пример предназначен для печати рабочих листов активной книги. Он позволяет пользователю указать листы, которые необходимо распечатать. Ниже приведена процедура обработки события, которая выполняется при щелчке на кнопке Параметры.

```
Private Sub OptionsButton_Click()
    If OptionsButton.Caption = "Параметры >>" Then
        Me.Height = 164
        OptionsButton.Caption = "<< Параметры"
    Else
        Me.Height = 128
        OptionsButton.Caption = "Параметры >>"
    End If
End Sub
```

Эта процедура проверяет значение свойства `Caption` объекта `CommandButton` и устанавливает значение свойства `Height` объекта `UserForm` в соответствии с полученным значением свойства `Caption`.



Если элементы управления не отображены по причине того, что они находятся за пределами границы диалогового окна, комбинации клавиш, соответствующие этим элементам управления, будут продолжать функционировать. В приводимом примере пользователь может нажать комбинацию <Alt+L> (для перехода к альбомной ориентации страницы), даже когда соответствующий элемент управления не виден на экране. Для того чтобы заблокировать доступ к невидимым элементам управления, создайте код, который будет отключать элементы управления, если они скрываются.

Масштабирование и прокрутка листа в пользовательском диалоговом окне

При отображении диалогового окна зачастую необходимо иметь возможность перемещаться по листу для проверки содержимого различных диапазонов. Обычно такая операция невозможна, если диалоговое окно отображается на экране.



Начиная с Excel 2000, диалоговое окно `UserForm` может становиться "немодальным". Это означает, что пользователь может не закрывать диалоговое окно перед тем, как активизировать рабочую книгу и выполнять другие операции в среде Excel. Метод `Show` объекта `UserForm` по умолчанию определяет модальную форму отображения окна. Для того чтобы отобразить немодальное диалоговое окно, необходимо воспользоваться следующим оператором:

```
UserForm1.Show vbModeless
```

Пример, приведенный в этом разделе, демонстрирует, как использовать элемент управления `ScrollBar` для прокрутки и масштабирования листа при активном диалоговом окне. На рис. 14.7 отображено изменение масштаба рабочего листа (в диапазоне от 100% до 400%) с помощью элемента управления `ScrollBar`, находящегося в верхней части диалогового окна. Два элемента управления `ScrollBar` в нижней части диалогового окна позволяют прокручивать лист по горизонтали и по вертикали.

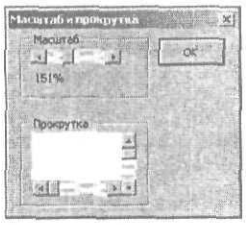


Рис. 14.7. Элементы управления ScrollBar позволяют прокручивать лист и изменять его масштаб

Код данного примера достаточно прост:

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    LabelZoom.Caption = ActiveWindow.Zoom
'   Масштабирование
    With ScrollBarZoom
        .Min = 10
        .Max = 400
        .SmallChange = 1
        .LargeChange = 10
        .Value = ActiveWindow.Zoom
    End With

'   Горизонтальная прокрутка
    With ScrollBarColumns
        .Min = 1
        .Max = 256
        .Value = ActiveWindow.ScrollColumn
        .LargeChange = 25
        .SmallChange = 1
    End With

'   Вертикальная прокрутка
    With ScrollBarRows
        .Min = 1
        .Max = ActiveSheet.Rows.Count
        .Value = ActiveWindow.ScrollRow
        .LargeChange = 25
        .SmallChange = 1
    End With
End Sub
```

Эта процедура устанавливает значения различных свойств элементов управления ScrollBar. Значения определяются на основе данных, полученных из активного диалогового окна.

При использовании элемента управления ScrollBarZoom выполняется процедура ScrollBarZoom_Change (которая приведена ниже). Эта процедура устанавливает значение свойства Zoom объекта ActiveWindow равным значению свойства Value элемента управления ScrollBar. Кроме того, изменяется текст подписи с целью отразить текущий масштаб рабочего листа.

```
Private Sub ScrollBarZoom_Change()
    With ActiveWindow
        .Zoom = ScrollBarZoom.Value
        LabelZoom = .Zoom & "%"
    End With
End Sub
```

Прокрутка листа осуществляется с помощью двух процедур. Эти процедуры устанавливают значение свойств ScrollRow и ScrollColumns объекта ActiveWindow равными значениям свойств Value элементов управления ScrollBar.

```
Private Sub ScrollBarColumns_Change()
    ActiveWindow.ScrollColumn = ScrollBarColumns.Value
End Sub

Private Sub ScrollBarRows_Change()
    ActiveWindow.ScrollRow = ScrollBarRows.Value
End Sub
```

Использование элемента управления ListBox

Элемент управления ListBox довольно гибкий в использовании, но работа с ним может оказаться достаточно сложной. В данном разделе приведен ряд простых примеров, которые демонстрируют распространенные методики использования элемента управления ListBox.



В большинстве случаев методики, описанные в этом разделе, применяются и к элементу управления ComboBox.

Об элементе управления ListBox

Ниже изложены рекомендации, о которых необходимо помнить при работе с элементом управления ListBox. Примеры данного раздела наглядно иллюстрируют эти советы.

- Опции списка элемента управления ListBox могут извлекаться из диапазона ячеек (определяемого свойством RowSource) или добавляться с помощью VBA (для этого используется метод AddItem).
- Элемент управления ListBox может быть применен для выделения одной и нескольких опций. Соответствующее поведение определяется значением свойства MultiSelect.
- Если элемент управления ListBox не настроен на выделение нескольких опций, то значение элемента управления ListBox может связываться с ячейкой листа с помощью свойства ControlSource.
- Элемент управления ListBox может отображаться без предварительно выбранной опции (для этого необходимо установить свойство ListIndex в значение -1). Но как только пользователь выделит одну из опций списка, снять выделение будет невозможно.
- Элемент управления ListBox может содержать несколько столбцов (что указывается в свойстве ColumnCount) и даже описательные заголовки (для этого используется свойство ColumnHeads).
- Вертикальный размер элемента управления ListBox, помещенного в пользовательское диалоговое окно, не всегда совпадает с вертикальным размером объекта UserForm на экране.
- Опции списка элемента управления ListBox могут отображаться в виде флажков, если разрешено выделение нескольких элементов, или в виде переключателей, если поддерживается только единичное выделение. Это поведение определяется значением свойства ListStyle.



Для получения полной информации о свойствах и методах элемента управления ListBox обратитесь к диалоговому справочному руководству.

Добавление опций в элемент управления ListBox

Перед отображением пользовательского диалогового окна, которое содержит элемент управления `ListBox`, необходимо заполнить элемент управления `ListBox` необходимыми опциями. Элемент управления `ListBox` заполняется на этапе разработки проекта посредством указания диапазона ячеек, которые содержат необходимые данные. Его также можно заполнить на этапе выполнения, воспользовавшись кодом VBA для добавления всех опций списка.

Примеры настоящего раздела предполагают следующее.

- Используется диалоговое окно `UserForm` с именем `UserForm1`.
- Диалоговое окно `UserForm1` содержит элемент управления `ListBox`, который называется `ListBox1`.
- Рабочая книга содержит лист, называющийся `Лист1`, в диапазоне `A1:A12` которого определены опции, отображаемые в элементе управления `ListBox`.

Добавление опций в элемент управления ListBox на этапе разработки

Для того чтобы иметь возможность добавить опции элемента управления `ListBox` на этапе разработки, элементы должны храниться в диапазоне ячеек рабочей книги. Воспользуйтесь свойством `RowSource` для указания диапазона, который содержит опции элемента управления `ListBox`. На рис. 14.8 показано окно *Properties для элемента управления* `ListBox`. *Свойство* `RowSource` установлено в значение `Лист1!A1:A12`. Когда диалоговое окно `UserForm` отображается на экране, элемент управления `ListBox` содержит двенадцать опций из этого диапазона. Опции добавляются в элемент управления `ListBox` на этапе разработки, сразу после того, как диапазон определяется в качестве значения свойства `RowSource`.

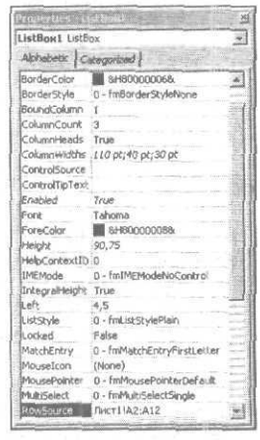


Рис. 14.8. Установка значения свойства `RowSource` *на этапе разработки*



Удостоверьтесь, что в значении свойства `RowSource` присутствует имя листа. В противном случае элемент управления `ListBox` будет применять указанный диапазон в активном рабочем листе. В некоторых случаях необходимо идентифицировать диапазон максимально точно, указав даже имя рабочей книги. Например: `[Книга1.xls]Лист1!A1:A12`.

Добавление опций в элемент управления ListBox на этапе выполнения

Чтобы добавить опции элемента управления `ListBox` на этапе выполнения, необходимо реализовать следующее.

- С помощью кода определить значение свойства `RowSource` для того, чтобы указать диапазон, хранящий необходимые данные.
- Создать код, использующий метод `AddItem` для добавления опций в элемент управления `ListBox`.

Значение свойства RowSource устанавливается с помощью кода, а не в окне Properties. Например, представленная далее процедура устанавливает значения свойства RowSource элемента управления ListBox перед тем, как отображать диалоговое окно UserForm. В этом случае опции состоят из значений в ячейках диапазона Categories рабочего листа Budget.

```
UserForm1.ListBox1.RowSource = "Budget!Categories"
UserForm1.Show
```

Если опции элемента управления ListBox не содержатся в диапазоне ячеек листа, то можно создать специальный код VBA для заполнения элемента управления ListBox перед кодом отображения диалогового окна. Следующая процедура заполняет элемент управления ListBox названиями месяцев года с помощью метода AddItem.

```
Sub ShowUserForm2()
'   Заполнение элемента управления ListBox
    With UserForm2.ListBox1
        .RowSource=""
        .AddItem "Январь"
        .AddItem "Февраль"
        .AddItem "Март"
        .AddItem "Апрель"
        .AddItem "Май"
        .AddItem "Июнь"
        .AddItem "Июль"
        .AddItem "Август"
        .AddItem "Сентябрь"
        .AddItem "Октябрь"
        .AddItem "Ноябрь"
        .AddItem "Декабрь"
    End With
    UserForm2.Show
End Sub
```



В предыдущем коде свойство RowSource приравнивалось пустой строке с целью избежать потенциальной ошибки, когда в окне Properties свойство RowSource элемента управления ListBox имеет определенное значение. Если попытаться добавить опции в элемент управления ListBox с ненулевым значением свойства RowSource, то будет выведено сообщение об ошибке ("Permission denied").

Кроме того, можно использовать метод AddItem для получения опций элемента управления ListBox, хранящихся в диапазоне ячеек. Ниже рассмотрен пример заполнения элемента управления ListBox содержимым диапазона A1:A12 листа Лист1.

```
For Row = 1 To 12
  UserForm1.ListBox1.AddItem Sheets("Лист1").Cells(Row, 1)
Next Row
```

Если данные хранятся в одномерном массиве, то можно назначить массив элементу управления с помощью единственной инструкции. Предположим, что у нас есть массив dData, который содержит 50 элементов. Следующий оператор создает список из 50 опций на основе элемента управления ListBox, называющегося ListBox1:

```
ListBox1.List = dData
```

Добавление в элемент управления ListBox только уникальных опций

В определенных случаях возникает необходимость в заполнении элемента управления ListBox уникальными (неповторяющимися) опциями из существующего списка. Предположим,

у нас есть лист, который содержит данные о потребителях. Один из столбцов может содержать названия стран (рис. 14.9). Необходимо заполнить элемент управления ListBox названиями стран, в которых проживают потребители.

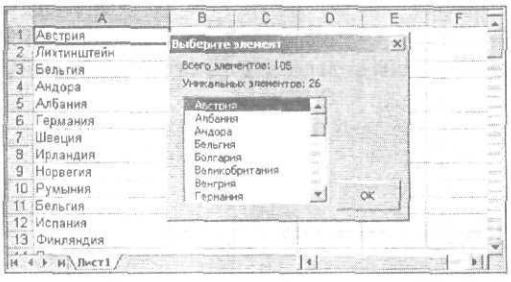


Рис. 14.9. Объект Collection используется для заполнения элемента управления ListBox уникальными значениями из столбца B

Одна из техник заполнения предполагает использование объекта Collection. Элементы в объект Collection добавляются с помощью следующего синтаксиса:

```
object.Add item, key, before, after
```

Аргумент key, если он используется, содержит *уникальную* текстовую строку, которая необходима для получения доступа к элементам коллекции. Если к коллекции добавить неуникальный ключ, то возникнет ошибка, в результате элемент добавлен не будет. Этим можно воспользоваться и создать коллекцию, которая содержит только уникальные элементы.

Представленная далее процедура демонстрирует использование этого способа. Процедура начинается с декларации нового объекта Collection — NoDupes. Предполагается, что диапазон, называющийся Data, содержит список элементов, часть из которых повторяется.

В коде циклически просматриваются ячейки диапазона, и в коллекцию NoDupes добавляются значения только уникальных ячеек. Кроме того, значение ячейки (преобразованное в строку) используется в качестве значения аргумента key. Применение оператора On Error Resume Next приводит к тому, что в коде VBA игнорируется ошибка, которая возникает при добавлении в коллекцию неуникального ключа. Если возникает ошибка, элемент в коллекцию не добавляется — это именно то поведение, которого требуется добиться. Затем процедура передает элементы коллекции NoDupes в элемент управления ListBox. Диалоговое окно UserForm также содержит подпись, которая указывает количество уникальных элементов коллекции.

```
Sub RemoveDuplicates1()
    Dim AllCells As Range, Cell As Range
    Dim NoDupes As New Collection

    On Error Resume Next
    For Each Cell In Range("Data")
        NoDupes.Add Cell.Value, CStr(Cell.Value)
    Next Cell
    On Error GoTo 0

'   Добавить уникальные элементы в элемент управления ListBox
    For Each Item In NoDupes
        UserForm1.ListBox1.AddItem Item
    Next Item

'   Отобразить количество
```

```
    UserForm1.Label1.Caption = _
      "Уникальные элементы: " & NoDupes.Count

'   Отобразить диалоговое окно UserForm
    UserForm1.Show
End Sub
```



Более сложная версия этой процедуры представлена на Web-узле издательства.

Определение выделенной опции

Примеры предыдущих разделов отображали диалоговое окно UserForm с элементом управления ListBox, который содержит список из нескольких опций. Эти процедуры не содержат главной функциональности: определения опции или опций, которые выбраны пользователем.



Далее будет использован элемент управления ListBox с выделением одной опции списка — его свойство MultiSelect должно иметь значение 0.

Для того чтобы определить, какая опция выбрана, необходимо узнать значение свойства Value элемента управления ListBox. Оператор, показанный ниже, отображает текст выделенной опции в объекте ListBox1:

```
MsgBox ListBox1.Value
```

Если не выделена ни одна опция, то выполнение оператора приведет к возникновению ошибки.

Чтобы узнать расположение выделенной опции в списке (а не только его содержимое), воспользуйтесь значением свойства ListIndex элемента управления ListBox. Следующий пример демонстрирует простое окно сообщения, в котором указан номер выделенной опции элемента управления ListBox:

```
MsgBox "Вы выбрали опцию #" & ListBox1.ListIndex
```

Если не выделена ни одна опция, то свойство ListIndex будет иметь значение -1.



Нумерация опций в элементе управления ListBox начинается с 0, а не с 1. Таким образом, значение свойства ListIndex для первого элемента равно 0. Для последнего элемента списка значение свойства равно значению свойства ListCount-1.

Определение нескольких выделенных опций

Как правило, свойство MultiSelect элемента управления ListBox имеет значение 0 — таким образом, пользователь может выбрать только одну опцию в элементе управления ListBox.

Если элемент управления ListBox позволяет выделять несколько опций (т.е. его свойство MultiSelect установлено в значение 1 или 2), то при попытке доступа к значениям свойств ListIndex или Value элемента управления ListBox возникнет ошибка. Вместо указанных свойств необходимо использовать свойство Selected, которое возвращает массив, первый элемент которого имеет индекс 0. Например, представленный ниже оператор отображает значение True, если выделена первая опция элемента управления ListBox:

```
MsgBox ListBox1.Selected(0)
```



На Web-узле издательства содержится рабочая книга, в которой отображены принципы идентификации выделенных опций списка в элементе управления ListBox. Этот способ работает при выделении и одной, и нескольких опций.

Следующий код, взятый из примера рабочей книги, которая расположена на Web-узле издательства. В данном коде просматриваются все опции списка элемента управления ListBox. Если опция выделена, то текст опции добавляется к переменной Msg. В конце все выделенные опции отображаются в окне сообщения.

```
Private Sub OKButton_Click()
    Msg = ""
    For i = 0 To ListBox1.ListCount - 1
        If ListBox1.Selected(i) Then _
          Msg = Msg & ListBox1.List(i) & vbCrLf
    Next i
    MsgBox "Вы выбрали: " & vbCrLf & Msg
    Unload Me
End Sub
```

На рис. 14.10 показан результат выполнения этой процедуры при выделенных нескольких опциях в элементе управления ListBox.

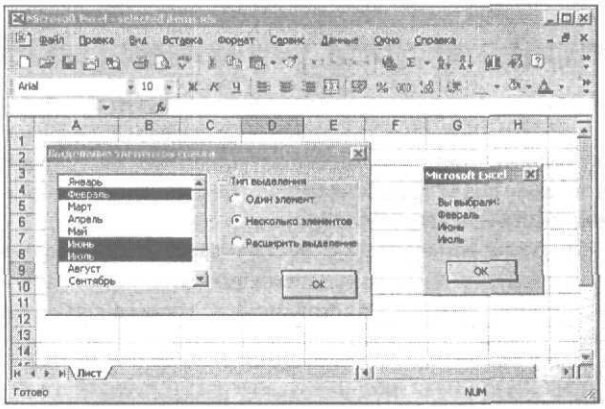


Рис. 14.10. Это окно сообщения содержит список опций, которые выделены в элементе управления ListBox

Несколько списков в одном элементе управления ListBox

Приведенный ниже пример демонстрирует создание элемента управления ListBox, изменяющего свое содержимое в зависимости от того, какие переключатели OptionButton установил пользователь.

На рис. 14.11 показан пример диалогового окна UserForm. Элемент управления ListBox получает список значений из диапазона на листе. Процедуры, обрабатывающие событие Click для элементов управления OptionButton, устанавливают значение свойства RowSource элемента управления ListBox равным другому диапазону. Одна из таких процедур представлена далее:

```
Private Sub obMonths_Click()
    ListBox1.RowSource = "Лист1!Месяцы"
End Sub
```

Щелчок на элементе управления OptionButton, называющемся obMonths, приводит к изменению значения свойства RowSource элемента управления ListBox, что заставляет его использовать диапазон Месяцы на листе Лист1.



Рис. 14.11. Содержимое элемента управления ListBox зависит от того, какой из элементов управления OptionButton выбран в текущий момент

Передача опций элемента управления ListBox

В некоторых приложениях требуется выбрать несколько элементов списка. Зачастую следует создать новый список на основе выделенных элементов. Примером такой ситуации служит диалоговое окно Управление панелями инструментов, которое возникает при щелчке на кнопке Вложить в диалоговом окне Настройка (это диалоговое окно можно отобразить, выбрав Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка).

На рис. 14.12 показано диалоговое окно с двумя элементами управления ListBox. Кнопка Добавить добавляет элемент, выделенный в левом элементе управления ListBox, в правый элемент управления ListBox. Кнопка Удалить удаляет выделенный элемент из правого списка. Флажок определяет поведение при добавлении в список повторяющихся элементов. Если флажок Разрешить дублирование не установлен, то в случае, если пользователь попытается добавить элемент, который уже присутствует в списке, будет отображено окно сообщения.

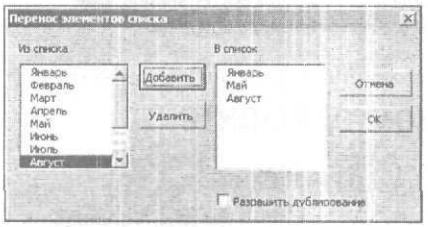


Рис. 14.12. Создание списка на основе другого списка

Код этого примера на удивление прост. Ниже приведена процедура, которая выполняется, когда пользователь щелкает на кнопке Добавить.

```
Private Sub AddButton_Click()
    If ListBox1.ListIndex = -1 Then Exit Sub
    If Not cbDuplicates Then
'       Проверить существование элемента
        For i = 0 To ListBox2.ListCount - 1
```

```
            If ListBox1.Value = ListBox2.List(i) Then
                Beep
                Exit Sub
            End If
        Next i
    End If
    ListBox2.AddItem ListBox1.Value
End Sub
```

Код для управления кнопкой Delete еще проще:

```
Private Sub DeleteButton_Click()
    If ListBox2.ListIndex = -1 Then Exit Sub
    ListBox2.RemoveItem ListBox2.ListIndex
End Sub
```

Обратите внимание, что обе процедуры проверяют существование выделенного элемента. Если значение свойства `ListIndex` элемента управления `ListBox` равно -1, значит, не выделен ни один элемент. В результате процедура завершается.

Перемещение опции в списке элемента управления ListBox

В данном разделе вы узнаете, как можно перемещать опции вверх и вниз в списке элемента управления `ListBox`. В VBA подобный метод применяется для предоставления пользователю возможности указать порядок просмотра элементов управления в диалоговом окне `UserForm`.

На рис. 14.13 показано диалоговое окно, которое содержит элемент управления `ListBox` и два элемента управления `CommandButton`. Щелчок на кнопке **Вверх** приведет к перемещению выделенной опции вверх по списку элемента управления `ListBox`. Щелчок на кнопке **Вниз** приведет к перемещению выделенной опции вниз по списку.

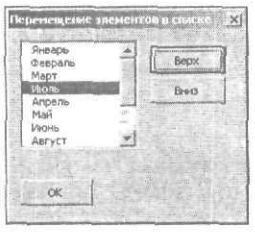


Рис. 14.13. Кнопки позволяют пользователю перемещать опции списка в элементе управления `ListBox`

Процедуры обработки событий двух элементов управления `CommandButton` выглядят следующим образом.

```
Private Sub MoveUpButton_Click()
    If ListBox1.ListIndex <= 0 Then Exit Sub
    NumItems = ListBox1.ListCount
    Dim TempList()
    ReDim TempList(0 To NumItems - 1)
'   Заполнить массив опциями списка
    For i = 0 To NumItems - 1
        TempList(i) = ListBox1.List(i)
    Next i
'   Выделенные опции
    ItemNum = ListBox1.ListIndex
'   Обменять элементы
```

```
    TempItem = TempList(ItemNum)
    TempList(ItemNum) = TempList(ItemNum - 1)
    TempList(ItemNum - 1) = TempItem
    ListBox1.List = TempList
'   Изменить индекс списка
    ListBox1.ListIndex = ItemNum - 1
End Sub

Private Sub MoveDownButton_Click()
    If ListBox1.ListIndex = ListBox1.ListCount - 1 Then Exit Sub
    NumItems = ListBox1.ListCount
    Dim TempList()
    ReDim TempList(0 To NumItems - 1)
'   Заполнить массив опциями списка
    For i = 0 To NumItems - 1
        TempList(i) = ListBox1.List(i)
    Next i
'   Выделенные пункты
    ItemNum = ListBox1.ListIndex
'   Обменять элементы
    TempItem = TempList(ItemNum)
    TempList(ItemNum) = TempList(ItemNum + 1)
    TempList(ItemNum + 1) = TempItem
    ListBox1.List = TempList
'   Изменить индекс списка
    ListBox1.ListIndex = ItemNum + 1
End Sub
```

Эти процедуры выполняются достаточно неплохо, но может оказаться, что по неизвестной причине, достаточно быстрые щелчки на кнопке не приводят к требуемому результату. Например, можно трижды быстро щелкнуть на кнопке Вниз, но элемент списка переместится только на две позиции вниз. Решением этой проблемы является добавление обработчика события `DblClick` для каждого элемента управления `CommandButton`. Процедуры, которые всего лишь вызывают процедуры обработки события `Click`, выглядят следующим образом:

```
Private Sub MoveUpButton_DblClick _
  (ByVal Cancel As MSForms.ReturnBoolean)
    Call MoveUpButton_Click
End Sub

Private Sub MoveDownButton_DblClick _
  (ByVal Cancel As MSForms.ReturnBoolean)
    Call MoveDownButton_Click
End Sub
```

Работа с элементами управления ListBox, содержащими несколько столбцов

Как правило, элемент управления `ListBox` содержит один столбец, в котором отображается один список. Однако можно создать элемент управления `ListBox`, который содержит несколько столбцов и порой даже несколько столбцов с заголовками. На рис. 14.14 отображен элемент управления `ListBox` с несколькими столбцами, который получает данные из диапазона ячеек рабочего листа.

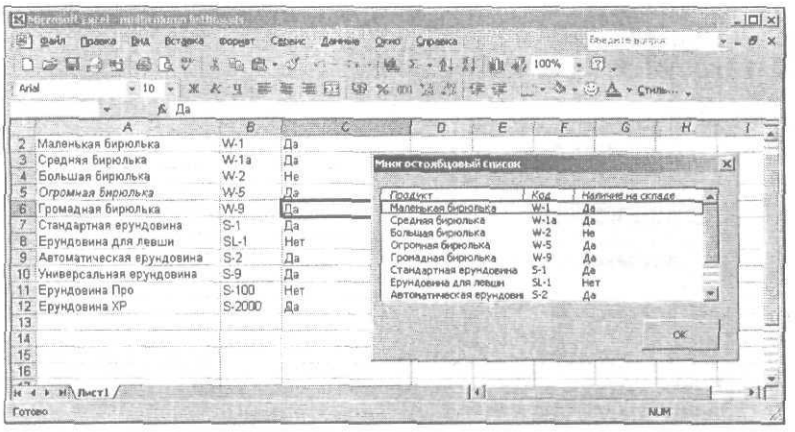


Рис. 14.14. Этот элемент управления ListBox отображает данные в виде списка из трех столбцов, для каждого из которых указан заголовок

Для того чтобы создать элемент управления `ListBox` с несколькими столбцами, в которые заносятся данные, хранимые в диапазоне ячеек листа, выполните следующее.

1. Удостоверьтесь, что свойство `ColumnCount` элемента управления `ListBox` установлено в правильное значение, которое соответствует количеству столбцов в элементе управления.
2. Укажите правильный исходный диапазон данных из нескольких столбцов, присвоив соответствующее значение свойству `RowSource` элемента управления `ListBox`.
3. Если необходимо отобразить заголовки столбцов, как это показано на рис. 14.14, установите свойство `ColumnHeads` в значение `True`. Не включайте заголовки столбцов в диапазон рабочего листа, указанный в свойстве `RowSource`. VBA автоматически использует для них строку, которая находится сразу над строкой, указанной в значении свойства `RowSource`.
4. Измените ширину столбцов, присвоив свойству `ColumnWidths` значения, которые указываются в пунктах (1/72 часть дюйма) и разделены точками с запятой. Например, следующее значение свойства `ColumnWidths` определяет ширину трех столбцов списка элемента управления `ListBox`:

   ```
   100;40;30
   ```

5. Укажите столбец в качестве значения свойства `BoundColumn`. Это свойство определяет столбец, на который указывает ссылка при обращении к свойству `Value` элемента управления `ListBox`.

Чтобы заполнить элемент управления `ListBox` данными из нескольких столбцов без использования диапазона, необходимо создать двухмерный массив, после чего присвоить массив свойству `List` элемента управления `ListBox`. Следующий оператор отображает названия месяцев в столбце 1, а количество дней — в столбце 2 (рис. 14.15). Обратите внимание, что процедура устанавливает свойство `ColumnCount` в значение 2.

```
Private Sub UserForm_Initialize()
'   Заполнить элемент управления ListBox
    Dim Data(1 To 12, 1 To 2)
    For i = 1 To 12
        Data(i, 1) = Format(DateSerial(2001, i, 1), "mmmm")
```

```
    Next i
    For i = 1 To 12
        Data(i, 2) = Day(DateSerial(2001, i + 1, 1) - 1)
    Next i
    ListBox1.ColumnCount = 2
    ListBox1.List = Data
End Sub
```

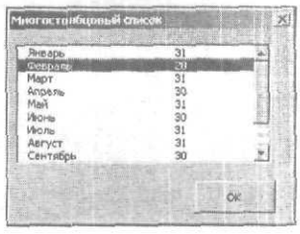


Рис. 14.15. Заполненный данными двухмерного массива элемент управления ListBox с двумя столбцами



Не существует способа определить заголовки столбцов в свойстве `ColumnHeads`, когда в качестве источника списка применяется массив VBA.

Использование элемента управления ListBox для выделения строк на листе

Пример, приведенный в этом разделе, поможет вам в решении различных практических задач. Он позволяет отображать элемент управления `ListBox`, который состоит из полностью занятого диапазона на текущем листе (рис. 14.16). Пользователь может выбрать несколько опций списка в элементе управления `ListBox`. Щелкнув на кнопке Все, вы выберете все опции, а щелкнув на кнопке Сброс — вызовете отмену выбора всех опций. Щелчок на кнопке OK приводит к выделению строк, которые соответствуют выделенным опциям элемента управления `ListBox`. Конечно, можно выделить несколько несмежных диапазонов непосредственно на листе. Эта задача выполняется с помощью клавиши <Ctrl>. Но со временем становиться понятно, что метод, предложенный в этом разделе, намного удобнее.

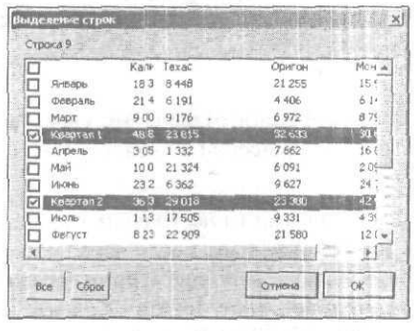


Рис. 14.16. Этот элемент управления ListBox упрощает выделение строк на рабочем листе

Выбор нескольких элементов возможен благодаря тому, что свойство `MultiSelect` элемента управления `ListBox` установлено в значение **1 - fmMultiSelectMulti**. Напротив каждого пункта отображаются "флажки", так как свойство `ListStyle` элемента управления `ListBox` установлено в значение **1 - fmListStyleOption**. Ниже приведена процедура объекта `UserForm` для обработки события `Initialize`. Эта процедура создает объект `rng`, который

состоит из используемого диапазона активного листа. Дополнительный код устанавливает свойства RowSource и ColumnCount элемента управления ListBox, а также изменяет значение свойства ColumnWidths, чтобы столбцы элемента управления ListBox по ширине соответствовали столбцам активного рабочего листа.

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    ColCnt = ActiveSheet.UsedRange.Columns.Count
    Set rng = ActiveSheet.UsedRange
    With ListBox1
        .ColumnCount = ColCnt
        .RowSource = rng.Address
        cw = ""
        For c = 1 To .ColumnCount
            cw = cw & rng.Columns(c).Width & ";"
        Next c
        .ColumnWidths = cw
        .ListIndex = 0
    End With
End Sub
```

Кнопки Все и Сброс (называющиеся SelectAllButton и SelectNoneButton) имеют простые процедуры обработки событий, которые показаны ниже:

```
Private Sub SelectAllButton_Click()
    For r = 0 To ListBox1.ListCount - 1
        ListBox1.Selected(r) = True
    Next r
End Sub

Private Sub SelectNoneButton_Click()
    For r = 0 To ListBox1.ListCount - 1
        ListBox1.Selected(r) = False
    Next r
End Sub
```

Далее приведена процедура обработки события OKButton_Click. Эта процедура создает обьект Range, называющийся RowRange. Он состоит из строк, соответствующих выделенным опциям в элементе управления ListBox. Для того чтобы определить факт выделения опции, в коде проверяется значение свойства Selected элемента управления ListBox. Обратите внимание, что используется функция Union для добавления дополнительных диапазонов к объекту RowRange.

```
Private Sub OKButton_Click()
    Dim RowRange As Range
    RowCnt = 0
    For r = 0 To ListBox1.ListCount - 1
        If ListBox1.Selected(r) Then
            RowCnt = RowCnt + 1
            If RowCnt = 1 Then
                Set RowRange = ActiveSheet.Rows(r + 1)
            Else
                Set RowRange = _
                  Union(RowRange, ActiveSheet.Rows(r + 1))
            End If
        End If
    Next r
    If Not RowRange Is Nothing Then RowRange.Select
    Unload Me
End Sub
```

Использование элемента управления ListBox для активизации листа

Пример, приведенный в этой главе, и полезен, и познавателен. В нем использован элемент управления `ListBox` с несколькими столбцами для отображения списка рабочих листов активной рабочей книги. Столбцы содержат следующие данные.

- Имя листа.
- Тип листа (рабочий лист, диаграмма или диалоговый лист Excel 5/95).
- Состояние листа.
- Количество непустых ячеек в листе.

На рис. 14.17 показан пример такого диалогового окна.

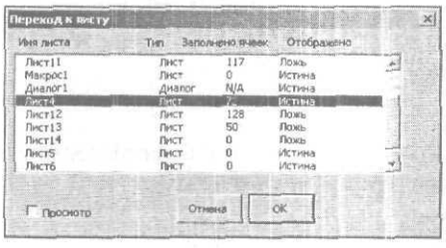


Рис. 14.17. Это диалоговое окно позволяет пользователю активизировать выбранный лист

Код процедуры `UserForm_Initialize` (который приведен ниже) создает двухмерный массив и собирает информацию, циклически просматривая листы активной рабочей книги. После этого массив передается в элемент управления `ListBox`.

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    Dim SheetData() As String
    Set OriginalSheet = ActiveSheet
    ShtCnt = ActiveWorkbook.Sheets.Count
    ReDim SheetData(1 To ShtCnt, 1 To 4)
    ShtNum = 1
    For Each Sht In ActiveWorkbook.Sheets
        If Sht.Name = ActiveSheet.Name Then _
          ListPos = ShtNum - 1
        SheetData(ShtNum, 1) = Sht.Name
        Select Case TypeName(Sht)
            Case "Worksheet"
                SheetData(ShtNum, 2) = "Лист"
                SheetData(ShtNum, 3) = _
                  Application.CountA(Sht.Cells)
            Case "Chart"
                SheetData(ShtNum, 2) = "Диаграмма"
                SheetData(ShtNum, 3) = "N/A"
            Case "DialogSheet"
                SheetData(ShtNum, 2) = "Диалог"
                SheetData(ShtNum, 3) = "N/A"
        End Select
        If Sht.Visible Then
            SheetData(ShtNum, 4) = "Истина"
        Else
            SheetData(ShtNum, 4) = "Ложь"
        End If
        ShtNum = ShtNum + 1
    Next Sht
    With ListBox1
```

```
        .ColumnWidths = "100 pt;50 pt;40 pt;50 pt"
        .List = SheetData
        .ListIndex = ListPos
    End With
End Sub
```

Ниже приведена процедура ListBox1_Click:

```
Private Sub ListBox1_Click()
    If cbPreview Then _
        Sheets(ListBox1.Value).Activate
End Sub
```

Значение элемента управления CheckBox (с названием cbPreview) определяет необходимость предварительного просмотра листа после того, как пользователь щелкнет на соответствующей опции списка элемента управления ListBox.

Щелчок на кнопке OK (объект OKButton) приводит к выполнению процедуры OKButton_Click, которая отображена далее:

```
Private Sub OKButton_Click()
    Dim UserSheet As Object
    Set UserSheet = Sheets(ListBox1.Value)
    If UserSheet.Visible Then
        UserSheet.Activate
    Else
        If MsgBox("Отобразить листы?", _
          vbQuestion + vbYesNoCancel) = vbYes Then
            UserSheet.Visible = True
            UserSheet.Activate
        Else
            OriginalSheet.Activate
        End If
    End If
    Unload Me
End Sub
```

Процедура OKButton_Click создает переменную объекта, которая представляет выделенный лист. Если лист отображается, то он активизируется. Если лист скрыт, то на экран выводится сообщение, в котором предлагается сделать лист видимым. Если пользователь даст утвердительный ответ на запрос, то лист будет отображен и активизируется. В противном случае активизируется исходный лист (который хранится в переменной OriginalSheet).

Двойной щелчок на опции списка в элементе управления ListBox приводит к тому же результату, что и щелчок на кнопке OK. Процедура ListBox1_DblClick, которая отображена ниже, вызывает процедуру OKButton_Click:

```
Private Sub ListBox1_DblClick(ByVal Cancel As  MSForms.ReturnBoolean)
    Call OKButton_Click
End Sub
```

Применение элемента управления MultiPage

Элемент управления MultiPage используется в тех диалоговых окнах UserForm, которые содержат большое количество элементов управления. Он позволяет группировать элементы управления и размещать каждую такую группу на отдельной вкладке.

Элемент управления MultiPage очень гибкий, он представляет возможность управления внешним видом и поведением окна. Он имеет ранее не описываемое свойство TabOrientation, принимающее одно из четырех значений.



Окно Toolbox содержит элемент управления, называющийся TabStrip. Элемент управления MultiPage является более гибким, поэтому вам вряд ли придется использовать элемент управления TabStrip.

Применение элемента управления MultiPage может вызвать определенные проблемы. Ниже описаны факторы, о которых необходимо помнить при использовании элемента управления MultiPage.

- Вкладка (или страница), которая отображается поверх всех остальных, определяется значением свойства Value элемента управления MultiPage. Значение 0 соответствует первой вкладке. Значение 1 вызывает отображение второй вкладки и т.д.
- По умолчанию элемент управления MultiPage состоит из двух страниц. Для того чтобы добавить дополнительные вкладки, щелкните на любой вкладке правой кнопкой мыши и выберите New Page из появившегося контекстного меню.
- При работе с элементом управления MultiPage щелкните на вкладке, для того чтобы установить свойства страницы. Окно Properties будет отображать свойства, значения которых можно изменить.
- Порой сложно выделить сам элемент управления MultiPage, так как щелчок на этом элементе приводит к выделению страницы элемента управления. Для того чтобы выделить только элемент управления, щелкните на его границе. Кроме того, можно воспользоваться клавишей <Tab> для циклического перемещения между элементами управления. Еще одним вариантом выделения элемента управления является выбор MultiPage из выпадающего списка окна Properties.
- Если элемент управления MultiPage содержит много вкладок, то можно установить его свойство MultiRow в значение True, чтобы отображать вкладки в несколько строк.
- Если необходимо, то вместо вкладок можно отображать кнопки. Достаточно изменить значение свойства Style на 1. Если значение свойства Style равно 2, элемент управления MultiPage не будет отображать ни вкладки, ни кнопку.
- Свойство TabOrientation определяет расположение вкладок на элементе управления MultiPage.
- Для каждой страницы можно установить эффект перехода. Для этого воспользуйтесь свойством TransitionEffect. Например, щелчок на вкладке приведет к тому, что "новая" страница "отодвинет" старую. Применяйте свойство TransitionPeriod с целью установить скорость эффекта перехода.



В следующей главе приведены примеры, в которых используется элемент управления MultiPage.

Резюме

Данная глава содержит примеры использования диалоговых окон UserForm. Вы имели возможность узнать распространенные методики работы с такими диалоговыми окнами в коде VBA. Кроме того, в главе приведены примеры использования элемента управления ListBox.

В следующей главе описываются более сложные примеры применения пользовательских диалоговых окон.

Использование диалоговых окон UserForm

ГЛАВА

15

В этой главе...

Отображение индикатора текущего состояния

Создание мастера — интерактивной последовательности диалоговых окон

Создание функции, которая эмулирует функцию `MsgBox` в VBA

Использование немодальных диалоговых окон `UserForm`

Управление несколькими объектами с помощью единственной процедуры обработки события

Использование диалогового окна для выбора цвета

Отображение информации о ячейке в диалоговом окне `UserForm`

Отображение диаграммы в диалоговом окне `UserForm` (два метода)

Отображение всего листа в диалоговом окне `UserForm`

Использование расширенного диалогового окна формы данных

Отображение индикатора текущего состояния

Одним из самых волнующих вопросов для разработчиков приложений Excel является возможность использования индикатора текущего состояния. *Индикатор текущего состояния* — это графический "измеритель", который отображает текущее состояние выполняемой задачи, например, долго работающего макроса.

До Excel версии 97 создание индикатора текущего состояния было сложной задачей. Теперь все намного проще. В настоящем разделе рассматриваются методы создания индикаторов текущего состояния.

- Макрос, который запускается за пределами диалогового окна `UserForm` (отдельный индикатор текущего состояния).
- Макрос, который запускается из диалогового окна `UserForm`. В этом случае диалоговое окно `UserForm` использует элемент управления `MultiPage` для отображения индикатора текущего состояния, пока выполняется другой макрос.
- Макрос, который запускается из диалогового окна `UserForm`. В этом случае диалоговое окно `UserForm` увеличивает свою высоту, а индикатор текущего состояния отображается в верхней части окна.

Используя индикатор текущего состояния, необходимо знать, насколько завершено текущее задание. Способы получения этой информации различаются в зависимости от типа выполняемого макроса. Например, если макрос записывает данные в ячейки (и количество таких ячеек известно), то остается создать код, который будет подсчитывать процентное отношение количества ячеек, содержащих данные.

Отображение текущего состояния в строке состояния окна

Распространенным способом, отображающим состояние выполнения макроса, является использование строки состояния Excel. К недостаткам этого способа можно отнести то, что большинство пользователей не привыкли отслеживать информацию, появляющуюся в строке состояния. Обычно пользователи предпочитают наблюдать информацию в специальных окнах.

Для того чтобы отобразить текст в строке состояния Excel, воспользуйтесь следующим оператором:

```
Application.StatusBar = "Пожалуйста, подождите..."
```

Вы вправе обновлять строку состояния в процессе работы макроса. Например, если в макросе используется переменная `Pct`, которая представляет состояние задачи, то можно создать код, который будет периодически выполнять представленный далее оператор:

```
Application.StatusBar = "Выполнение... " & Pct & "% завершено"
```

После того, как макрос будет выполнен, верните строку состояния к первоначальному виду. Для этого воспользуйтесь таким оператором:

```
Application.StatusBar = False
```



Помните, что индикатор текущего состояния замедляет работу макроса, так как обновление индикатора требует дополнительного использования ресурсов компьютера. Если главный критерий — быстродействие макроса, то от использования индикатора текущего состояния придется отказаться.

Создание отдельного индикатора текущего состояния

В данном разделе описывается метод использования диалогового окна `UserForm` для отображения текущего состояния задачи, выполняемой макросом.



Этот пример находится на Web-узле издательства.

Создание диалогового окна UserForm

Ниже приведены инструкции по созданию диалогового окна `UserForm`, которое будет отображать текущее состояния выполняемой задачи.

1. Добавьте новое диалоговое окно `UserForm` и измените значение свойства `Caption` на `Состояние`.
2. Добавьте элемент управления `Frame` и назовите его `FrameProgress`.
3. Внутри элемента управления `Frame` создайте элемент управления `Label` и назовите его `LabelProgress`. Удалите заголовок этого элемента управления и сделайте фон элемента управления красным (с помощью свойства `BackColor`). На данный момент размер и расположение этого элемента управления не важны.
4. Добавьте еще один элемент управления `Label` над элементом, чтобы иметь возможность описывать происходящее.
5. Измените размер и расположение элементов управления и диалогового окна `UserForm` — они должны выглядеть, как показано на рис. 15.1.

Вы можете использовать и другой тип форматирования для изменения внешнего вида элементов управления: например, изменить значение свойства `SpecialEffect` для элемента управления `Frame`, как показано на рис. 15.1.



Рис. 15.1. Это диалоговое окно `UserForm` служит контейнером индикатора текущего состояния

Создание процедуры обработки события

В данном случае важно, чтобы процедура автоматически запускалась при отображении диалогового окна `UserForm`. Один из вариантов подразумевает использование события `Initialize`. Но это событие возникает еще до того, как диалоговое окно отображается на экране, поэтому такой вариант не подходит. С другой стороны, событие `Activate` возникает в тот момент, когда диалоговое окно `UserForm` отображается на экране, поэтому в данном случае можно остановиться на его использовании.

Вставьте приведенную ниже процедуру в модуль кода диалогового окна `UserForm`. Эта процедура всего лишь вызывает процедуру `Main`, когда диалоговое окно `UserForm` отображается на экране. Процедура `Main`, которая хранится в модуле кода VBA, является фактическим макросом, который будет работать, пока на экране отображается индикатор текущего состояния.

```
Private Sub UserForm_Activate()
    Call Main
End Sub
```

Ниже приведена процедура `Main`. Эта демонстрационная программа просто вставляет случайные числа в ячейки активного листа. В процессе своей работы макрос изменяет ширину элемента управления `Label` и отображает процент завершения задачи в строке заголовка элемента управления `Frame`. Данная процедура лишь иллюстрирует использование индикатора текущего состояния. Но вы всегда можете использовать собственную процедуру, которая выполняет более полезную функцию.

```
Sub Main()
'   Вставить случайные числа в ячейки активного листа
    Cells.Clear
    Counter = 1
    RowMax = 200
    ColMax = 25
    For r = 1 To RowMax
        For c = 1 To ColMax
            Cells(r, c) = Int(Rnd * 1000)
            Counter = Counter + 1
        Next c
        PctDone = Counter / (RowMax * ColMax)
        Call UpdateProgress(PctDone)
    Next r
    Unload UserForm1
End Sub
```

Процедура `Main` содержит цикл (фактически, два цикла). Внутри цикла вызывается процедура `UpdateProgress`. Она принимает один аргумент: значение в диапазоне от 0 до 100, которое представляет процент завершения выполняемой задачи:

```
Sub UpdateProgress(Pct)
    With UserForm1
      .FrameProgress.Caption = Format(Pct, "0%")
```

```
        .LabelProgress.Width = Pct * (.FrameProgress.Width - 10)
        .Repaint
    End With
End Sub
```

Создание процедуры запуска

Все, что осталось сделать — это написать процедуру отображения диалогового окна UserForm. Введите следующий код в модуль VBA.

```
Sub ShowDialog()
    UserForm1.LabelProgress.Width = 0
    UserForm1.Show
End Sub
```

Как она работает

При выполнении процедуры ShowDialog ширина объекта Label устанавливается в значение 0. После этого вызывается метод Show объекта UserForm1. Это приводит к отображению диалогового окна UserForm (которое выполняет роль индикатора текущего состояния). Когда диалоговое окно UserForm отображается на экране, происходит событие Activate, которое приводит к выполнению процедуры Main. Процедура Main периодически обновляет ширину элемента управления Label. Обратите внимание, что процедура использует метод Repaint объекта UserForm. Без этого оператора изменения в элементе управления Label не будут представлены на экране. Перед завершением выполнения процедуры последний оператор выгружает диалоговое окно UserForm из памяти.

Для того чтобы модифицировать эту методику, необходимо разобраться с тем, как определяется процент завершения выполняемой задачи. После этого значение состояния задачи можно будет присваивать переменной PctDone.

Вывод информации о текущем состоянии с помощью элемента управления MultiPage

В предыдущем примере макрос запускался не из диалогового окна UserForm. Если долго выполняющийся макрос необходимо запустить из диалогового окна UserForm, то методика, описанная в этом разделе, является более приемлемым решением. Итак, сделаем некоторые допущения.

- Проект завершен и отлажен.
- В проекте используется диалоговое окно UserForm (без элемента управления MultiPage) с целью запустить долго выполняющийся макрос.
- Существует метод оценки степени завершения выполняемой задачи



На Web-узле издательства содержится подробный пример, демонстрирующий эту технику.

Модификация диалогового окна UserForm

На данном этапе предполагается, что диалоговое окно UserForm уже настроено. Вам осталось добавить элемент управления MultiPage. Первая страница элемента управления MultiPage будет содержать все первоначальные элементы управления. На второй странице располагаются эле-

менты управления, которые используются для отображения индикатора текущего состояния. Когда макрос начнет выполняться, в коде VBA значение свойства `Value` элемента управления `MultiPage` изменится. В результате будут скрыты исходные элементы управления и отображены *элементы управления, которые используются для создания индикатора текущего состояния.*

Первым шагом будет добавление элемента управления `MultiPage` в диалоговое окно `UserForm`. После этого необходимо переместить все существующие в диалоговом окне `UserForm` *элементы управления на первую страницу элемента управления* `MultiPage`.

Затем следует активизировать вторую страницу элемента управления `MultiPage` и настроить ее так, чтобы она выглядела, как показано на рис. 15.2. В данном случае используется та же комбинация элементов управления, что и в предыдущем примере.

1. Добавьте элемент управления `Frame` и назовите его `FrameProgress`.
2. *Добавьте элемент управления* `Label` *внутрь элемента управления* `Frame` *и назовите* его `LabelProgress`. Удалите заголовок элемента управления `Label` и в качестве фона установите красную заливку.
3. Добавьте еще один элемент управления `Label` для того, чтобы отображать описание выполняющейся задачи (этот элемент управления добавлять не обязательно).



Рис. 15.2. Вторая вкладка элемента управления `MultiPage`*, которая используется для отображения индикатора текущего состояния*

4. После этого активизируйте элемент управления `MultiPage` (элемент управления целиком, а не одну из его вкладок) и установите его свойство `Style` в значение **2 - fmTabStyleNone** (это приведет к скрытию вкладок на страницах элемента управления). Самым простым способом выбора элемента управления `MultiPage` является использование выпадающего списка в диалоговом окне Properties. Скорее всего, понадобится изменить размеры объекта `MultiPage` для того, чтобы учесть отсутствие ярлыков вкладок.

Вставка процедуры UpdateProgress

Вставьте следующую процедуру в модуль кода диалогового окна `UserForm`.

```
Sub UpdateProgress(Pct)
    With UserForm1
      .FrameProgress.Caption = Format(Pct, "0%")
      .LabelProgress.Width = Pct * (.FrameProgress.Width - 10)
      .Repaint
    End With
End Sub
```

Эта процедура вызывается из основного макроса. Она выполняет фактическое обновление индикатора текущего состояния.

Изменение процедуры

Далее необходимо модифицировать процедуру, которая выполняется при щелчке пользователя на кнопке OK. Данная процедура выступает обработчиком события `Click` и называется `OKButton_Click`. Для начала необходимо вставить оператор в начало процедуры:

```
MultiPage1.Value = 1
```

Этот оператор приводит к активизации второй вкладки элемента управления MultiPage (той страницы, на которой отображается индикатор текущего состояния).

На следующем шаге необходимо самостоятельно создать код, который будет подсчитывать степень завершения выполняемой задачи. Полученное значение следует присвоить переменной PctDone. Скорее всего, эти расчеты будут производиться внутри цикла. После этого добавьте приведенный ниже оператор, который будет обновлять индикатор текущего состояния:

```
Call UpdateProgress(PctDone)
```

Как это работает

Данная техника довольно проста, кроме того, она требует использования только одного диалогового окна UserForm. В коде программа переходит к другой странице элемента управления MultiPage и превращает нормальное диалоговое окно в индикатор текущего состояния.

Отображение индикатора текущего состояния без использования элемента управления MultiPage

Пример, приведенный в этом разделе подобен методу, представленному в предыдущем разделе. Но рассмотренная далее методика немного проще, так как не требует применения элемента управления MultiPage. Вместо этого индикатор текущего состояния содержится в нижней части диалогового окна UserForm. Для того чтобы элементы управления, составляющие индикатор текущего состояния, изначально не были видны, высота диалогового окна UserForm уменьшена до соответствующего размера. Как только приходит время отображать индикатор текущего состояния, высота диалогового окна UserForm увеличивается, что делает индикатор видимым на экране.



На Web-узле издательства содержится пример, демонстрирующий использование этой методики.

На рис. 15.3 показано диалоговое окно UserForm в редакторе VBE. Свойство Height диалогового окна UserForm имеет значение 170. Но перед тем, как отобразить диалоговое окно UserForm, значение свойства Height устанавливается равным 120 (это приводит к тому, что элементы управления, представляющие индикатор текущего состояния, становятся невидимыми). Как только пользователь щелкнет на кнопке OK, код VBA изменит значение свойства Height на 170. Для этого используется следующий оператор:

```
Me.Height = 170
```



Рис. 15.3. Уменьшение высоты диалогового окна UserForm приведет к скрытию элементов управления, составляющих индикатор текущего состояния

Создание мастеров

Некоторые приложения используют специальные мастера для предоставления пользователям пошаговых инструкций по выполнению определенных задач. Мастер импорта текстовых файлов Excel является хорошим примером такого подхода к решению задач. Этот мастер является последовательностью диалоговых окон, которые предоставляют пользователю информацию и запрашивают у него необходимые сведения. Часто выбор пользователя в первых диалоговых окнах влияет на содержимое последующих окон. Как правило, пользователю предоставляется возможность свободно перемещаться вперед и назад по последовательности диалоговых окон. Кроме того, он может щелкнуть на кнопке Готово, чтобы использовать значения, принятые по умолчанию.

Вы вправе также создать мастер посредством VBA-кода и последовательности диалоговых окон `UserForm`. Однако существует более эффективный способ создания мастера с помощью единственного диалогового окна `UserForm` и элемента управления `MultiPage`.

На рис. 15.4 показан пример простого мастера из четырех этапов. Этот мастер состоит из диалогового окна `UserForm`, которое содержит элемент управления `MultiPage`. Каждый из этапов работы мастера соответствует отдельной вкладке элемента управления `MultiPage`.

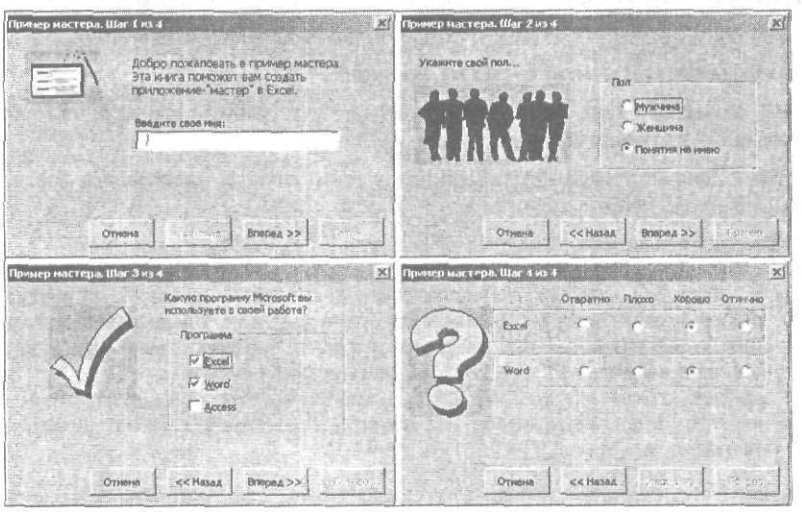


Рис. 15.4. Этот мастер, состоящий из четырех этапов, создан с использованием элемента управления `MultiPage`

На Web-узле

Если вам необходимо создать мастер, то пример рабочей книги на Web-узле издательства может послужить хорошей отправной точкой. Это полноценный мастер из четырех этапов, который получает информацию от пользователя и размещает ее на листе.

В следующем разделе вы ознакомитесь с примером создания полноценного приложения-мастера.

Настройка элемента управления MultiPage

Начните с создания нового диалогового окна `UserForm`. После этого добавьте элемент управления `MultiPage`. По умолчанию он содержит две страницы. Щелкните правой кнопкой мыши на элементе управления `MultiPage` и вставьте достаточное количество страниц,

которые будут использоваться при создании мастера (по одной странице на каждый этап работы мастера). Пример мастера на Web-узле состоит из четырех этапов, поэтому элемент управления `MultiPage` содержит четыре страницы. Имена страниц элемента управления `MultiPage` в данном случае роли не играют. Свойство `Style` элемента управления `MultiPage` должно быть установлено в значение 2 - **fmTabStyleNone**. При настройке диалогового окна `UserForm` вкладки необходимо сделать видимыми для того, чтобы иметь возможность обращаться к разным страницам элемента управления `MultiPage`.

Добавьте все необходимые элементы управления на каждую страницу элемента управления `MultiPage`. Эти элементы будут зависеть от целей конкретного приложения. Вы также вправе изменить размер элемента управления `MultiPage` для того, чтобы обеспечить место для всех элементов управления.

Добавление кнопок

Далее необходимо добавить кнопки, которые будут управлять переходом между этапами работы мастера. Эти кнопки должны размещаться за пределами элемента управления `MultiPage`, поскольку они используются при отображении любой страницы элемента управления `MultiPage`. Как правило, мастера имеют четыре стандартные кнопки.

- Отмена: позволяет отменить работу мастера.
- Назад: позволяет перейти к предыдущему этапу работы мастера. На первом этапе данная кнопка должна быть неактивна.
- Далее: позволяет перейти к следующему этапу работы мастера. На последнем этапе эта кнопка должна быть неактивна.
- Готово: позволяет завершить работу мастера.



В некоторых случаях пользователю позволяется щелкнуть на кнопке Готово в любой момент работы мастера, что приводит к использованию значений, принятых по умолчанию. В других случаях мастер требует ответа пользователя на некоторые вопросы. Если возникла именно такая ситуация, то кнопка Готово должна быть отключена до того, как будут введены все необходимые данные. Пример на Web-узле требует ввода информации в текстовое поле на первом этапе работы мастера.

В этом примере элементы управления `CommandButton` (кнопки) в коде называются `CancelButton`, `BackButton`, `NextButton` и `FinishButton`.

Программирование кнопок

Каждая из четырех кнопок мастера требует использования процедуры обработки события `Click`. Ниже приведена процедура обработки события для кнопки `CancelButton`. Эта процедура использует функцию `MsgBox` (рис. 15.5), чтобы проверить, завершена ли работа мастера. Если пользователь щелкнет на кнопке Отмена, то диалоговое окно `UserForm` будет выгружено из памяти и никакие действия произведены не будут. Этот тип проверки не является обязательным.

```
Private Sub CancelButton_Click()
    Msg = "Прекратить работу мастера?"
    Ans = MsgBox(Msg, vbQuestion + vbYesNo, APPNAME)
    If Ans = vbYes Then Unload Me
End Sub
```

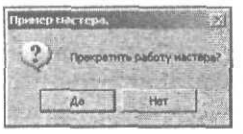


Рис. 15.5. Щелчок на кнопке **Отмена** *приводит к отображению окна сообщения*

Ниже представлены процедуры обработки событий для кнопок **Далее** и **Назад**.

```
Private Sub BackButton_Click()
    MultiPage1.Value = MultiPage1.Value - 1
    UpdateControls
End Sub

Private Sub NextButton_Click()
    MultiPage1.Value = MultiPage1.Value + 1
    UpdateControls
End Sub
```

Эти две процедуры очень просты. Они изменяют значение свойства `Value` элемента управления `MultiPage`, после чего вызывают другую процедуру, которая называется `UpdateControls` (данная процедура будет показана ниже).

Процедура `UpdateControls`, *представленная в листинге 15.1, отвечает за включение и* отключение кнопок `BackButton` и `NextButton`.

Листинг 15.1. Процедуры включения кнопок, управляющих работой мастера

```
Sub UpdateControls()
    Select Case MultiPage1.Value
        Case 0
            BackButton.Enabled = False
            NextButton.Enabled = True
        Case MultiPage1.Pages.Count - 1
            BackButton.Enabled = True
            NextButton.Enabled = False
        Case Else
            BackButton.Enabled = True
            NextButton.Enabled = True
    End Select

'   Обновить заголовок
    Me.Caption = APPNAME & " Шаг " _
      & MultiPage1.Value + 1 & " из " _
      & MultiPage1.Pages.Count

'   Поле Имя заполнять обязательно
    If tbName.Text = "" Then
        FinishButton.Enabled = False
    Else
        FinishButton.Enabled = True
    End If
End Sub
```

Процедура изменяет заголовок диалогового окна `UserForm` для того, чтобы он отображал текущий этап работы мастера и общее количество этапов (константа `APPNAME` является глобальной и определена в модуле кода `Module1`). После этого проверяется содержимое поля **Имя** на первой странице элемента управления `MultiPage` (для создания этого поля

используется элемент управления TextBox, который называется tbName). Данное поле следует обязательно заполнить, поэтому кнопка Готово отключена до момента заполнения. Если элемент управления TextBox остается пустым, кнопка FinishButton будет оставаться отключенной. В противном случае кнопка Готово активизируется, и у пользователя появляется возможность на ней щелкнуть.

Программирование зависимостей

В большинстве мастеров ответ пользователя на определенном этапе может повлиять на элементы управления, которые отображаются на последующих этапах. В примере, который находится на Web-узле, на третьем этапе пользователь указывает, какие программы он применяет в своей работе. После этого (на четвертом этапе) пользователю предлагается оценить выбранные программные продукты Microsoft. Элемент управления OptionButton для каждого продукта отображается только в том случае, если пользователь выбрал этот продукт на предыдущем этапе.

С точки зрения программирования, эта задача реализуется в результате обработки события Change элемента управления MultiPage. Как только значение элемента управления MultiPage изменится (после щелчка пользователя на кнопке Назад или Вперед), будет запущена процедура MultiPage1_Change. Если в элементе управления активной является последняя страница (четвертый этап), то процедура проверяет значения элементов управления CheckBox на странице, соответствующей третьему этапу работы мастера. После этого на странице для четвертого этапа выполняются необходимые изменения элементов управления.

В данном примере используется два массива — один для элементов управления CheckBox, соответствующих продуктам (используются на третьем этапе), а второй для элементов управления Frame (используются на четвертом этапе). Цикл For Next скрывает элементы управления Frame для тех продуктов, которые не были выбраны на предыдущем этапе. После этого изменяется вертикальное расположение отображаемых на экране элементов управления Frame. Если на странице, соответствующей третьему этапу работы мастера, не был выбран ни один из продуктов, то на последнем этапе скрываются все элементы управления, кроме TextBox, который содержит сообщение Щелкните на кнопке Готово для выхода (если, конечно, на первом этапе введено имя). Процедура MultiPage1_Change приведена в листинге 15.2.

Листинг 15.2. Отображение страницы, соответствующей выбору пользователя

```
Private Sub MultiPage1_Change()
'   Настраивать страницу рейтинга?
    If MultiPage1.Value = 3 Then
'       Создание массива элементов управления CheckBox
        Dim ProdCB(1 To 3) As MSForms.CheckBox
        Set ProdCB(1) = cbExcel
        Set ProdCB(2) = cbWord
        Set ProdCB(3) = cbAccess

'       Создание массива элементов управления Frame
        Dim ProdFrame(1 To 3) As MSForms.Frame
        Set ProdFrame(1) = FrameExcel
        Set ProdFrame(2) = FrameWord
        Set ProdFrame(3) = FrameAccess

        TopPos = 22
        FSpace = 8
```

```
        AtLeastOne = False

'       Просмотр всех продуктов
        For i = 1 To 3
            If ProdCB(i) Then
                ProdFrame(i).Visible = True
                ProdFrame(i).Top = TopPos
                TopPos = TopPos + ProdFrame(i).Height + FSpace
                AtLeastOne = True
            Else
                ProdFrame(i).Visible = False
            End If
        Next i

'       Ни один из продуктов не выбран?
        If AtLeastOne Then
            lblHeadings.Visible = True
            Image4.Visible = True
            lblFinishMsg.Visible = False
        Else
            lblHeadings.Visible = False
            Image4.Visible = False
            lblFinishMsg.Visible = True
            If tbName = "" Then
                lblFinishMsg.Caption = _
                  "Введите имя в этапе 1."
            Else
                lblFinishMsg.Caption = _
                  "Щелкните на кнопке Готово для выхода."
            End If
        End If
    End If
End Sub
```

Выполнение задачи

Когда пользователь щелкает на кнопке Готово, мастер выполняет свою задачу: перемещает информацию из диалогового окна UserForm в следующую пустую строку рабочего листа. Эта процедура, показанная в листинге 15.3, довольно проста. Она начинается с *определения следующей пустой строки рабочего листа* и *задания значения переменной* (r). Остальная часть процедуры занимается идентификацией значений элементов управления и вводом данных в ячейки листа.

Листинг 15.3. Вставка полученных данных в рабочий лист

```
Private Sub FinishButton_Click()
    r = Application.WorksheetFunction. _
      CountA(Range("A:A")) + 1

'   Вставить имя
    Cells(r, 1) = tbName.Text

'   Вставить пол
    Select Case True
        Case obMale: Cells(r, 2) = "Муж"
```

```
        Case obFemale: Cells(r, 2) = "Жен"
        Case obNoAnswer: Cells(r, 2) = "Другое"
    End Select

'   Определить используемость
    Cells(r, 3) = cbExcel
    Cells(r, 4) = cbWord
    Cells(r, 5) = cbAccess

'   Вставить оценки
    If obExcel1 Then Cells(r, 6) = ""
    If obExcel2 Then Cells(r, 6) = 0
    If obExcel3 Then Cells(r, 6) = 1
    If obExcel4 Then Cells(r, 6) = 2
    If obWord1 Then Cells(r, 7) = ""
    If obWord2 Then Cells(r, 7) = 0
    If obWord3 Then Cells(r, 7) = 1
    If obWord4 Then Cells(r, 7) = 2
    If obAccess1 Then Cells(r, 8) = ""
    If obAccess2 Then Cells(r, 8) = 0
    If obAccess3 Then Cells(r, 8) = 1
    If obAccess4 Then Cells(r, 8) = 2

'   Выгрузить форму
    Unload Me
End Sub
```

Последние шаги

Как только мастер будет испытан, и все станет работать так, как должно работать, можно изменить значение свойства `Style` элемента управления `MultiPage`. Это свойство должно иметь значение **2 - fmTabStyleNone**.

Эмуляция функции MsgBox

Функция VBA `MsgBox` достаточно необычная — в отличие от остальных функций, она отображает диалоговое окно. Имеет она и общие черты: она также возвращает значение — целое число, представляющее кнопку, на которой щелкнул пользователь.

Приведенный ниже пример содержит пользовательскую функцию, которая эмулирует функцию VBA `MsgBox`. Вначале может показаться, что создание такой функции является простой задачей. Учитывая то, что функция `MsgBox` невероятно гибкая, благодаря огромному количеству аргументов, которые она принимает, можно утверждать: создать пользовательскую функцию, эмулирующую поведение функции `MsgBox`, непросто.

Основная наша задача заключается не в создании альтернативной функции для отображения окон сообщений — необходимо продемонстрировать разработку достаточно сложной функции, которая использует диалоговое окно `UserForm`. Кроме того, некоторым пользователям нравится сама идея создания функций для отображения окон сообщений. Созданную функцию легко модифицировать. Например, вы можете изменить используемый шрифт, цвет, надписи на кнопках и т.д.

Создаваемая функция, которая будет эмулировать поведение функции `MsgBox`, получила называние `MyMsgBox`. Эмуляция не является безупречной, так как функция `MyMsgBox` имеет следующие ограничения.

- Данная функция не поддерживает аргумент Справка (который способствует появлению кнопки Справка, щелчок на которой позволяет открыть файл справочной системы).
- Эта функция не поддерживает аргумент Раздел (который указывает раздел в файле справки).
- Данная функция не поддерживает опцию "модальности" (которая позволяет приостановить работу всей системы, пока пользователь не ответит на запрос окна сообщения).

Функция MyMsgBox имеет следующий синтаксис.

```
MyMsgBox(Запрос[, Кнопки] [, Заголовок])
```

Этот синтаксис полностью соответствует синтаксису функции MsgBox, кроме того, что в первой не поддерживаются два последних аргумента (Справка и Раздел). Кроме того, функция MyMsgBox использует те же предопределенные константы, что и функция MsgBox: vbOKOnly, vbQuestion, vbDefaultButton1 и т.д.



С листингом функции MsgBox можно ознакомиться в диалоговом справочном руководстве, где вы получите более подробную информацию о ее аргументах.

Код функции MyMsgBox

Функция MyMsgBox использует диалоговое окно UserForm, которое называется MyMsgBoxForm. Данная функция очень короткая. Ее текст приводится ниже. Основная часть работы выполняется в функции обработки события Initialize (UserForm_Initialize).



Полный текст кода функции MyMsgBox слишком велик для размещения его на страницах книги, поэтому его можно изучить в файле рабочей книги на Web-узле издательства.

```
Public Prompt1 As String
Public Buttons1 As Integer
Public Title1 As String
Public UserClick As Integer

Function MyMsgBox(ByVal Prompt As String, _
  Optional ByVal Buttons As Integer, _
  Optional ByVal Title As String) As Integer
    Prompt1 = Prompt
    Buttons1 = Buttons
    Title1 = Title
    MyMsgBoxForm.Show
    MyMsgBox = UserClick
End Function
```

На рис. 15.6 показано действие функции MyMsgBox (для текста сообщения использован другой шрифт).

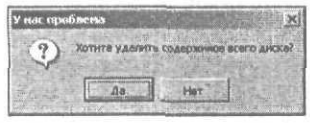


Рис. 15.6. Результат эмуляции функции MsgBox (в данном случае используется другой шрифт)

Ниже приведен код, который запускает функцию.

```
Prompt = "Хотите удалить содержимое всего диска?"
Buttons = vbQuestion + vbYesNo
Title = "У нас проблема"
Ans = MyMsgBox(Prompt, Buttons, Title)
```

Как это работает

Обратите внимание на использование переменных с глобальной областью действия. Первые три переменные (`Prompt1`, `Buttons1` и `Title1`) представляют аргументы, которые передаются функции. Еще одна переменная (`UserClick`) указывает значения, возвращаемые функцией. Процедура `UserForm_Initialize` нуждается в способе получения этой информации и отправке ее обратно в функцию. Использование глобальных переменных (`Public`) является единственной возможностью реализации необходимого механизма.

Диалоговое окно `UserForm` (рис. 15.7) содержит четыре элемента управления `Image` (по одному на каждую возможную пиктограмму), три элемента управления `CommandButton`, а также элемент управления `TextBox`.

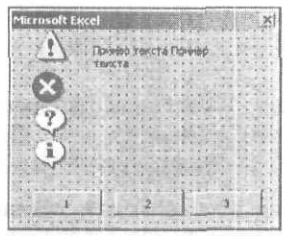


Рис. 15.7. Диалоговое окно `UserForm`, которое используется в функции `MyMsgBox`

Процедура `UserForm_Initialize` проверяет значения аргументов и выполняет следующие действия.

- Определяет, какое изображение необходимо вывести на экран (остальные изображения скрываются).
- Определяет, какие кнопки необходимо вывести на экран (остальные кнопки скрываются).
- Определяет, какая кнопка является выбранной по умолчанию.
- Выравнивает кнопки в диалоговом окне по центру.
- Определяет подписи для элементов управления `CommandButton`.
- Определяет расположение текста в диалоговом окне.
- Определяет необходимую ширину диалогового окна (используется функция API, которая предоставляет информацию о разрешении экрана).
- Определяет необходимую высоту диалогового окна.
- Отображает диалоговое окно `UserForm`.

Три дополнительные процедуры обработки событий используются для элементов управления `CommandButton`. Эти процедуры определяют, на какой из кнопок щелкнул пользователь. После этого присваивается соответствующее значение переменной `UserClick`.

Интерпретация второго аргумента (`Кнопки`) может оказаться немного сложнее. Этот аргумент выглядит следующим образом:

```
vbYesNoCancel + VbQuestion + VbDefaultButton3
```

Данный аргумент создает окно сообщения с тремя кнопками (Да, Нет и Отмена), отображает пиктограмму со знаком вопроса и делает третью кнопку выбранной по умолчанию. Аргумент равен 547 (3+32+512). Основной трудностью в данном случае может оказаться получение трех фрагментов информации на основе одного числа. Решить данную проблему несложно: преобразуйте числа в двоичную форму и проверьте состояние отдельных битов этого аргумента. Например, число 547 в двоичной форме записывается как 1000100011. Двоичные цифры с 4 по 6 определяют отображаемую пиктограмму, цифры с 8 по 10 определяют отображаемые кнопки, а цифры 1 и 2 определяют кнопку, которая будет выбрана по умолчанию.

Использование функции MyMsgBox

Для того чтобы применить эту функцию в собственном проекте, экспортируйте модуль `MyMsgBoxMod` и диалоговое окно `MyMsgBoxForm`. Затем эти два файла можно импортировать в собственный проект.

Немодальное диалоговое окно

Большинство диалоговых окон, о которых речь шла выше, модальные, т.е. их необходимо удалять с экрана, прежде чем приступить к работе с окном приложения, находящимся под этим окном. Некоторые диалоговые окна являются немодальными. Это означает, что пользователь может продолжать работу в приложении, даже когда диалоговое окно отображено на экране.



Excel 2000 — это первая версия Excel, в которой поддерживаются пользовательские немодальные диалоговые окна. Таким образом, данная функциональность отсутствует в ранних версиях Excel.

Чтобы отобразить немодальное диалоговое окно `UserForm`, используйте следующий оператор:

```
UserForm1.Show vbModeless
```

Слово `vbModeless` является встроенной константой, которая имеет значение 0. Таким образом, представленный далее оператор будет идентичен предыдущему.

```
UserForm1.Show 0
```

На рис. 15.8 показано немодальное диалоговое окно, которое отображает информацию об активной ячейке. Когда диалоговое окно отображено на экране, пользователь может продолжать работу с ячейками и перемещаться на другие листы.



Этот пример доступен на Web-узле издательства.

Важным моментом в использовании немодального диалогового окна является определением времени, когда необходимо обновить содержимое диалогового окна. С этой целью в нашем примере используется два события рабочей книги: `SheetSelectionChange` и `SheetActivate`. Процедуры обработки этих событий находятся в модуле кода объекта `ThisWorkbook`.



Обратитесь к главе 18, чтобы получить дополнительную информацию о событиях.

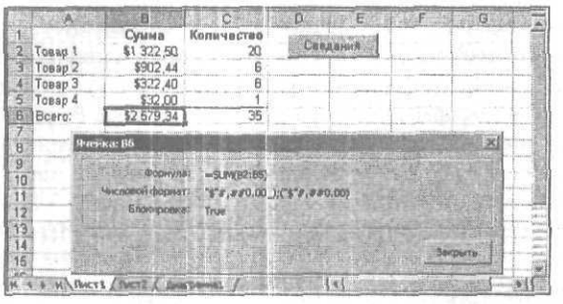


Рис. 15.8. Это немодальное диалоговое окно остается видимым на экране даже тогда, когда пользователь продолжает работать на рабочем листе

Ниже приведен код процедур обработки событий.

```
Private Sub Workbook_SheetSelectionChange _
  (ByVal Sh As Object, ByVal Target As Range)
    Call UpdateBox
End Sub

Private Sub Workbook_SheetActivate(ByVal Sh As Object)
    Call UpdateBox
End Sub
```

Эти процедуры вызывают процедуру `UpdateBox`, которая представлена ниже.

```
Sub UpdateBox()
    With UserForm1
'       Проверка активного рабочего листа
        If TypeName(ActiveSheet) <> "Worksheet" Then
            .lblFormula.Caption = "N/A"
            .lblNumFormat.Caption = "N/A"
            .lblLocked.Caption = "N/A"
            Exit Sub
        End If

        .Caption = "Ячейка: " & ActiveCell.Address(False, False)
'       Формула
        If ActiveCell.HasFormula Then
            .lblFormula.Caption = ActiveCell.Formula
        Else
            .lblFormula.Caption = "(нет)"
        End If
'       Числовой формат
        .lblNumFormat.Caption = ActiveCell.NumberFormat
'       Блокировка
        .lblLocked.Caption = ActiveCell.Locked
    End With
End Sub
```

Процедура `UpdateBox` изменяет заголовок диалогового окна `UserForm`, который отображает адрес активной ячейки. После этого обновляется три элемента управления `Label` (`lblFormula`, `lblNumFormat` и `lblLocked`).

Ниже приведена информация, которая поможет понять, как работает этот код.

- Диалоговое окно `UserForm` отображается в "немодальном" режиме, что позволяет получать доступ к листу в течение того времени, пока окно отображено на экране. В Excel 97 и более ранних версиях немодальные диалоговые окна `UserForm` не поддерживаются.
- Код в верхней части процедуры проверяет, является ли рабочий лист активным. Если это не рабочий лист, то элементы управления `Label` получают заголовок N/A.
- Диалоговое окно `UserForm` содержит флажок (Автоматическое обновление), который указывает на необходимость автоматического обновления диалогового окна `UserForm`.
- Рабочая книга использует модуль класса с целью обнаружить два события для всех открытых рабочих книг: `SheetSelectionChange` и `SheetActivate`. В результате каждый раз, когда возникают эти события, автоматически выполняется код, который отображает информацию об активной ячейке. Это происходит, если установлен параметр автоматического обновления. Некоторые действия, например, изменение формата значения в ячейке, не приводят к возникновению таких событий. Именно поэтому диалоговое окно содержит кнопку Обновить.



Дополнительная информация о модулях классов изложена в главе 29.

- Счетчики зависящих ячеек и ячеек, от которых зависит текущая, отображают данные только для активного листа. Это ограничение свойств `Precedents` и `Dependents`.
- Информация отображается в диалоговом окне `UserForm` с помощью элемента управления `Label`. Так как длина отображаемой информации может изменяться, код VBA изменяет размер и расстояние между элементами управления `Label`, а также размер самого диалогового окна `UserForm`, в соответствии с длиной отображаемой информации.

На рис. 15.9 показана более сложная версия диалогового окна рассмотренного примера (эту версию также можно найти на Web-узле издательства). Данная версия отображает достаточно большое количество дополнительной информации о выделенной ячейке. Пользователи, которые давно используют Excel, могут заметить, что это диалоговое окно напоминает диалоговое окно Info (оно было удалено из Excel несколько лет назад). Код этого примера слишком велик для того, чтобы приводить его в книге, однако и его, и вложенные комментарии можно просмотреть в примере рабочей книги, который находится на Web-узле.

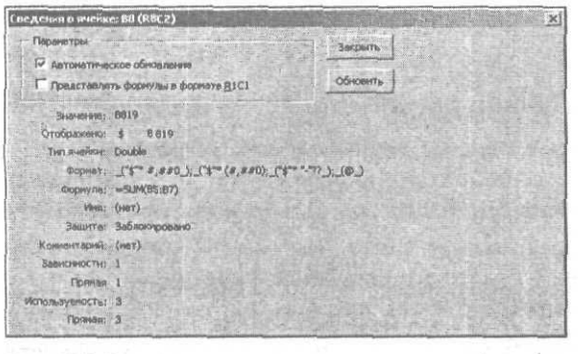


Рис. 15.9. Это диалоговое окно `UserForm` отображает информацию об активной ячейке

Несколько кнопок с одной процедурой обработки событий

Каждый элемент управления CommandButton в диалоговом окне UserForm должен иметь собственную процедуру обработки события Click. Например, если на форме находится два элемента управления CommandButton, то необходимо создать как минимум две процедуры обработки событий:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
'Здесь располагается код
End Sub

Private Sub CommandButton2_Click()
'Здесь располагается код
End Sub
```

Другими словами, нельзя настроить макрос так, чтобы он выполнялся при щелчке на любой из кнопок CommandButton. Каждая процедура обработки события Click жестко связана с определенным элементом управления CommandButton. Однако можно заставить каждую процедуру обработки события вызывать другой макрос — при этом следует передать параметр, который будет указывать, какая из кнопок нажата. В следующих примерах щелчок на одной из кнопок (CommandButton1 и CommandButton2) приведет к выполнению одной процедуры ButtonClick. Единственный аргумент сообщает процедуре ButtonClick, какая из кнопок была нажата.

Если в диалоговом окне UserForm находится несколько элементов управления CommandButton, то создание процедур обработки событий для каждого из элементов управления может оказаться утомительным. Целесообразно использовать единственную процедуру, которая определит, на какой из кнопок произведен щелчок, и в зависимости от этого будет выполнять соответствующие действия.

В данном разделе описывается способ обхода этого ограничения с помощью модуля класса с целью создания нового класса.



Этот пример доступен на Web-узле издательства.

Процедура

Процесс создания примера рабочей книги состоит из следующих этапов.

1. Создайте пользовательское диалоговое окно и добавьте в него несколько элементов управления CommandButton (пример на Web-узле содержит 16 элементов управления CommandButton). Предположим, что диалоговое окно называется UserForm1.
2. Вставьте в проект модуль класса (для этого необходимо выбрать команду Insert⇨ Class Module), назовите его BtnClass и введите следующий код. Вам следует модифицировать процедуру ButtonGroup_Click.

   ```
   Public WithEvents ButtonGroup As MsForms.CommandButton

   Private Sub ButtonGroup_Click()
   ```

```
        Msg = "Вы щелкнули на " & ButtonGroup.Name & vbCrLf _
         & vbCrLf
        Msg = Msg & "Название: " & ButtonGroup.Caption _
         & vbCrLf
        Msg = Msg & "Расстояние слева: " & ButtonGroup.Left _
         & vbCrLf
        Msg = Msg & "Расстояние сверху: " & ButtonGroup.Top
        MsgBox Msg, vbInformation, ButtonGroup.Name
    End Sub
```

3. Вставьте обычный модуль VBA и введите приведенный ниже код. Эта процедура используется для отображения диалогового окна `UserForm`.

```
Sub ShowDialog()
    UserForm1.Show
End Sub
```

4. В модуле кода диалогового окна `UserForm` введите код из листинга 15.4. Данная процедура будет запускаться при возникновении события `Initialize` для диалогового окна `UserForm`. *Обратите внимание, что в коде исключается "реакция" на кнопку* с названием `OKButton`. Таким образом, щелчок на кнопке `OKButton` не приведет к вызову процедуры `ButtonGroup_Click`.

Листинг 15.4. Создание массива объектов *Button*

```
Dim Buttons() As New BtnClass

Private Sub UserForm_Initialize()
    Dim ButtonCount As Integer
    Dim ctl As Control

'   Создание объектов Button
    ButtonCount = 0
    For Each ctl In UserForm1.Controls
        If TypeName(ctl) = "CommandButton" Then
            If ctl.Name <> "OKButton" Then 'Пропуск OKButton
                ButtonCount = ButtonCount + 1
                ReDim Preserve Buttons(1 To ButtonCount)
                Set Buttons(ButtonCount).ButtonGroup = ctl
            End If
        End If
    Next ctl
End Sub
```



Рис. 15.10. Процедура `ButtonGroup_Click` выводит сообщение с информацией об используемой кнопке

После выполнения этих инструкций можно запустить процедуру ShowDialog, для того чтобы отобразить диалоговое окно UserForm. Щелчок на одной из кнопок CommandButton (кроме кнопки OK) приведет к выполнению процедуры ButtonGroup_Click. На рис. 15.10 показано окно сообщения, которое появляется после щелчка на одной из кнопок.

Адаптация кода

Данную методику можно легко адаптировать для работы и с другими элементами управления. Необходимо изменить имя типа в объявлении Public WithEvents. Например, если вместо элементов управления CommandButton используются элементы управления OptionButton, то воспользуйтесь следующим оператором декларации:

```
Public WithEvents ButtonGroup As MsForms.OptionButton
```

Диалоговое окно выбора цвета

Следующий пример напоминает рассмотренный в предыдущем разделе, но он немного сложнее. В данном случае рабочая книга демонстрирует использование диалогового окна UserForm, чтобы предоставить пользователю возможность выбора одного из цветов на палитре рабочей книге (эта палитра состоит из 56 цветов).

Пример представлен одной функцией (GetAColor), которая отображает диалоговое окно UserForm и возвращает выбранное значение цвета.



Данный пример также содержится на Web-узле издательства.

Ниже приведен код функции GetAColor.

```
Public ColorValue As Variant
Dim Buttons(1 To 56) As New ColorButtonClass

Function GetAColor() As Variant
'   Отображение формы UserForm и возвращение
'   значения цвета или False, если цвет не выбран
    Dim ctl As Control
    Dim ButtonCount As Integer
    ButtonCount = 0
    For Each ctl In UserForm1.Controls
'       Здесь указано 56 кнопок цветов'
'       Свойство Tag установлено в значение "ColorButton"
        If ctl.Tag = "ColorButton" Then
            ButtonCount = ButtonCount + 1
            Set Buttons(ButtonCount).ColorButton = ctl
'           Получение цветов из активной рабочей книги
            Buttons(ButtonCount).ColorButton.BackColor = _
                ActiveWorkbook.Colors(ButtonCount)
        End If
    Next ctl
    UserForm1.Show
    GetAColor = ColorValue
End Function
```

Диалоговое окно UserForm содержит 56 элементов управления CommandButton, которые соответствуют различным цветам, полученным из палитры активной рабочей книги.

Доступ к функции GetAColor можно получить с помощью следующего выражения:

```
UserColor = GetAColor()
```

После выполнения этого выражения будет отображено диалоговое окно UserForm и назначено значение цвета переменной UserColor. Это значение соответствует цвету, выбранному пользователем.

На рис. 15.11 показано диалоговое окно UserForm (в цвете оно выглядит лучше), которое содержит 56 элементов управления CommandButton. Свойство BackColor каждого элемента управления соответствует одному из цветов палитры активной рабочей книги. Щелчок на одной из кнопок приводит к выгрузке диалогового окна из памяти и передаче значения вызывающей функции.

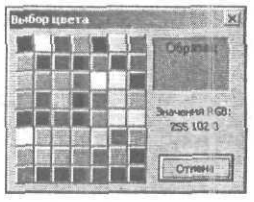


Рис. 15.11. Это диалоговое окно позволяет пользователю выбрать цвет в результате щелчка на кнопке

Файл примера на Web-узле содержит следующие компоненты.

- Пользовательское диалоговое окно (UserForm1), которое содержит 56 элементов управления CommandButton, а также еще несколько элементов управления.
- Модуль класса (ColorButtonClass), который определяет класс ColorButton.
- Модуль VBA (Module1), который содержит процедуру GetAColor.
- Два примера, которые демонстрируют использование процедуры GetAColor.

Процедура GetAColor настраивает диалоговое окно UserForm и отображает его на экране. После этого процедура возвращает значение, соответствующее кнопке, на которой щелкнул пользователь. Если пользователь щелкает на кнопке Отмена, то процедура GetAColor возвращает значение False. Когда пользователь перемещает указатель мыши над кнопкой цвета, область Образец отображает цвет, соответствующий этой кнопке.

Код, который используется в этом диалоговом окне, является достаточно большим, поэтому здесь он не приводится. Однако всегда можно открыть рабочую книгу, которая находится на Web-узле, и непосредственно с ним ознакомиться.

Отображение диаграммы в пользовательском диалоговом окне

В Excel 5 или Excel 95 можно было легко отобразить "интерактивную" диаграмму в пользовательском диалоговом окне (для этого использовался диалоговый лист): достаточно было скопировать диаграмму и вставить ее на лист. Как ни удивительно, но в диалоговом окне UserForm не существует способа непосредственного отображения диаграммы. Можно, конечно, скопировать диаграмму и добавить ее в свойство Picture элемента управления Image, но это приведет к созданию статического изображения диаграммы, что не позволяет интерактивно отображать изменения, которые вносятся в исходные данные. Хотя диалогового окна UserForm функционально превосходят старые диалоговые листы, диаграммам в диалоговых окнах не было уделено должного внимания разработчиками фирмы Microsoft.

Этот раздел содержит описание методов отображения диаграмм в диалоговых окнах UserForm.



В Excel 97 и более поздних версиях можно продолжать использовать диалоговые листы. Таким образом, у пользователей существует возможность отображать интерактивные диаграммы в диалоговых окнах с помощью диалоговых листов.

Метод 1: сохранение диаграммы в виде файла

Тот факт, что Microsoft не позволяет отображать интерактивные диаграммы в диалоговом окне `UserForm`, совершенно не означает, что этого нельзя добиться! На рис. 15.12 показано диалоговое окно `UserForm`, в котором диаграмма отображена в виде объекта `Image`. На самом деле диаграмма находится на листе, а диалоговое окно `UserForm` отображает самое последнее состояние диаграммы. Описанная методика реализована благодаря копированию диаграммы во временный файл, после чего файл указывается в качестве свойства `Picture` элемента управления `Image`.

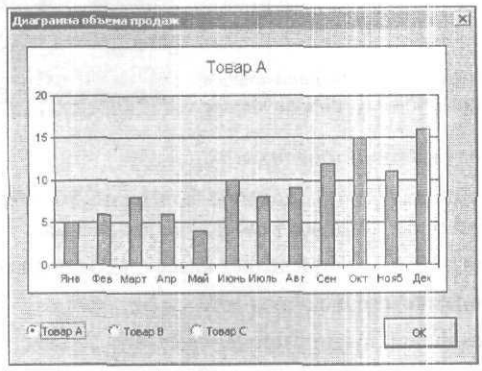


Рис. 15.12. Немного волшебства — и диалоговое окно `UserForm` отображает интерактивную диаграмму

Основные этапы

Для того чтобы отобразить диаграмму в диалоговом окне `UserForm`, следуйте приведенным ниже инструкциям.

1. Создайте диаграмму или диаграммы обычным образом.
2. Вставьте диалоговое окно `UserForm` и добавьте в него элемент управления `Image`.
3. Создайте код VBA, который будет сохранять диаграмму в виде файла в формате GIF. После этого в коде необходимо установить свойство `Picture` элемента управления `Image` равным этому файлу. Вам необходимо воспользоваться функцией VBA `LoadPicture`.
4. Добавьте остальные элементы. Например, диалоговое окно `UserForm` в файле примера содержит элементы управления, которые позволяют изменять тип отображаемой диаграммы. С другой стороны, можно создать код для отображения нескольких диаграмм.

Сохранение диаграммы в виде файла в формате GIF

Следующий код демонстрирует создание файла в формате GIF (который называется `temp.gif`) на основе диаграммы (в нашем случае первого объекта диаграммы на листе `Data`).

```
Set CurrentChart = Sheets("Data").ChartObjects(1).Chart
Fname = ThisWorkbook.Path & "\temp.gif"
CurrentChart.Export FileName:=Fname, FilterName:="GIF"
```

При выполнении этого кода, будет показано всплывающее окно, которое отображает текущее состояние задачи. К сожалению, я не могу ответить на вопрос, как отключить отображение этого диалогового окна.

Изменение свойства Picture элемента управления Image

Если элемент управления Image в диалоговом окне UserForm называется Image1, то следующий оператор загрузит изображение (представленное переменной Fname) в элемент управления Image:

```
Image1.Picture = LoadPicture(Fname)
```



Данная методика работает корректно, но можно заметить небольшую задержку при сохранении и последующей загрузке диаграммы. В высокопроизводительных системах такую задержку заметить намного сложнее.

Метод 2: использование элемента управления OWC ChartSpace

Как рассказывалось в главе 13, диалоговое окно UserForm может содержать другие элементы управления, которые обычно не представлены в диалоговом окне Toolbox. Фирма Microsoft включает в пакет Office XP компоненты Office Web Components (OWC). Эти компоненты можно использовать в собственных диалоговых окнах UserForm. На рис. 15.13 показан пример диалогового окна UserForm, которое содержит элемент управления ChartSpace.



Данная методика не позволяет отображать существующую диаграмму Excel в диалоговом окне UserForm. Вместо этого можно создать код, который будет рисовать диаграмму в элементе управления ChartSpace.

Получение доступа к элементу управления ChartSpace

Первым этапом является добавление элемента управления в диалоговое окно Toolbox. Щелкните правой кнопкой мыши на панели инструментов, чтобы отобразить диалоговое окно Additional Controls. Прокрутите список и установите флажок опции Microsoft Office Chart 10.0 (если используется Excel 2000, то эта опция будет называться Microsoft Office Chart 9.0). Щелкните на кнопке OK, и новый элемент управления будет размещен в диалоговом окне Toolbox.

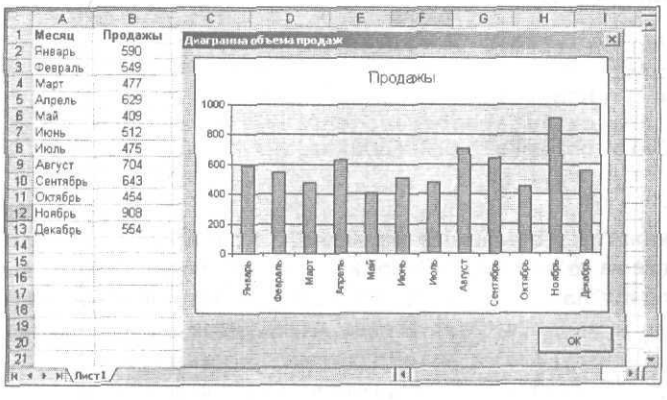


Рис. 15.13. Это диалоговое окно UserForm содержит элемент управления ChartSpace

Добавление элемента управления ChartSpace в диалоговое окно UserForm

Добавление элемента управления `ChartSpace` в диалоговое окно `UserForm` осуществляется подобно тому, как добавляются стандартные элементы управления. После добавления элемента управления в диалоговое окно диаграмма все еще не будет отображаться. Добавлен всего лишь элемент области диаграммы. Для создания самой диаграммы необходимо написать соответствующий код.

Создание диаграммы

Следующий код, который находится в модуле диалогового окна `UserForm`, создает диаграмму на основе данных, которые хранятся в ячейках рабочего листа. Подписи категорий находятся в диапазоне `A2:A13`, а данные диаграммы содержатся в диапазоне `B2:B13`. Предполагается, что элемент управления `ChartSpace` называется `ChartSpace1`.

```
Sub CreateChart()
'   Dim Chart1 As ChChart 'WCChart
    Dim Series1 As ChSeries 'WCSeries
    Dim r As Integer
    Dim XValues(1 To 12)
    Dim DataValues(1 To 12)

'   Добавить диаграмму в ChartSpace
    Set Chart1 = ChartSpace1.Charts.Add

'   Присвоить диаграмме имя
    With Chart1
        .HasTitle = True
        .Title.Caption = Range("B1")
    End With

    For r = 2 To 13
        XValues(r - 1) = Cells(r, 1)
        DataValues(r - 1) = Cells(r, 2)
    Next r

'   Создать ряды диаграммы
    Set Series1 = Chart1.SeriesCollection.Add

'   Указать тип диаграммы и данные
    With Series1
        .Type = chChartTypeColumnClustered
        .SetData chDimCategories, chDataLiteral, XValues
        .SetData chDimValues, chDataLiteral, DataValues
    End With
End Sub
```

Этот код начинается с объявления переменных. Если используется Excel 2000, то стоит обратить внимание на то, что типы объектов называются по-другому. Например, объект диаграммы имеет тип `WCChart` (а не `chChart`). Подобно тому, как объект ряда диаграммы имеет тип `WCSeries` (а не `chSeries`). В коде используется два массива: один для хранения подписей категорий (`Xvalues`), а другой для хранения данных (`DataValues`).

Оператор `Set` создает объект `Chart`, который располагается в пределах элемента управления `ChartSpace`. Этот объект `Chart` называется `Chart1`. Следующий блок операторов устанавливает заголовок диаграммы, который извлекается из ячейки `B1`. Цикл `For Next` просматривает данные рабочего листа и заносит их в соответствующие массивы.

Следующий оператор `Set` добавляет к диаграмме ряды, и объект `Series` получает имя `Series1`. Блок кода `With-End With` указывает тип диаграммы (стандартная гистограмма) и данные для рядов.

Документацию по объектам OWC можно найти на жестком диске локального компьютера. Файлы справки сохраняются на диске при установке компонентов OWC. Также для получения дополнительной информации о свойствах и методах этих элементов управления можно воспользоваться окном Object Browser.



Важно понимать, что объектная модель для создания диаграммы с помощью OWC не соответствует объектной модели для создания диаграммы в Excel. Глава 18 содержит описание методов использования VBA для управления "настоящими" диаграммами Excel.

На рис. 15.14 показана более сложная версия данного примера. В этом случае пользователь может выбирать, какие данные будут отображаться на диаграмме. Кроме того, такая версия позволяет экспортировать диаграмму в виде файла формата GIF.

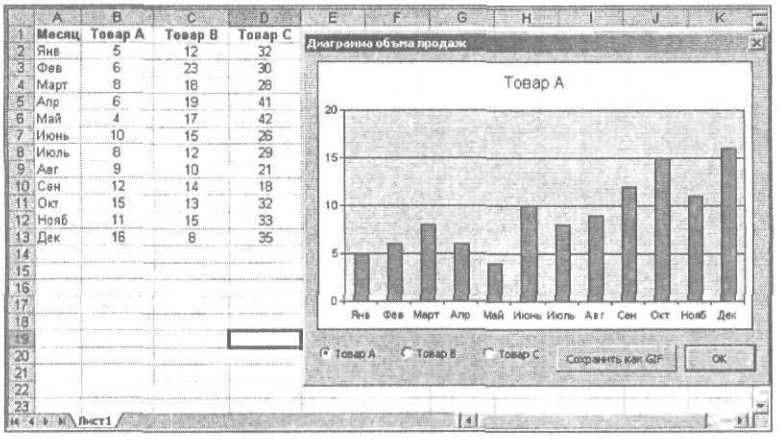


Рис. 15.14. Это диалоговое окно `UserForm` содержит элемент управления `ChartSpace` (который входит в состав пакета Office Web Components)

Применение пакета Office Web Components

Office Web Components разрабатывались для создания интерактивных Web-страниц. В число этих компонентов входят Spreadsheet, Chart и Pivot Table. При создании приложения, которое использует OWC, необходимо установить пакет OWC в своем компьютере.

Пакет OWC поставляется в составе Microsoft Office 2000 и Microsoft Office 2002. Но его установка не всегда выполняется автоматически. Другими словами, нельзя точно предположить, что пользователи Microsoft Office 2000 будут гарантированно иметь в системе пакет OWC (например, они могли сознательно отказаться от установки этого пакета). Для того чтобы внести еще больше недоразумений, отметим, что версия Small Business пакета Microsoft Office 2000 вообще не содержит пакета OWC.

Таким образом, включать элементы управления OWC в проекты Excel следует очень осторожно. Если приложение будет широко распространяться, то лучше избегать использования компонентов OWC.



Это приложение доступно на Web-узле издательства. На узле вы найдете две версии: одна для Excel 2000 (с использованием OWC 9.0), а вторая для Excel 2002 (с использованием OWC 10.0)

Отображение листа в пользовательском диалоговом окне

Вам не понравилась отображенная в диалоговом окне `UserForm` диаграмма? А как насчет отображения в пользовательском диалоговом окне целого листа?

Рис. 15.15 представляет пример диалогового окна `UserForm`, который содержит элемент управления Microsoft Office Spreadsheet 10.0. Этот элемент управления может располагать полностью интерактивным листом, в котором находятся формулы и форматирование. Использование элемента управления `Spreadsheet` имеет ряд преимуществ по сравнению с использованием стандартных листов Excel: элемент управления может иметь ширину до 18278 столбцов и высоту до 262144 строк. Это примерно в 300 раз больше, чем может содержать стандартный лист Excel.

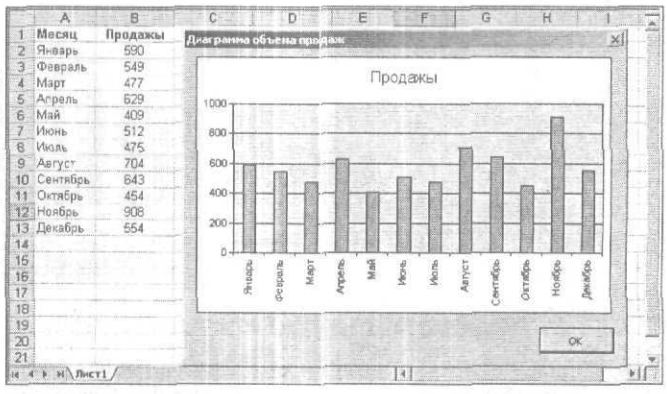


Рис. 15.15. Диалоговое окно `UserForm` содержит элемент управления `Spreadsheet`

Получение доступа к элементу управления Spreadsheet

Для начала необходимо добавить элемент управления `Spreadsheet` в диалоговое окно Toolbox. Щелкните правой кнопкой мыши на панели инструментов, чтобы отобразить диалоговое окно Additional Control. Прокрутите список и установите флажок опции Microsoft Office Spreadsheet 10.0 (если используется Excel 2000, то этот элемент управления будет называться Microsoft Office Spreadsheet 9.0). Щелкните на кнопке OK, чтобы добавить этот элемент управления в диалоговое окно Toolbox.

Добавление элемента управления Spreadsheet в диалоговое окно UserForm

Добавление элемента управления `Spreadsheet` в диалоговое окно `UserForm` осуществляется подобно тому, как добавляется любой другой элемент управления. Как только элемент управления будет добавлен в диалоговое окно `UserForm`, в этом окне появится таблица, состоящая из трех листов. Эту таблицу можно легко модифицировать.

Простой пример

В приведенном далее примере использован элемент управления Spreadsheet, предназначенный для создания приложения расчета погашения займа. Завершенный проект показан на рис. 15.16. Пользователь может ввести информацию о займе в столбце B, а ежемесячные выплаты рассчитываются (с помощью формулы) и отображаются в правой нижней ячейке.



Этот пример можно использовать только в демонстрационных целях. Применение элемента управления Spreadsheet сопряжено со слишком большими накладными расходами. Более эффективным подходом считается использование элементов управления EditBox и расчет выплат с помощью кода VBA.

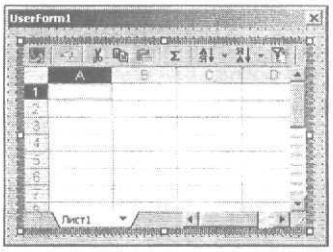


Рис. 15.16. Это диалоговое окно UserForm использует элемент управления Spreadsheet для простого расчета выплат займа

Добавление диалогового окна UserForm начните с создания новой рабочей книги, а далее следуйте приведенным ниже инструкциям. Удостоверьтесь, что к элементу управления Spreadsheet можно получить доступ из диалогового окна Toolbox.

1. Вставьте новое диалоговое окно UserForm и добавьте в него элемент управления Spreadsheet. Не меняйте имя этого элемента управления, используемое по умолчанию (Spreadsheet1).

   По умолчанию таблица будет отображаться вместе с панелью инструментов, заголовками строк и столбцов, полосами прокрутки и вкладками листов. Для того чтобы освободить рабочее место, позже эти элементы управления будут отключены.

2. Выберите любую ячейку в элементе управления Spreadsheet и щелкните на ней правой кнопкой мыши. Из появившегося на экране контекстного меню выберите Команды и параметры.

   Появится диалоговое окно с вкладками, которое показано на рис. 15.17.

3. Щелкните на вкладке Книга и удалите листы Лист2 и Лист3. После этого сбросьте флажки опций горизонтальную полосу прокрутки, вертикальную полосу прокрутки, ярлычки листов и панель инструментов.

4. В столбце A введите текст, показанный на рис. 15.16. После этого измените ширину столбца A, чтобы в нем свободно размещался только что введенный текст.

5. Введите параметры займа в диапазон B1:B3. После этого введите формулу в ячейку B5:

   ```
   =ПЛТ(B2/12;B3;-B1)
   ```

6. Выделите диапазон B1:B3 и щелкните на вкладке Формат в диалоговом окне Команды и параметры. Щелкните на пиктограмме в виде замка, что позволит разблокировать выделенные ячейки (остальные ячейки останутся заблокированными, что принято по умолчанию).

7. Щелкните на вкладке Лист в диалоговом окне Команды и параметры. В поле Видимый диапазон введите `A1:B5`.

   Это приведет к тому, что будут скрыты все неиспользуемые ячейки за пределами указанного диапазона.

8. После этого сбросьте флажки Заголовки строк и Заголовки столбцов.

9. Наконец, добавьте два элемента управления `CommandButton`. Один (называющийся `CancelButton`) будет использоваться в качестве кнопки Отмена. Другой (`PasteButton`) будет выполнять код, который вставляет рассчитанные результаты в активные ячейки листа Excel.

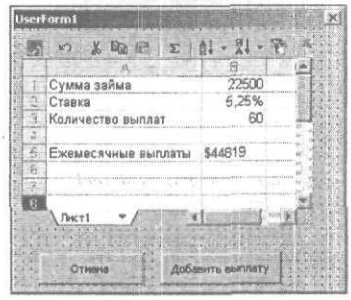


Рис. 15.17. Воспользуйтесь этим диалоговым окном для настройки элемента управления `Spreadsheet`

Теперь пришло время добавить код VBA. На предыдущих этапах были разблокированы три ячейки. Блокирование ячеек не имеет никакого эффекта, пока лист не защищен (так же, как и в Excel). Таким образом, необходимо добавить код, который будет защищать лист при инициализации диалогового окна `UserForm`. Можно защитить лист на этапе проектирования (для этого используется диалоговое окно Команды и параметры), но тогда становится невозможным редактирование содержимого листа (если в лист вносятся изменения, то можно легко забыть включить его защиту). Защита листа на этапе выполнения позволяет удостовериться, что лист будет защищен и пользователь сможет вносить изменения только в ячейки, предназначенные для ввода.

Этот код выполняет описанную выше задачу:

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    Spreadsheet1.ActiveSheet.Protect
End Sub
```

Щелчок на кнопке `PasteButton` в диалоговом окне `UserForm` приведет к выполнению следующего кода:

```
Private Sub PasteButton_Click()
    ActiveCell.Value = Spreadsheet1.Range("B5")
    Unload Me
End Sub
```

Данная процедура размещает содержимое ячейки `B5` (из элемента управления `Spreadsheet`) в активную ячейку рабочего листа Excel. После этого диалоговое окно `UserForm` выгружается из памяти.

Наконец, необходимо создать процедуру обработки события для кнопки Отмена.

Не существует какой-либо особой причины для использования элемента управления `Spreadsheet` в диалоговом окне `UserForm`. Однако приятно осознать, что в том случае, если эта возможность появится, существует способ ею воспользоваться.

Расширенное диалоговое окно формы данных

Ниже приведен пример самого сложного диалогового окна `UserForm` среди всех тех, которые демонстрировались прежде. Настоящее диалоговое окно было разработано в качестве замены диалогового окна Excel Форма данных (рис. 15.18). Оно отображается на экране при выборе команды Данные⇨Форма.

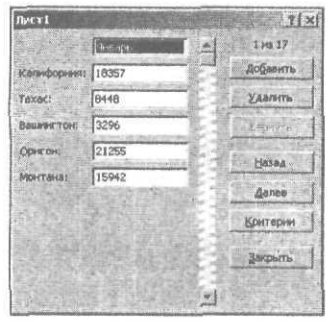


Рис. 15.18. Диалоговое окно Excel Форма данных

Как и диалоговое окно Форма данных, это диалоговое окно работает со списком на листе. Однако новое диалоговое окно выглядит совсем по-другому и предоставляет ряд дополнительных возможностей.

Описание

Новое диалоговое окно Форма данных содержит следующие дополнительные возможности.

- Обрабатывает любое количество записей и полей. Диалоговое окно Excel Форма данных поддерживает только 32 записи.
- Всегда имеет одинаковый размер, при этом обеспечивается прокрутка полей. Диалоговое окно Excel Форма данных не поддерживает прокрутку и может занять весь экран.
- Записи, которые отображены в диалоговом окне, всегда видны на экране и выделены другим цветом, что дает представление о текущем положении. Диалоговое окно Excel Форма данных не поддерживает прокрутку экрана и не выделяет текущую запись.
- После инициализации диалоговое окно всегда начинает работу с текущей активной ячейки. Диалоговое окно Excel Форма данных всегда начинает работу с первой записи в базе данных.
- При закрытии диалогового окна выделяется текущая запись. Диалоговое окно Excel Форма данных выделение записи не производит.
- Разрешается вставка записи в любое место базы данных. Диалоговое окно Excel Форма данных добавляет новые записи только в конец базы данных.
- Критерий поиска содержится на отдельной вкладке, что позволяет легко узнать о параметрах поиска. Диалоговое окно Excel Форма данных не всегда явно предоставляет информацию о критериях поиска.
- При поиске, в отличие от диалогового окна Excel Форма данных, поддерживается приблизительное совпадение (*, ? и #).
- Доступен полный исходный код VBA, что позволяет модифицировать диалоговое окно под собственные нужды. Диалоговое окно Excel Форма данных не создавалось с помощью VBA и не может быть модифицировано.



Расширенное диалоговое окно Форма данных является коммерческим продуктом (в некотором смысле), который может распространятся и использоваться бесплатно, но доступ к исходному коду предоставляется за определенную плату.

Установка надстройки

Для того чтобы воспользоваться расширенным диалоговым окном Форма данных, необходимо установить надстройку.

1. Скопируйте файл `dataform.xla` с Web-узла издательства на жесткий диск.
2. В Excel выберите Сервис⇨Надстройки.
3. В диалоговом окне Надстройки щелкните на кнопке Обзор и найдите файл `dataform.xla` в той папке, в которую он скопирован на первом шаге.

Использование расширенного диалогового окна формы данных

После установки надстройки станет доступна новая команда меню: Данные⇨JWalk Enhanced Data Form. Можно использовать соответствующее диалоговое окно для работы с любой базой данных, расположенной на листе.

Резюме

В настоящей главе продемонстрированы сложные примеры применения пользовательских диалоговых окон. Изучение кода, предоставляемого вместе с этими примерами, поможет понять принципы использования возможностей диалоговых окон `UserForm`.

Данная глава завершает часть IV. Последующие главы будут содержать дополнительные примеры использования диалоговых окон `UserForm`.

Совершенные методы программирования

ЧАСТЬ



В этой части...

Глава 16
Разработка утилит Excel с помощью VBA

Глава 17
Работа со сводными таблицами

Глава 18
Управление диаграммами

Глава 19
Концепция событий в Excel

Глава 20
Взаимодействие с другими приложениями

Глава 21
Создание и использование надстроек

В шести главах этой части рассматриваются такие темы, которые часто воспринимаются как очень сложные. Первые три главы посвящены разработке утилит и использованию VBA для работы со сводными таблицами и диаграммами. Глава 19 содержит описание событий, позволяющих запускать определенные процедуры автоматически при выполнении конкретного действия. В главе 20 описывается взаимодействие с другими приложениями, а в главе 21 речь идет о создании и использовании надстроек.

ГЛАВА

16

Разработка утилит Excel с помощью VBA

В этой главе...

Об утилитах в общем и утилитах Excel в частности

Цель использования VBA для разработки утилит

Что необходимо знать при разработке утилиты

Инструкции по разработке утилиты Excel для управления текстом в ячейках

Поиск утилит для Excel

В этой главе рассматриваются утилиты Excel. Основное назначение утилиты — расширение возможностей программы, обеспечение и облегчение доступа к уже представленным функциям программы. Заметим, что создание утилит Excel является отличным способом улучшения даже хорошего продукта.

Об утилитах Excel

Утилита не является конечным продуктом (как, например, приложение квартального отчета). Это инструмент, который позволяет создавать конечный продукт (например, квартальный отчет). Утилита Excel (почти всегда) — это надстройка, которая расширяет возможности Excel, добавляя в последнюю новые функциональные средства.

Excel, как и другие приложения Office, получает дополнительные функциональные возможности с выходом каждой новой версии. Однако многие пользователи со временем ощущают недостаток средств в существующем программном обеспечении. Например, пользователи, которым не нравится сетка на экране, требуют добавления в программу опции по ее скрытию. Ее можно было бы разместить в диалоговом окне настройки параметров, которое отображается на экране при выборе команды Сервис⇨Параметры. Можно также назначить одной из панелей инструментов соответствующую кнопку. Пользователи, которые часто работают с датами, требуют добавления команды отображения всплывающего календаря, который упростит введение дат в текущую ячейку. Некоторые нуждаются в более простом способе экспорта диапазона данных в файл.

С другой стороны, утилиты не должны быть слишком сложными. Многие из популярных утилит очень просты. Например, представленная ниже процедура VBA является утилитой, которая отображает и скрывает сетку в активном окне.

```
Sub ToggleGridDisplay()
    ActiveWindow.DisplayGridlines = _
        Not ActiveWindow.DisplayGridlines
End Sub
```

Этот макрос можно сохранить в персональной книге макросов для того, чтобы всегда иметь к нему доступ. Чтобы получить быстрый доступ к макросу, ему следует назначить значок на панели инструментов, определить команду в меню или опцию в контекстном меню. Также макрос можно вызывать определенной комбинации клавиш.



Некоторые примеры, приведенные в части IV, на самом деле являются утилитами (или они легко могут быть преобразованы в утилиты).

Использование VBA для разработки утилит

При изучении бета-версии Excel 5 многих поразил потенциал VBA, который на световые годы опережал встроенный язык Excel для создания макросов XLM и делал Excel лидером среди программ управления электронными таблицами, особенно в вопросах программирования новых возможностей.

В процессе изучения VBA я создал коллекцию утилит Excel, которые были написаны исключительно с использованием VBA. Я понял, что могу изучить язык программирования быстрее, если поставлю перед собой реальную цель. Результатом стало создание пакета Power Utility Pak для Excel.

При изучении языка VBA следует учитывать такие моменты.

- VBA может оказаться трудным в изучении, но со временем его использование упрощается.
- Экспериментирование является основным способом изучения VBA. Проект обычно вырастает из десятка экспериментов по созданию кода, что в итоге приводит к появлению завершенного продукта.
- VBA предоставляет возможность использовать Excel таким образом, который соответствует внешнему виду и поведению Excel, включая меню, панели инструментов и диалогового окна.
- Excel может выполнять любые задачи. Если разработка зашла в тупик, то существует вероятность, что к решению ведет другой путь.

Немногие другие продукты содержат такой богатый набор инструментов, который позволяет конечному пользователю настолько значительно расширить возможности программы.

Из чего состоит хорошая утилита

Утилита Excel должна упрощать выполнение задачи, причем делать это более эффективно, чем смог бы произвести вручную пользователь. Если утилита разрабатывается для конечных пользователей, то что же делает ее ценной? Ниже приводится список составляющих хорошей утилиты.

- *Утилита добавляет что-либо к Excel.* Это может быть и новая возможность, и комбинация существующих функций, и более простой способ использования одного из существующих средств.
- *Утилита имеет универсальную природу.* В идеальном случае она должна обладать возможностями, которые работают в различных средах. Конечно, создать утилиту общего назначения намного сложнее, чем создать утилиту, работающую в строго определенной среде.
- *Утилита обладает гибкостью.* Лучшие утилиты предоставляют большое количество параметров, что позволяет использовать их для обработки широкого диапазона ситуаций.

- *Утилита выглядит, работает и кажется встроенной командой Excel.* Несмотря на то, что зачастую возникает желание добавить собственные штрихи к внешнему виду создаваемых утилит, другие пользователи не будут испытывать трудностей с их использованием (однако утилиты должны выглядеть и вести себя так же, как и встроенные команды Excel).
- *Утилита должна предоставлять пользователям необходимую справочную информацию.* Другими словами, следует создать документацию, к которой пользователь может обратиться в случае необходимости.
- *Утилита отслеживает появление ошибок.* Конечный пользователь никогда не должен наблюдать сообщение об ошибке VBA. Любое сообщение об ошибке, которое увидит пользователь, должно создаваться автором утилиты.
- *Утилита должна предоставлять способ отмены результата собственных действий.* Пользователи, которых не устроил результат работы утилиты, должны иметь возможность отменить внесенные изменения.

Текстовые инструменты: анатомия утилит

В этом разделе рассматривается утилита Excel, которая была разработана в качестве части пакета Power Utility Pak. Утилита Text Tools позволяет пользователю манипулировать текстом в выделенном диапазоне ячеек. В частности, эта утилита поддерживает такие операции.

- Изменения регистра текста (верхний регистр, нижний регистр или правильный регистр).
- Добавление символов в начале, в конце или в указанной позиции.
- Удаление текста в начале, в конце или в указанной позиции строки.
- Удаление лишних пробелов (или всех пробелов)

Обоснование

Excel содержит ряд текстовых инструментов, позволяющих манипулировать текстовыми строками несколькими способами. Например, можно преобразовать символы в ячейке в верхний регистр или удалить из текста определенный символ. Также существует возможность удалить из строки пробелы и т.д. Но для того чтобы выполнить одну из этих операций, необходимо создавать формулы, копировать их, преобразовывать в значения и вставлять значения вместо первоначального текста. Другими словами, Excel не предоставляет простого способа управления текстом. Было бы неплохо, чтобы Excel имела инструменты работы с текстом, которые не требуют использования формул.

Кстати, многие прогрессивные идеи начинаются с фразы "Если бы...".

Цели проекта утилиты Text Tools

Первым этапом в разработке утилиты является точное определение того, что будет делать утилита. Ниже приведен первоначальный план, представленный в виде десяти целей.

- Утилита должна иметь тот же внешний вид и поведение, что и остальные команды Excel. Другими словами, утилита будет отображать диалоговое окно, которое выглядит так же, как и другие диалоговые окна Excel.
- Утилита должна работать с выделенным диапазоном ячеек (включая множественное выделение) и предоставлять пользователю возможность модифицировать диапазон ячеек до тех пор, пока отображено диалоговое окно.

- Доступ к утилите можно получить из меню Сервис.
- Основные возможности утилиты заключаются в изменении регистра символов, добавлении нового текста в строки, удалении фиксированного количества символов из текста и удалении пробелов из текста в каждой ячейке.
- Кроме того, пользователю предоставляется возможность просмотра базовой статистики по выделенным ячейкам.
- Пользователь имеет возможность проводить перечисленные изменения как по отношению к текстовым ячейкам, так и по отношению к нетекстовым ячейкам.
- *Утилита не будет вносить изменения в ячейки, которые содержат формулы.*
- Утилита должна быть быстрой и эффективной. Например, если пользователь выделит диапазон, утилита должна игнорировать пустые ячейки, которые присутствуют в этом диапазоне.
- Пользователю должна предоставляться возможность отмены внесенных изменений.
- Пользователь может получать справочные сведения из диалогового руководства.

Как работает утилита

Когда открывается рабочая книга утилиты Text Tools, создается новая команда в меню Сервис. *Она называется* Текстовые инструменты. *Выбор этой команды приведет к запуску* процедуры `StartTextTools`, которая проверяет состояние рабочей среды Excel (необходимо, чтобы рабочая книга была активна и не была защищена), после чего отображается диалоговое окно Текстовые инструменты.

Пользователь может выбрать необходимые опции для изменения текста и щелкнуть на кнопке Применить для того, чтобы применить их. Изменения сразу же будут представлены в рабочей книге. Диалоговое окно продолжает отображаться на экране. Каждую операцию можно отменить. Пользователь также имеет возможность выполнить некоторые дополнительные действия. Щелчок на кнопке Справка приведет к отображению диалогового окна справочного руководства. Щелчок на кнопке Выход вызывает закрытие диалогового окна.

На рис. 16.1 показан пример использования утилиты Text Tools.

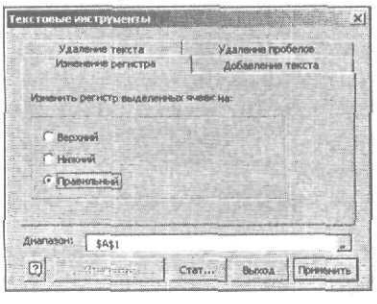


Рис. 16.1. Использование утилиты Text Tools для изменения регистра текста

Рабочая книга утилиты Text Tools

Рабочая книга утилиты Text Tools состоит из следующих компонентов.

- *Один лист*. Каждая рабочая книга должна иметь как минимум один лист. В данном случае этот лист используется для хранения текста справочного руководства.
- *Два модуля кода VBA*. Один модуль (`modMenus`) содержит код создания и удаления команды меню. Второй модуль (`modMain`) содержит код отображения основного

пользовательского диалогового окна. Код, который выполняет фактическую работу по обработке текста, хранится в модулях кода пользовательского диалогового окна.

- *Два диалоговых окна UserForm*. Одно диалоговое окно (`FormMain`) является основным. Второе (`FormMenus`) используется для отображения текста справочной системы.



Утилита Text Tools доступна на Web-узле издательства. Это отдельная версия инструмента, который входит в состав пакета Power Utility Pak.

Диалоговое окно FormMain

Создание утилиты обычно начинается с разработки пользовательского интерфейса, который в данном случае определяется основным диалоговым окном. Операция по созданию диалогового окна заставляет повторно пересмотреть все концепции проекта.

Диалоговое окно `FormMain` содержит элемент управления `MultiPage`, который включает в себя четыре страницы, соответствующие основным функциям утилиты. На рис. 16.2 показан элемент управления `MultiPage`.

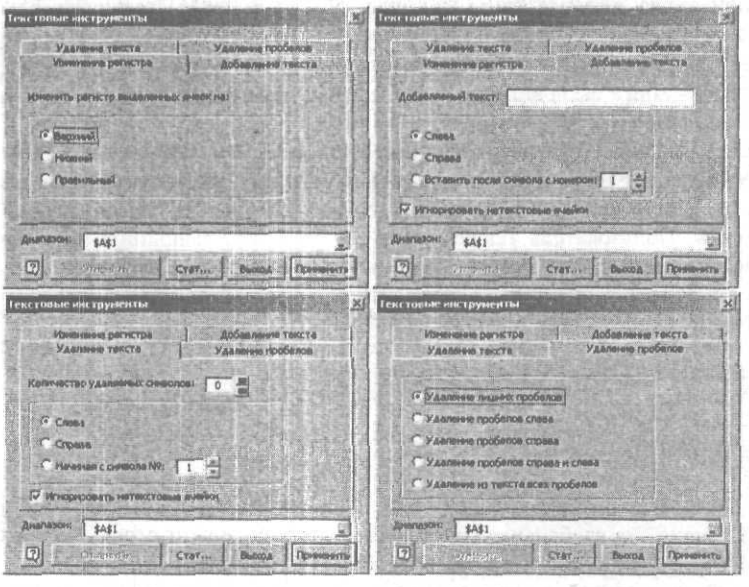


Рис. 16.2. Диалоговое окно `FormMain` содержит элемент управления `MultiPage`, который состоит из четырех страниц

Элементы управления, которые находятся на страницах элемента управления `MultiPage`, очень простые, поэтому они рассматриваться не будут (для получения более подробной информации можно обратиться к исходному коду). Диалоговое окно `FormMain` также содержит дополнительные элементы управления за пределами элемента управления `MultiPage`.

- *Элемент управления* `RefEdit`. Процедура `UserForm_Initialize` отображает адрес текущего выделенного диапазона. И конечно, элемент управления `RefEdit` позволяет пользователю выделить другой диапазон в любой момент времени.

- *Кнопка* Справка. Это элемент управления `CommandButton`, который содержит изображение. Щелчок на указанной кнопке приводит к отображению диалогового окна `FormHelp`.
- *Кнопка* Отменить. Щелчок на данной кнопке приведет к отмене последнего действия.
- *Кнопка* Стат. *Щелчок на данном элементе управления* `CommandButton` приведет к отображению окна сообщения, которое содержит статистические данные о тексте в выделенной ячейке.
- *Кнопка* Выход. Щелчок на этом элементе управления `CommandButton` вызывает выгрузку из памяти диалогового окна `UserForm`.
- *Кнопка* Применить. Щелчок на этом элементе управления `CommandButton` приводит к применению текстовых параметров, которые установлены на текущей странице элемента управления `MultiPage`.



Вы можете заметить, что утилита нарушает одно из основных правил разработки, которое приводилось ранее в этой главе. В отличие от встроенных диалоговых окон Excel, пользовательское окно `FormMain` не содержит кнопки OK или Отмена, а по щелчку на кнопке Применить нельзя закрыть диалоговое окно. Первоначальная версия утилиты Text Tools содержала кнопку OK, и щелчок на ней приводил к выполнению необходимого действия и закрытию диалогового окна. Частое общение с пользователями доказало целесообразность изменения существующего интерфейса. Большинство людей предпочитают выполнять одновременно несколько операций над текстом в выделенных ячейках. Таким образом, утилита была изменена с целью большего соответствия запросам конечных пользователей.

Модуль modMain

Модуль `modMain` содержит простую процедуру, которая запускает утилиту.

Объявление данных

Ниже приведены объявления, которые находятся в начале модуля кода `modMain`.

```
Public Const APPNAME As String = "Text Tools"

'Пользовательский тип данных для отмены действий
Type OrigData
    OldText As Variant
    Address As String
End Type
```

Вначале объявляется глобальная константа, которая содержит строку, хранящую имя приложения. Эта строка используется в окнах сообщений и в качестве заголовка создаваемой команды меню (более подробная информация приводится в разделе "Процедуры создания и удаления команды меню" далее в этой главе).

Кроме того, здесь также создается тип данных, который называется `OrigData`. Такой тип данных используется для хранения информации, необходимой для отмены выполненной операции.

Процедура StartTextTools

Ниже приведена процедура `StartTextTools`:

```
Sub StartTextTools()
  If ValidContext(True, True, False, False, False, True) Then _
     FormMain.Show
End Sub
```

Очевидно, что эта процедура простая. Она вызывает пользовательскую бинарную функцию (ValidContext), которая определяет, подходит ли текущая среда для работы утилиты. Если функция ValidContext возвращает значение True, то отображается диалоговое окно FormMain.

Эта функция принимает шесть аргументов (каждый из которых имеет тип Boolean).

- VisWin. Если имеет значение True, то проверяется отображаемость как минимум одного из окон.
- Wksht. Если имеет значение True, то проверяется активность рабочего листа.
- RngSel. Если имеет значение True, то проверяется присутствие на листе выделенного диапазона.
- MultiSel. Если имеет значение True, то проверяется содержимое выделенного диапазона.
- Chart. Если имеет значение True, то проверяется выделение диаграммы или листа диаграммы.
- Prot. Если имеет значение True, то проверяется защищенность содержимого активного рабочего листа.

Значения этих аргументов определяют, что же будет проверяться функцией ValidContext. Например, если первый аргумент VisWin имеет значение True, то функция определяет отображаемость как минимум одного окна. Если второй аргумент Wksht имеет значение True, то функция определяет, активен ли рабочий лист. Если одна из указанных проверок завершается неудачно, то функция ValidContext отображает окно сообщения, которое содержит описание возникшей проблемы (рис. 16.3), и возвращает значение False в вызывающую процедуру.

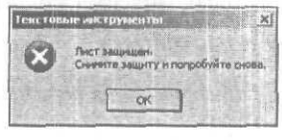


Рис. 16.3. Функция ValidContext отображает это окно сообщения, если лист защищен

Утилита Text Tools требует проведения с помощью функции ValidContext следующих проверок.

- VisWin. Как минимум одно окно должно отображаться на экране.
- Wksht. Рабочий лист должен быть активен.
- Prot. Лист не должен быть защищен.



Утилита Text Tools не требует наличия выделенного диапазона. Она выполняет процедуру RangeSelection для определения выделенного диапазона в процедуре UserForm_Initialize диалогового окна FormMain. Кроме того, утилита абсолютно нормально работает с множественным выделением ячеек.

Функция ValidContext создавалась в качестве универсальной функции, которую можно использовать в других приложениях. Другими словами, в этой функции нет ничего, что гарантировало бы ее выполнение только в утилите Text Tools. Все утилиты в пакете Power Utility Pak используют данную функцию.

Исходный код функции ValidContext показан в листинге 16.1.

Листинг 16.1. Проверка возможности запуска утилиты в текущем контексте листа

```
Function ValidContext(VisWin, Wksht, RngSel, MultSel, _
 Chart, Prot) As Boolean
    Dim VisWinCnt As Integer
    Dim Win As Window

    Const MsgVisWin As String = _
     "Рабочая книга должна быть активной."
    Const MsgWksht As String = _
    "Рабочая книга должна быть активной."
    Const MsgRngSel As String = _
      "Требуется выделение диапазона." & vbCrLf & _
      "Выделите диапазон и попробуйте еще раз."
    Const MsgMultSel As String = _
   "Эта утилита не приемлет множественного выделения." _
      & vbCrLf & "Выделите всего один диапазон."
    Const MsgChart As String = _
    "Выделите диаграмму или лист диаграммы."
    Const MsgProt As String = _
   "Не допускается использование защищенных рабочих листов." _
     & vbCrLf & "Снимите защиту листа и попробуйте еще раз."

    ValidContext = True

'   Отображаемость окна
    If VisWin Then
        VisWinCnt = 0
        For Each Win In Application.Windows
            If Win.Visible Then VisWinCnt = VisWinCnt + 1
        Next
        If VisWinCnt = 0 Then
            MsgBox MsgVisWin, vbCritical, APPNAME
            ValidContext = False
            Exit Function
        End If
    End If

'   Активный рабочий лист
    If Wksht Then
        If TypeName(ActiveSheet) <> "Worksheet" Then
            MsgBox MsgWksht, vbCritical, APPNAME
            ValidContext = False
            Exit Function
        End If
    End If

'   Выделение диапазона
    If RngSel Then
        If TypeName(Selection) <> "Range" Then
            MsgBox MsgRngSel, vbCritical, APPNAME
            ValidContext = False
            Exit Function
        End If
    End If

'   Множественное выделение
```

```
    If MultSel Then
        If TypeName(Selection) = "Range" Then
            If Selection.Areas.Count > 1 Then
                MsgBox MsgMultSel, vbCritical, APPNAME
                Exit Function
            End If
        End If
    End If

'   Выделение диаграммы
    If Chart Then
        If ActiveChart Is Nothing Then
            MsgBox MsgChart, vbCritical, APPNAME
            ValidContext = False
            Exit Function
        End If
    End If

'   Защищенность рабочего листа
    If Prot Then
        If ActiveSheet.ProtectContents Then
            MsgBox MsgProt, vbCritical, APPNAME
            ValidContext = False
            Exit Function
        End If
    End If
End Function
```

Процедура ApplyButton_Click

Работа утилиты Text Tools обеспечивается кодом VBA, который находится в модуле объекта FormMain. Процедура ApplyButton_Click из листинга 16.2 выполняется тогда, когда пользователь щелкает на кнопке Применить.

Листинг 16.2. Применение выбранных изменений без закрытия текущего диалогового окна

```
Private Sub ApplyButton_Click()
'   Выполнение указанных операций
    Dim i As Integer
    Dim WorkRange As Range

'   Проверка ссылки на диапазон
    If Not ValidReference(RefEdit1.Text) Then
        MsgBox "Диапазон неверен.", vbInformation, APPNAME
        Application.ScreenUpdating = True
        With RefEdit1
            .SelStart = 0
            .SelLength = 100
            .SetFocus
        End With
        Exit Sub
    End If

'   Выяснение выполняемых операций
```

```
    Application.ScreenUpdating = False
    Select Case MultiPage1.Value
        Case 0: Call ChangeCaseTab
        Case 1: Call AddTextTab
        Case 2: Call RemoveTextTab
        Case 3: Call RemoveSpacesTab
    End Select
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```

Процедура `ApplyButton_Click` не вызывает особых трудностей при изучении. Вначале она вызывает функцию `ValidReferece` для того, чтобы определить, содержит ли элемент управления `RefEdit` правильный диапазон адресов. Если это не так, то процедура отображает соответствующее сообщение, выделяет текст в элементе управления `RefEdit` и завершает свою работу.

Ниже приведен исходный код функции `ValidReference`. Эта функция возвращает значение `True`, если аргумент содержит действительную ссылку на диапазон. В процедуре используется факт, что VBA генерирует сообщение об ошибке при создании недействительного объекта `Range`.

```
Function ValidReference(ref As String) As Boolean
'Возвращает True, если RefEdit содержит действительную
'ссылку на диапазон
    Dim x As Range
    On Error Resume Next
    Set x = Range(ref)
    If Err = 0 Then ValidReference = True _
       Else ValidReference = False
End Function
```

Процедура `ApplyButton_Click` довольно короткая. Она передает управление другим процедурам в зависимости от значения элемента управления `MultiPage`. Значение же элемента управления `MultiPage` определяет задачу, выполнение которой затребовано пользователем. (Помните, что первая страница элемента управления `MultiPage` соответствует значению 0, а не 1.) Процедуры, выполняющие конкретные задачи, рассматриваются в следующих разделах.

Обратите внимание на то, что процедура `ApplyButton_Click` не занимается выгрузкой пользовательского диалогового окна. Таким образом, пользователь может выполнить несколько операций над текстом, открыв окно всего один раз. Щелчок на кнопке **Выход** является единственным способом выгрузки пользовательского окна из памяти. Ниже приведена процедура обработки события щелчка на этой кнопке.

Процедуры выполнения задач

В этом разделе описаны четыре процедуры, которые выполняют операции, возложенные на утилиту Text Tools.

Изменение регистра текста

Первая страница элемента управления `MultiPage` (рис. 16.4) предоставляет пользователю возможность изменить регистр текста, находящегося в выделенных ячейках. Текст может быть преобразован в верхний, нижний или в "правильный" регистр.

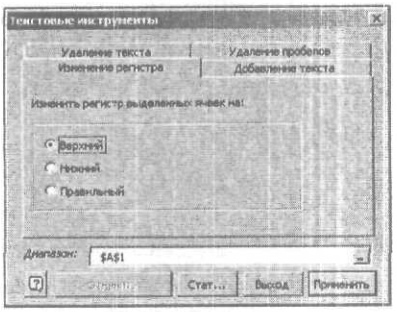


Рис. 16.4. Эта страница позволяет изменять регистр текста

Процедура `ApplyButton_Click` вызывает процедуру `ChangeCaseTab` в том случае, если значение элемента управления `MultiPage` равно 0 (т.е. активна первая страница). Листинг 16.3 содержит полный код процедуры `ChangeCaseTab`.

Листинг 16.3. Изменение регистра текста в выделенных ячейках

```
Sub ChangeCaseTab()
    Dim WorkRange As Range
    Dim Cell As Range
    Dim CellCount As Long

    Set WorkRange = CreateWorkRange(Range(RefEdit1.Text), _
     True)
    If WorkRange Is Nothing Then Exit Sub

    CellCount = 0
    ReDim LocalUndo(CellCount)

'   Обработать ячейки
    For Each Cell In WorkRange
'       Сохранить информацию для отмены
        CellCount = CellCount + 1
        ReDim Preserve LocalUndo(CellCount)
        LocalUndo(CellCount).OldText = Cell.Value
        LocalUndo(CellCount).Address = Cell.Address

'       Изменение регистра
        Select Case True
            Case ChangeCaseProper
                Cell.Value = Application.Proper(Cell.Value)
            Case ChangeCaseUpper
                Cell.Value = UCase(Cell.Value)
            Case ChangeCaseLower
                Cell.Value = LCase(Cell.Value)
            End Select
    Next Cell

'   Обновить состояние кнопки Отменить
    UndoButton.Enabled = True
    UndoButton.Caption = "Undo Case Change"
End Sub
```

Ключевым моментом в этой процедуре является создание объекта `Range`, который называется `WorkRange`. Объект `WorkRange` состоит из подмножества ячеек выделенного поль-

зователем диапазона, которое включает только непустые ячейки, содержащие текст и не содержащие формулы. Если этому условию не соответствует ни одна ячейка, то функция возвращает значение Nothing.

Функция CreateWorkRange (которая создает и возвращает объект Range) принимает два аргумента.

- r — Объект Range. В данном случае это диапазон, выделенный пользователем и отображаемый в элементе управления RefEdit.
- TextOnly. *Если аргумент имеет значение* True, *то созданный объект не будет содержать* нетекстовые ячейки.

Функция CreateWorkRange, которая показана в листинге 16.4, является глобальной и универсальной, т.е. используется не только в утилите Text Tools.

Листинг 16.4. Функция CreateWorkRange

```
Function CreateWorkRange(r As Range, TextOnly As Boolean) As Range
'   Создает объект Range, состоящий только из непустых ячеек
'   и ячеек, которые не содержат формулы. Если TextOnly
'   имеет значение True, то объект не содержит числовые ячейки

    Set CreateWorkRange = Nothing
    Select Case r.Count
        Case 1 ' выделена одна ячейка
            If r.HasFormula Then Exit Function
            If TextOnly Then
                If IsNumeric(r.Value) Then
                    Exit Function
                Else
                    Set CreateWorkRange = r
                End If
            Else
                If Not IsEmpty(r) Then Set CreateWorkRange = r
            End If

        Case Else ' выделено более одной ячейки
            On Error Resume Next
            If TextOnly Then
                Set CreateWorkRange = _
                  r.SpecialCells(xlConstants, xlTextValues)
                If Err <> 0 Then Exit Function
            Else
                Set CreateWorkRange = _
                  r.SpecialCells(xlConstants, xlTextValues + xlNumbers)
                If Err <> 0 Then Exit Function
            End If
    End Select
End Function
```



Функция CreateWorkRange активно использует свойство SpecialCell. Для того чтобы получить дополнительную информацию об этом свойстве, попытайтесь в диалоговом окне Excel Выделение группы ячеек записать макрос при создании различных выделений. Это диалоговое окно можно отобразить, нажав клавишу <F5> и щелкнув на кнопке Выделить в диалоговом окне Перейти.

Диалоговое окно Выделение группы ячеек имеет одну особенность. Обычно диалоговое окно работает с текущим выделенным диапазоном. Например, если выделен целый столбец, то результатом будет подмножество ячеек этого столбца. Но если выделена одна ячейка, то диалоговое окно работает со всем листом. Именно поэтому функция `CreateWorkRange` проверяет количество ячеек, которые составляют диапазон, переданный функции в качестве аргумента.

Если объект `WorkRange` создан, процедура `ChangeCaseTab` продолжает обрабатывать каждую ячейку в объекте `WorkRange`. Перед завершением процедуры становится доступной кнопка Отменить, и к ней добавляется подпись.



Далее в этой главе о возможности отмены операции речь пойдет более подробно.

Добавление текста

Вторая страница элемента управления `MultiPage` (рис. 16.5) позволяет добавлять текстовые символы в содержимое выделенной ячейки. Текст можно добавить в начало, в конец или в определенную позицию внутри ячейки.



Рис. 16.5. Эта страница позволяет добавлять текст в содержимое выделенных ячеек

Процедура `ApplyButton_Click` вызывает процедуру `AddTextTab`, если значение свойства `Value` элемента управления `MultiPage` равно 1 (т.е. активна вторая страница элемента управления `MultiPage`). Листинг 16.5 содержит полный код процедуры `AddTextTab`.

Листинг 16.5. Вставка проверенного текста в ячейки с помощью диалогового окна

```
Sub AddTextTab()
   Dim WorkRange As Range
    Dim Cell As Range
    Dim NewText As String
    Dim InsPos As Integer
    Dim CellCount As Long

    Set WorkRange = _
      CreateWorkRange(Range(RefEdit1.Text), cbIgnoreNonText1)
    If WorkRange Is Nothing Then Exit Sub

    NewText = TextToAdd.Text
    If NewText = "" Then Exit Sub


'   Проверить потенциально неправильные формулы
    If OptionAddToLeft And Left(NewText, 1) Like "[=+-]" Then
        MsgBox "Это неправильная формула.", _
```

```
            vbInformation, APPNAME
        With TextToAdd
            .SelStart = 0
            .SelLength = Len(.Text)
            .SetFocus
        End With
        Exit Sub
    End If

'   Добавить текст в середину?
    If OptionAddToMiddle Then
        InsPos = Val(InsertPos.Caption)
        If InsPos = 0 Then Exit Sub
    End If

'   Циклически перебрать ячейки
    CellCount = 0
    ReDim LocalUndo(CellCount)
    For Each Cell In WorkRange
      With Cell
'       Сохранить информацию для отмены
        CellCount = CellCount + 1
        ReDim Preserve LocalUndo(CellCount)
        With LocalUndo(CellCount)
            .OldText = Cell.Value
            .Address = Cell.Address
        End With

        If OptionAddToLeft Then .Value = NewText & .Value
        If OptionAddToRight Then .Value = .Value & NewText
        If OptionAddToMiddle Then
            If InsPos > Len(.Value) Then
                .Value = .Value & NewText
            Else
                .Value = Left(.Value, InsPos) & NewText & _
                   Right(.Value, Len(.Value) - InsPos)
            End If
        End If
      End With
    Next Cell

'   Обновить кнопку Undo
    UndoButton.Enabled = True
    UndoButton.Caption = "Отменить добавление текста"
End Sub
```

Эта процедура по своей структуре напоминает процедуру `ChangeCaseTab`. Обратите внимание, что она перехватывает ошибку, которая происходит, если пользователь вставляет символы +,- или = в начало ячейки. Такая вставка приведет к тому, что Excel будет интерпретировать полученное содержимое ячейки как неправильно составленную формулу.

Удаление текста

Третья страница элемента управления `MultiPage` (рис. 16.6) позволяет удалять текст из выделенных ячеек. Определенное количество символов можно удалять в начале, в конце или в указанной позиции в середине ячейки.

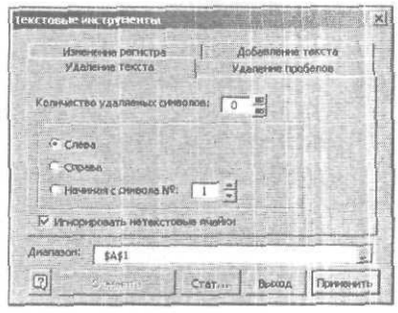


Рис. 16.6. Эта страница позволяет пользователю удалить символы в тексте выделенных ячеек

Процедура `ApplyButton_Click` вызывает процедуру `RemoveTextTab` в том случае, если значение свойства `Value` элемента управления `MultiPage` равно 2 (т.е. активна третья страница элемента управления `MultiPage`). Листинг 16.6 содержит полный код процедуры `RemoveTextTab`.

Листинг 16.6. Удаление текста из ячеек с помощью диалогового окна

```
Sub RemoveTextTab()
    Dim WorkRange As Range
    Dim Cell As Range
    Dim NumToDel As Integer
    Dim CellCount As Long

    Set WorkRange = _
      CreateWorkRange(Range(RefEdit1.Text), cbIgnoreNonText2)
    If WorkRange Is Nothing Then Exit Sub

    NumToDel = Val(CharstoDelete.Caption)
    If NumToDel = 0 Then Exit Sub

'   Обработать ячейки
    ReDim LocalUndo(0)
    CellCount = 0
    For Each Cell In WorkRange
      With Cell
'       Сохранить информацию для отмены
        CellCount = CellCount + 1
        ReDim Preserve LocalUndo(CellCount)
        LocalUndo(CellCount).OldText = .Value
        LocalUndo(CellCount).Address = .Address

        If Len(Cell.Value) <= NumToDel Then _
          NumToDel = Len(.Value)
        Select Case True
            Case OptionDeleteFromLeft
                .Value = Right(.Value, Len(.Value) - NumToDel)
            Case OptionDeleteFromRight
                .Value = Left(.Value, Len(.Value) - NumToDel)
            Case OptionDeleteFromMiddle
                .Value = RemoveChars(.Value, _
                 CInt(BeginChar.Caption), NumToDel)
        End Select
      End With
    Next Cell
```

```
'    Обновить кнопку Undo
    UndoButton.Enabled = True
    UndoButton.Caption = "Отменить удаление текста"
End Sub
```

Процедура RemoveTextTab по своей структуре напоминает другие процедуры, которые вызываются из процедуры ApplyButton_Click. Если возникает необходимость удаления символов из середины текста, то вызывается функция RemoveChars, которая выполняет эту задачу.

Функция RemoveChars показана ниже. Она удаляет указанное количество символов (n), начиная с позиции (b) в текстовой строке (t).

```
Private Function RemoveChars(t, b, n) As String
    Dim k As Integer
    Dim Temp As String
    Temp = ""
    For k = 1 To Len(t)
        If k < b Or k >= b + n Then
            Temp = Temp & Mid(t, k, 1)
        End If
    Next k
    RemoveChars = Temp
End Function
```

Удаление пробелов

Четвертая страница элемента управления MultiPage (рис. 16.7) предоставляет пользователю возможность удалить пробелы в выделенных ячейках.

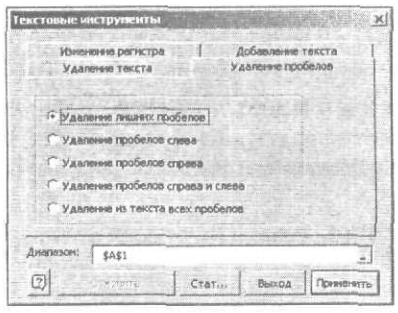


Рис. 16.7. Эта страница позволяет удалить пробелы в выделенных ячейках

Процедура ApplyButton_Click вызывает процедуру RemoveSpacesTab в том случае, если элемент управления MultiPage имеет значение 3 (т.е. активна четвертая страница элемента управления MultiPage). Листинг 16.7 содержит полный код процедуры RemoveSpacesTab.

Листинг 16.7. Фильтрация ненужных пробелов в текстовых ячейках

```
Sub RemoveSpacesTab()
    Dim WorkRange As Range
    Dim Cell As Range
    Dim CellCount As Long

    Set WorkRange = CreateWorkRange _
     (Range(RefEdit1.Text), True)
    If WorkRange Is Nothing Then Exit Sub
```

```
'   Обработать ячейки
    CellCount = 0
    ReDim LocalUndo(CellCount)

    For Each Cell In WorkRange
      With Cell
'       Сохранить информацию для отмены
        CellCount = CellCount + 1
        ReDim Preserve LocalUndo(CellCount)
        LocalUndo(CellCount).OldText = .Value
        LocalUndo(CellCount).Address = .Address
        Select Case True
            Case OptionRemoveExcess
                .Value = _
                 Application.WorksheetFunction.Trim(.Value)
            Case OptionRemoveLeft
                .Value = LTrim(.Value)
            Case OptionRemoveRight
                .Value = RTrim(.Value)
            Case OptionRemoveBoth
                .Value = Trim(.Value)
            Case OptionRemoveAllSpaces
                .Value = RemoveSpaces(.Value)
        End Select
      End With
    Next Cell

'   Обновить кнопку Undo
    UndoButton.Enabled = True
    UndoButton.Caption = "Отменить удаление пробелов"
End Sub
```

Обратите внимание, что первый вариант Удаление лишних пробелов требует использования функции Excel. Во втором и третьем варианте используются функции VBA. Последний вариант Удаление из текста всех пробелов реализован с помощью пользовательской функции, которая приводится ниже.

```
Private Function RemoveSpaces(t) As String
'   Удаление всех пробелов в строке
    Dim NumChars As Integer
    Dim i As Integer
    NumChars = Len(t)
    RemoveSpaces = ""
    For i = 1 To NumChars
        If Mid(t, i, 1) <> " " Then _
          RemoveSpaces = RemoveSpaces & Mid(t, i, 1)
    Next i
End Function
```

Методика отмены выполненных действий

В отличие от средства отмены действий, которое поддерживается в Excel, операция отмены выполненных действий, реализуемая в утилите Text Tools, является одноуровневой. Другими словами, пользователь может отменить только последнюю выполненную операцию. Обратитесь к врезке "Отмена действия процедуры VBA" для получения дополнительной информации об отмене выполненных действий в собственных приложениях.

В утилите Text Tools в модуле modMain тип данных OrigData объявляется следующим образом.

```
Type OrigData
    OldText As Variant
    Address As String
End Type
```

Тип данных OrigData состоит из двух элементов: OldText (содержит предыдущее содержимое ячейки) и Address (содержит адрес ячейки).

Каждая из четырех процедур создает массив (который называется LocalUndo) типа OrigData. Затем перед модификацией содержимого ячейки выполняется следующий код.

```
'   Сохранить информацию для отмены операции
    CellCount = CellCount + 1
    ReDim Preserve LocalUndo(CellCount)
    LocalUndo(CellCount).OldText = .Value
    LocalUndo(CellCount).Address = .Address
```

На последнем этапе каждая из процедур обновляет состояние кнопки Отменить в пользовательском диалоговом окне FormMain. Например, код в процедуре RemoveTextTab выглядит следующим образом:

```
'   Обновить состояние кнопки Undo
    UndoButton.Enabled = True
    UndoButton.Caption = "Отменить удаление текста"
```

Когда каждая из этих процедур завершит работу, массив LocalUndo заполнится данными для отмены операции в каждой ячейке и адресом этой ячейки. Если пользователь щелкнет на кнопке Отменить, то будет выполнена процедура UndoButton_Click. Эта процедура содержит следующий код.

```
Private Sub UndoButton_Click()
    Dim i As Integer
    Application.ScreenUpdating = False

'   Восстановить предыдущее содержимое
    For i = 1 To UBound(LocalUndo)
        Range(LocalUndo(i).Address).Value = LocalUndo(i).OldText
    Next i
    Application.ScreenUpdating = True

'   Обновить состояние кнопки Отменить
    UndoButton.Caption = "Undo"
    UndoButton.Enabled = False
End Sub
```

Эта процедура циклически просматривает массив LocalUndo и вставляет старое значение в каждую ячейку.



На Web-узле издательства содержится пример, который демонстрирует возможность использования команды Правка⇨Отмена после выполнения процедуры VBA.

Процедура ShowStats

Щелчок на кнопке Стат приводит к отображению окна сообщения, которое содержит информацию о содержимом выделенных ячеек. На рис. 16.8 показан пример такого окна сообщения.



Рис. 16.8. Щелчок на кнопке Стат приводит к отображению такого окна сообщения

Отмена действия процедуры VBA

Пользователи компьютера уже привыкли к возможности отмены выполненных операций. Почти каждая операция, которая производится в Excel, может быть отменена. А с момента выхода Excel 97 в программе поддерживается несколько уровней отмены действий.

При программировании на VBA у вас возникнет вопрос, можно ли отменить результат выполнения процедуры. Ответ: да. Если быть более точным, то следует заметить, что добиться такого поведения не всегда легко.

Отмена результата выполнения процедуры VBA не выполняется по умолчанию. Процедура должна где-то сохранить информацию о предыдущем состоянии системы, чтобы его можно быть восстановить при выборе пользователем команды Правка⇨Отмена. Реализация такого подхода зависит от действий, которые выполняет процедура. В крайнем случае вам может понадобиться сохранить полностью весь лист. Если процедура изменяет диапазон ячеек, то необходимо программно сохранять содержимое этого диапазона.

Объект `Application` содержит метод `OnUndo`, который позволяет программисту указать текст, появляющийся в меню Правка⇨Отмена, а также процедуру, которая выполняется при выборе пользователем команды Правка⇨Отмена. Например, следующий оператор определяет опции Отмена подпись Отменить выполнение макроса. Если пользователь выберет Правка⇨Отменить выполнение макроса, то будет запущена процедура `UndoMyMacro`.

```
Application.OnUndo "Отменить выполнение макроса", "UndoMyMacro"
```

В листинге 16.8 показан полный код процедуры отображения статистики для выделенных ячеек.

Листинг 16.8. Отображение информации о ячейках на рабочем листе

```
Private Sub StatsButton_Click()
'   Отобразить статистику о выделенных ячейках
    Dim WorkRange As Range
    Dim NumWords As Integer
    Dim NumChars As Integer
    Dim CellLength As Integer
    Dim NonBlanks As Integer
    Dim Cell As Range
    Dim Msg As String
    Dim Words As Integer
    Dim Contents As String
    Dim i As Integer

'   Проверить действительность ссылки на диапазон
    If Not ValidReference(RefEdit1.Text) Then
        MsgBox "Неправильный диапазон.", vbInformation, APPNAME
        With RefEdit1
            .SelStart = 0
            .SelLength = 100
            .SetFocus
        End With
```

```
        Exit Sub
    End If

    Set WorkRange = CreateWorkRange(Range(RefEdit1.Text), _
     True)
    If WorkRange Is Nothing Then
        MsgBox _
       "В диапазоне нет текстовых ячеек без формул.", _
        vbInformation, APPNAME
        Exit Sub
    End If

    NonBlanks = WorkRange.Count
    NumWords = 0
    NumChars = 0
    For Each Cell In WorkRange
        CellLength = Len(Cell.Value)
        NumChars = NumChars + CellLength
        Contents = Application.Trim(Cell.Value)
        Words = 1
        For i = 1 To Len(Contents)
            If Mid(Contents, i, 1) = " " Then _
             Words = Words + 1
        Next i
        If Len(Contents) = 0 Then Words = 0 'Учет пустых ячеек
        NumWords = NumWords + Words
    Next Cell
    Msg = "Статистика выделения" & vbCrLf & vbCrLf
    Msg = Msg & "Непустые ячейки:" & Chr(9) & NonBlanks _
     & Chr(13)
    Msg = Msg & "Слова:" & Chr(9) & Chr(9) & NumWords _
     & Chr(13)
    Msg = Msg & "Символы:" & Chr(9) & NumChars & Chr(13)
    Msg = Msg & "Средняя длина:" & Chr(9) & Format(NumChars _
     / NonBlanks, "#.00")
    MsgBox Msg, vbInformation, APPNAME
    Exit Sub
End Sub
```

Процедура `ShowStats` является достаточно объемной, но при этом очень простой. Обратите внимание, что процедура проверяет действительность ссылки на диапазон (которая отображается в элементе управления `RefEdit`) и выдает сообщение об ошибке, если этот элемент управления содержит неверную ссылку.

Техника предоставления пользователю справки

Существует несколько способов предоставления пользователю справочной информации. Утилита Text Tools использует простую технику, которая предполагает извлечение текста, хранящегося на листе, и отображение этого текста в диалоговом окне `UserForm`. Столбец A содержит названия разделов, а столбец B — текст разделов справочной системы. Названия разделов помещаются в элемент управления `ComboBox`, а содержимое раздела отображается с помощью элемента управления `Label`.



В главе 24 описывается этот метод (а также некоторые другие) предоставления пользователю доступа к справочной информации.

На рис. 16.9 показано диалоговое окно, которое содержит справочную информацию. Это диалоговое окно (FormHelp) отображается после того, как пользователь щелкнет на кнопке Справка в диалоговом окне FormMain.

Процедуры создания и удаления команд меню

Единственный элемент утилиты Text Tools, который ранее не рассматривался, — это команда меню, используемая для вызова утилиты Text Tools. После открытия рабочей книги запускается процедура Workbook_Open (которая находится в модуле ThisWorkbook). Эта процедура очень проста:

```
Private Sub Workbook_Open()
    Call CreateMenu
End Sub
```

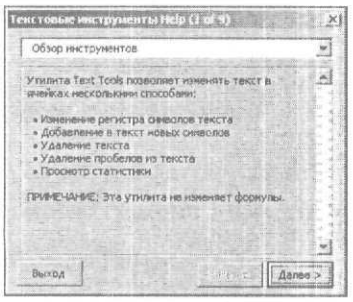


Рис. 16.9. Справка отображается в пользовательском диалоговом окне с помощью элементов управления ComboBox и Label

Процедура Workbook_BeforeClose выполняется перед закрытием рабочей книги. Она так же проста, как и предыдущая процедура:

```
Private Sub Workbook_BeforeClose(Cancel As Boolean)
    Call DeleteMenu
End Sub
```

Процедуры CreateMenu и DeleteMenu находятся в модуле VBA modMenus. Процедура CreateMenu добавляет команду в меню Сервис, а процедура DeleteMenu удаляет команду из меню Сервис. Этот код можно просмотреть самостоятельно.



Дополнительная информация о способах управления командами меню приводится в главе 23.

Оценка проекта

В предыдущих разделах представлено описание каждого из компонентов утилиты Text Tools. Пришло время пересмотреть первоначальные цели проекта, чтобы оценить возможность их достижения. Ниже приведены первоначальные цели проекта с дополнительными комментариями.

- *Утилита должна иметь тот же внешний вид и поведение, что и остальные команды Excel. Другими словами, утилита будет предоставлять пользователю диалоговое окно, которое выглядит так же, как и другие диалогового окна Excel.* Как было отмечено ранее, утилита Text Tools незначительно отходит от этого принципа, так как вместо кнопки OK в ней используется кнопка Применить. Принимая во внимание критерий повышения удобства использования, на такое нарушение принципов поведения окон Excel можно согласиться.

- *Доступ к утилите можно будет получить из меню Сервис.* Цель достигнута.
- *Утилита должна работать с текущим диапазоном ячеек (включая множественное выделение) и предоставлять пользователю возможность изменения диапазона ячеек, пока отображено диалоговое окно.* Цель достигнута.
- *Основные возможности утилиты будут состоять из инструментов изменения регистра символов, добавления нового текста в строки, удаления фиксированного количества символов из текста и удаления пробелов из текста в каждой ячейке.* Цель достигнута.
- *Кроме того, пользователю предоставляется возможность просмотра ключевой статистики по выделенным ячейкам.* Цель достигнута.
- *Пользователю должно предоставляться возможность запрашивать перечисленные типы изменений и по отношению к текстовым, и по отношению к нетекстовым ячейкам.* Цель достигнута.
- *Утилита не будет вносить изменения в ячейки, которые содержат формулы.* Цель достигнута.
- *Утилита будет быстрой и эффективной. Например, если пользователь выделяет диапазон, утилита игнорирует пустые ячейки, которые входят в этот диапазон.* Цель достигнута.
- *Пользователю будет предоставлена возможность отмены внесенных изменений.* Цель достигнута, но нестандартными методами.
- *Пользователю будет предоставлена возможность получения доступа к справочному руководству.* Цель достигнута, но нестандартными методами.

Принципы работы утилиты Text Tools

Если вы не совсем разобрались с принципами работы этой утилиты, то загрузите рабочую книгу и воспользуйтесь отладчиком для пошагового просмотра кода. Целесообразно попытаться выполнить утилиту по отношению к различными выделенным диапазонами, включая весь рабочий лист. Вы заметите, что независимо от размера диапазона, обрабатываются только текстовые ячейки, а пустые ячейки полностью игнорируются. Если на листе находится только одна текстовая ячейка, то утилита будет работать очень быстро независимо от того, выделена только эта ячейка или выделен весь рабочий лист.



Для получения наилучших результатов можно преобразовать утилиту Text Tools в надстройку. В главе 21 приводится информация о создании надстроек.

Резюме

В этой главе речь шла о причинах создания утилит Excel с помощью VBA. Кроме того, рассматривался пример кода VBA, который используется для создания утилиты Text Tools. По мере накопления опыта программирования в Excel у пользователей возникают новые идеи относительно создания собственных утилит. Эта глава предоставляет достаточный объем информации для "старта" в создании подобных программных продуктов.

ГЛАВА

17

Работа со сводными таблицами

В этой главе...

Что необходимо знать для создания сводной таблицы с помощью VBA

Примеры процедур VBA, которые используются для создания сводных таблиц

Пример использования VBA для изменения существующей сводной таблицы

Сводные таблицы являются самым мощным средством Excel. Сводные таблицы впервые появились в Excel 5. Они поддерживаются только в Excel (пока ни один программный продукт для управления электронными таблицами не предоставляет подобную возможность). Как легко заметить, создание сводной таблицы на основе базы данных или списка позволяет быстро отобразить необходимые итоговые данные, которое другим способом представить на экране или бумаге просто невозможно. Кроме того, такое представление данных можно получить очень быстро. В Excel также поддерживается возможность создания кода VBA, который позволяет управлять сводными таблицами.



Поддержка сводных таблиц в Excel 2000 была значительно расширена. В этой версии реализовано более эффективное кэширование данных, а также добавлена поддержка сводных диаграмм. Сводная диаграмма — это диаграмма, которая связана со сводной таблицей. Следовательно, часть материала в данной главе относится только к Excel 2000 и более поздним версиям.

Эта глава не содержит вступительной информации по использованию сводных таблиц. Предполагается, что вы уже знакомы с этой темой, а также с методами ручного создания и изменения сводных таблиц.

Вступительный пример

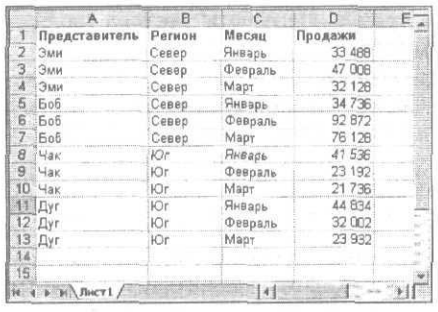
Этот раздел начинается с описания простого примера использования кода VBA для создания сводной таблицы.

На рис. 17.1 показана простая база данных на рабочем листе. Она состоит из четырех полей: `Представитель`, `Регион`, `Месяц` и `Продажи`. Записи представляют объем продаж определенного торгового представителя в каждом из месяцев.

Создание сводной таблицы

На рис. 17.2 показана сводная таблица, которая создана на основе указанных данных. Эта сводная таблица обеспечивает отображение суммарного объема ежемесячных продаж каждого торгового представителя. Сводная таблица содержит следующие поля.

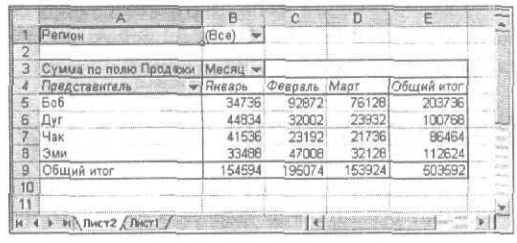
- `Регион` — поле страницы в сводной таблице.
- `Представитель` — поле строки в сводной таблице.
- `Месяц` — поле столбца в сводной таблице.
- `Продажи` — поле данных в сводной таблице, которое использует функцию Sum (СУММ).



	A	B	C	D	E
1	Представитель	Регион	Месяц	Продажи	
2	Эми	Север	Январь	33 488	
3	Эми	Север	Февраль	47 008	
4	Эми	Север	Март	32 128	
5	Боб	Север	Январь	34 736	
6	Боб	Север	Февраль	92 872	
7	Боб	Север	Март	76 128	
8	Чак	Юг	Январь	41 536	
9	Чак	Юг	Февраль	23 192	
10	Чак	Юг	Март	21 736	
11	Дуг	Юг	Январь	44 834	
12	Дуг	Юг	Февраль	32 002	
13	Дуг	Юг	Март	23 932	
14					
15					

Лист1

Рис. 17.1. Эта простая база данных может служить основой сводной таблицы



	A	B	C	D	E
1	Регион	(Все)			
2					
3	Сумма по полю Продажи	Месяц			
4	Представитель	Январь	Февраль	Март	Общий итог
5	Боб	34736	92872	76128	203736
6	Дуг	44834	32002	23932	100768
7	Чак	41536	23192	21736	86464
8	Эми	33488	47008	32128	112624
9	Общий итог	154594	196074	153924	503592
10					
11					

Лист2 Лист1

Рис. 17.2. Сводная таблица, которая создана на основе данных, показанных на рис. 17.1

Перед созданием сводной таблицы была включена функция записи макроса. Далее представлен код, который был при этом сгенерирован.

```
Sub Macro1()
'   Записанный макрос
    Range("A1").Select
    ActiveWorkbook.PivotCaches.Add _
        (SourceType:=xlDatabase, _
        SourceData:="Лист1!R1C1:R13C4"). _
        CreatePivotTable _
        TableDestination:="", _
        TableName:="СводнаяТаблица1", _
        DefaultVersion:=xlPivotTableVersion10

    ActiveSheet.PivotTableWizard _
        TableDestination:=ActiveSheet.Cells(3, 1)
    ActiveSheet.Cells(3, 1).Select

    With ActiveSheet.PivotTables("СводнаяТаблица1"). _
        PivotFields("Регион")
        .Orientation = xlPageField
        .Position = 1
    End With

    With ActiveSheet.PivotTables("СводнаяТаблица1"). _
        PivotFields("Представитель")
        .Orientation = xlRowField
        .Position = 1
    End With
```

```
    With ActiveSheet.PivotTables("СводнаяТаблица1"). _
        PivotFields("Месяц")
        .Orientation = xlColumnField
        .Position = 1
    End With
    ActiveSheet.PivotTables("СводнаяТаблица1"). _
        AddDataField ActiveSheet.PivotTables("СводнаяТаблица1"). _
        PivotFields("Продажи"), "Сумма по полю Продажи", xlSum
End Sub
```

Сгенерированный при записи макроса код будет зависеть от процесса создания сводной таблицы. В предыдущем примере создана сводная таблица, которая оставалась пустой, пока поля не были перенесены с панели инструментов Сводные таблицы. Существует также альтернативный способ: щелкните на кнопке Макет на втором этапе работы мастера сводных таблиц и создайте макет сводной таблицы еще до ее создания.

Можно, конечно, выполнить записанный макрос для создания еще одной сводной таблицы, идентичной первой. Однако прежде убедитесь, что лист с данными активен в момент создания сводной таблицы.

Просмотр созданного кода

Код VBA, записанный при создании сводной таблицы может привести вас в замешательство. Для того чтобы разобраться в записанном макросе, необходимо знать о многих важных объектах, информация о которых содержится в интерактивном справочном руководстве.

- `PivotCaches` — коллекция объектов `PivotCache` в объекте `Workbook`.
- `PivotTables` — коллекция объектов `PivotTable` в объекте `Worksheet`.
- `PivotFields` — коллекция полей в объекте `PivotTable`.
- `PivotItems` — коллекция отдельных элементов данных в поле.
- `CreatePivotTable` — метод объекта `PivotCache`, который создает сводную таблицу на основе данных, содержащихся в кэш-памяти.
- `PivotTableWizard` — метод объекта `Worksheet`, который создает сводную таблицу (использование этого метода не является необходимым — см. следующий раздел).

Очистка записанного кода

Как и в случае с большинством записанных макросов, предыдущий пример не настолько эффективен, как следовало ожидать. Его можно упростить, чтобы сделать немного понятнее. В листинге 17.1 содержится код, который генерирует сводную таблицу подобную той, которая показана в предыдущем примере.

Листинг 17.1. Эффективный код VBA генерации сводной таблицы

```
Sub CreatePivotTable()
'   Вручную созданный макрос
    Dim PTCache As PivotCache
    Dim PT As PivotTable

    Set PTCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Add _
        (SourceType:=xlDatabase, _
         SourceData:=Range("A1").CurrentRegion.Address)
```

```
    Set PT = PTCache.CreatePivotTable _
        (TableDestination:="", _
         TableName:="СводнаяТаблица1")

    With PT
        .PivotFields("Регион").Orientation = xlPageField
        .PivotFields("Месяц").Orientation = xlColumnField
        .PivotFields("Представитель").Orientation = xlRowField
        .PivotFields("Продажи").Orientation = xlDataField
    End With
End Sub
```

Процедура `CreatePivotTable` упрощена (что делает ее более простой в понимании), так как в ней объявляются две переменные объектов: `PivotCache` и `PT`. Эти переменные заменяют собой ссылки `ActiveSheet.PivotCaches` и `ActiveSheet.PivotTables`. Новый объект `PivotCache` создается с помощью метода `Add`. После этого создается объект `PivotTable`, для чего используется метод `CreatePivotTable` коллекции `PivotCaches`. Последняя часть кода добавляет поля к сводной таблице и указывает их расположение (поле *страницы, столбца, строки или данных*).

Обратите внимание, что первоначальный макрос жестко связан с диапазоном данных, который использовался при создании объекта `PivotCache` (в данном случае это диапазон `"Лист1!R1C1:R13C4"`). В процедуре `CreatePivotTable` сводная таблица основывается на текущем диапазоне, окружающем ячейку `A1`. Это гарантирует, что макрос будет продолжать корректно выполняться даже тогда, когда в диапазон добавлены дополнительные данные.



Данный код можно сделать более универсальным за счет использования индексов вместо названий в коллекции `PivotFields`. При таком подходе, если пользователь вносит изменения в заголовки столбцов, код продолжает выполняться. Например, в более универсальном макросе используется оператор `PivotFields(1)` вместо оператора `PivotFields("Регион")`.

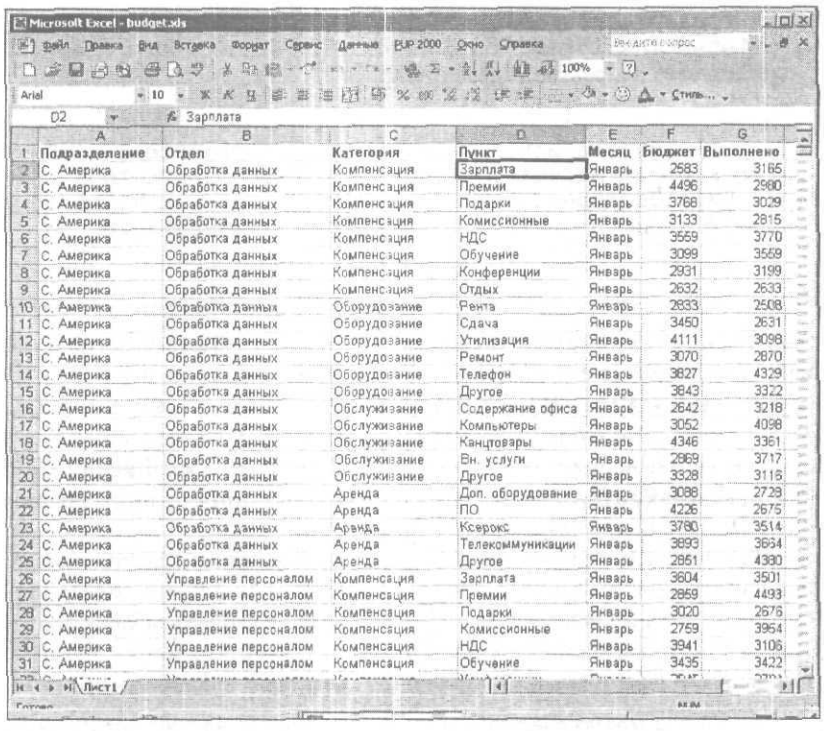
Чтобы лучше понять рассматриваемую тему, запишите собственный макрос и изучите ключевые объекты, методы и свойства. После этого необходимо обратиться к разделами справочного руководства, чтобы разобраться, как все это работает. Практически во всех случаях необходимо вносить изменения в "свежезаписанный" макрос. Как только вам станут понятны принципы управления сводными таблицами, можете приступать к созданию кода без предварительной записи макроса.

Создание сложной сводной таблицы

В этом разделе представлен код VBA, который предназначен для создания относительно сложной сводной таблицы.

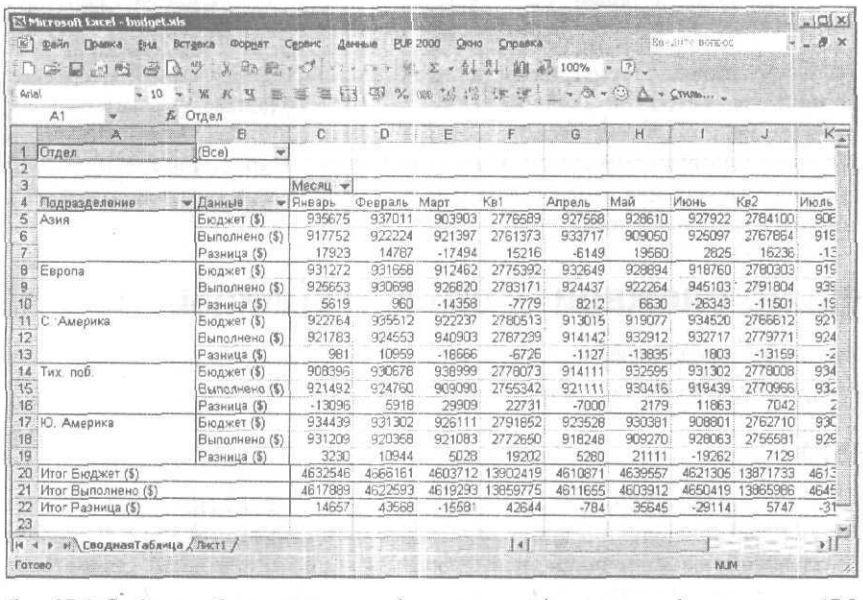
Данные

На рис. 17.3 показан фрагмент базы данных на листе. Эта таблица содержит 15840 строк иерархически упорядоченной информации о бюджете корпорации. В корпорации существует пять подразделений, а каждое подразделение содержит по одиннадцать отделов. Каждый отдел имеет четыре бюджетных категории, а каждая категория состоит из нескольких пунктов. Бюджетные и фактические расходы указываются для каждого из двенадцати месяцев.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Подразделение	Отдел	Категория	Пункт	Месяц	Бюджет	Выполнено
2	С. Америка	Обработка данных	Компенсация	Зарплата	Январь	2583	3165
3	С. Америка	Обработка данных	Компенсация	Премии	Январь	4496	2980
4	С. Америка	Обработка данных	Компенсация	Подарки	Январь	3768	3029
5	С. Америка	Обработка данных	Компенсация	Комиссионные	Январь	3133	2815
6	С. Америка	Обработка данных	Компенсация	НДС	Январь	3559	3770
7	С. Америка	Обработка данных	Компенсация	Обучение	Январь	3099	3559
8	С. Америка	Обработка данных	Компенсация	Конференции	Январь	2931	3199
9	С. Америка	Обработка данных	Компенсация	Отдых	Январь	2632	2633
10	С. Америка	Обработка данных	Оборудование	Рента	Январь	2833	2508
11	С. Америка	Обработка данных	Оборудование	Сдача	Январь	3450	2631
12	С. Америка	Обработка данных	Оборудование	Утилизация	Январь	4111	3098
13	С. Америка	Обработка данных	Оборудование	Ремонт	Январь	3070	2870
14	С. Америка	Обработка данных	Оборудование	Телефон	Январь	3827	4329
15	С. Америка	Обработка данных	Оборудование	Другое	Январь	3843	3322
16	С. Америка	Обработка данных	Обслуживание	Содержание офиса	Январь	2642	3218
17	С. Америка	Обработка данных	Обслуживание	Компьютеры	Январь	3052	4098
18	С. Америка	Обработка данных	Обслуживание	Канцтовары	Январь	4346	3361
19	С. Америка	Обработка данных	Обслуживание	Вн. услуги	Январь	2869	3717
20	С. Америка	Обработка данных	Обслуживание	Другое	Январь	3328	3116
21	С. Америка	Обработка данных	Аренда	Доп. оборудование	Январь	3088	2728
22	С. Америка	Обработка данных	Аренда	ПО	Январь	4226	2675
23	С. Америка	Обработка данных	Аренда	Ксерокс	Январь	3780	3514
24	С. Америка	Обработка данных	Аренда	Телекоммуникации	Январь	3893	3684
25	С. Америка	Обработка данных	Аренда	Другое	Январь	2851	4380
26	С. Америка	Управление персоналом	Компенсация	Зарплата	Январь	3604	3501
27	С. Америка	Управление персоналом	Компенсация	Премии	Январь	2859	4493
28	С. Америка	Управление персоналом	Компенсация	Подарки	Январь	3020	2676
29	С. Америка	Управление персоналом	Компенсация	Комиссионные	Январь	2759	3954
30	С. Америка	Управление персоналом	Компенсация	НДС	Январь	3941	3106
31	С. Америка	Управление персоналом	Компенсация	Обучение	Январь	3435	3422

Рис. 17.3. Данные в этой рабочей книге будут собраны в сводной таблице



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Отдел	(Все)									
2											
3			Месяц								
4	Подразделение	Данные	Январь	Февраль	Март	Кв1	Апрель	Май	Июнь	Кв2	Июль
5	Азия	Бюджет ($)	935675	937011	903903	2776589	927568	928610	927922	2784100	906
6		Выполнено ($)	917752	922224	921397	2761373	933717	909050	926097	2767864	919
7		Разница ($)	17923	14787	-17494	15216	-6149	19560	2825	16236	-13
8	Европа	Бюджет ($)	931272	931668	912462	2775392	932649	928894	918760	2780303	919
9		Выполнено ($)	925653	930698	926820	2783171	924437	922264	945103	2791804	939
10		Разница ($)	5619	960	-14358	-7779	8212	6630	-26343	-11501	-19
11	С. Америка	Бюджет ($)	922764	935512	922237	2780513	913015	919077	934520	2766612	921
12		Выполнено ($)	921783	924553	940903	2787239	914142	932912	932717	2779771	924
13		Разница ($)	981	10959	-18666	-6726	-1127	-13835	1803	-13159	-2
14	Тих. поб.	Бюджет ($)	908396	930678	938999	2778073	914111	932595	931302	2778008	934
15		Выполнено ($)	921492	924760	909090	2755342	921111	930416	919439	2770966	932
16		Разница ($)	-13096	5918	29909	22731	-7000	2179	11863	7042	2
17	Ю. Америка	Бюджет ($)	934439	931302	926111	2791852	923528	930381	908801	2762710	930
18		Выполнено ($)	931209	920358	921083	2772650	918248	909270	928063	2755581	929
19		Разница ($)	3230	10944	5028	19202	5280	21111	-19262	7129	
20	Итог Бюджет ($)		4632546	4666161	4603712	13902419	4610871	4639557	4621305	13871733	4613
21	Итог Выполнено ($)		4617889	4622593	4619293	13859775	4611655	4603912	4650419	13865986	4645
22	Итог Разница ($)		14657	43568	-15581	42644	-784	35645	-29114	5747	-31
23											

Рис. 17.4. Сводная таблица, которая создана на основе данных, приведенных на рис. 17.3



Эта рабочая книга доступна на Web-узле издательства.

Сводная таблица

На рис. 17.4 показана сводная таблица, которая создана на основе приведенных выше данных. Обратите внимание на то, что сводная таблица содержит вычисляемое поле, которое называется Разница, а также четыре вычисляемых элемента (Кв1, Кв2, Кв3 и Кв4), которые отображают квартальные суммы.

Код создания сводной таблицы

Ниже, в листинге 17.2, приведен код, который использовался для создания этой сводной таблицы.

Листинг 17.2. Создание структурированной сводной таблицы

```
Sub CreatePivotTable()
    Dim PTcache As PivotCache
    Dim PT As PivotTable

    On Error Resume Next
    Sheets("Лист1").DrawingObjects("TextBoxWait").Visible = True
    On Error GoTo 0
    Application.ScreenUpdating = False

'   Удаление сводной таблицы, если она существует
    On Error Resume Next
    Application.DisplayAlerts = False
    Sheets("СводнаяТаблица").Delete
    On Error GoTo 0

'   Создание объекта PivotCache
    Set PTcache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Add( _
      SourceType:=xlDatabase, _
      SourceData:=Range("A1").CurrentRegion.Address)

'   Добавление рабочего листа
    Worksheets.Add
    ActiveSheet.Name = "СводнаяТаблица"

'   Создание на основе данных кэш-памяти сводной таблицы
    Set PT = PTcache.CreatePivotTable( _
      TableDestination:=Sheets("СводнаяТаблица").Range("A1"), _
      TableName:="BudgetPivot")

    With PT
'       Добавление полей
        .PivotFields("Подразделение").Orientation = xlRowField
        .PivotFields("Месяц").Orientation = xlColumnField
        .PivotFields("Отдел").Orientation = xlPageField
        .PivotFields("Бюджет").Orientation = xlDataField
```

```
        .PivotFields("Выполнено").Orientation = xlDataField

'       Добавление вычисляемого поля для учета разницы
        .CalculatedFields.Add "Разница", "=Бюджет-Выполнено"
        .PivotFields("Разница").Orientation = xlDataField

'       Добавление вычисляемых элементов
        .PivotFields("Месяц").CalculatedItems.Add "Кв1", "= _
                    Январь+ Февраль+ Март"
        .PivotFields("Месяц").CalculatedItems.Add "Кв2", "= _
                    Апрель+ Май+ Июнь"
        .PivotFields("Месяц").CalculatedItems.Add "Кв3", "= _
                    Июль+ Август+ Сентябрь"
        .PivotFields("Месяц").CalculatedItems.Add "Кв4", "= _
                    Октябрь+ Ноябрь+ Декабрь"

'       Перемещение вычисляемых элементов
        .PivotFields("Месяц").PivotItems("Кв1").Position = 4
        .PivotFields("Месяц").PivotItems("Кв2").Position = 8
        .PivotFields("Месяц").PivotItems("Кв3").Position = 12
        .PivotFields("Месяц").PivotItems("Кв4").Position = 16

'       Изменение подписей
        .PivotFields("Сумма по полю Бюджет").Caption = "Бюджет ($)"
        .PivotFields("Сумма по полю Выполнено").Caption = _
                    "Выполнено ($)"
        .PivotFields("Сумма по полю Разница").Caption = "Разница ($)"

    End With
    Application.ScreenUpdating = True
    On Error Resume Next
    Sheets("Лист1").DrawingObjects("TextBoxWait").Visible = False
End Sub
```

Как это работает

Вторая процедура `CreatePivotTable` (листинг 17.2) начинает свою работу с удаления листов `PivotSheet`, если они существуют. После этого создается объект `PivotCache`, добавляется новый лист, который называется `СводнаяТаблица`, и создается сводная таблица. Далее программа добавляет поля к созданной сводной таблице.

- `Подразделение` — Поле строки.
- `Месяц` — Поле столбца.
- `Отдел` — Поле страницы.
- `Бюджет` — Поле данных.
- `Выполнено` — Поле данных.

Процедура использует метод `Add` коллекции `CalculatedFields` для создания вычислимого поля `Разница`, которое отнимает значение поля `Выполнено` от значения поля `Бюджет`. В коде суммируются четыре вычисляемых значения для получения квартальных сумм. По умолчанию вычисляемые значения добавляются в правой части сводной таблицы. Нам же необходимо разместить эти значения возле месяцев, к которым эти значения относят-

ся (например, значение Кв1 размещается возле месяца Март). Наконец, в коде изменяет подписи, которые отображаются в сводной таблице. Например, Сумма по полю Бюджет заменяется на Бюджет ($).



Эта процедура, конечно же, получена в результате записи действий по созданию и изменению сводной таблицы. После этого код очищен, чтобы стать более понятным и эффективным.

Создание сводной таблицы на основе внешней базы данных

В предыдущих примерах источником данных для сводной таблицы служил рабочий лист. Известно, что Excel позволяет использовать внешний источник данных для создания сводной таблицы. Пример в этом разделе демонстрирует способ создания кода VBA, который формирует сводную таблицу на основе данных, содержащихся в файле базы данных Access.



База данных состоит из единой таблицы, которая по своему содержимому идентична таблице, показанной в предыдущем примере.

Код, который создает сводную таблицу в этом случае, показан в листинге 17.3. Он предполагает, что файл базы данных budget.mdb хранится в той же папке, что и рабочая книга.

Листинг 17.3. Создание сводной таблицы на основе информации внешней базы данных

```
Sub CreatePivotTableFromDB()
    Dim PTCache As PivotCache
    Dim PT As PivotTable
    Dim DBFile As String
    Dim ConString As String
    Dim QueryString As String

'   Удаление сводной таблицы, если она существует
    On Error Resume Next
    Application.DisplayAlerts = False
    Sheets("СводнаяТаблица").Delete
    On Error GoTo 0
    Application.DisplayAlerts = True

'   Создание объекта PivotCache
    Set PTCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Add _
      (SourceType:=xlExternal)

'   Подключение к базе данных и создание запроса
    DBFile = ThisWorkbook.Path & "\budget.mdb"

    ConString = "ODBC;DSN=MS Access Database;DBQ=" & DBFile

    QueryString = "SELECT * FROM BUDGET"

    With PTCache
        .Connection = ConString
```

```
        .CommandText = QueryString
    End With

'   Добавление рабочего листа
    Worksheets.Add
    ActiveSheet.Name = "СводнаяТаблица"

'   Создание сводной таблицы
    Set PT = PTCache.CreatePivotTable( _
      TableDestination:=Sheets("СводнаяТаблица").Range("A1"), _
      TableName:="BudgetPivot")

'   Add fields
    With PT
        .PivotFields("Подразделение").Orientation = xlRowField
        .PivotFields("Месяц").Orientation = xlColumnField
        .PivotFields("Отдел").Orientation = xlPageField
        .PivotFields("Бюджет").Orientation = xlDataField
        .PivotFields("Выполнено").Orientation = xlDataField
    End With
End Sub
```

Обратите внимание, что аргумент `SourceType` метода `Add` коллекции `PivotCaches` указывается как `xlExternal`. В примере предыдущего раздела (в котором использовались данные рабочего листа) аргумент `SourceType` был равен `xlDatabase`.

Объект `PivotCache` нуждается в получении следующей информации из внешнего файла.

- *Строка соединения*. Данная строка описывает источник данных и имя файла. В этом примере строка соединения указывает источник данных ODBC, который является файлом Microsoft Access — `budget.mdb`.
- *Строка запроса*. Это оператор языка SQL, который определяет, какие записи и поля будут получены из базы данных. В данном примере выбирается вся таблица `Budget`.

Эта информация передается объекту `PivotCache` в результате определения свойств `Connection` и `CommandText`. Как только данные будут сохранены в кэше, с помощью метода `CreatePivotTable` создается сводная таблица.

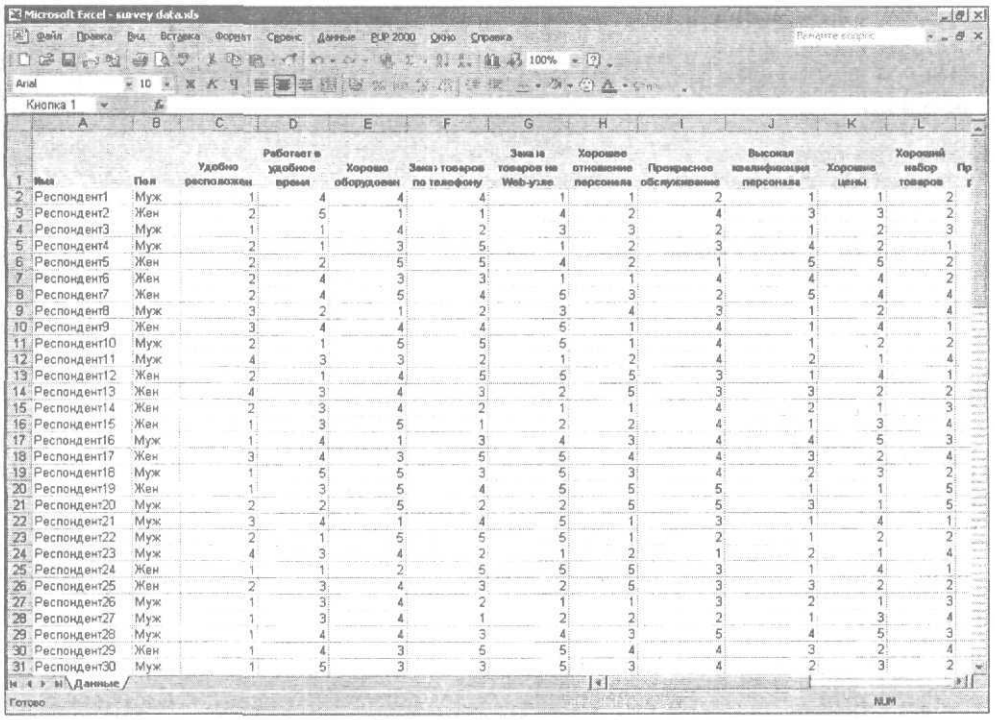


SQL является стандартным языком создания запросов к базе данных. Для получения подробной информации вам стоит обратиться к справочному руководству. Намного лучшим вариантом является приобретение книги, которая посвящена программированию на языке SQL.

Создание нескольких сводных таблиц

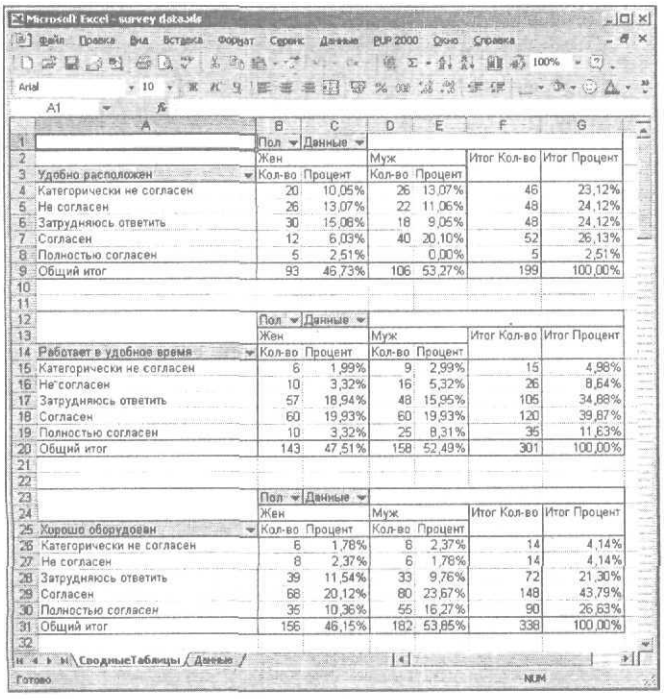
В последнем примере мы создадим набор сводных таблиц, который описывает данные, полученные в результате опроса потребителей. Эти данные хранятся в базе данных на рабочем листе (рис. 17.5) и состоят из 100 строк. Каждая строка содержит информацию о поле потребителя, а также выставленную им по пятибалльной шкале оценку каждому утверждению опроса.

На рис. 17.6 показаны некоторые сводные таблицы, которые получены на основе данных опроса. Каждая сводная таблица предоставляет информацию о распределении оценок для всех утверждений среди респондентов обоих полов.



	Имя	Пол	Удобно расположен	Работает в удобное время	Хорошо оборудован	Заказ товаров по телефону	Заказ товаров на Web-узле	Хорошее отношение персонала	Прекрасное обслуживание	Высокая квалификация персонала	Хорошие цены	Хороший набор товаров	Пр
2	Респондент1	Муж	1	4	4	4	1	1	2	1	1	2	
3	Респондент2	Жен	2	5	1	1	4	2	4	3	3	2	
4	Респондент3	Муж	1	1	4	2	3	3	2	1	2	3	
5	Респондент4	Муж	2	1	3	5	1	2	3	4	2	1	
6	Респондент5	Жен	2	2	5	5	4	2	1	5	5	2	
7	Респондент6	Жен	2	4	3	3	1	1	4	4	4	2	
8	Респондент7	Жен	2	4	5	4	5	3	2	5	4	4	
9	Респондент8	Муж	3	2	1	2	3	4	3	1	2	4	
10	Респондент9	Жен	3	4	4	4	5	1	4	1	4	1	
11	Респондент10	Муж	2	1	5	5	5	1	4	1	2	2	
12	Респондент11	Муж	4	3	3	2	1	2	4	2	1	4	
13	Респондент12	Жен	2	1	4	5	5	5	3	1	4	1	
14	Респондент13	Жен	4	3	4	3	2	5	3	3	2	2	
15	Респондент14	Жен	2	3	4	2	1	1	4	2	1	3	
16	Респондент15	Жен	1	3	5	1	2	2	4	1	3	4	
17	Респондент16	Муж	1	4	1	3	4	3	4	4	5	3	
18	Респондент17	Жен	3	4	3	5	5	4	4	3	2	4	
19	Респондент18	Муж	1	5	5	3	5	3	4	2	3	2	
20	Респондент19	Жен	1	3	5	4	5	5	5	1	1	5	
21	Респондент20	Муж	2	2	5	2	2	5	5	3	1	5	
22	Респондент21	Муж	3	4	1	4	5	1	3	1	4	1	
23	Респондент22	Муж	2	1	5	5	5	1	2	1	2	2	
24	Респондент23	Муж	4	3	4	2	1	2	1	2	1	4	
25	Респондент24	Жен	1	1	2	5	5	5	3	1	4	1	
26	Респондент25	Жен	2	3	4	3	2	5	3	3	2	2	
27	Респондент26	Муж	1	3	4	2	1	1	3	2	1	3	
28	Респондент27	Муж	1	3	4	1	2	2	2	1	3	4	
29	Респондент28	Муж	1	4	4	3	4	3	5	4	5	3	
30	Респондент29	Жен	1	4	3	5	5	4	4	3	2	4	
31	Респондент30	Муж	1	5	3	3	5	3	4	2	3	2	

Рис. 17.5. Создание набора сводных таблиц позволяет представить данные опроса в более понятном виде



		Пол	Данные				
		Жен		Муж		Итог Кол-во	Итог Процент
3	Удобно расположен	Кол-во	Процент	Кол-во	Процент		
4	Категорически не согласен	20	10,05%	26	13,07%	46	23,12%
5	Не согласен	26	13,07%	22	11,06%	48	24,12%
6	Затрудняюсь ответить	30	15,08%	18	9,05%	48	24,12%
7	Согласен	12	6,03%	40	20,10%	52	26,13%
8	Полностью согласен	5	2,51%		0,00%	5	2,51%
9	Общий итог	93	46,73%	106	53,27%	199	100,00%

		Пол	Данные				
		Жен		Муж		Итог Кол-во	Итог Процент
14	Работает в удобное время	Кол-во	Процент	Кол-во	Процент		
15	Категорически не согласен	6	1,99%	9	2,99%	15	4,98%
16	Не согласен	10	3,32%	16	5,32%	26	8,64%
17	Затрудняюсь ответить	57	18,94%	48	15,95%	105	34,88%
18	Согласен	60	19,93%	60	19,93%	120	39,87%
19	Полностью согласен	10	3,32%	25	8,31%	35	11,63%
20	Общий итог	143	47,51%	158	52,49%	301	100,00%

		Пол	Данные				
		Жен		Муж		Итог Кол-во	Итог Процент
25	Хорошо оборудован	Кол-во	Процент	Кол-во	Процент		
26	Категорически не согласен	6	1,78%	8	2,37%	14	4,14%
27	Не согласен	8	2,37%	6	1,78%	14	4,14%
28	Затрудняюсь ответить	39	11,54%	33	9,76%	72	21,30%
29	Согласен	68	20,12%	80	23,67%	148	43,79%
30	Полностью согласен	35	10,36%	55	16,27%	90	26,63%
31	Общий итог	156	46,15%	182	53,85%	338	100,00%

Рис. 17.6. Эти сводные таблицы созданы с помощью процедуры, написанной на VBA

Код VBA, который позволил создать эти сводные таблицы, показан в листинге 17.4.

Листинг 17.4. Создание нескольких сводных таблиц на основе сложной внешней базы данных

```
Sub MakePivotTables()
'   Процедура создает 14 сводных таблиц
    Dim PTCache As PivotCache
    Dim PT As PivotTable
    Dim SummarySheet As Worksheet
    Dim ItemName As String
    Dim Row As Integer, i As Integer

    Application.ScreenUpdating = False

'   Удаление листа сводных таблиц, если он существует
    On Error Resume Next
    Application.DisplayAlerts = False
    Sheets("СводныеТаблицы").Delete
    On Error GoTo 0

'   Добавление листа сводных таблиц
    Set SummarySheet = Worksheets.Add
    ActiveSheet.Name = "СводныеТаблицы"

'   Создание объекта PivotCache
    Set PTCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Add( _
      SourceType:=xlDatabase, _
      SourceData:=Sheets("Данные").Range("A1"). _
        CurrentRegion.Address)

    Row = 1
    For i = 1 To 14
        ItemName = Sheets("Данные").Cells(1, i + 2)
'       Создание сводной таблицы
        Set PT = PTCache.CreatePivotTable _
            (TableDestination:=SummarySheet.Cells(Row, 1), _
             TableName:=ItemName)
        Row = Row + 11

'       Добавление полей
        With PT.PivotFields(ItemName)
            .Orientation = xlDataField
            .Name = "Кол-во"
        End With

        With PT.PivotFields(ItemName)
            .Orientation = xlDataField
            .Name = "Процент"
            .Calculation = xlPercentOfTotal
        End With

        PT.AddFields RowFields:=Array(ItemName, "Данные")
        PT.PivotFields("Пол").Orientation = xlColumnField
        PT.PivotFields("Данные").Orientation = xlColumnField
     Next i
```

```
'    Замена оценок описательным текстом
     SummarySheet.Activate
     With Columns("A:A")
          .Replace "1", "Категорически не согласен"
          .Replace "2", "Не согласен"
          .Replace "3", "Затрудняюсь ответить"
          .Replace "4", "Согласен"
          .Replace "5", "Полностью согласен"
     End With

'    Настройка ширины столбцов
     Columns("A:G").EntireColumn.AutoFit
End Sub
```

Обратите внимание, что сводные таблицы создаются в цикле на основе одного и того же объекта `PivotCache`. Переменная `Row` отслеживает начало каждой сводной таблицы. После создания сводных таблиц код заменяет числовые категории на текст в первом столбце таблицы (например, *1 заменяется на* `Полностью согласен`). Наконец, производится изменение ширины столбцов.

Модификация сводных таблиц

Сводные таблицы Excel разрабатывались для предоставления максимальной гибкости при отображении данных. Например, пользователи легко могут менять поле строки на поле столбца и скрывать некоторые элементы сводной таблицы, которые не являются важными в данный момент. Вы вправе предоставить собственный интерфейс, который позволит облегчить пользователям выполнение операций изменения сводных таблиц. Пример, приведенный в этом разделе, представляет сводную таблицу, которая управляется набором элементов `OptionButtons` и двумя элементами `CheckBox` (рис. 17.7).

Сводная таблица состоит из четырех дополнительных вычисляемых значений (`Кв1`, `Кв2`, `Кв3` и `Кв4`), которые содержат квартальные суммы. Код VBA, который выполняется при щелчке на переключателе `OptionButton1`, показан в листинге 17.5. Данная процедура проста. Она напоминает процедуры обработки событий остальных элементов управления `OptionButton`.

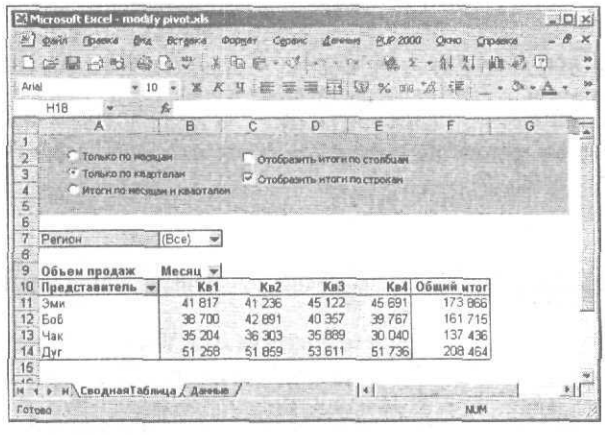


Рис. 17.7. Пользователь может применять элементы управления для изменения параметров сводной таблицы

Листинг 17.5. Ответ на изменение параметров сводной таблицы

```
Private Sub OptionButton2_Click()
'   Только по кварталам
    Application.ScreenUpdating = False
    With ActiveSheet.PivotTables(1).PivotFields("Месяц")
        .PivotItems("Кв1").Visible = True
        .PivotItems("Кв2").Visible = True
        .PivotItems("Кв3").Visible = True
        .PivotItems("Кв4").Visible = True
        .PivotItems("Январь").Visible = False
        .PivotItems("Февраль").Visible = False
        .PivotItems("Март").Visible = False
        .PivotItems("Апрель").Visible = False
        .PivotItems("Май").Visible = False
        .PivotItems("Июнь").Visible = False
        .PivotItems("Июль").Visible = False
        .PivotItems("Август").Visible = False
        .PivotItems("Сентябрь").Visible = False
        .PivotItems("Октябрь").Visible = False
        .PivotItems("Ноябрь").Visible = False
        .PivotItems("Декабрь").Visible = False
    End With
End Sub
```

Элемент управления CheckBox дает установку отображать общую сумму. Ниже приведены процедуры обработки событий для этих элементов управления.

```
Private Sub CheckBox1_Click()
'   Итоги по столбцам
    Application.ScreenUpdating = False
    ActiveSheet.PivotTables(1).ColumnGrand = CheckBox1.Value
End Sub

Private Sub CheckBox2_Click()
'   Итоги по строкам
    Application.ScreenUpdating = False
    ActiveSheet.PivotTables(1).RowGrand = CheckBox2.Value
End Sub
```

Сводные таблицы могут изменяться и другими способами. Как упоминалось ранее, самый простой способ создания кода VBA, который вносит изменения в сводную таблицу, — это запись макроса при ручном внесении изменений в сводную таблицу. После этого необходимо внести изменения в код и скопировать его в процедуру обработки события элементов управления.

Резюме

В этой главе представлены примеры создания и модификации сводной таблицы с помощью кода VBA.

В следующей главе приведены методики применения кода VBA для управления диаграммами.

Управление диаграммами

ГЛАВА 18

В этой главе...

Необходимая информация о диаграммах в Excel

Разница между встроенными диаграммами и листами диаграмм

Понимание объектной модели диаграммы

Использование команды записи макросов для получения информации об объектах `Chart`

Примеры выполнения распространенных задач создания диаграмм с помощью VBA

Примеры сложных макросов создания диаграмм

Интересные приемы создания диаграмм

Необходимо особо отметить способность Excel к созданию диаграмм. Диаграмма отображает данные любого типа, которые хранятся на рабочем листе. Excel поддерживает более 100 различных типов диаграмм, и практически в каждой диаграмме предоставляется возможность управления всеми ее элементами.

О диаграммах

По причине большого количества информации, отображаемой диаграммами, они насыщены объектами, каждый из которых имеет собственные свойства и методы. Таким образом, управление диаграммами из кода VBA связано с определенными трудностями. В этой главе рассматриваются основные концепции, которые необходимы для создания кода VBA, предназначенного для управления диаграммами. Главное — разобраться в тонкостях объектной модели диаграмм. Для начала ознакомимся с общими сведениями о диаграммах Excel.

Расположение диаграмм

В Excel диаграмма может располагаться в нескольких областях рабочей книги.

- В качестве встроенного объекта листа. Лист может содержать любое количество встроенных диаграмм.
- На отдельном листе диаграммы. Такой лист может содержать только одну диаграмму.



Встроенная диаграмма иногда располагается на диалоговом листе, если используется документ Excel 5/95. Как показано далее в этой главе (см. раздел "Сортировка диаграмм на листе диаграммы"), на листе диаграммы можно хранить встроенные диаграммы.

Большинство диаграмм создаются вручную с помощью мастера диаграмм. Их также можно создавать с помощью кода VBA. Кроме того, код VBA используется для модификации уже существующих диаграмм.



Самым быстрым способом создания диаграммы на новом листе является выделение данных и нажатие клавиши <F11>. Excel создаст новый лист диаграммы и воспользуется типом диаграммы, принятым по умолчанию.

Ключевой при работе с диаграммами является концепция "активной диаграммы". Когда пользователь щелкает на встроенной диаграмме или выделяет лист диаграммы, то активизируется объект `Chart`. В VBA свойство `ActiveChart` возвращает активный объект `Chart` (если такой существует). Можно создать код, который будет управлять этим объектом (он будет подобен коду для работы с объектом `Workbook`, возвращаемым свойством `ActiveWorkbook`).

Ниже приведен пример. Если диаграмма активизирована, то следующий оператор отобразит свойство `Name` активного объекта `Chart`:

```
MsgBox ActiveChart.Name
```

Если диаграмма не активизирована, то предыдущий оператор приводит к появлению сообщения об ошибке.



Далее вы узнаете, что необязательно активизировать диаграмму для внесения в нее изменений с помощью кода VBA.

Объектная модель диаграммы

Для того чтобы получить представление о количестве объектов, которые принимают участие в работе диаграммы, воспользуйтесь командой записи макросов, создайте диаграмму и выполните ряд обычных действий по редактированию диаграммы. Полученный код, сгенерированный Excel, может вас удивить своим объемом. При первых попытках изучить объектную модель `Chart` у вас, скорее всего, ничего не получится. В большом количестве объектов легко запутаться, что не удивительно, так как объектная модель диаграммы является довольно запутанной. Более того, объектная модель `Chart` имеет большое количество вложенных уровней.

Предположим, что необходимо изменить заголовок, отображаемый на встроенной диаграмме. Объект верхнего уровня — это объект `Application` (Excel). Объект `Application` содержит объект `Workbook`, в котором находится объект `Worksheet`. Объект `Worksheet` содержит объект `ChartObject`, а в нем расположен объект `Chart`. Объект `Chart` содержит объект `ChartTitle`, а объект `ChartTitle` — объект `Characters`. Свойство `Text` объекта `Characters` представляет объект, который отображается на заголовке диаграммы. Другими словами, объект `Characters` находится на седьмом уровне иерархии объектной модели.

Ниже в графическом виде представлена иерархия объектов встроенной диаграммы.

```
Application
  Workbook
    Worksheet
      ChartObject
        Chart
          ChartTitle
            Characters
```

Подробно тема создания диаграмм с помощью Excel рассмотрена в книге *Диаграммы в Excel*, выпущенной издательством "Диалектика".

Код VBA должен, конечно же, следовать этой объектной модели. Например, чтобы установить заголовок диаграммы в значение Ежегодные продажи, можно создать следующий оператор VBA:

```
WorkSheets("Лист1").ChartObjects(1).Chart.ChartTitle. _
  Characters.Text = "Ежегодные продажи"
```

Также можно обратиться к свойству Text объекта ChartTitle:

```
WorkSheets("Лист1").ChartObjects(1).Chart.ChartTitle. _
  Text = "Ежегодные продажи"
```

Использование объекта Characters обязательно только в случае, если требуется форматировать отдельные символы текстовой строки заголовка.

Последний оператор предполагает, что активная рабочая книга предоставлена объектом Workbook. Оператор работает с первым элементом в коллекции ChartObjets на листе Лист1. Свойство Chart возвращает объект Chart. Свойство ChartTitle возвращает объект ChartTitle, а свойство Characters — объект Characters. В данном случае нас интересует свойство Text объекта Characters.

Для диаграммы на листе диаграммы объектная модель несколько отличается, так как она не содержит объекта Worksheet или объекта ChartObject. Например, ниже представлена объектная модель для диаграммы на листе диаграммы.

```
Workbook
  Chart
    ChartTitle
      Characters
```

Воспользовавшись этой моделью в VBA, можно использовать следующий оператор для установки заголовка диаграммы в значение Ежегодные продажи:

```
Sheets("Диаграмма1").ChartTitle.Characters.Text = "Ежегодные продажи"
```

Можно также непосредственно изменить свойство Text объекта ChartTitle:

```
Sheets("Диаграмма1").ChartTitle.Text = "Ежегодные продажи"
```

Другими словами, лист диаграммы является объектом Chart и не содержит объект ChartObject. Если попытаться рассмотреть ситуацию в общем, то легко понять, что родительским объектом для встроенной диаграммы является объект ChartObject, а для диаграммы на отдельном листе диаграммы родительским объектом выступает объект Workbook.

Ниже приведены операторы, которые отображают окно сообщения со словом Chart.

```
MsgBox TypeName(Sheets("Лист1").ChartObjects(1).Chart)
Msgbox TypeName(Sheets("Диаграмма1"))
```



При создании новой встроенной диаграммы в объектную модель добавляется коллекция ChartObjects, которая содержится в объекте определенного листа (для листа не создается коллекция Charts). При создании листа диаграммы новый объект всего лишь добавляется в коллекции Charts и Sheets определенной рабочей книги.

Запись макроса

Возможно, самым лучшим способом ознакомления с объектной моделью объекта Chart *является запись макроса при создании и внесении изменений в диаграммы. Даже если при* записи макросов создается большое количество лишнего и неэффективного кода, этот код можно с успехом использовать в ознакомительных целях — для получения информации об

объектах, свойствах и методах, о которых необходимо знать при управлении диаграммами с помощью кода VBA.

Команда записи макросов в Excel генерирует код, в котором используется только активная диаграмма, а для предоставления самого объекта `Chart` применяется свойство `ActiveChart`. В Excel не обязательно выделять объект (или активизировать диаграмму) для того, чтобы управлять им (ею) в коде VBA. Кроме того, как отмечалось ранее, при записи макроса создается большое количество лишнего кода. Таким образом, если эффективность кода является одной из первостепенных задач, то вам придется редактировать код, полученный после записи макроса (особенно, если этот код используется для управления диаграммами).

Результат записи макроса

Команда записи макросов была включена при создании простой диаграммы (показанной на рис. 18.1). После создания диаграммы (но еще в процессе записи макроса) ее немного изменили.

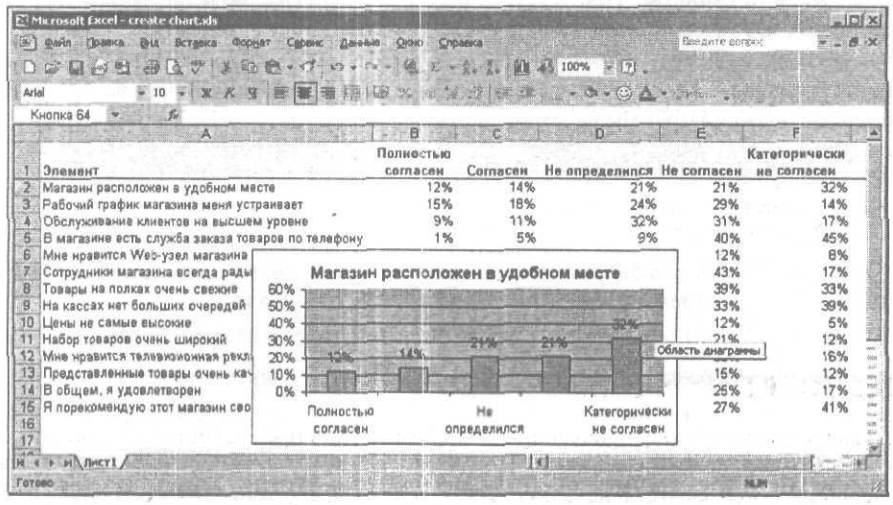


Рис. 18.1. Эта диаграмма создавалась и редактировалась в процессе записи макроса в Excel

Ниже приводится листинг кода, который был получен в результате записи макроса.

```
Sub Macro1()
'   Записанный макрос
    Range("A1:F2").Select
    Charts.Add
    ActiveChart.ChartType = xlColumnClustered
    ActiveChart.SetSourceData _
      Source:=Sheets("Лист1").Range("A1:F2"), _
      PlotBy:=xlRows
    ActiveChart.Location _
      Where:=xlLocationAsObject, _
      Name:="Лист1"
    ActiveChart.HasLegend = False
    ActiveChart.ApplyDataLabels _
      Type:=xlDataLabelsShowValue, LegendKey:=False
    ActiveChart.HasDataTable = False
    ActiveChart.Axes(xlCategory).Select
    Selection.TickLabels.Orientation = xlHorizontal
```

```
    ActiveChart.ChartTitle.Select
    Selection.Font.Bold = True
    Selection.AutoScaleFont = True
    With Selection.Font
        .Name = "Arial"
        .Size = 12
        .Strikethrough = False
        .Superscript = False
        .Subscript = False
        .OutlineFont = False
        .Shadow = False
        .Underline = xlUnderlineStyleNone
        .ColorIndex = xlAutomatic
        .Background = xlAutomatic
    End With
    ActiveChart.PlotArea.Select
    Selection.Top = 18
    Selection.Height = 162
    ActiveChart.ChartArea.Select
    ActiveChart.Axes(xlValue).Select
    With ActiveChart.Axes(xlValue)
        .MinimumScaleIsAuto = True
        .MaximumScale = 0.6
        .MinorUnitIsAuto = True
        .MajorUnitIsAuto = True
        .Crosses = xlAutomatic
        .ReversePlotOrder = False
        .ScaleType = xlLinear
    End With
End Sub
```

Подкорректированный код

Большая часть кода, полученного при записи макроса в предыдущем разделе, не так важна, как кажется на первый взгляд. Она используется для установки значений свойств, которые в дальнейшем использоваться не будут. Ниже приведен листинг отредактированного кода макроса. Этот код выполняет те же действия, что и код из предыдущего раздела, однако он намного короче и эффективнее. Установка свойства `ScreenUpdating` в значение `False` предотвращает обновление экрана.

```
Sub CleanedMacro()
    Application.ScreenUpdating = False
    Charts.Add
    ActiveChart.Location _
      Where:=xlLocationAsObject, Name:="Лист1"
    With ActiveChart
        .SetSourceData Range("A1:F2")
        .HasTitle = True
        .ChartType = xlColumnClustered
        .HasLegend = False
        .ApplyDataLabels Type:=xlDataLabelsShowValue
        .Axes(xlCategory).TickLabels.Orientation = xlHorizontal
        .ChartTitle.Font.Bold = True
        .ChartTitle.Font.Size = 12
        .PlotArea.Top = 18
        .PlotArea.Height = 162
```

```
        .Axes(xlValue).MaximumScale = 0.6
        .Deselect
    End With
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```



При создании диаграммы с помощью метода Add коллекции Charts вы всегда будете использовать лист диаграммы. В предыдущем коде метод Location перемещает диаграмму на рабочий лист.

Метод Location объекта Chart вызывает особый интерес, так как он формально создает новый объект, а не перемещает существующий. Для того чтобы в этом убедиться, выполните следующий код.

```
Sub Test()
    Charts.Add
    MsgBox ActiveChart.Name
    ActiveChart.Location _
      Where:=xlLocationAsObject, Name:="Лист1"
    MsgBox ActiveChart.Name
End Sub
```

Эта процедура добавляет диаграмму (лист диаграммы) и представляет окно сообщения, которое отображает имя активной диаграммы. Метод Location перемещает диаграмму на рабочий лист. Следующее окно сообщения демонстрирует имя активной диаграммы, которое отличается от имени предыдущей активной диаграммы. Первоначальный объект Chart прекращает свое существование и заменяется новым объектом Chart, который расположен в объекте ChartObject.



Рабочая книга, которая содержит оба макроса (записанный и подкорректированный), находится на Web-узле издательства. Загрузив эту рабочую книгу, можно самостоятельно сравнить производительность обеих версий макроса.

Распространенные методы управления диаграммами в VBA

В этом разделе описаны способы решения часто возникающих задач, которые выполняются с помощью диаграмм.

Активизация диаграммы

Когда пользователь щелкает на встроенной диаграмме, она активизируется. В VBA можно активизировать встроенную диаграмму с помощью метода Activate. Ниже приведен пример применения этого метода:

```
ActiveSheet.ChartObjects("Диаграмма1").Activate
```

Если диаграмма находится на листе диаграммы, то можно воспользоваться следующим оператором:

```
Sheets("Диаграмма1").Activate
```

Как только диаграмма будет активизирована, на нее можно ссылаться с помощью свойства ActiveChart. Например, следующий оператор приводит к отображению имени активной диаграммы. Если активной диаграммы нет, то этот оператор приведет к возникновению ошибки.

```
MsgBox ActiveChart.Name
```

Чтобы модифицировать диаграмму с помощью кода VBA, ее не обязательно активизировать. Две процедуры, представленные ниже, приводят к одинаковому эффекту (встроенная диаграмма Диаграмма1 любого типа превращается в диаграмму с областями). Первая процедура активизирует диаграмму перед выполнением необходимых действий, а вторая выполняет операцию без активизации.

```
Sub ModifyChart1()
    ActiveSheet.ChartObjects("Диаграмма1").Activate
    ActiveChart.Type = xlArea
    ActiveChart.Deselect
End Sub

Sub ModifyChart2()
    ActiveSheet.ChartObjects("Диаграмма1").Chart.Type = xlArea
End Sub
```

Диаграмма, встроенная в рабочий лист, легко преобразуется в лист диаграммы. Для того чтобы выполнить эту операцию вручную, следует активизировать встроенную диаграмму и выполнить команду Диаграмма⇨Размещение. В диалоговом окне Размещение диаграммы выберите переключатель отдельном и укажите имя листа. Это действие приведет к копированию объекта Chart (который содержится в объекте ChartObject) на лист диаграммы, после чего исходный объект ChartObject будет уничтожен.

Кроме того, встроенную диаграмму можно преобразовать в лист диаграммы с помощью кода VBA. Ниже приведен пример такого кода, который преобразует первый объект ChartObject на листе Лист1 в лист диаграммы, который называется МояДиаграмма.

```
Sub ConvertChart1()
    Sheets("Лист1").ChartObjects(1).Chart. _
      Location xlLocationAsNewSheet, "МояДиаграмма"
End Sub
```

Следующий пример выполняет действия, противоположные предыдущей процедуре: диаграмма на листе диаграммы МояДиаграмма превращается во встроенную диаграмму на листе Лист1.

```
Sub ConvertChart2()
    Charts("МояДиаграмма") _
      .Location xlLocationAsObject, "Лист1"
End Sub
```



Использование метода Location также приводит к активизации перемещаемой диаграммы.

При активизации диаграмма, представленная объектом ChartObject, располагается в окне, которое в обычных условиях остается невидимым. Чтобы увидеть встроенную диаграмму в собственном окне, щелкните правой кнопкой мыши на объекте диаграммы и выберите Окно диаграммы в контекстном меню. Встроенная диаграмма останется на листе, но кроме этого диаграмма появится в собственном плавающем окне (рис. 18.2). Данное окно можно перемещать, можно изменять его размер (однако его нельзя разворачивать). Если переместить окно, то встроенная диаграмма все же будет отображаться на своем месте. Активизация другого окна приведет к тому, что окно диаграммы вновь станет невидимым.

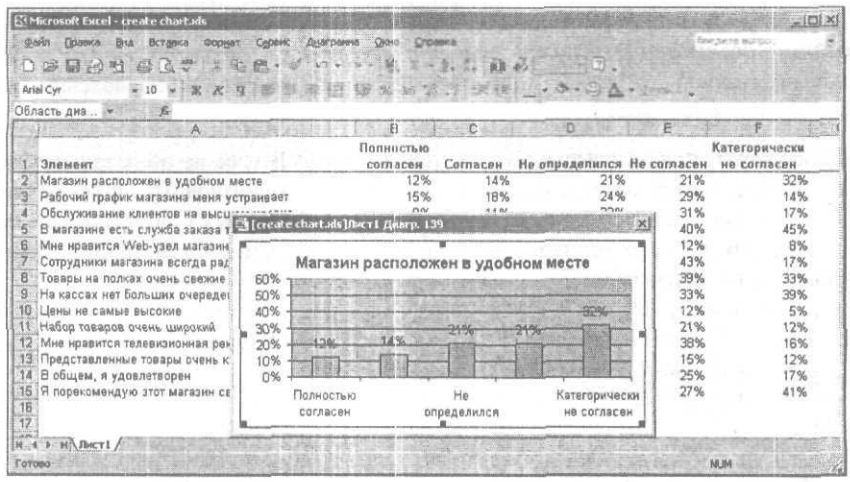


Рис. 18.2. Отображение встроенной диаграммы в собственном окне

Представленный далее код VBA представляет окно объекта `ChartObject` на активном листе:

```
ActiveSheet.ChartObjects(1).Activate
ActiveChart.ShowWindow = True
```



Чтобы получить информацию о практическом применении окна встроенной диаграммы, обратитесь к разделу "Печать встроенных диаграмм на всю страницу" далее в этой главе.

Деактивизация диаграммы

При записи макроса, который приводит к деактивизации диаграммы, генерируется следующий оператор:

```
ActiveWindow.Visible = False
```

Данный оператор выполняет деактивизацию диаграммы, однако не совсем понятно, почему она происходит. При создании макросов по управлению диаграммами лучше использовать метод `Deselect`, который также позволяет деактивизировать диаграмму:

```
ActiveChart.Deselect
```

Эти два оператора действуют по-разному. Когда активной является встроенная диаграмма, вызов метода `Deselect` не приводит к выделению ячеек на листе. А установка свойства `Visible` объекта `ActiveWindow` в значение `False` приводит к выделению диапазона, который был выделен перед активизацией диаграммы.

Определение активности диаграммы

Обычно макрос выполняет операции по отношению к активной диаграмме (выделенной пользователем). Например, макрос может изменять тип диаграммы, задавать другие цвета элементов или изменять размер используемого шрифта.

Возникает вопрос: как код VBA определяет, что пользователь выделил диаграмму? Под *выделением диаграммы* подразумевается активизация листа диаграммы или активизация

встроенной диаграммы в результате щелчка на ней. Первым этапом является проверка свойства TypeName объекта Selection с помощью следующего оператора:

```
TypeName(Selection) = "Chart"
```

Это выражение равно значению True, если лист диаграммы активен. Если же выделить встроенную диаграмму, то это выражение *не* будет равно значению True. Кроме того, если выделена встроенная диаграмма, то выделение может представлять объект, который содержится в объекте Chart. Например, выделением может являться объект Series, объект ChartTitle, объект Legend, объект PlotArea и т.д.

Функция ChartIsSelected, показанная ниже, возвращает значение True, если активным является лист диаграммы или встроенная диаграмма. В противном случае возвращается значение False:

```
Private Function ChartIsSelected() As Boolean
    ChartIsSelected = Not ActiveChart Is Nothing
End Function
```

Данная функция определяет равенство объекта ActiveChart и значения Nothing. Если это так, то активизирована не диаграмма.

Удаление объектов ChartObject или диаграмм

Для того чтобы удалить все объекты ChartObject на рабочем листе, воспользуйтесь методом Delete коллекции ChartObjects:

```
ActiveSheet.ChartObjects.Delete
```

Вы удалите все листы диаграмм в активной рабочей книге, если воспользуетесь оператором

```
ActiveWorkbook.Charts.Delete
```

Обычно при удалении листа в Excel появляется предупреждение, подобное представленному на рис. 18.3. Пользователь должен отреагировать на это предупреждение, чтобы продолжить работу макроса. Вы сможете избавиться от этого предупреждения, если воспользуетесь следующей последовательностью операторов:

```
Application.DisplayAlerts = False
ActiveWorkbook.Charts.Delete
Application.DisplayAlerts = True
```

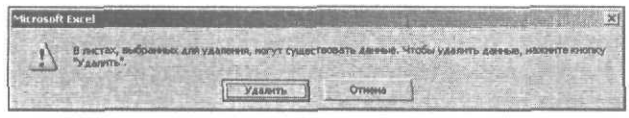


Рис. 18.3. Если вы попытаетесь удалить один или несколько листов диаграмм, то появится это окно сообщения

Форматирование диаграмм

Приведенный далее пример демонстрирует методы форматирования активной диаграммы:

```
Sub ChartMods1()
    With ActiveChart
        .Type = xlArea
        .ChartArea.Font.Name = "Arial"
        .ChartArea.Font.FontStyle = "Regular"
        .ChartArea.Font.Size = 9
```

```
        .PlotArea.Interior.ColorIndex = xlNone
        .Axes(xlValue).TickLabels.Font.Bold = True
        .Axes(xlCategory).TickLabels.Font.Bold = True
        .HasLegend = True
        .Legend.Position = xlBottom
    End With
End Sub
```

Диаграмма должна быть активной, в противном случае выполнение этой процедуры приведет к появлению сообщения об ошибке. Вы также обратите внимание на то, что в коде свойство HasLegend устанавливается в значение True. Таким образом, вы сможете избежать сообщения об ошибке при установке свойства Position объекта Legend, если диаграмма не содержит легенду.

Ниже приведена другая версия процедуры ChartMods. В данном случае она применяется к определенной диаграмме — той, которая содержится в объекте ChartObject с названием Диаграмма1 и расположена на листе Лист1. Обратите внимание на то, что активизация диаграммы не производится:

```
Sub ChartMods2()
    With Sheets("Лист1").ChartObjects("Диаграмма1").Chart
        .Type = xlArea
        .ChartArea.Font.Name = "Arial"
        .ChartArea.Font.FontStyle = "Regular"
        .ChartArea.Font.Size = 9
        .PlotArea.Interior.ColorIndex = xlNone
        .Axes(xlValue).TickLabels.Font.Bold = True
        .Axes(xlCategory).TickLabels.Font.Bold = True
        .HasLegend = True
        .Legend.Position = xlBottom
    End With
End Sub
```

Циклический просмотр диаграмм

В некоторых случаях необходимо выполнить операцию над всеми диаграммами. Приведенный ниже пример изменяет тип каждой встроенной диаграммы на активном листе. Процедура использует цикл For Next для циклического просмотра объектов в коллекции ChartObjects. После этого изменяется свойство ChartType каждого объекта Chart. Диаграмма с областями назначается с помощью предопределенной константы xlArea. Обратитесь к справочному руководству по VBA, чтобы получить информацию о константах, определяющих остальные типы диаграмм.

```
Sub ChangeChartType()
    Dim chtobj as ChartObject
    For Each chtobj In ActiveSheet.ChartObjects
        chtobj.Chart.ChartType = xlArea
    Next chtobj
End Sub
```

Следующий макрос выполняет ту же операцию, что и предыдущий, но работает со всеми листами диаграмм в активной рабочей книге.

```
Sub ChangeChartType2()
    Dim cht as Chart
    For Each cht In ActiveWorkbook.Charts
        cht.ChartType = xlArea
```

```
    Next cht
End Sub
```

Приведенный далее пример изменяет шрифт легенды для всех диаграмм на активном листе. Для просмотра объектов `ChartObject` используется цикл `For Next`.

```
Sub LegendMod()
    Dim chtobj as ChartObject
    For Each chtobj In ActiveSheet.ChartObjects
        With chtobj.Chart.Legend.Font
            .Name = "Arial"
            .FontStyle = "Bold"
            .Size = 12
        End With
    Next chtobj
End Sub
```

Изменение размера и взаимного расположения объектов ChartObject

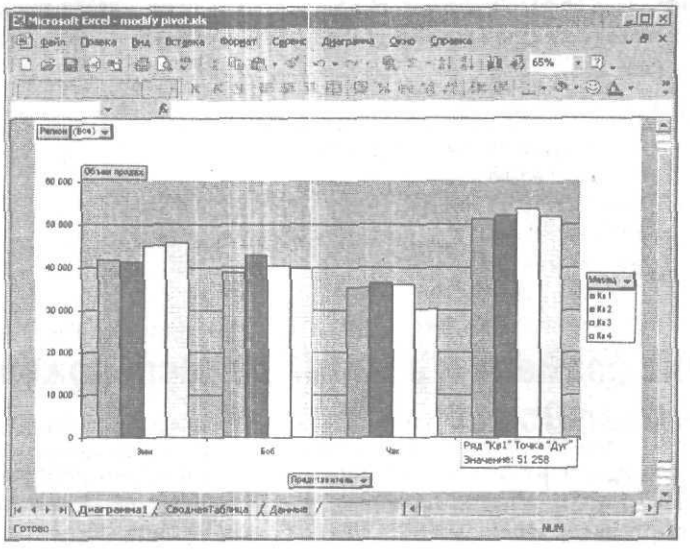
Объект `ChartObject` имеет стандартные свойства. Они задают расположение и размер, к которым можно получать доступ с помощью VBA. Представленный ниже пример демонстрирует изменение размера всех объектов `ChartObject` на листе `Лист1`, в результате чего они будут соответствовать размерам объекта `ChartObject` с названием `Диаграмма1`. Кроме того, взаимное расположение объектов `ChartObject` устанавливается таким образом, чтобы они размещались один над другим в левой части листа.

```
Sub ResizeAndArrangeChartObjects()
    Dim W As Double, H As Double
    Dim TopPos As Double
    Dim chtobj As ChartObject

    W = ActiveSheet.ChartObjects("Диаграмма1").Width
    H = ActiveSheet.ChartObjects("Диаграмма1").Height
    TopPos = 0
    For Each chtobj In ActiveSheet.ChartObjects
        With chtobj
            .Width = W
            .Height = H
            .Left = 0
            .Top = TopPos
        End With
        TopPos = TopPos + H
    Next chtobj
End Sub
```

Работа со сводными диаграммами

В Excel 2000 представлен новый вид диаграмм — сводная диаграмма (объект `PivotChart`). Это средство позволяет создавать динамические диаграммы, которые привязываются к сводной таблице (объект `PivotTable`). Диаграмма `PivotChart` графически отображает текущую структуру сводной таблицы (`PivotTable`). При создании сводной таблицы предоставляется возможность создания сводной диаграммы, которая будет содержать связанную с ней структуру данных сводной таблицы. Для создания сводной диаграммы на основе существующей сводной таблицы активизируйте сводную таблицу и щелкните на кнопке запуска мастера диаграмм. На новом листе диаграммы будет создана сводная диаграмма. По умолчанию новая сводная диаграмма всегда находится на листе диаграммы (см. рисунок).

Однако можно воспользоваться командой Диаграмма⇨Расположение, чтобы преобразовать диаграмму на отдельном листе во встроенную диаграмму.



Когда Microsoft добавляет новую возможность в Excel, приходится вносить изменения в объектную модель Excel, чтобы к новой возможности можно было получить доступ с помощью VBA. В сводных диаграммах, объект `PivotLayout` находится в объекте `Chart`. Наиболее удачным способом ознакомления с возможностями этого объекта является запись макросов при ручном создании и модификации сводных диаграмм. Дополнительную информацию об объектах, свойствах и методах можно получить, обратившись к справочному руководству по VBA.

Переменная `TopPos` отслеживает вертикальное расположение следующей диаграммы. Каждый раз при переходе к следующей диаграмме (следующая итерация) эта переменная увеличивается на значение `H` (которое равно высоте объекта `ChartObject`).

Дополнительные методы управления диаграммами

В этом разделе рассматриваются дополнительные методы работы с диаграммами. Вы будете иметь возможность ознакомиться с примерами, которые демонстрируют использование VBA для изменения данных, используемых диаграммой.

Использование имен в формуле РЯД

Диаграмма может состоять из любого количества последовательностей. Данные, которые используются каждой последовательностью, определяются ссылками на диапазоны в формуле `РЯД (SERIES)`. Дополнительная информация по этой теме приводится во врезке "Формула РЯД в диаграмме".

В некоторых случаях использование имен диапазонов в формуле `РЯД` диаграммы может намного упростить ситуацию, особенно если необходимо изменить источник данных диаграммы с помощью кода VBA. В качестве примера приведем следующую формулу `РЯД`:

```
=РЯД(;Лист1!$A$1:$A$6;Лист1!$B$1:$B$6;1)
```

Формула РЯД в диаграмме

Данные, которые используются в каждой последовательности диаграммы, определяются формулой РЯД. При выделении последовательностей данных на диаграмме формула РЯД отображается на панели формул. Это не "настоящая" формула: ее нельзя использовать в ячейке рабочего листа и применять в этой формуле функции. Однако вы имеете возможность редактировать аргументы формулы РЯД.

Формула РЯД имеет следующий синтаксис:

```
=РЯД(имя; подписи_категорий; значения;, порядок)
```

- имя — указывает имя, которое используется в легенде (необязательный параметр). Если на диаграмме присутствует только одна последовательность, то значение этого аргумента применяется в качестве заголовка;
- подписи_категорий — указывает диапазон, который состоит из подписей для шкалы категорий (необязательный параметр). Если его пропустить, то Excel будет использовать последовательность целых чисел, начиная с 1.
- значения — указывает диапазон, который содержит значения последовательности.
- порядок — это целое число, которое указывает порядок представления последовательностей (используется лишь тогда, когда диаграмма содержит более одной последовательности).

Ссылки на диапазоны в формуле РЯД всегда абсолютные и содержат имя листа. Например:

```
=РЯД(Лист!$B$1;;Лист!$B$2:$B$7;1)
```

Ссылка может задаваться на прерывающийся диапазон. Если это так, то каждый диапазон разделяется точкой с запятой, а аргумент заключается в скобки. В следующей формуле в качестве значения указан диапазон B2:B3 и B5:B7.

```
=РЯД(;;(Лист1!$B$2:$B$3;Лист1!$B$5:$B$7);1)
```

Вместо ссылок на диапазоны можно вставить их имена. В результате, Excel изменит ссылку в формуле РЯД так, чтобы в ней использовалось имя рабочей книги.

```
=РЯД(Лист1!$B$1;;budget.xls!MyData;1)
```

Можно определить имена для двух диапазонов (например, Categories и Data), после чего отредактировать формулу РЯД таким образом, чтобы она содержала имена диапазонов вместо ссылок на эти диапазоны. Отредактированная формула будет выглядеть следующим образом:

```
=РЯД(;Лист!Categories;Лист!Data;1)
```

Как только имена будут определены, а формула РЯД — отредактирована, в коде VBA можно использовать имена, и все проведенные изменения будут отображены на диаграмме. Например, приведенный ниже оператор "заменяет" ссылку на диапазон именем Data:

```
Range("B1:B12").Name = "Data"
```

После выполнения этого оператора диаграмма обновляется и использует новое определение диапазона.

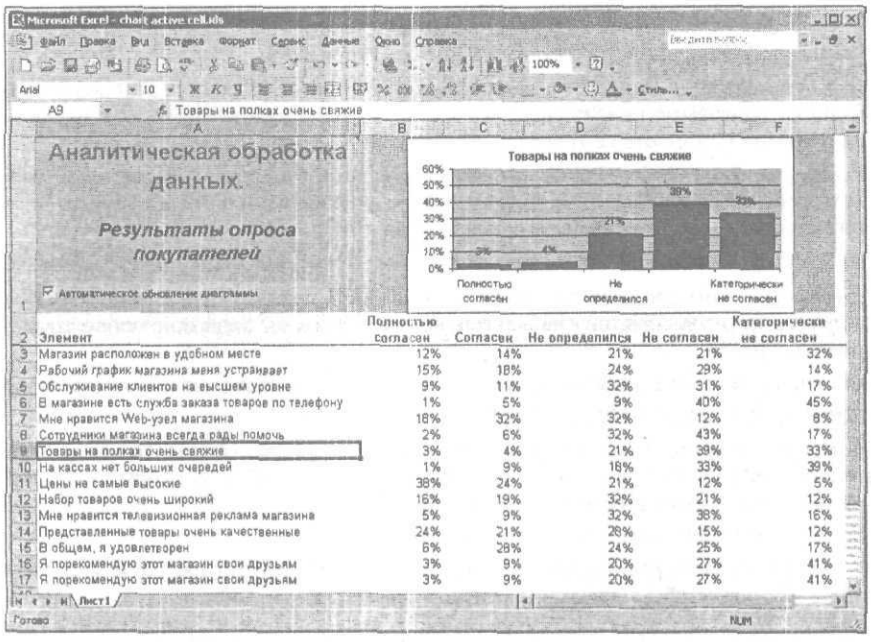


Метод Resize объекта Range рекомендуется использовать при изменении размера именованного диапазона. Например, следующий код расширяет диапазон Data так, что он пополняется новой строкой:

```
With Range("Data")
    .Resize(.Rows.Count + 1, 1).Name = "Data"
End With
```

Определение данных, которые используются диаграммой

Примеры, приведенные в этом разделе, демонстрируют способы использования VBA для изменения тех данных, на основе которых создается диаграмма.



	A	B	C	D	E	F
2	Элемент	Полностью согласен	Согласен	Не определился	Не согласен	Категорически не согласен
3	Магазин расположен в удобном месте	12%	14%	21%	21%	32%
4	Рабочий график магазина меня устраивает	15%	18%	24%	29%	14%
5	Обслуживание клиентов на высшем уровне	9%	11%	32%	31%	17%
6	В магазине есть служба заказа товаров по телефону	1%	5%	9%	40%	45%
7	Мне нравится Web-узел магазина	18%	32%	32%	12%	8%
8	Сотрудники магазина всегда рады помочь	2%	6%	32%	43%	17%
9	Товары на полках очень свежие	3%	4%	21%	39%	33%
10	На кассах нет больших очередей	1%	9%	18%	33%	39%
11	Цены не самые высокие	38%	24%	21%	12%	5%
12	Набор товаров очень широкий	16%	19%	32%	21%	12%
13	Мне нравится телевизионная реклама магазина	5%	9%	32%	38%	16%
14	Представленные товары очень качественные	24%	21%	28%	15%	12%
15	В общем, я удовлетворен	6%	28%	24%	25%	17%
16	Я порекомендую этот магазин свои друзьям	3%	9%	20%	27%	41%
17	Я порекомендую этот магазин свои друзьям	3%	9%	20%	27%	41%

Рис. 18.4. Эта диаграмма всегда отображает данные строки активной ячейки

Выбор данных для диаграммы на основе активной ячейки

На рис. 18.4 показана диаграмма, которая основана на данных строки активной ячейки. При активизации пользователем другой ячейки диаграмма автоматически обновляется.

В этом примере использована процедура обработки события для объекта `Worksheet`. Событие `SelectionChange` происходит каждый раз, когда пользователь изменяет активную ячейку, тем самым влияя на выделение. Процедура обработки этого события (которая находится в модуле кода для объекта `Лист1`) приводится ниже.

```
Private Sub Worksheet_SelectionChange(ByVal Target _
 As Excel.Range)
    Call UpdateChart
End Sub
```

Другими словами, каждый раз, когда пользователь изменяет активную ячейку, выполняется процедура `Worksheet_SelectionChange`. Эта процедура вызывает процедуру `UpdateChart`:

```
Sub UpdateChart()
    Dim TheChartObj As ChartObject
    Dim TheChart As Chart
    Dim UserRow As Long
    Dim CatTitles As Range
    Dim SrcRange As Range
```

```
    Dim SourceData As Range

    If Sheets("Лист1").CheckBox1 Then
        Set TheChartObj = ActiveSheet.ChartObjects(1)
        Set TheChart = TheChartObj.Chart
        UserRow = ActiveCell.Row
        If UserRow < 3 Or IsEmpty(Cells(UserRow, 1)) Then
            TheChartObj.Visible = False
        Else
            Set CatTitles = Range("A2:F2")
            Set SrcRange = Range(Cells(UserRow, 1), Cells(UserRow, 6))
            Set SourceData = Union(CatTitles, SrcRange)
            TheChart.SetSourceData _
              Source:=SourceData, PlotBy:=xlRows
            TheChartObj.Visible = True
        End If
    End If
End Sub
```

Первым шагом процедуры является определение состояния флажка Автоматическое обновление диаграммы. Если этот флажок не установлен, то ничего не происходит. Переменная `UserRow` содержит номер строки активной ячейки. Оператор `If` проверяет расположение активной ячейки в строке, содержащей данные (данные начинаются со строки 3). Если указатель на ячейку находится в строке, не содержащей данные, то объект `ChartObject` скрывается. В противном случае код создает объект `Range` (с именем `CatTitle`), который содержит подписи категорий, и другой объект `Range` (с именем `SrcRange`), который содержит данные строки. Эти два объекта `Range` объединяются с помощью функции VBA `Union` и присваиваются объекту `Range` под именем `SourceData`. Наконец, диапазон `SourceData` указывается в качестве данных диаграммы посредством метода `SetSourceData` объекта `Chart`.

Изменение диаграммы с помощью элемента управления ComboBox

Следующий пример демонстрирует использование элемента управления `ComboBox` для управления листом диаграммы. Он позволяет выбирать тип диаграммы в раскрывающемся списке (рис. 18.5).



Элемент управления `ComboBox`, который использовался в приведенном примере, вставлен с панели инструментов Формы (а не с панели инструментов Элементы управления). Помните, что Excel не позволяет добавлять на лист диаграммы элементы управления ActiveX.



Эта рабочая книга доступна на Web-узле издательства.

Макрос `DropDown1_Change` назначается элементу управления `ComboBox`. Когда пользователь выбирает одну из опций в элементе управления `ComboBox`, запускается следующая процедура.

```
Sub DropDown1_Change()
    ListIndex = Charts(1).DropDowns(1).Value
    Call UpdateChart(ListIndex)
End Sub
```

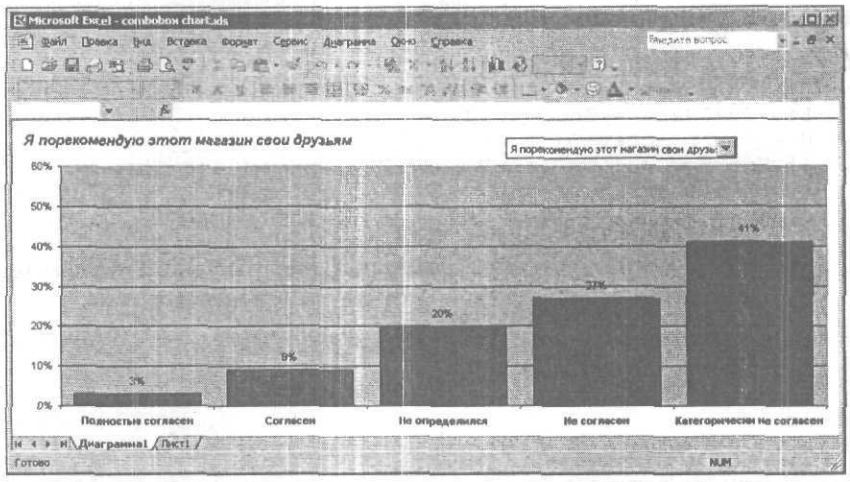


Рис. 18.5. Изменение значения элемента управления ComboBox приводит к замене источника данных диаграммы

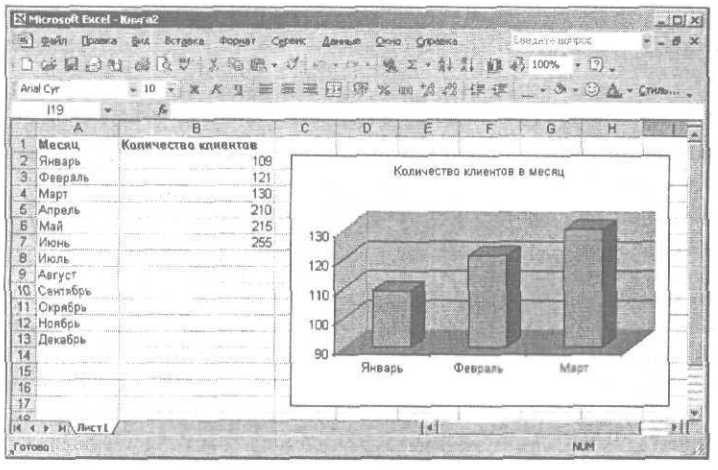
Данная процедура вызывает процедуру `UpdateChart` и передает ей целое число, которое представляет элемент, выбранный пользователем. Ниже приводится листинг процедуры `UpdateChart` (она подобна процедуре `UpdateChart` из предыдущего раздела).

```
Sub UpdateChart(Item)
'   Обновляет диаграмму после выбора опции в списке
    Dim TheChart As Chart
    Dim DataSheet As Worksheet
    Dim CatTitles As Range, SrcRange As Range
    Dim SourceData As Range

    Set TheChart = Sheets("Диаграмма1")
    Set DataSheet = Sheets("Лист1")

    With DataSheet
        Set CatTitles = .Range("A2:F2")
        Set SrcRange = .Range(.Cells(Item + 2, 1), _
          .Cells(Item + 2, 6))
    End With
    Set SourceData = Union(CatTitles, SrcRange)

    With TheChart
        .SetSourceData Source:=SourceData, PlotBy:=xlRows
        .ChartTitle.Left = TheChart.ChartArea.Left
        .Deselect
    End With
End Sub
```

Определение источника данных для диаграммы: первый метод

Предположим, что у нас есть встроенная диаграмма, подобная той, которая представлена на рис. 18.6. Эта диаграмма отображает данные о количестве клиентов за каждый из трех месяцев. Необходимо создать процедуру VBA, которая будет расширять источник данных диаграммы

еще на три месяца. Если диаграмма создается с помощью кода VBA, в котором "известно" об источнике данных, то диапазон расширить довольно легко. Но если код должен управлять произвольной диаграммой, то использование кода VBA для определения источника данных диаграммы может оказаться непростой задачей.



	A	B
1	Месяц	Количество клиентов
2	Январь	109
3	Февраль	121
4	Март	130
5	Апрель	210
6	Май	215
7	Июнь	255
8	Июль	
9	Август	
10	Сентябрь	
11	Октябрь	
12	Ноябрь	
13	Декабрь	

Рис. 18.6. Какой из способов определения источника данных диаграммы является лучшим?

Объект Series

На наш взгляд, в Excel имеется серьезный недостаток: в программе не существует непосредственного способа определения диапазона данных, которые используются для создания диаграммы. Обратимся к объектной модели диаграммы.

Объект `Series` содержится внутри объекта `Chart`. `SeriesCollection` является коллекцией объектов `Series` для определенного объекта `Chart`. Если диаграмма отображает две последовательности данных, в этой коллекции содержится два объекта. Можно ссылаться на определенный объект `Series` по индексу. Следующее выражение создает переменную, представляющую первый объект `Series` активной диаграммы:

```
Set MySeries = ActiveChart.SeriesCollection(1)
```

Объект `Series` наделен несколькими свойствами, но в данном случае нас интересуют только три из них.

- `Formula`. Возвращает или задает формулу `РЯД` для объекта `Series`. Когда выделяется последовательность диаграммы, формула `РЯД` отображается на панели формул. Свойство `Formula` возвращает формулу в виде текстовой строки.
- `Values`. Возвращает или задает коллекцию всех значений в последовательности. Это может быть диапазон на рабочем листе или массив постоянных значений, но не их комбинация.
- `XValues`. Возвращает или устанавливает массив значений вдоль оси X для последовательности на диаграмме. Свойство `XValues` может содержать диапазон на рабочем листе или массив значений, но не их комбинацию.

Поэтому, если код должен оперировать диапазоном данных, который используется конкретной последовательностью на диаграмме, понятно, что необходимо применить свойство

Values объекта Series. Свойство XValues также используется для получения диапазона, содержащего значения вдоль оси X (или подписи категорий). Теоретически синтаксис правильный, но на практике он не выполняется. При назначении диапазона с помощью свойства XValues происходит автоматическая установка значений Value для каждой ячейки в диапазоне (т.е. массива значений).

Простая демонстрация

Если вы хотите узнать, приводит ли доступ к значению свойства Value *к необходимым* результатам, начните с создания новой рабочей книги и создайте простую диаграмму, подобную показанной на рис. 18.7. Диаграмма использует диапазон A1:A3 в качестве значения *свойства* Values *(диапазон* XValues *отсутствует).*

Добавьте модуль VBA и введите код следующей процедуры.

```
Sub Test1()
    Dim DataRange As Range
    Set DataRange = ActiveSheet.Range("A1:A2")
    ActiveSheet.ChartObjects(1). _
      Chart.SeriesCollection(1).Values = DataRange
End Sub
```

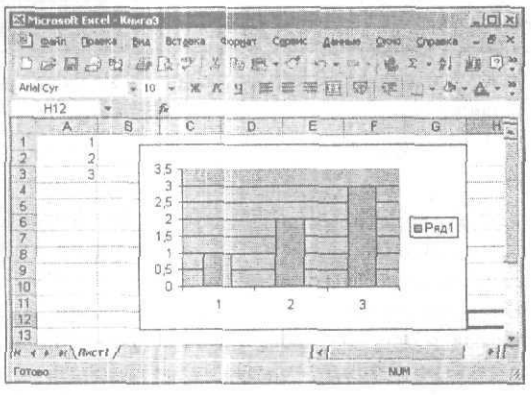


Рис. 18.7. Воспользуйтесь этой диаграммой для того, чтобы разобраться, почему свойства Values *и* XValues *не работают так, как ожидается*

Эта процедура изменяет источник данных для последовательностей диаграммы на A1:A2. Выполните процедуру и обратите внимание на то, что на диаграмме отображается только два столбца.

После этого запустите приведенную ниже процедуру.

```
Sub Test2()
    Dim DataRange As Range
    Set DataRange = Sheets("Лист1").ChartObjects(1). _
      Chart.SeriesCollection(1).Values
End Sub
```

Данная процедура создает объект Range, который называется DataRange. Объект создается на основе последовательностей диаграммы. При выполнении этой процедуры будет выдано сообщение об ошибке: отсутствует необходимый объект. Проблема заключается в том, что значение Values объекта Series (члена коллекции SeriesCollection) всегда возвращает массив — объект Range никогда не возвращается. Если это звучит неубедительно,

то выполните оператор, который использует функцию VBA IsArray для определения того, является ли массивом ее аргумент:

```
MsgBox IsArray(Sheets("Лист1").ChartObjects(1). _
  Chart.SeriesCollection(1).Values)
```

В частности, свойство Values возвращает массив переменного типа. К сожалению, не существует непосредственного способа получить объект Range на основе объекта Series.

Выполните следующую процедуру:

```
Sub Test3()
    Dim ChartData As Variant
    ChartData = Sheets("Лист1").ChartObjects(1). _
      Chart.SeriesCollection(1).Values
    For i = 1 To UBound(ChartData)
        MsgBox ChartData(i)
    Next i
End Sub
```

В данном случае ChartData определяется в виде массива переменного типа. Цикл For Next используется для отображения всех элементов этого массива.



Свойству Values объекта Series можно присваивать объект или массив. Но при чтении указанного свойства всегда возвращается массив. Другими словами, массив переменного типа может принять объект, но никогда не сможет возвратить объект.

Создание собственной функции

Убедившись в том, что в Excel имеется серьезная недоработка, можно использовать код VBA для создания собственного решения. Именно по этому пути мы и будем следовать далее. В этом разделе рассматривается функция VBA, которая возвращает объект Range объекта Series.



В следующем разделе рассматривается модуль класса, который упрощает рассматриваемую далее процедуру.

Функция, которая называется GetChartRange, принимает три аргумента.

- Cht. Объект Chart.
- series. Целое число, которое соответствует номеру объекта Series в коллекции SeriesCollection.
- ValsOrX. Строка, определяющая тип значения values или xvalues (не чувствительна к регистру).

Представленные ниже операторы демонстрируют использование функции GetChartRange.

```
Set MyChart = ActiveSheet.ChartObjects(1).Chart
Set DataRange = GetChartRange(MyChart, 1, "values")
MsgBox DataRange.Address
```

Первый из приведенных операторов создает переменную объекта диаграммы. Второй оператор создает объект Range, вызывая процедуру GetChartRange. Возвращаемый функцией DataRange объект Range содержит данные, которые представляются на диаграмме с помощью первого объекта Series. Третий оператор всего лишь отображает адрес диапазона.



Процедура `GetChartRange` анализирует формулу `РЯД`, которая представлена текстовой строкой, извлекая из нее адрес диапазона. Процедура `GetChartRange` обладает одним ограничением: она не применяется к последовательностям диаграммы, которые соответствуют прерывающемуся диапазону. Если последовательность представлена прерывающимся диапазоном, ссылки на этот диапазон в формуле `РЯД` заключаются в скобки и разделяются точками с запятыми. Процедура `GetChartRange` анализирует строку формулы только по точкам с запятыми, полностью игнорируя скобки. Если формула `РЯД` содержит более трех точек с запятыми, то это указывает на использование прерывающегося диапазона. В данном случае приведенный алгоритм анализа не используется.



Описанная функция анализирует формулу `SERIES`, которая синтаксически не соответствует формуле `РЯД` русской версии Excel. Соответственно, формула анализируется не по точкам с запятыми, а по запятым (которые разделяют аргументы формул в англоязычной версии Excel). Примите это к сведению при анализе листинга функции. — *Прим. ред.*



Рабочая книга с функцией `GetChartRange` находится на Web-узле издательства. Рабочая книга также содержит процедуры, которые демонстрируют использование этой функции (рис. 18.8).

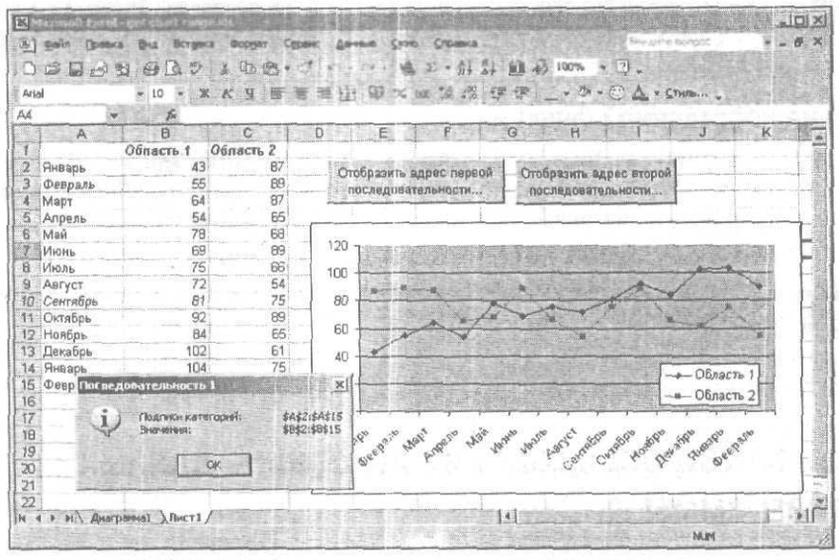


Рис. 18.8. Процедура `GetChartRange` определяет диапазоны, на основе которых построена диаграмма

Исходный код процедуры `GetChartRange` приводится в листинге 18.1.

Листинг 18.1. Анализ формулы *РЯД* для получения источника данных диаграммы

```
Function GetChartRange(cht, series, ValOrX) As Range
'    cht: объект Chart
'    series: целое, представляет количество объектов Series
'    ValOrX: строка, равная "values" или "xvalues"

    Dim Sf As String
```

```
    Dim CommaCnt As Integer
    Dim Commas() As Integer
    Dim ListSep As String * 1
    Dim Temp As String
    Dim i As Integer

    Set GetChartRange = Nothing
    On Error Resume Next

'   Получение формулы SERIES
    Sf = cht.SeriesCollection(series).Formula

'   Проверка непрерывности диапазона по количеству запятых
'   Также определяется расположение каждой запятой
    CommaCnt = 0
    ListSep = Chr(44)
    For i = 1 To Len(Sf)
        If Mid(Sf, i, 1) = ListSep Then
            CommaCnt = CommaCnt + 1
            ReDim Preserve Commas(CommaCnt)
            Commas(CommaCnt) = i
        End If
    Next i
    If CommaCnt > 3 Then Exit Function

'   XValues или Values?
    Select Case UCase(ValOrX)
        Case "XVALUES"
'           Текст между 1-ой and 2-ой запятой в формуле
            Temp = Mid(Sf, Commas(1) + 1, Commas(2) - Commas(1) - 1)
            Set GetChartRange = Range(Temp)
        Case "VALUES"
'           Текст между 2-ой and 3-ей запятой в формуле
            Temp = Mid(Sf, Commas(2) + 1, Commas(3) - Commas(2) - 1)
            Set GetChartRange = Range(Temp)
    End Select
End Function
```

Второй метод определения источника данных для диаграммы

Функция GetChartRange, которая рассматривалась в предыдущем разделе, вам обязательно пригодится в работе, но методика, представленная далее, может оказаться более эффективной. В этой методике используется модуль класса для создания нового класса, который называется ChartSeries. Функция GetChartRange позволяет получить диапазоны, указанные в формуле РЯД (SERIES). Класс ChartSeries является более гибким, поскольку позволяет программно выполнить две задачи: определить диапазоны, которые указаны в формуле SERIES, и изменить эти диапазоны.

Свойства класса ChartSeries

Когда модуль класса ChartSeries применяется в рабочей книге, можно создавать новые объекты ChartSeries и использовать код VBA для получения доступа к следующим их свойствам.

- Chart (чтение/запись);
- ChartSeries (чтение/запись);
- SeriesName (чтение/запись);
- XValues (чтение/запись);
- Values (чтение/запись);
- PlotOrder (чтение/запись);
- SeriesNameType (только чтение);
- XValuesType (только чтение);
- ValuesType (только чтение);
- PlotOrderType (только чтение).

Все эти свойства определены в модуле класса ChartSeries. Обратите внимание на то, что некоторые из них предназначены только для чтения. С такими свойствами вы можете только ознакомиться в коде, но не изменять их значения.



Код класса ChartSeries слишком длинный для того, чтобы приводить его на страницах книги. Рабочая книга, которая демонстрирует использование класса ChartSeries, расположена на Web-узле издательства. Код неплохо документирован, поэтому с ним можно легко ознакомиться. Мы рекомендуем сделать это — таким образом, вы получите представление о принципах его работы. Модуль класса можно скопировать в любую рабочую книгу.

Использование класса ChartSeries

Перед тем, как использовать класс ChartSeries, удостоверьтесь, что модуль класса скопирован в рабочую книгу. Простая процедура, приведенная ниже, демонстрирует принцип использования класса ChartSeries. Предполагается, что первый рабочий лист содержит объект ChartObject.

```
Sub ChartSeriesDemo()
    Dim MySeries As New ChartSeries
    MySeries.Chart = Sheets(1).ChartObjects(1).Chart
    MySeries.ChartSeries = 1
    If MySeries.ValuesType = "Range" Then
        MsgBox MySeries.Values.Address
    Else
        MsgBox MySeries.Values
    End If
End Sub
```

Процедура начинается с декларации переменной MySeries, которая имеет тип ChartSeries. Далее первая диаграмма на первом рабочем листе присваивается свойству Chart. Следующий оператор указывает число последовательностей (1) и определяет это число в качестве значения свойства ChartSeries.

Оператор Select Case оценивает значение свойства ValuesType. Это свойство указывает тип данных, который используется в последовательности. Возвращаемая оператором строка равна или Range, или Array. Если в качестве источника применяется диапазон, то окно сообщения отображает адрес этого диапазона. Если в качестве источника данных используется массив, то окно сообщения отображает содержимое этого массива. На рис. 18.9 показан результат выполнения процедуры ChartSeriesDemo.

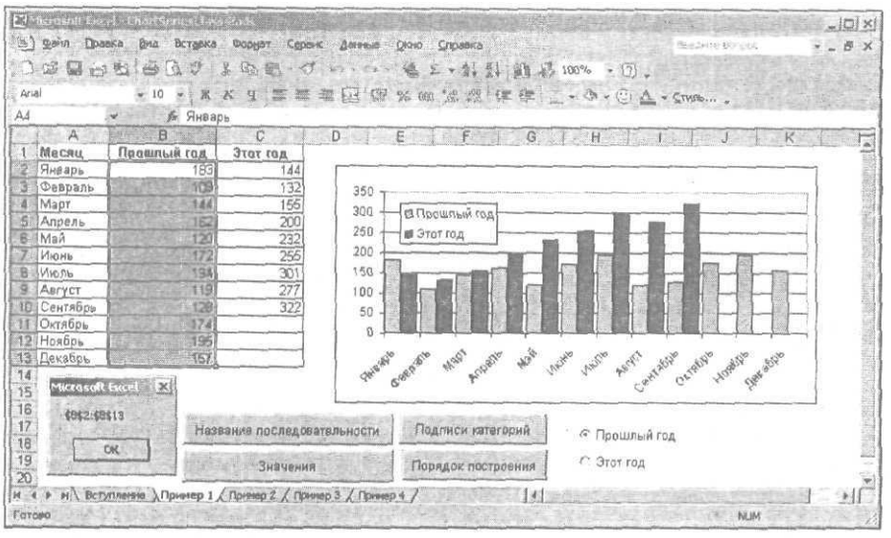


Рис. 18.9. Использование модуля класса для определения источника данных, применяемых в диаграмме

Еще один пример класса ChartSeries

На рис. 18.10 показана диаграмма, которая является "интерактивной". Диаграмма отображает данные, которые хранятся в столбцах A и B, а кнопки на диаграмме предоставляют пользователю возможность изменять диаграмму так, чтобы на ней отображалось различное количество месяцев или дней. Применение класса `ChartSeries` намного упрощает программирование такого поведения диаграммы.

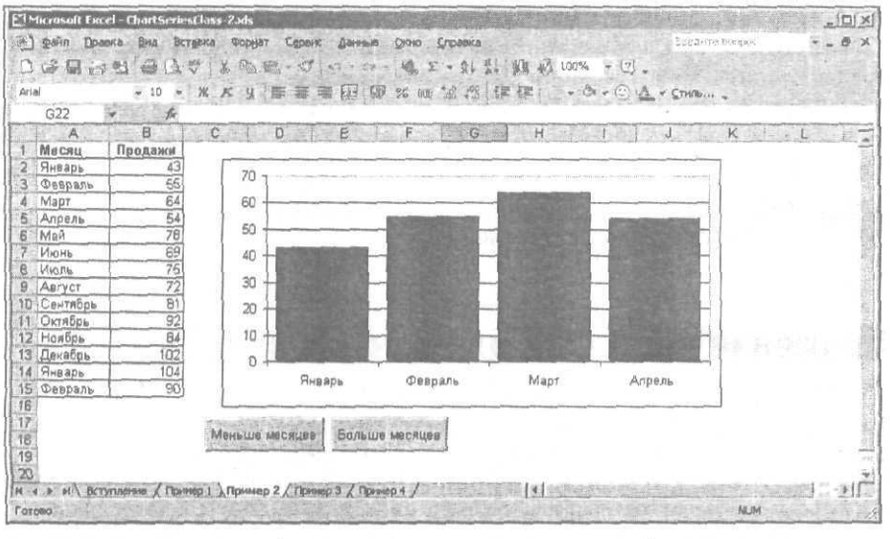


Рис. 18.10. Использование модуля класса для изменения данных, отображаемых на диаграмме

Если щелкнуть на кнопке Меньше месяцев, то будет запущена следующая процедура.

```
Private Sub CommandButton1_Click()
'   Отображение данных для меньшего числа месяцев
    Dim TheChart As Chart
    Dim MySeries As New ChartSeries
    Set TheChart = ActiveSheet.ChartObjects(1).Chart
    With MySeries
        'определение диаграммы
        .Chart = TheChart
        'определение последовательностей
        .ChartSeries = 1
        'подписи категорий в диапазоне
        If .XValuesType = "Range" Then
            'существует хотя бы одна подпись
            numrows = .XValues.Rows.Count
            If numrows <> 1 Then _
                Set NewRange = .XValues.Resize(numrows - 1, 1)
            If numrows > 1 Then .XValues = NewRange
        End If

        'значения в диапазоне
        If .ValuesType = "Range" Then
            'существует хотя бы одно значение
            numrows = .Values.Rows.Count
            If numrows <> 1 Then _
                Set NewRange = .Values.Resize(numrows - 1, 1)
            If numrows > 1 Then .Values = NewRange
        End If
    End With
End Sub
```

Данная процедура создает новый объект `ChartSeries`. Она получает доступ к свойству `XValues` (которое возвращает объект `Range`) и переопределяет размер диапазона с использованием метода `Resize` объекта `Range`. После того, как диапазон будет уменьшен на одну строку, свойству `XValues` присваивается новый диапазон. Затем в коде выполняется подобная операция по отношению к свойству `Values` объекта `ChartSeries`.

Код отображения большего объема данных подобен рассмотренному ранее. Разница заключается лишь в том, что диапазоны `XValues` и `Values` увеличиваются с тем, чтобы включить в себя дополнительные строки.



Обратитесь к главе 29 для получения дополнительной информации о создании и использовании модулей классов.

Отображение подписей для данных на диаграмме

Многие пользователи не удовлетворены несовершенством системы добавления подписей на диаграммы Excel. Например, рассмотрим график, который показан на рис. 18.11. Было бы неплохо отображать подписи для каждой точки данных отображаемого диапазона. Но можно провести в поисках весь день, но так и не найти команды Excel, которая позволит разместить необходимые подписи в области диаграммы (такой команды просто не существует). Подписи к точкам данных ограничены только реальными значениями, если, конечно, не отредактировать каждую точку вручную и не ввести самостоятельно требуемый текст.

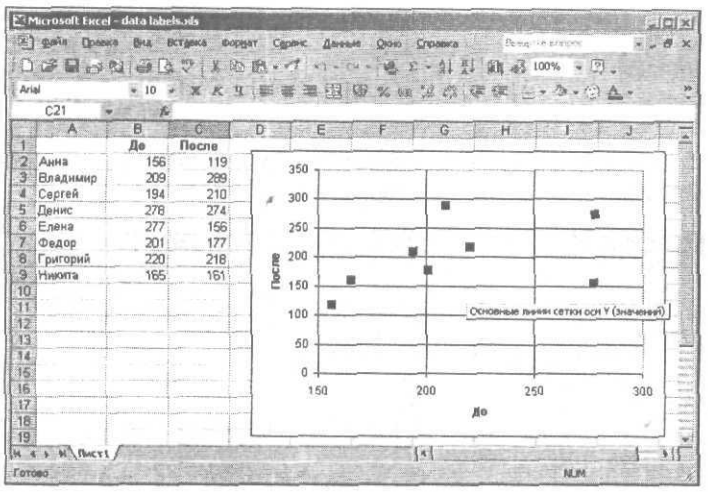


Рис. 18.11. График без подписей данных

Листинг 18.2 содержит простую процедуру, которая управляет первой диаграммой на активном листе. Она запрашивает у пользователя диапазон и просматривает коллекцию `Points` для того, чтобы заменить свойство `Text` каждого элемента коллекции на соответствующий фрагмент данных, который содержится в указанном диапазоне.

Листинг 18.2. Получение подписей для точек данных

```
Sub DataLabelsFromRange()
    Dim DLRange As Range
    Dim Cht As Chart
    Dim i As Integer, Pts As Integer

'   Определение диаграммы
    Set Cht = ActiveSheet.ChartObjects(1).Chart

'   Запрос диапазона
    On Error Resume Next
    Set DLRange = Application.InputBox _
      (prompt:="Укажите диапазон с подписями", Type:=8)
    If DLRange Is Nothing Then Exit Sub
    On Error GoTo 0

'   Добавление подписей
    Cht.SeriesCollection(1).ApplyDataLabels _
      Type:=xlDataLabelsShowValue, _
      AutoText:=True, _
      LegendKey:=False

'   Просмотр диапазона и назначение подписей
    Pts = Cht.SeriesCollection(1).Points.Count
    For i = 1 To Pts
        Cht.SeriesCollection(1). _
          Points(i).DataLabel.Text = DLRange(i)
    Next i
End Sub
```



Этот пример доступен на Web-узле издательства.

На рис. 18.12 показана диаграмма после запуска процедуры `DataLabelsFromRange` и указания в качестве исходных данных диапазона `A2:A9`.

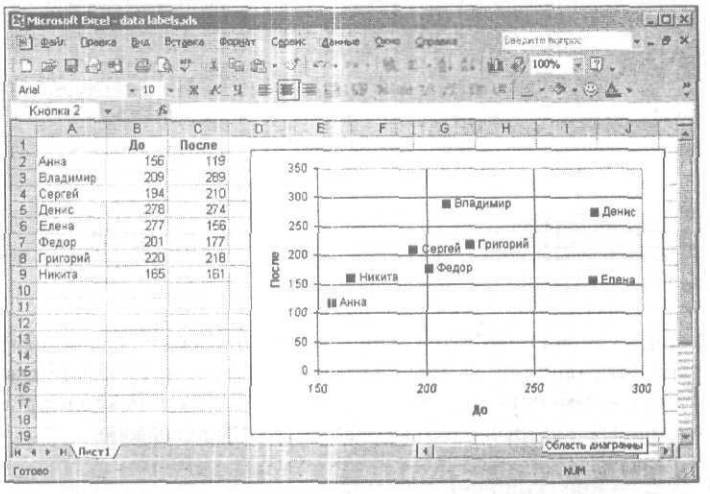


Рис. 18.12. Эта точечная диаграмма содержит подписи для точек данных (достигается с помощью дополнительного кода VBA)



Предыдущая процедура является достаточно грубой. Кроме того, с ее помощью нельзя выполнить глубокую проверку ошибочных состояний. Данная процедура работает только с первым объектом `Series`. Пакет Power Utility Pak содержит намного более сложный инструмент создания подписей для данных на диаграмме.

Отображение диаграммы в пользовательском диалоговом окне

В главе 15 рассмотрен способ отображения диаграммы в пользовательском диалоговом окне. Описанный метод заключается в сохранении диаграммы в виде файла формата GIF, после чего необходимо загрузить последний в элемент управления `Image`, размещаемый в диалоговом окне `UserForm`.

В примере, приведенном в этом разделе, используется такой же подход. Но существует одна особенность: диаграмма создается "на лету" и использует данные строки активной ячейки (рис. 18.13).

Диалоговое окно `UserForm` этого примера довольно простое. Оно содержит элемент управления `Image` и элемент управления `CommandButton` (кнопка Закрыть). Рабочая книга, в которой находятся данные, имеет кнопку, щелчок на которой выполняет следующую процедуру:

```
Sub ShowChart()
    Dim UserRow As Long
    UserRow = ActiveCell.Row
```

```
    If UserRow < 2 Or IsEmpty(Cells(UserRow, 1)) Then
        MsgBox "Переместите курсор к ячейке с данными диапазона."
        Exit Sub
    End If
    CreateChart (UserRow)
    UserForm1.Show
End Sub
```

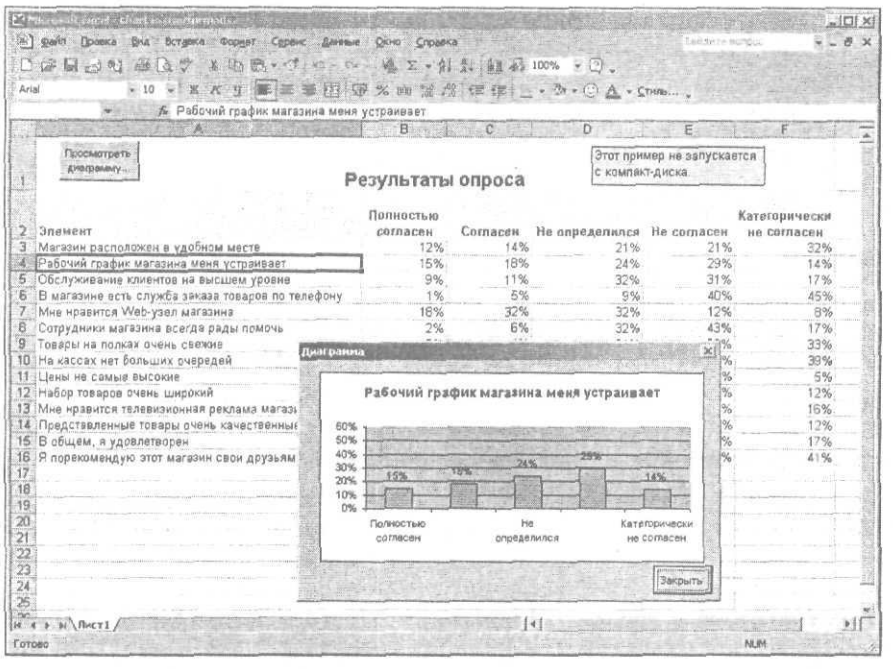


Рис. 18.13. Диаграмма в этом пользовательском диалоговом окне создается "на лету" на основе данных активной строки

Так как диаграмма основана на данных строки активной ячейки, процедура отображает предупреждение, если курсор оказывается в неправильной строке. Если активная строка выбрана правильно, то процедура `ShowChart` вызывает процедуру `CreateChart` для создания необходимой диаграммы. После этого отображается пользовательское диалоговое окно.

Процедура `CreateChart`, представленная в листинге 18.3, принимает один аргумент, который отображает строку активной ячейки. Эта процедура получена на основе макроса, который записан при создании диаграммы и подкорректирован для приведения к более универсальному виду.

Листинг 18.3. Автоматическая генерация диаграммы

```
Sub CreateChart(r)
    Dim TempChart As Chart
    Dim CatTitles As Range
    Dim SrcRange As Range, SourceData As Range

    Application.ScreenUpdating = False

    Set CatTitles = ActiveSheet.Range("A2:F2")
```

```
    Set SrcRange = ActiveSheet.Range(Cells(r, 1), Cells(r, 6))
    Set SourceData = Union(CatTitles, SrcRange)

'   Добавление диаграммы
    Set TempChart = Charts.Add

'   Настройка диаграммы
    With TempChart
        .ChartType = xlColumnClustered
        .SetSourceData Source:=SourceData, PlotBy:=xlRows
        .HasLegend = False
        .ApplyDataLabels Type:=xlDataLabelsShowValue, LegendKey:=False
        .ChartTitle.Font.Size = 14
        .ChartTitle.Font.Bold = True
        .Axes(xlValue).MaximumScale = 0.6
        .Axes(xlCategory).TickLabels.Font.Size = 10
        .Axes(xlCategory).TickLabels.Orientation = xlHorizontal
        .Location Where:=xlLocationAsObject, Name:="Лист1"
    End With

'   Задание размера диаграммы
    With ActiveSheet.ChartObjects(1)
        .Width = 300
        .Height = 150
    End With
End Sub
```

После завершения работы процедуры `CreateChart` рабочий лист будет содержать объект `ChartObject` с диаграммой данных на основе строки активной ячейки. Но объект `ChartObject` остается невидимым так как свойство `ScreenUpdating` объекта `Application` отключено.

Последний оператор в процедуре `ShowChart` загружает диалоговое окно `UserForm`. Ниже приведен листинг процедуры `UserForm_Initialize`. Эта процедура сохраняет диаграмму в виде файла GIF, удаляет объект `ChartObject` и загружает файл GIF в элемент управления `Image`.

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    Dim CurrentChart As Chart
    Dim Fname As String

    Set CurrentChart = ActiveSheet.ChartObjects(1).Chart

'   Сохранение диаграммы в виде файла GIF
    Fname = ThisWorkbook.Path & Application.PathSeparator & "temp.gif"
    CurrentChart.Export FileName:=Fname, FilterName:="GIF"
    ActiveSheet.ChartObjects(1).Delete

'   Отображение диаграммы
    Image1.Picture = LoadPicture(Fname)
    Application.ScreenUpdating = True
    Kill ThisWorkbook.Path & Application.PathSeparator & "temp.gif"
End Sub
```



Данная рабочая книга доступна на Web-узле издательства.

События диаграмм

Программа Excel поддерживает несколько событий, связанных с диаграммами. Например, когда диаграмма активизируется, то генерируется событие `Activate`. Событие `Calculate` возникает после того, как диаграмма получает новые или изменившиеся данные. Можно создать код VBA, который будет выполняться при возникновении определенного события.



Обратитесь к главе 19 для получения дополнительной информации о событиях.

В табл. 18.1 отображен список событий диаграммы, которые поддерживаются в Excel 97 и более поздних версиях программы.

Таблица 18.1. События, которые распознаются объектами диаграммы

Событие	Действие, которое приводит к возникновению события
`Activate`	Активизирован лист диаграммы или встроенная диаграмма
`BeforeDoubleClick`	На встроенной диаграмме выполнен двойной щелчок. Это событие происходит перед реакцией на двойной щелчок, принятой по умолчанию
`BeforeRightClick`	На встроенной диаграмме выполнен щелчок правой кнопкой мыши. Это событие происходит перед реакцией на щелчок правой кнопкой мыши, принятой по умолчанию
`Calculate`	На диаграмме отображаются новые или обновленные данные
`Deactivate`	Диаграмма деактивизируется
`DragOver`	Диапазон ячеек перетаскивается над диаграммой
`DragPlot`	Диапазон ячеек перетаскивается и отпускается на диаграмму
`MouseDown`	Кнопка мыши нажата, а указатель находится над диаграммой
`MouseMove`	Расположение указателя мыши изменяется, пока он находится над диаграммой
`MouseUp`	Кнопка мыши отпущена, пока указатель находится над диаграммой
`Resize`	Изменение размера диаграммы
`Select`	Выделение одного из элементов диаграммы
`SeriesChange`	Изменяется значение точки данных на диаграмме

Пример использования событий объекта Chart

Для того чтобы создать процедуру обработки события, которое происходит на листе диаграммы, код VBA должен быть сохранен в модуле кода объекта `Chart`. Чтобы активизировать этот модуль кода, дважды щелкните на элементе `Chart` в окне проектов. После этого в модуле кода выберите `Chart` из выпадающего списка Object в левой части экрана и укажите событие в выпадающем списке Procedure, находящемся в правой части экрана (рис. 18.14).

Так как для встроенных диаграмм модуль кода не представлен, процедура, описанная в этом разделе, применяется только по отношению к листам диаграмм. Конечно, события можно обрабатывать и для встроенных диаграмм, но для этого необходимо выполнить кропотливую работу, связанную с созданием модуля класса. Такая процедура рассматривается далее в разделе "Поддержка событий встроенных диаграмм".



Рис. 18.14. Выбор события в модуле кода для объекта диаграммы

Пример, представленный ниже, отображает сообщение в следующих случаях: когда пользователь активизирует лист диаграммы, деактивизирует лист диаграммы и выделяет один из элементов диаграммы. Мною создана рабочая книга с листом диаграммы, а также три процедуры обработки событий.

- `Chart_Activate` — выполняется, когда лист диаграммы активизируется.
- `Chart_Deactivate` — выполняется, когда лист диаграммы деактивизируется.
- `Chart_Select` — выполняется, когда выделен элемент листа диаграммы.

Ниже приведен код процедуры `Chart_Activate`.

```
Private Sub Chart_Activate()
    Dim msg As String
    msg = "Привет, " & Application.UserName & vbCrLf & vbCrLf
    msg = msg & "Вы просматриваете отчет по объемам продаж "
    msg = msg & "за 6 месяцев для 3 товаров." & vbCrLf & vbCrLf
    msg = msg & "Щелкните на элементе диаграммы для его идентификации."
    MsgBox msg, vbInformation, ActiveWorkbook.Name
End Sub
```

Эта процедура отображает сообщение при активизации диаграммы (рис. 18.15).

Процедура `Chart_Deactivate`, которая представлена ниже, также отображает окно сообщения, однако лишь в том случае, когда диаграмма деактивизируется.

```
Private Sub Chart_Activate()
    Dim msg As String
    msg = "Привет! "
    msg = msg & "Вы просматриваете отчет по объемам продаж "
    msg = msg & "за 6 месяцев для 3 товаров." & vbCrLf & vbCrLf
    msg = msg & "Щелкните на элементе диаграммы для его идентификации."
    MsgBox msg, vbInformation, ActiveWorkbook.Name
End Sub
```

Процедура `Chart_Select`, приведенная ниже, выполняется каждый раз, когда пользователь выделяет один из элементов диаграммы.

```
Private Sub Chart_Select(ByVal ElementID As Long, _
  ByVal Arg1 As Long, ByVal Arg2 As Long)
    Dim Id As String
    Select Case ElementID
        Case xlChartArea: Id = "Область диаграммы"
        Case xlChartTitle: Id = "Заголовок диаграммы"
```

```
        Case xlPlotArea: Id = "Область построения"
        Case xlLegend: Id = "Легенда"
        Case xlFloor: Id = "Основание"
        Case xlWalls: Id = "Стенки"
        Case xlCorners: Id = "Углы"
        Case xlDataTable: Id = "Таблица данных"
        Case xlSeries: Id = "Последовательности"
        Case xlDataLabel: Id = "Подпись данных"
        Case xlTrendline: Id = "Тенденция"
        Case xlErrorBars: Id = "Погрешность"
        Case xlXErrorBars: Id = "Горизонтальная погрешность"
        Case xlYErrorBars: Id = "Вертикальная погрешность"
        Case xlLegendEntry: Id = "Запись легенды"
        Case xlLegendKey: Id = "Ключ легенды"
        Case xlAxis: Id = "Оси"
        Case xlMajorGridlines: Id = "Базовые линии сетки"
        Case xlMinorGridlines: Id = "Вспомогательные линии сетки"
        Case xlAxisTitle: Id = "Названия осей"
        Case xlShape: Id = "Фигура"
        Case xlNothing: Id = "Ничего"
        Case Else: Id = "Нечто неизвестное"
    End Select
    MsgBox "Выделено: " & Id
End Sub
```

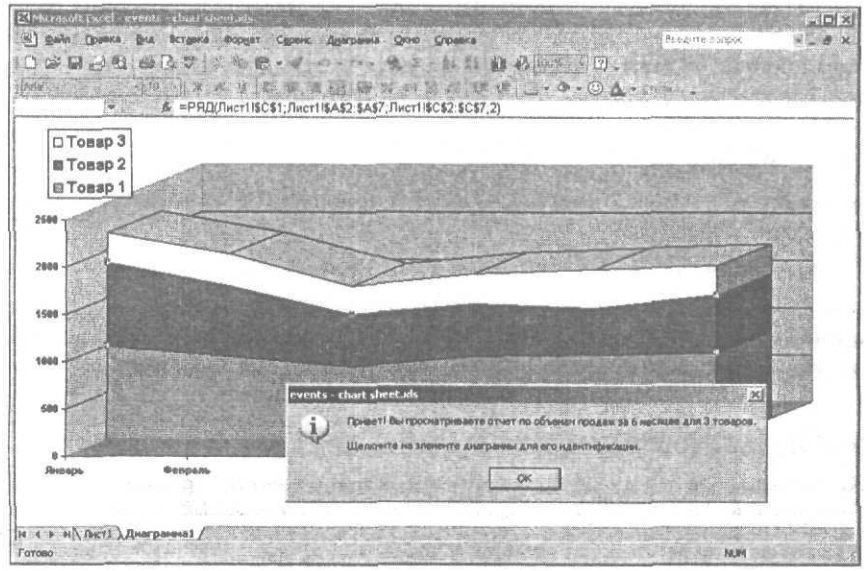


Рис. 18.15. Активизация диаграммы приводит к отображению окна сообщения с помощью процедуры `Chart_Activate`

Эта процедура отображает сообщение, в котором находится описание выделенного элемента. При возникновении события `Select` аргумент `ElementID` содержит целое число, которое соответствует выделенному элементу. Аргументы `Arg1` и `Arg2` предоставляют дополнительную информацию о выделенном элементе (информацию о значениях этих аргументов можно получить в интерактивном справочном руководстве). Структура `Select Case` преобразует встроенные константы в описательные строки.

Поддержка событий для встроенных диаграмм

Как отмечалось в предыдущем разделе, события объекта Chart автоматически реализованы для листов диаграмм, но отключены для диаграмм, встроенных в рабочий лист. Для того чтобы использовать события, связанные со встроенной диаграммой, необходимо выполнить следующие инструкции.

Создайте модуль класса

В VBE выберите проект в окне Project и выполните команду Insert⇨Class Module. Это приведет к добавлению пустого модуля класса в проект. Если возникнет желание, можно назначить модулю класса более описательное имя в окне Properties.

Объявите глобальный объект Chart

Следующим шагом является создание глобальной переменной, которая используется в качестве имени класса. Переменная должна иметь тип Chart и объявляться в модуле класса с ключевым словом WithEvents. Если опустить ключевое слово WithEvents, то объект не будет реагировать на события. Ниже приведен пример соответствующего объявления:

```
Public WithEvents myChartClass As Chart
```

Свяжите объявленный объект с диаграммой

Перед тем, как будут запущены процедуры обработки событий, необходимо связать объявленный объект в модуле класса со встроенной диаграммой. Для этого следует объявить объект типа Class1 (в данном случае используется имя модуля класса). Это должна быть переменная уровня модуля, которая объявлена в обычном модуле VBA (а не в модуле класса). Например:

```
Dim MyChart As New MyChartClass
```

Затем введите код, который фактически создаст экземпляр объекта. Воспользуйтесь представленным ниже оператором:

```
Set myChart.myChartClass = ActiveSheet.ChartObjects(1).Chart
```

После выполнения предыдущего оператора объект myChartClass в модуле класса будет указывать на первую встроенную диаграмму активного листа. Следовательно, процедуры обработки событий в модуле класса будут выполняться при возникновении соответствующих событий.

Создайте процедуры обработки событий для класса диаграммы

В этом разделе речь пойдет о том, как создавать процедуры обработки событий в модуле класса. Помните, что модуль класса должен содержать следующее объявление:

```
Public WithEvents myChartClass As Chart
```

После объявления с помощью ключевого слова WithEvents новый объект отображается в выпадающем списке Object в модуле класса. При выборе нового объекта в поле Object действительные события этого объекта будут перечислены в выпадающем списке Procedure в правой части окна (рис. 18.16).

Приведенный далее пример является простой процедурой обработки события, которая выполняется при активизации встроенной диаграммы. Эта процедура создает окно сообщения, которое содержит имя "родителя" объекта Chart (в его роли выступает объект ChartObject).

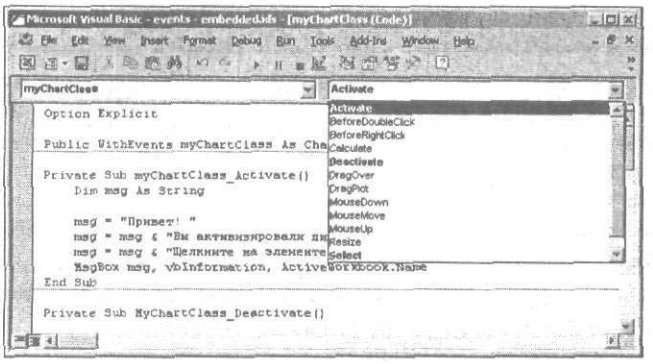


Рис. 18.16. Список Procedure отображает действительные события для нового объекта Chart

На Web-узле

На Web-узле издательства расположен файл рабочей книги, которая демонстрирует концепции, описанные в этом разделе.

Пример использования событий объекта Chart во встроенной диаграмме

Пример, приводимый в этом разделе, призван закрепить материал, приведенный выше. На рис. 18.17 отображена встроенная диаграмма, которая работает подобно карте изображения. На ее областях можно щелкать для получения разных результатов. Щелчок на одном из столбцов диаграммы приводит к активизации того рабочего листа, на котором содержатся подробные данные об этой области диаграммы.

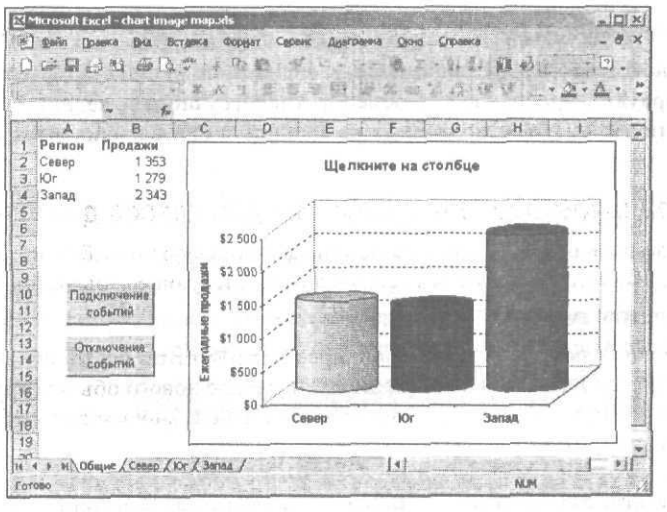


Рис. 18.17. Данная диаграмма служит в качестве карты изображения, на областях которой можно щелкать для отображения детальных сведений

Рабочая книга состоит из четырех листов. Лист Общие содержит встроенную диаграмму. Другие листы называются Север, Юг и Запад. Формулы в диапазоне B1:B4 суммируют данные в соответствующих листах, а итоговые данные отображаются на диаграмме. Щелчок на столбце диаграммы приводит к возникновению события, а процедура обработки этого события активизирует соответствующий лист, чтобы пользователь мог просмотреть подробные сведения выбранного диапазона.

В рабочей книге расположен модуль класса, который называется EmbChartClass, а также обычный модуль VBA — Module1. В демонстрационных целях рабочий лист Общие содержит две кнопки: одна выполняет процедуру EnableChartEvents, а вторая — процедуру DisableChartEvents (обе расположены в модуле Module1). Кроме того, на каждом рабочем листе находится кнопка, с помощью которой запускается процедура ReturntoMain, возвращающая пользователя на лист Общие.

Полный листинг модуля Module1 приведен ниже.

```
Dim SummaryChart As New EmbChartClass

Sub EnableChartEvents()
'   Вызывается кнопкой на рабочем листе
    Range("A1").Select
    Set SummaryChart.myChartClass = _
      Worksheets(1).ChartObjects(1).Chart
End Sub

Sub DisableChartEvents()
'   Вызывается кнопкой на рабочем листе
    Set SummaryChart.myChartClass = Nothing
    Range("A1").Select
End Sub

Sub ReturnToMain()
'   Вызывается кнопкой на рабочем листе
    Sheets("Общие").Activate
End Sub
```

Первая инструкция объявляет новый объект SummaryChart типа EmbChartClass (*это имя модуля класса*). Когда пользователь щелкает на кнопке Подключение событий, встроенная диаграмма присваивается объекту SummaryChart, который, в свою очередь, поддерживает обработку событий диаграммы. В листинге 18.4 представлен код модуля класса EmbChartClass.

Щелчок на диаграмме приводит к генерации события MouseDown, которое вызывает выполнение процедуры myChartClass_MouseDown. Эта процедура использует метод GetChartElement для получения информации об элементе, на котором щелкнул пользователь. Метод GetChartElement возвращает информацию об элементе, которому принадлежит точка с координатами X и Y указателя во время щелчка (информация о координатах отображается в виде аргументов процедуры myChartClass_MouseDown).

Листинг 18.4. Реакция на щелчок на столбце

```
Public WithEvents myChartClass As Chart

Private Sub myChartClass_MouseDown(ByVal Button As Long, _
  ByVal Shift As Long, ByVal X As Long, ByVal Y As Long)

    Dim IDnum As Long
```

```
    Dim a As Long, b As Long

'   Следующий оператор возвращает значения
'   IDNum, a и b

    myChartClass.GetChartElement X, Y, IDnum, a, b

'   Щелчок на последовательности?
    If IDnum = xlSeries Then
        Select Case b
            Case 1
                Sheets("Север").Activate
            Case 2
                Sheets("Юг").Activate
            Case 3
                Sheets("Запад").Activate
        End Select
    End If
    Range("A1").Select
End Sub
```



Эта рабочая книга доступна на Web-узле издательства.

Хитрости создания диаграмм

В завершение предлагаем информацию, касающуюся тонкостей создания диаграмм. Некоторые из предложенных методов могут эффективно применяться в конечных приложениях. Их изучение предоставит дополнительную информацию об объектной модели диаграмм.

Печать встроенных диаграмм на всю страницу

При выделении встроенной диаграммы можно распечатать диаграмму с помощью команды Файл⇨Печать. Встроенная диаграмма будет распечатана на всю страницу (как будто она находится на листе диаграммы), но при этом будет оставаться встроенной. Следующий макрос печатает все встроенные диаграммы на активном листе, причем каждая диаграмма печатается на всю страницу.

```
Sub PrintEmbeddedCharts()
    For Each chtObj In ActiveSheet.ChartObjects
        chtObj.Chart.Print
    Next chtObj
End Sub
```

Создание "мертвой" диаграммы

Как правило, диаграмма Excel использует данные, которые хранятся в диапазоне. Изменение данных в диапазоне приводит к автоматическому обновлению содержимого диаграммы. В некоторых случаях возникает необходимость "отсоединить" диаграмму от ее диапазона данных и создать "мертвую" диаграмму (чтобы она никогда не изменялась). Например, если данные диаграммы создаются рядом сценариев "что-если", то может возникнуть необходимость сохранения базовой диаграммы, которая сравнивается с результатами выполнения других сценариев.

Для создания такой диаграммы существует два метода.

- *Вставить в виде изображения.* Активизируйте диаграмму и выберите Правка⇨Копировать. После этого нажмите клавишу <Shift> и выполните команду Правка⇨Вставить рисунок (команда Вставить рисунок доступна только в том случае, если при открытии меню Правка удерживать нажатой клавишу <Shift>). В результате будет получено изображение скопированной диаграммы.
- *Преобразовать ссылки на диапазоны в массивы значений.* Щелкните на последовательности в диаграмме, а затем — в строке формул. Нажмите клавишу <F9>, чтобы преобразовать диапазон в массив. Повторите эту операцию для остальных последовательностей диаграммы.

Файл `xl8galry.xls` отображает последнюю методику. Данный файл является специальной рабочей книгой, которая используется Excel для хранения пользовательских форматов диаграмм. Если открыть эту рабочую книгу, то можно найти 20 листов диаграмм. Каждый лист диаграммы содержит "макеты" диаграмм, в которых вместо диапазонов в качестве источников используются массивы.



Еще одним методом создания "мертвых" диаграмм является написание кода VBA, который присваивает свойствам `Values` или `XValues` объекта `Series` массивы.

Управление последовательностями методом скрытия данных

На рис. 18.18 показана диаграмма, которая отображает данные для каждого из 365 дней в году. Итак, вам необходимо отобразить лишь данные для февраля. Вы можете, конечно, переопределить диапазон данных диаграммы. Существует и другой путь — воспользоваться командой Excel Автофильтр.

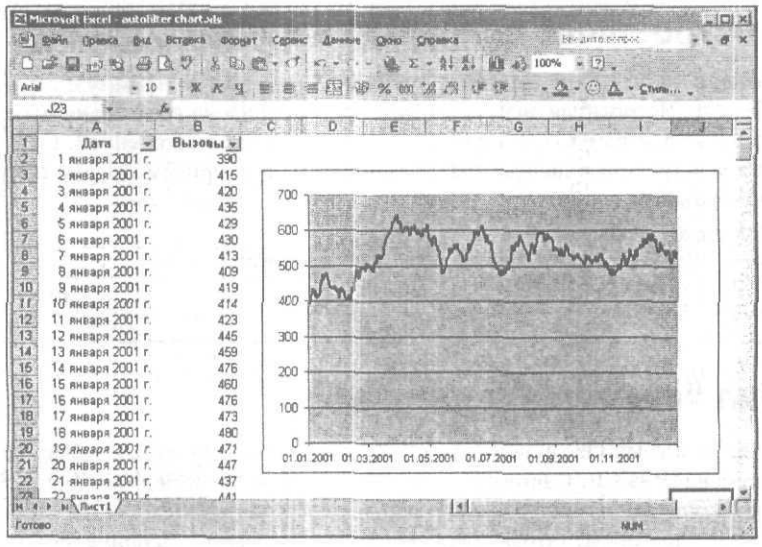


Рис. 18.18. Воспользуйтесь средством Автофильтр для отображения только подмножества данных

По умолчанию диаграмма не отображает данные, которые скрыты на рабочем листе. Команда Excel Автофильтр скрывает строки, не соответствующие определенному критерию. Предлагаемое ею решение достаточно очевидно и просто. Выберите Данные⇨Фильтр⇨Автофильтр, чтобы перейти в режим автофильтра. Каждый заголовок строки в фильтруемом списке содержит стрелку выпадающего списка. Щелкните на опции Условие. После этого введите критерии фильтрации, которые определяют даты, отображаемые на диаграмме. Установки, показанные на рис. 18.19, скрывают все строки, кроме тех, которые содержат данные февраля.

Полученная диаграмма показана на рис. 18.20.



Эта рабочая книга содержится на Web-узле издательства.



Рис. 18.19. В диалоговом окне Пользовательский автофильтр указываются условия фильтрации данных листа

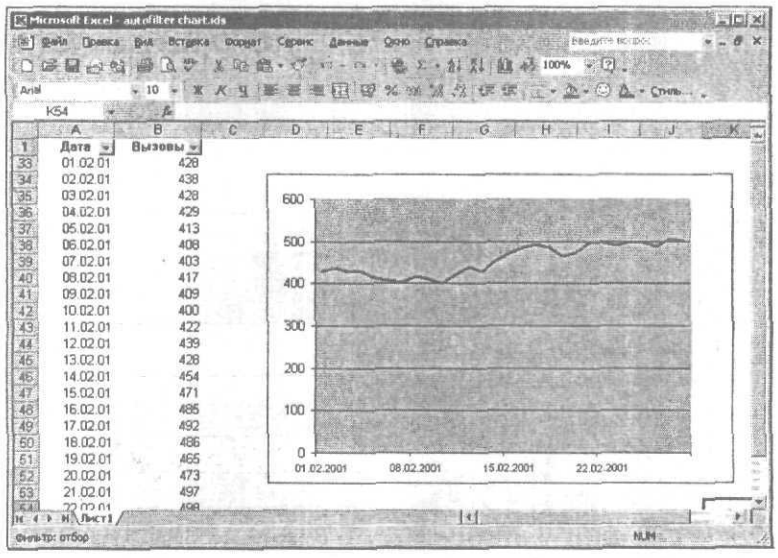


Рис. 18.20. На диаграмме отображаются только данные отображаемых на экране ячеек



Если эта методика не работает, то необходимо изменить параметры диаграммы. Активизируйте диаграмму, после этого выберите Сервис⇨Параметры. В диалоговом окне Параметры щелкните на вкладке Диаграмма и установите флажок Отображать только видимые ячейки. Чтобы обеспечить отображение диаграммы даже при скрытии ячеек с данными, необходимо установить привязку диаграммы в значение не перемещать и не изменять размеры. Воспользуйтесь командой Формат⇨Выделенная область диаграммы для изменения этого параметра.

Хранение нескольких диаграмм на одном листе диаграммы

Большинство пользователей Excel, которые задумываются над рассматриваемым в данном разделе вопросом, согласятся, что лист диаграммы содержит только одну диаграмму. Почти всегда это высказывание справедливо. Но хранение нескольких диаграмм на листе диаграммы возможно. Программа Excel предоставляет для этого определенную возможность. Если активизировать встроенную диаграмму и выбрать команду Диаграмма⇨Размещение, то Excel отобразит диалоговое окно Размещение диаграммы. Если выбрать переключатель Отдельном (и указать существующий лист диаграммы), то новая диаграмма будет размещена поверх той, которая уже расположена на листе диаграммы.

Зачастую возникает необходимость в размещении встроенной диаграммы на *пустом* листе диаграммы. Для того чтобы создать пустой лист диаграммы, выберите одну пустую ячейку и нажмите клавишу <F11>.

Одним из преимуществ хранения нескольких диаграмм на одном листе является то, что в таком случае можно использовать команду Вид⇨По размеру окна для автоматического масштабирования диаграмм в соответствии с размерами окна. На рис. 18.21 показан пример листа диаграммы, который содержит шесть встроенных диаграмм.

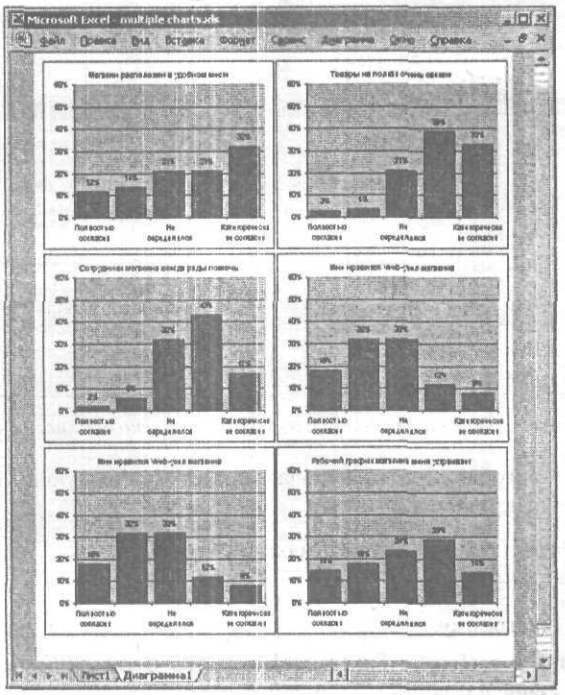


Рис. 18.21. Этот лист диаграммы содержит шесть встроенных диаграмм



Данная рабочая книга находится на Web-узле издательства.

Использование в диаграмме связанных изображений

Excel предоставляет возможность отображения таблицы данных внутри диаграммы. Можно выбрать этот вариант на третьем шаге мастера диаграмм. В результате таблица с данными, на основе которых строится диаграмма, отображается в области диаграммы. Такая возможность достаточно полезна, однако она не предоставляет должного уровня гибкости. Например, существует ограничение на форматирование данных, нельзя точно контролировать расположение таблицы данных в области диаграммы (таблица всегда располагается под диаграммой) и т.д.

Альтернативой отображению таблицы с данными является использование связанного изображения (рис. 18.22).



Рис. 18.22. Эта диаграмма содержит связанное изображение используемого в ней диапазона

Для создания связанного изображения вначале создайте обычную диаграмму. После этого выполните следующие действия.

1. Выберите диапазон, который будет включаться в диаграмму.
2. Выполните Правка⇨Копировать.
3. Активизируйте диаграмму.
4. Нажмите <Shift> и выберите Правка⇨Вставить рисунок, в результате чего будет вставлено несвязанное изображение диапазона.
5. Для того чтобы связать изображение, выберите его и введите диапазон в строке формул. Самый простой способ достичь такого результата — ввести символ равенства и повторно выделить диапазон.

Теперь для изображения устанавливается интерактивная связь с исходным диапазоном. Если изменить значения параметров форматирования, то они будут отображены в связанном изображении.



Данная рабочая книга доступна на Web-узле издательства.

Анимированные диаграммы

Excel может отображать простую анимацию (многие пользователи не знают об этой возможности). Например, можно анимировать фигуры и графики. Рассмотрим график, показанный на рис. 18.23.

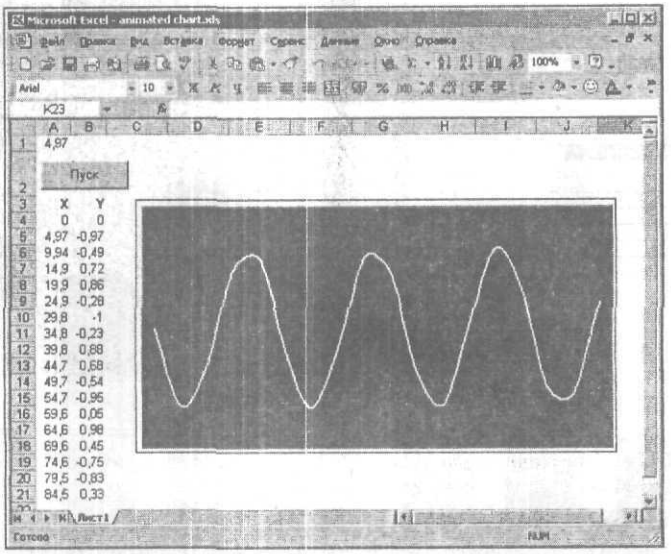


Рис. 18.23. С помощью простой процедуры VBA можно сделать из этого графика интересную анимационную картинку

Значения аргумента X (столбец A) зависят от значения, которое хранится в ячейке A1. Значение в каждой строке равно сумме значения в предыдущей строке и значения в ячейке A1. Столбец B содержит формулы, которые подсчитывают значение SIN для соответствующего значения в столбце A. Представленная далее простая процедура создает интересную анимационную последовательность. Она изменяет значение в ячейке A1, что приводит к изменению диапазона значений X и Y.



Web-узел издательства содержит рабочую книгу, демонстрирующую анимированную диаграмму, а также несколько других примеров анимации.

Создание диаграммы с графиком гипоциклоиды

Даже если тригонометрия в школе вызывала у вас трудности, пример, приведенный в этом разделе, вам точно понравится (он основан на тригонометрических функциях). Рабочая книга, показанная на рис. 18.24, содержит бесконечное количество гипоциклоидных кривых.

Гипоциклоида — это траектория точки, находящейся на окружности, которая движется внутри другой окружности. Подобная техника использовалась в популярной детской игрушке "Спирограф".

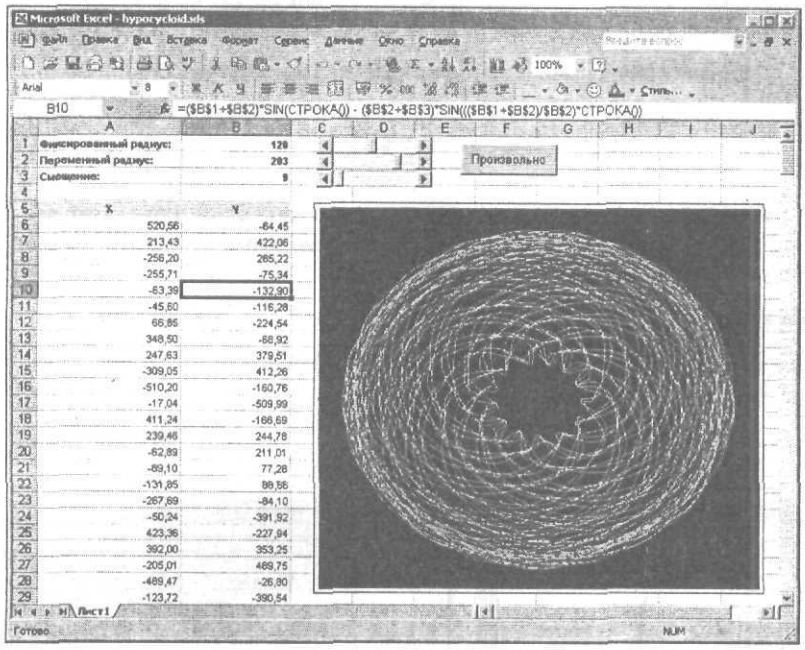


Рис. 18.24. Эта рабочая книга генерирует бесконечное количество гипоциклоидных кривых



Данная рабочая книга доступна на Web-узле издательства.

В приведенном примере используется простой график. Данные для X и Y генерируются на основе формул, которые хранятся в столбцах A и B. Элементы управления `Scrollbar` в верхней части листа позволяют менять значения трех параметров, которые определяют внешний вид диаграммы. Эти элементы управления связаны с ячейками `B1`, `B2` и `B3`. Они вставлены с панели инструментов Формы и не являются элементами управления ActiveX. Кроме того, диаграмма имеет кнопку Произвольно, которая генерирует случайные значения параметров.

Рабочая книга содержит только один макрос (показанный ниже). Он выполняется при щелчке на кнопке Произвольно. Этот макрос генерирует три случайных числа в диапазоне от 1 до 250 и вставляет эти числа в рабочий лист.

```
Sub Random_Click()
    Randomize
    Range("B1") = Int(Rnd * 250)
    Range("B2") = Int(Rnd * 250)
    Range("B3") = Int(Rnd * 250)
End Sub
```

Создание диаграммы "часов"

На рис. 18.25 показан график, который видоизменен так, чтобы имитировать циферблат часов. Такая диаграмма не только *выглядит*, как часы, она и работает, как часы. Сложно придумать причину для отображения такой диаграммы, но ее создание — хорошее практическое упражнение.



Данная рабочая книга доступна на Web-узле издательства.

Кроме диаграммы часов, рабочая книга содержит текстовое поле, которое отображает время в виде строки, как показано на рис. 18.26. Обычно это поле скрыто, но его можно отобразить, сбросив флажок Аналоговые часы.

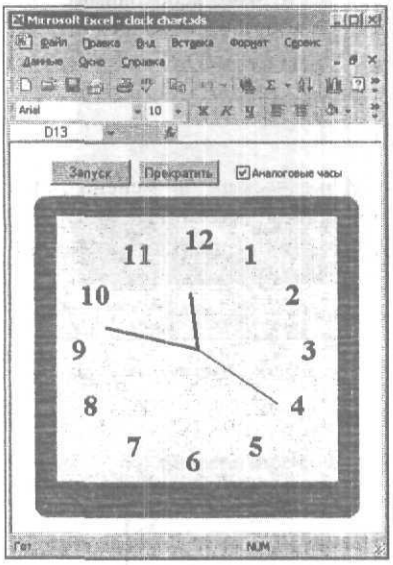


Рис. 18.25. Это работающие часы, которые сымитированы диаграммой

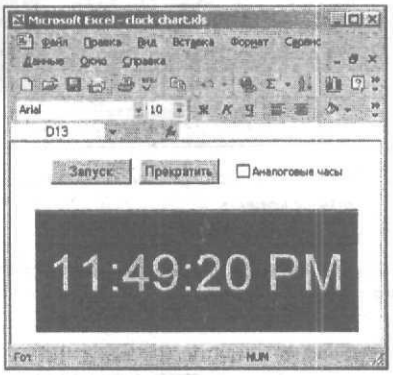


Рис. 18.26. Отобразить на листе цифровые часы намного проще, но не настолько эффектно, как обычные

При рассмотрении рабочей книги, которая содержится на Web-узле, обратите внимание на несколько факторов.

- Объект `ChartObject` называется `ClockChart` и использует диапазон `DigitalClock` для цифрового отображения времени.
- Две кнопки на листе добавлены с панели инструментов Формы. Каждой кнопке назначена процедура (`StartClock` и `StopClock`).
- Элемент управления `CheckBox` (Флажок) (с именем `cbClockType`) на листе взят с *панели инструментов* Форма, а *не с панели инструментов* Элементы управления. Щелчок на этом объекте приводит к выполнению процедуры `cbClockType_Click`, которая изменяет значение свойства `Visible` объекта `ClockChart`. Когда данный объект становится невидимым, пользователю открывается цифровой индикатор времени.

- В качестве диаграммы используется график с четырьмя объектами `Series`. Эти последовательности представляют часовую стрелку, минутную стрелку, секундную стрелку, а также 12 цифр.
- Процедура `UpdateClock` выполняется при щелчке на кнопке Запуск. Эта процедура определяет видимость циферблата и выполняет необходимое обновление экрана.
- Процедура `UpdateClock` использует метод `OnTime` объекта `Application`. Этот метод позволяет выполнять процедуру в определенное время. Перед завершением процедуры `UpdateClock` устанавливается новое событие `OnTime`, которое произойдет через одну секунду. Другими словами, процедура `UpdateClock` вызывается каждую секунду.
- Процедура `UpdateClock` использует основные тригонометрические функции для определения углов отображения стрелок часов.
- В отличие от многих других диаграмм, эта диаграмма не использует диапазон ячеек рабочего листа для хранения собственных данных. Вместо этого необходимые данные рассчитываются с помощью кода VBA и передаются непосредственно в свойства `Values` и `XValues` объектов `Series` диаграммы.

Рисование с помощью графика

Последний пример не имеет абсолютно никакого практического применения, но он чрезвычайно интересен и даже немного увлекателен. Рабочий лист состоит из встроенного графика и набора элементов управления (которые добавлены с панели инструментов Формы и не являются элементами управления ActiveX).



Эта рабочая книга содержится на Web-узле издательства.

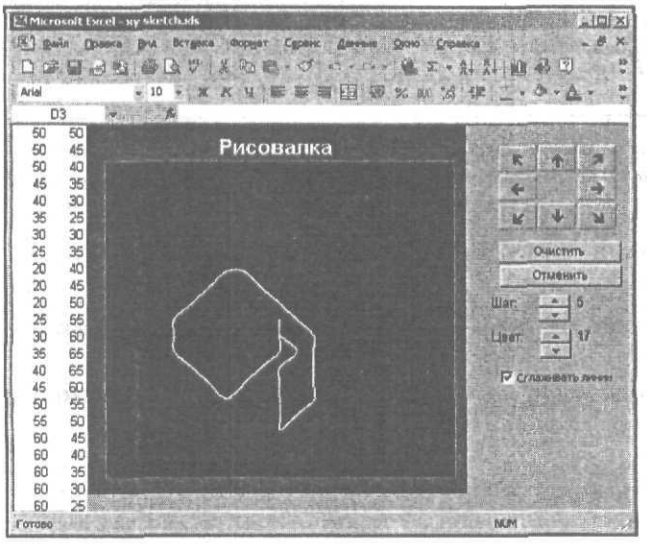


Рис. 18.27. Этот инструмент рисования на самом деле является встроенным графиком

Щелчок на кнопке со стрелкой приведет к отображению отрезка на диаграмме, размер которого определяется значением "шага", устанавливаемого с помощью элемента управления `Spinner`. Приложив немного усилий (и терпения), можно создавать небольшие рисунки (рис. 18.27).

Щелчок на кнопке со стрелкой приведет к запуску макроса, который добавляет два значения в диапазон: значение X и значение Y. После этого переопределяются имена диапазонов (`XRange` и `YRange`), которые используются в формуле `SERIES` этой диаграммы. Особенно полезной может оказаться кнопка многоуровневой отмены. Щелчок на этой кнопке приводит к удалению в диапазоне последних двух значений и переопределению имен диапазонов. В число дополнительных возможностей входят изменение цвета линии и "сглаживание" линий.

Резюме

В данной главе была представлена вводная информация об объектной модели диаграмм и продемонстрированы методы создания кода VBA, который позволяет управлять диаграммами.

Также в этой главе приведены примеры, которые отображают способы использования событий диаграмм. В следующей главе концепция событий будет рассмотрена более глубоко и подробно.

Концепция событий Excel

ГЛАВА

19

В этой главе...

Обзор событий, поддерживаемых Excel

Наиболее важная информация, которая необходима для управления событиями

Примеры событий, поддерживаемых объектами `Workbook`, `Worksheet`, `Chart` и `UserForm`

Использование событий объекта `Application` для контроля за всеми открытыми рабочими книгами

Примеры обработки событий клавиатуры и времени

В нескольких предыдущих главах этой книги рассматривались примеры процедур VBA, предназначенных для обработки событий. *Процедура обработки события* — это специально именованная процедура, которая запускается при возникновении определенного события. Простым примером может считаться процедура `CommandButton1_Click`, которая выполняется каждый раз, когда пользователь щелкает на элементе управления `CommandButton`, находящемся в пользовательском диалоговом окне или непосредственно на рабочем листе.

Excel контролирует возникновение широкого диапазона событий. При появлении определенного события Excel может запускать указанную процедуру обработки. Ниже приводится несколько примеров событий, распознаваемых программой Excel:

- открытие или закрытие рабочей книги;
- активизация окна;
- активизация или деактивизация листа;
- ввод данных в ячейку или редактирование данных в ячейке;
- сохранение рабочей книги;
- расчет значений в листе;
- щелчок на объекте;
- обновление данных на диаграмме;
- нажатие определенной клавиши или комбинации клавиш;
- двойной щелчок на ячейке;
- наступление определенного времени суток.

В этой главе рассматриваются концепции событий Excel и приводится ряд примеров, которые, без сомнения, пригодятся в вашей работе. Изучение методов, используемых в процессе обработки событий, позволяет добиться от приложения Excel дополнительной гибкости.

Типы событий Excel

Excel запрограммирована на управление большим количеством событий, которые происходят в процессе работы. Эти события могут быть классифицированы следующим образом.

- События объекта `Workbook` происходят в конкретной рабочей книге. Примером такого события можно назвать событие `Open` (возникает при открытии или создании рабочей книги), `BeforeSave` (возникает перед сохранением рабочей книги) и `NewSheet` (возникает при добавлении нового листа).
- События объекта `Worksheet` происходят в конкретном рабочем листе. В число примеров событий этого объекта можно включить `Change` (изменение содержимого ячейки на листе), `SelectionChange` (изменение расположения курсора) и `Calculate` (пересчет значений рабочего листа).
- *События объекта* `Chart` — *к ним относятся* события диаграммы. К таким событиям можно отнести `Select` (выделен объект на диаграмме) и `SeriesChange` (изменилось значение точки данных в последовательности). Для управления событиями встроенной диаграммы необходимо использовать модуль класса, как это показано в главе 18.
- *События объекта* `Application` *происходят в приложении* Excel. *В число таких событий* входят `NewWorkbook` (создана новая рабочая книга), `WorkbookBeforeClose` (закрывается одна из рабочих книг) и `SheetChange` (изменено содержимое ячейки в одной из рабочих книг). Для контроля над событиями объекта `Application` необходимо использовать модуль класса.
- События объекта `UserForm`. Такие события происходят в определенном диалоговом окне `UserForm` или одном из объектов этого диалогового окна. Например, объект `UserForm` имеет событие `Initialize` (которое возникает перед отображением диалогового окна `UserForm`). Элемент управления `CommandButton`, который расположен в диалоговом окне `UserForm`, поддерживает событие `Click` (которое возникает при щелчке на этой кнопке).
- События, не связанные с объектами. Последняя категория состоит из таких событий уровня приложения (объекта `Application`), которые называются событиями "On-": `OnTime` и `OnKey`. Эти события работают иначе, чем все остальные.

Данная глава организована в соответствии с приведенным выше списком. В пределах каждого из разделов приводятся примеры, которые демонстрируют использование некоторых событий.

Что необходимо знать о событиях

В этом разделе изложена важная информация, необходимая для работы с событиями и в процессе создания процедур обработки событий.

Понимание последовательностей событий

Некоторые действия могут приводить к возникновению нескольких событий. Например, при добавлении нового листа в рабочую книгу возникают три события на уровне объекта `Application`.

- `WorkbookNewSheet`: происходит при добавлении нового листа.
- `SheetDeactivate`: происходит, когда деактивизируется активный лист.
- `SheetActivate`: происходит, когда активизируется добавленный лист.



Последовательность событий может быть сложнее, чем кажется. Перечисленные выше события происходят на уровне объекта `Application`. При добавлении нового листа возникают и дополнительные события (на уровне объектов `Workbook` и `Worksheet`).

Следует помнить, что события возникают в определенной последовательности. Знание порядка этой последовательности может оказаться очень важным при создании процедур обработки событий. Далее в этой главе будет рассматриваться порядок событий, возникающих при определенных действиях (за дополнительной информацией обратитесь к разделу "Отслеживание событий уровня объекта `Application`").

Размещение процедур обработки событий

Начинающие разработчики VBA-приложений часто интересуются, почему их процедуры обработки событий не запускаются при возникновении соответствующего события. Ответ чаще всего заключается в том, что процедуры расположены в неправильном месте.

В окне редактора VBE все проекты перечислены в окне Projects. Компоненты проектов расположены в списке, показанном на рис. 19.1.

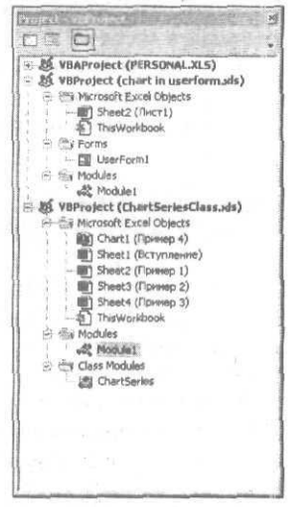


Рис. 19.1. Компоненты каждого проекта VBA перечислены в окне Projects

Все приведенные ниже компоненты имеют собственный модуль кода:

- объект `Лист` (например, `Лист1`, `Лист2` и т.д.);
- объект `Диаграмма` (т.е. листы диаграмм);
- объект `ЭтаКнига` (`ThisWorkbook`);
- модули VBA общего назначения: процедуру обработки события никогда нельзя размещать в модуле общего назначения (необъектном модуле);
- модули классов.

Даже если процедуры обработки событий располагаются в модулях объектов, они могут вызывать процедуры в модулях общего назначения для выполнения определенных задач. Например, следующая процедура обработки события, расположенная в модуле объекта `ЭтаКнига`, вызывает процедуру `WorkbookSetup`, которая может храниться в модуле кода VBA общего назначения.

```
Private Sub Workbook_Open()
    Call WorkbookSetup
End Sub
```

Отключение событий

По умолчанию все события включены. Для того чтобы предотвратить возникновение всех событий, выполните следующий оператор VBA:

```
Application.EnableEvents = False
```

Для разрешения возникновения событий воспользуйтесь оператором

```
Application.EnableEvents = True
```

Итак, зачем же отключать события? Основная причина заключается в необходимости предотвратить бесконечный цикл возникающих событий.



Предотвращение возникновения событий не влияет на события, которые проявляются в процессе использования элементов управления в диалоговом окне `UserForm`. Примером такого события может служить событие `Click`, которое генерируется при щелчке на элементе управления `CommandButton` в диалоговом окне `UserForm`.

Например, ячейка `A1` *на рабочем листе всегда должна содержать значение,* которое меньше или равно 12. Можно написать процедуру, которая будет выполняться при каждом изменении данных в ячейке, что позволит проверять действительность содержимого этой ячейки. В данном случае контролируется событие `Change` объекта `Worksheet`, для чего используется процедура, которая называется `Worksheet_Change`. Процедура проверяет введенные пользователем данные, и если значение больше 12, то отображается окно сообщения, а содержимое ячейки очищается. Проблема заключается в том, что очистка содержимого ячейки с помощью кода VBA провоцирует возникновение еще одного события `Change`, что приводит к повторному вызову процедуры обработки события. Так как подобный результат нежелателен, перед очисткой содержимого ячейки необходимо отключить механизм возникновения событий. После выполнения операции включите механизм поддержки событий, чтобы иметь возможность контролировать следующую попытку пользователя ввести правильное значение в ячейку.

Еще одним способом предотвращения бесконечного цикла возникающих событий является декларирование статической булевой переменной (`Static Boolean`) в начале процедуры обработки события. *Воспользуйтесь следующим выражением:*

```
Static AbortProc As Boolean
```

Программирование событий в старых версиях Excel

Программы Excel до версии 97 также поддерживают события, но методы программирования процедур обработки отличаются от описанных в этой главе.

Например, если вы создали процедуру `Auto_Open`, которая хранится в модуле VBA общего назначения, то эта процедура будет запускаться при каждом открытии рабочей книги. Начиная с Excel 97, процедура `Auto_Open` дополняется обработчиком события `Workbook_Open`, который хранится в модуле кода для объекта `ЭтаКнига`. Такой обработчик выполняется перед вызовом процедуры `Auto_Open`.

До выхода Excel 97 разработчикам приходилось часто явно настраивать события. Например, для запуска процедуры каждый раз, когда в ячейку вводились данные, необходимо было выполнять следующий оператор:

```
Sheets("Лист1").OnEntry = "ValidateEntry"
```

Этот оператор сообщает Excel, что следует запускать процедуру `ValidateEntry` каждый раз, когда данные вводятся в ячейку. В Excel 97 и более поздних версиях достаточно создать процедуру, которая называется `Worksheet_Change` и сохранить ее в модуле кода для объекта `Лист1`.

По причине совместимости Excel 97 и более поздние версии поддерживают старый механизм обработки событий (хотя он и не документирован в справочном руководстве). Если разрабатываются приложения, которые будут использоваться в Excel 97 и более поздних версиях программы, то можно смело применять методы, описанные в этой главе.

Каждый раз, когда процедура должна внести изменения, необходимо устанавливать значение переменной `AbortProc` в значение `True` (в противном случае потребуется убедиться, что переменная установлена в значение `False`). Вставьте следующий код в начало процедуры.

```
If AbortProc Then
   AbortProc = False
   Exit Sub
End if
```

Если происходит повторный вызов процедуры обработки события, то значение `True` переменной `AbortProc` сообщает приложению о необходимости завершения этого вызова. Кроме того, значение переменной `AbortProc` устанавливается в значение `False`.



В качестве практического примера макроса проверки правильности введенных данных можно рассмотреть процедуру, приведенную в разделе "Проверка правильности введенных данных" далее в этой главе.



Отключение событий в Excel выполняется одновременно по отношению ко всем рабочим книгам. Например, если отключить события в одной процедуре и открыть другую рабочую книгу, в которой существует процедура `Workbook_Open`, то эта процедура также не будет запущена.

Ввод кода процедуры обработки события

Каждая процедура обработки события имеет свое предопределенное имя. Ниже приводятся названия отдельных процедур обработки событий:

```
Worksheet_SelectionChange
Workbook_Open
Chart_Activate
Class_Initialize
```

Можно объявить процедуру обработки события вручную, но целесообразнее возложить эту задачу на редактор VBE.

На рис. 19.2 показан модуль кода объекта `ЭтаКнига`. Для того чтобы добавить объявление процедуры, выберите объект `Workbook` из списка объектов слева. Затем выберите событие из списка процедур справа. После этого будет создана "оболочка" процедуры, которая состоит из строки декларации и оператора `End Sub`.

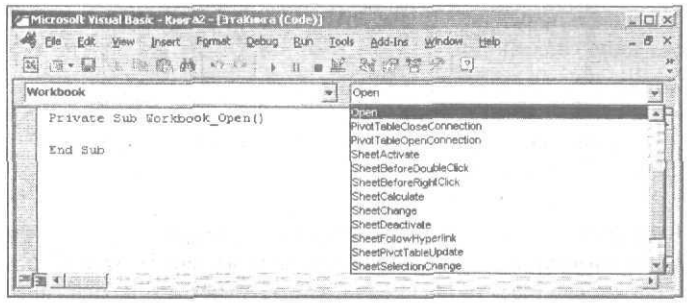


Рис. 19.2. Лучшим способом создания процедуры обработки события является использование встроенных средств VBE

Например, если выбрать из списка объектов — `Workbook`, а из списка процедур — `Open`, то редактор VBE вставит приведенную ниже (пустую) процедуру:

```
Private Sub Workbook_Open()

End Sub
```

Создаваемый код должен помещаться между этими двумя строками.

Процедуры обработки событий, которые используют аргументы

Некоторые процедуры обработки событий используют набор аргументов. Например, может возникнуть необходимость в создании процедуры для обработки события SheetActivate рабочей книги. Если воспользоваться методикой, описанной в предыдущем разделе, то редактор VBE создаст представленную далее процедуру:

```
Private Sub Workbook_SheetActivate(ByVal Sh As Object)

End Sub
```

Эта процедура использует один аргумент (Sh), который представляет активизированный лист. В данном случае переменная Sh имеет тип Object, а не просто тип Worksheet. Это связано с тем, что активизированный лист может оказаться листом диаграммы.

Данные, которые переданы в виде аргумента, могут быть применены в коде процедуры. В приведенном ниже примере процедура выполняется при активизации рабочего листа. На экране отображается тип и имя активизированного листа с помощью функции TypeName и свойства Name объекта, который передан в качестве аргумента.

```
Private Sub Workbook_SheetActivate(ByVal Sh As Object)
    MsgBox TypeName(Sh) & vbCrLf & Sh.Name
End Sub
```

Некоторые процедуры обработки событий используют аргумент Cancel с типом данных Boolean. Например, объявление процедуры обработки события BeforePrint рабочей книги будет выглядеть следующим образом:

```
Private Sub Workbook_BeforePrint(Cancel As Boolean)
```

Значение аргумента Cancel, которое передается в процедуру, равно False. Но код может установить это значение равным True, что приведет к отмене печати. Следующий пример демонстрирует такую операцию.

```
Private Sub Workbook_BeforePrint(Cancel As Boolean)
    Msg = "Вы загрузили необходимую бумагу?"
    Ans = MsgBox(Msg, vbYesNo, "В процессе печати...")
    If Ans = vbNo Then Cancel = True
End Sub
```

Процедура Workbook_BeforePrint выполняется перед тем, как печатается рабочая книга. Эта процедура отображает окно сообщения, которое показано на рис. 19.3. Если пользователь щелкнет на кнопке Нет, то аргумент Cancel будет иметь значение True, и ничего напечатано не будет.



Событие BeforePrint возникает и перед предварительным просмотром рабочей книги.



Рис. 19.3. Можно отменить операцию печати, изменив значение аргумента Cancel

К сожалению, Excel не обрабатывает событие BeforePrint на уровне листа. Таким образом, код не может определить, какая часть рабочей книги будет распечатана.

События объекта Workbook

События объекта Workbook происходят в пределах определенной рабочей книги. В табл. 19.1 перечислены события рабочей книги, а также приведено краткое описание каждого из них. Процедуры обработки событий объекта Workbook хранятся в модуле кода объекта ThisWorkbook (ЭтаКнига).

Таблица 19.1. События объекта Workbook

Событие	Действие, которое приводит к возникновению этого события
Activate	Активизация рабочей книги
AddinInstall	Установка рабочей книги в качестве надстройки
AddinUninstall	Удаление рабочей книги, используемой в качестве надстройки
BeforeClose	Начало закрытия рабочей книги
BeforePrint	Начало процесса печати или предварительного просмотра рабочей книги или любого из ее элементов
BeforeSave	Начало сохранения рабочей книги
Deactivate	Деактивизация рабочей книги
NewSheet	Создание нового листа в рабочей книге
Open	Открытие рабочей книги
PivotTableCloseConnection*	Соединение с внешним источником данных сводной таблицы закрыто
PivotTableOpenConnection*	Соединение с внешним источником данных сводной таблицы открыто
SheetActivate	Активизация любого листа
SheetBeforeDoubleClick	Двойной щелчок на любом из листов. Это событие происходит до принятого по умолчанию события двойного щелчка
SheetBeforeRightClick	Щелчок правой кнопкой мыши на любом листе. Это событие происходит до принятого по умолчанию события щелчка правой кнопкой мыши
SheetCalculate	Расчет (или перерасчет) значений в любом листе
SheetChange	Изменение любого листа пользователем или внешней ссылкой
SheetDeactivate	Деактивизация любого листа
SheetFollowHyperlink	Щелчок на гиперссылке в листе
SheetPivotTableUpdate	Пополнение сводной таблицы новыми данными
SheetSelectionChange	Изменение выделения на любом листе
WindowActivate	Активизация окна любой рабочей книги
WindowDeactivate	Деактивизация окна любой рабочей книги
WindowResize	Изменение размера окна любой рабочей книги

* *Это событие происходит только в Excel 2002 и не поддерживается в предыдущих версиях.*

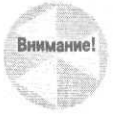


Если необходимо следить за событиями, возникающими для всех рабочих книг, то следует работать на уровне объекта `Application` (см. раздел "События объекта `Application`" далее в этой главе). Ниже приведены примеры использования событий объекта `Workbook`. Все примеры процедур, представленные ниже, должны располагаются в модуле кода объекта `ЭтаКнига`. Если разместить их в модуле кода другого типа, то они не будут работать.

Событие Open

Одним из наиболее часто используемых является событие `Open` объекта рабочей книги. Это событие возникает при открытии рабочей книги (или надстройки). При этом выполняется процедура `Workbook_Open`. Процедура `Workbook_Open` может выполнять любые действия, но чаще всего она используется для решения следующих задач:

- отображения приветственных сообщений;
- *открытия других рабочих книг*;
- настройки пользовательских меню или панелей инструментов;
- активизации определенного листа или ячейки;
- проверки определенных условий (например, рабочая книга может требовать наличия определенной надстройки);
- установки определенных автоматических средств (например, можно определять комбинации клавиш — см. раздел "Событие `OnKey`" далее в этой главе);
- настройки свойства `ScrollArea` рабочего листа (которое не хранится в рабочей книге);
- настройки защиты `UserInterfaceOnly` для рабочего листа, что позволяет управлять защищенными листами в коде. Этот параметр является аргументом метода `Protect` и не хранится в пределах рабочей книги



Если пользователь будет удерживать клавишу <Shift> в момент открытия рабочей книги, то процедура `Workbook_Open` не сможет быть запущена.

Ниже приводится простой пример процедуры `Workbook_Open`. Эта процедура использует функцию `Weekday` для определения дня недели. Если текущий день недели пятница, то отображается окно сообщения, которое напоминает пользователю о необходимости проведения еженедельного резервного копирования файлов. Если текущий день недели не пятница, то ничего не происходит.

```
Private Sub Workbook_Open()
  If Weekday(Now) = vbFriday Then
      Msg = "Сегодня пятница. Ты уже создал"
      Msg = Msg & "новую резервную копию?"
      MsgBox Msg, vbInformation
  End If
End Sub
```

Событие Activate

Следующая процедура выполняется при каждой активизации рабочей книги. Эта процедура разворачивает активное окно:

```
Private Sub Workbook_Activate()
    ActiveWindow.WindowState = xlMaximized
End Sub
```

Событие SheetActivate

Представленная далее процедура выполняется каждый раз, когда пользователь активизирует один из листов рабочей книги. Если этот лист является рабочим листом, то выделяется ячейка A1. Если он не является рабочим листом, то ничего не происходит. Данная процедура использует функцию VBA TypeName для того, чтобы удостовериться, что активный лист является рабочим листом (не представлен листом диаграммы).

```
Private Sub Workbook_SheetActivate(ByVal Sh As Object)
    If TypeName(Sh) = "Worksheet" Then _
       Range("A1").Select
End Sub
```

Существует и другой метод избежать ошибки при выделении ячейки на листе диаграммы — просто игнорируйте такую ошибку.

```
Private Sub Workbook_SheetActivate(ByVal Sh As Object)
    On Error Resume Next
    Range("A1").Select
End Sub
```

Событие NewSheet

Рассматриваемая процедура выполняется каждый раз, когда к рабочей книге добавляется лист. Лист передается в процедуру в качестве аргумента. Так как новый лист может выступать как рабочим листом, так и листом диаграммы, то эта процедура в обязательном порядке определяет тип листа. Если вставляется рабочий лист, то код создает запись о дате и времени добавления листа в ячейку A1.

```
Private Sub Workbook_NewSheet(ByVal Sh As Object)
    If TypeName(Sh) = "Worksheet" Then _
      Range("A1") = "Лист добавлен " & Now()
End Sub
```

Событие BeforeSave

Событие BeforeSave возникает перед фактическим сохранением рабочей книги. Как известно, использование команды Файл⇨Сохранить приводит к появлению диалогового окна Сохранение документа. Это происходит в том случае, если рабочая книга еще ни разу не сохранялась и не открывалась в режиме "только чтения".

При выполнении процедуры Workbook_BeforeSave ей передается аргумент (SaveAsUI), который позволяет предвосхитить появление диалогового окна Сохранение документа. Следующий пример демонстрирует использование этого события.

```
Private Sub Workbook_BeforeSave _
  (ByVal SaveAsUI As Boolean, Cancel As Boolean)
    If SaveAsUI Then
        MsgBox "Щелкните на кнопке OK для сохранения."
    End If
End Sub
```

Когда пользователь сохраняет рабочую книгу, выполнится процедура Workbook_BeforeSave. Если операция сохранения приводит к появлению диалогового окна Сохранение документа, то переменной SaveAsUI присваивается значение True. Процедура проверяет переменную SaveAsUI, в результате отображается сообщение лишь в том случае, если на экране появляется окно сохранения документа. При установлении процедурой аргумента Cancel в значение True файл сохранен не будет.

Событие Deactivate

Предлагаемый пример демонстрирует использование события Deactivate. Эта процедура выполняется каждый раз при деактивизации рабочей книги. Она не позволяет пользователю деактивизировать рабочую книгу. При возникновении события Deactivate код производит повторную активизацию рабочей книги и выводит на экран соответствующее сообщение.

```
Private Sub Workbook_Deactivate()
    Me.Windows(1).Activate
    MsgBox "Мне жаль, но вы не покинете эту книгу!"
End Sub
```



Использовать такие процедуры не рекомендуется. Если процедура пытается "взвалить" на себя задачи Excel, то ее действия могут привести пользователя в замешательство. Мы настоятельно рекомендуем обучать пользователей правильной работе с приложением.

Приводимый пример иллюстрирует важность обработки событий в необходимой последовательности. Запустив эту процедуру, вы убедитесь, что она работает правильно только в тех случаях, когда пользователь активизирует другую рабочую книгу. Событие Deactivate для рабочей книги возникает и в ряде других случаев:

- при закрытии рабочей книги;
- при открытии новой рабочей книги;
- *при сворачивании окна рабочей книги.*

Таким образом, данная процедура не будет работать точно так, как это задумывалось изначально. Она будет предотвращать попытки пользователя непосредственно активизировать другую рабочую книгу, но не сможет воспрепятствовать закрытию рабочей книги, открытию новой рабочей книги или сворачиванию окна рабочей книги. Окно сообщения будет отображаться, но действия все же будут возможны.

Событие BeforePrint

Событие BeforePrint происходит, когда пользователь отправляет документ на печать или отображает его (или фрагмент рабочей книги) в режиме предварительного просмотра. Данное событие происходит перед началом фактической печати или предварительного просмотра рабочей книги. Процедура обработки этого события принимает аргумент Cancel, чтобы в коде можно было отменить печать или выполнить предварительный просмотр в результате установки этого аргумента в значение True. К сожалению, не существует способа определить, чем было спровоцировано событие BeforePrint: отправкой задания печати или запросом предварительного просмотра.

В Excel до версии 2002 нельзя было в верхнем или нижнем колонтитуле страницы напечатать полный путь к файлу, в котором хранилась рабочая книга. Excel 2002 решает эту проблему. Теперь на вкладке Колонтитулы (доступ к ней открыт в диалоговом окне Параметры страницы) можно определить все необходимые данные колонтитулов.

Если вы используете старую версию Excel, то единственным решением будет создание кода, который добавляет путь к рабочей книге в верхний или нижний колонтитул. Процедура обработки события `BeforePrint` является идеальным способом размещения такого кода. Процедура `Workbook_BeforePrint`, содержащая подобный код, приводится ниже.

```
Private Sub Workbook_BeforePrint(Cancel As Boolean)
    For Each sht In ThisWorkbook.Sheets
        sht.PageSetup.LeftFooter = _
          "&8" & ThisWorkbook.FullName
    Next sht
End Sub
```

Эта процедура просматривает все листы рабочей книги и присваивает свойству `LeftFooter` объекта `PageSetup` значение свойства `FileName` объекта рабочей книги (которое содержит путь и имя файла, где хранится рабочая книга). Кроме того, размер шрифта устанавливается в значение 8 пунктов.



Приводимый пример демонстрирует неоднородность объектной модели Excel. Для того чтобы изменить размер шрифта нижнего и верхнего колонтитулов, необходимо применить специальный код форматирования. В примере, показанном выше, используется строка `"&8"` для назначения шрифта размером 8 пунктов. В идеале в объектах колонтитулов должен использоваться объект `Font`. Чтобы определить доступность других способов форматирования, необходимо обратиться к справочному руководству (или записать макрос в момент доступа к диалоговому окну Параметры страницы, а затем проанализировать полученный код).



При тестировании процедуры обработки события `BeforePrint` вы сможете сэкономить время (и бумагу), выполнив предварительный просмотр документа вместо отправки его на печать.

Событие BeforeClose

Событие `BeforeClose` происходит перед закрытием рабочей книги. Это событие часто используется совместно с процедурой `Workbook_Open`. Например, можно использовать процедуру `Workbook_Open` для создания дополнительной опции меню, специфичной для конкретной рабочей книги, а процедуру `Workbook_BeforeClose` — для удаления этого дополнительного элемента из меню. Таким образом вы обеспечите доступность опции меню только в открытой рабочей книге.

Как известно, при попытке закрыть несохраненную рабочую книгу Excel выдает сообщение с запросом на сохранение рабочей книги перед ее закрытием (рис. 19.4).

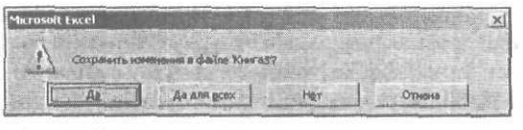


Рис. 19.4. Если отображается это сообщение, значит, процедура `Workbook_BeforeClose` уже завершила свою работу



Обратим ваше внимание на потенциальную проблему, которая заключается в следующем: к моменту отображения этого сообщения событие `BeforeClose` уже возникло, что указывает на завершение работы процедуры `Workbook_BeforeClose`.

Рассмотрим иной сценарий развития событий: в момент открытия определенной рабочей книги отображается пользовательское меню. В данном случае рабочая книга использует процедуру Workbook_Open для создания меню при открытии рабочей книги, а процедура Workbook_BeforeClose — для удаления этого меню при закрытии рабочей книги. Процедуры обработки событий приведены ниже. Обе процедуры вызывают другие процедуры, которые нами не рассматриваются.

```
Private Sub Workbook_Open()
    Call CreateMenu
End Sub

Private Sub Workbook_BeforeClose(Cancel As Boolean)
    Call DeleteMenu
End Sub
```

Как отмечалось выше, сообщение Excel Сохранить изменения... отображается *после* того, как процедура Workbook_BeforeClose завершит свою работу. Поэтому, если пользователь щелкнет на кнопке Отмена, то рабочая книга останется открытой, но дополнительный элемент меню будет уже удален!

Одним из решений подобной проблемы является создание кода запроса на сохранение в процедуре Workbook_BeforeClose. Ниже приведен пример, выполняющий подобную задачу.

```
Private Sub Workbook_BeforeClose(Cancel As Boolean)
    Dim Msg As String
    If Me.Saved Then
        Call DeleteMenu
        Exit Sub
    Else
        Msg = "Сохранить изменения в документе?"
        Msg = Msg & Me.Name & "?"
        Ans = MsgBox(Msg, vbQuestion + vbYesNoCancel)
        Select Case Ans
            Case vbYes
                Me.Save
                Call DeleteMenu
            Case vbNo
                Me.Saved = True
                Call DeleteMenu
            Case vbCancel
                Cancel = True
        End Select
    End If
End Sub
```

Данная процедура проверяет значение свойства Saved объекта Workbook с целью определить наличие в рабочей книге несохраненных данных. Если они существуют, то выполняется процедура DeleteMenu, и рабочая книга закрывается. Однако в рабочей книге могут оставаться несохраненные данные, тогда процедура отображает окно сообщения, которое дублирует исходное окно сообщения Excel. Если пользователь щелкнет на кнопке Да, то рабочая книга будет сохранена, элемент меню удален, а рабочая книга — закрыта. Если пользователь щелкнет на кнопке Нет, то код установит свойство Saved объекта Workbook в значение True (но не будет сохранять файл) и удалит опцию меню. Если пользователь щелкнет на кнопке Отмена, то событие BeforeClose будет отменено и процедура завершится без удаления элемента меню.

События объекта Worksheet

События объекта Worksheet являются самыми полезными и часто используемыми. Контроль над ними может заставить приложение выполнять функции, которые в другой ситуации считались бы невозможными.



События, представленные в этом разделе, относятся только к рабочим листам. Не существует подобных событий для диалоговых листов и листов макросов XLM в Excel 5/95.

Таблица 19.2. События объекта Worksheet

Событие	Действие, которое приводит к возникновению этого события
Activate	Активизация рабочего листа
BeforeDoubleClick	Двойной щелчок на рабочем листе
BeforeRightClick	Щелчок правой кнопкой мыши на рабочем листе
Calculate	Расчет (или перерасчет) значений рабочего листа
Change	Значение ячейки рабочего листа изменено пользователем или внешней ссылкой
Deactivate	Деактивизация рабочего листа
FollowHyperlink	Щелчок на гиперссылке в рабочем листе
PivotTableUpdate*	Обновление сводной таблицы на рабочем листе
SelectionChange	Перемещение курсора на рабочем листе

* *Это событие происходит только в Excel 2002 и не поддерживается в предыдущих версиях.*

Помните, что код процедуры обработки события рабочего листа должен храниться в модуле кода соответствующего объекта рабочего листа.



Для того чтобы быстро активизировать модуль кода для рабочего листа, щелкните правой кнопкой мыши на ярлыке листа и выберите Исходный текст.

Событие Change

Событие Change возникает в момент изменения значения ячейки со стороны пользователя или со стороны внешней ссылки. Событие Change не возникает, когда расчеты приводят к появлению другого значения формулы или когда на рабочий лист добавляется новый объект.

При вызове процедуры Worksheet_Change в качестве аргумента Target ей передается объект Range. Этот объект представляет изменившуюся ячейку или диапазон, которые привели к возникновению события. Следующий пример отображает окно сообщения, которое выводит адрес диапазона, указанного в параметре Target.

```
Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Excel.Range)
    MsgBox "Диапазон " & Target.Address & " изменился."
End Sub
```

Для того чтобы получить представление о типах действий, которые приводят к возникновению события Change в рабочем листе, добавьте предыдущую процедуру в модуль кода объекта

Worksheet. После ввода этой процедуры активизируйте Excel и внесите изменения в рабочий лист, используя для этого различные методы. Каждый раз при возникновении события Change будет отображаться адрес диапазона, который изменился.

После запуска этой процедуры вами может быть замечена интересная особенность: некоторые действия, которые должны способствовать возникновению этого события, ни к чему не приводят, а те, которые не должны выполнять эту задачу, приводят к возникновению события Change!

- Изменение форматирования ячейки не приводит к возникновению события Change, а использование команды Правка⇨Очистить⇨Форматы, наоборот, вызывает это событие.
- Добавление, редактирование или удаление комментария в ячейке не приводит к возникновению события Change.
- Нажатие клавиши <Del> приводит к генерации события Change даже в том случае, если ячейка не содержит данных.
- Ячейки, которые изменяются с помощью команд Excel, могут генерировать, а могут и не генерировать событие Change. Например, команды Данные⇨Форма и Данные⇨Сортировка не содействуют возникновению события Change. Зато команды Сервис⇨Орфография и Правка⇨Заменить приводят к генерированию этого события.
- Если процедура VBA изменяет содержимое ячейки, то это приводит к возникновению события Change.

Рассматривая приведенный выше список, вы убедитесь, что использовать событие Change для отслеживания изменений в ячейках нецелесообразно.



Кроме перечисленных выше особенностей, возникновение события Change в ответ на определенные действия зависит и от версии Excel. Во всех версиях Excel до 2002 заполнение диапазона с помощью команды Правка⇨Заполнить не приводило к возникновению события Change. Подобным образом вела себя команда Правка⇨Удалить, которая удаляла содержимое выделенного диапазона.

Отслеживание изменений в определенном диапазоне

Событие Change возникает при внесении изменений в любую из ячеек рабочего листа. Но в большинстве случаев важно отслеживать изменения, которые вносятся в определенную ячейку или диапазон. Когда вызывается процедура обработки события Worksheet_Change, она получает в качестве параметра объект Range. Этот объект представляет диапазон ячеек или ячейку, которая после изменения приводит к возникновению события Change. Предположим, что на рабочем листе определен диапазон InputRange, и вам необходимо отслеживать только те изменения, которые внесены в этом диапазоне. Не существует события Change для отдельного объекта Range, но можно выполнить необходимую проверку в начале процедуры Worksheet_Change:

```
Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Excel.Range)
    Dim VRange As Range
    Set VRange = Range("InputRange")
    If Not Intersect(Target, VRange) Is Nothing Then _
       MsgBox "Изменена ячейка текущего диапазона."
End Sub
```

В данном примере используется объект Range, который называется VRange. Он представляет диапазон ячеек на рабочем листе, который необходимо проверять на предмет внесения изменений. Процедура использует функцию VBA Intersect, чтобы определить расположение диапазона Target (полученного в качестве атрибута процедуры) в диапазоне VRange.

Функция Intersect возвращает объект, который состоит из всех ячеек, содержащихся в обоих аргументах. Если функция Intersect возвращает значение Nothing, то у этих диапазонов нет общих ячеек. Оператор отрицания Not используется для того, чтобы выражение стало равным True в том случае, если указанный диапазон имеет хотя бы одну общую ячейку с диапазоном VRange. Таким образом будет отображено окно сообщения. В противном случае ничего не происходит, и процедура завершает свою работу.

Внесение записей об изменениях в комментарии ячеек

В следующем примере представлено, как добавлять заметки к комментарию в ячейке при внесении в нее изменений (что определяется событием Change). Значение элемента управления CheckBox, добавленного на лист, определяет необходимость внесения заметок в комментарий ячейки. На рис. 19.5 показан пример комментария ячейки, в которую несколько раз вносились изменения.

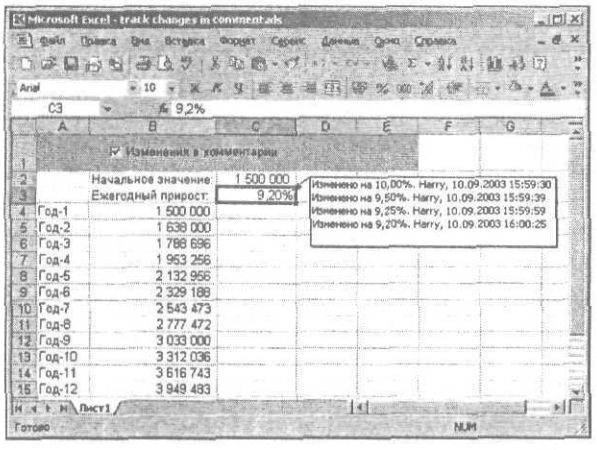


Рис. 19.5. Процедура Worksheet_Change добавляет заметки об изменениях в комментарий ячейки



Этот пример содержится на Web-узле издательства.

```
Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Excel.Range)
    Dim cell As Range
    Dim OldText As String, NewText As String

  If CheckBox1 Then
    For Each cell In Target
        With cell
            On Error Resume Next
            OldText = .Comment.Text
            If Err <> 0 Then .AddComment
            NewText = OldText & "Изменено на " & cell.Text & _
              ". " & Application.UserName & ", " & Now & vbLf
            .Comment.Text NewText
            .Comment.Visible = True
            .Comment.Shape.Select
```

```
            Selection.AutoSize = True
           .Comment.Visible = False
        End With
    Next cell
  End If
End Sub
```

Так как объект, который передан в процедуру `Worksheet_Change`, может состоять из многоячеечного диапазона, процедура циклически просматривает все ячейки диапазона `Target`. Если ячейка еще не содержит комментария, то он добавляется. Новый текст будет добавлен в конец уже существующего комментария (если такой существует).



Данный пример является обучающим. Если вам действительно необходимо отслеживать изменения в рабочем листе, воспользуйтесь командой Excel Сервис⇨Исправления. Эта команда может предоставить намного больше возможностей, чем приведенный выше пример.

Проверка правильности введенных данных

Средство Excel проверки данных может оказаться очень ценным инструментом, но оно связано с серьезной потенциальной проблемой. При вставке данных в ту ячейку, в которой реализуется проверка данных, значение не только не проверяется, но и правила проверки, которые связаны с этой ячейкой, безвозвратно удаляются! Таким образом, инструмент проверки данных становится практически бесполезным в собственных приложениях. В этом разделе продемонстрированы методы использования события `Change` объекта `Worksheet` для создания процедур проверки правильности введенных данных.



На Web-узле издательства содержится две версии этого примера. В одной из них используется свойство `EnableEvents` для предотвращения бесконечного цикла возникновения событий `Change`. Во второй версии применена статическая булева переменная (дополнительная информация об отключении событий приводится в разделе "Отключение событий" ранее в этой главе).

Листинг 19.1 содержит процедуру, которая выполняется каждый раз при внесении изменений в ячейку со стороны пользователя. Проверка ограничена диапазоном, называющимся `InputRange`. В этот диапазон разрешается вводить только целые значения от 1 до 12.

Листинг 19.1. Определение правильности введенных данных

```
Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Excel.Range)
    Dim VRange As Range, cell As Range
    Dim Msg As String
    Dim ValidateCode As Variant
    Set VRange = Range("InputRange")
    For Each cell In Target
        If Union(cell, VRange).Address = VRange.Address Then
            ValidateCode = EntryIsValid(cell)
            If ValidateCode = True Then
                Exit Sub
            Else
                Msg = "Ячейка " & cell.Address(False, False) & ":"
                Msg = Msg & vbCrLf & vbCrLf & ValidateCode
                MsgBox Msg, vbCritical, "Неправильное значение"
                Application.EnableEvents = False
                cell.ClearContents
                cell.Activate
                Application.EnableEvents = True
```

```
            End If
        End If
    Next cell
End Sub
```

Процедура `Worksheet_Change` создает объект `Range`. Он называется `VRange` и представляет проверяемый диапазон на рабочем листе. В результате циклически просматриваются все ячейки аргумента `Target`, представляющего диапазон изменившихся ячеек. В коде определяется, находится ли изменившаяся ячейка в проверяемом диапазоне, и если это так, передает ячейку в качестве аргумента другой функции (`EntryIsValid`), возвращающей значение `True` для действительного значения ячейки.

Если значение ячейки выходит за пределы набора допустимых значений, то функция `EntryIsValid` возвращает строку, которая описывает проблему. Затем выводится окно сообщения (рис. 19.6). После закрытия окна сообщения неправильное значение ячейки удаляется, и ячейка активизируется. Обратите внимание, что перед удалением значения ячейки события отключаются. Если события не отключить, то ячейка создаст событие `Change` и введет процедуру в бесконечный цикл.



Рис. 19.6. Это окно сообщения описывает проблему, возникающую при введении пользователем недопустимых данных

Ниже приведен листинг процедуры `EntryIsValid`.

Листинг 19.2. Проверка принадлежности значения диапазону

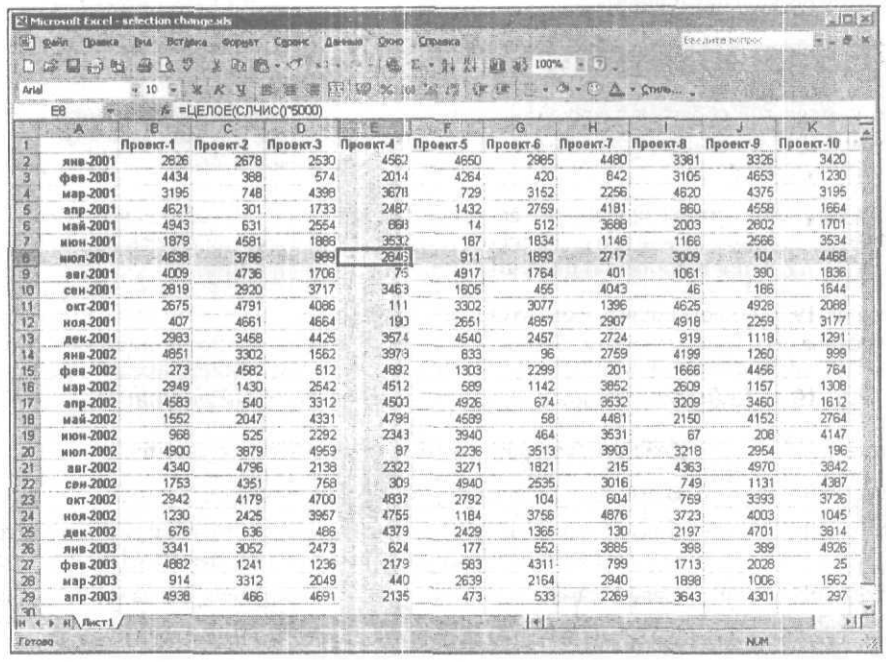
```
Private Function EntryIsValid(cell) As Variant
'   Возвращает True, если в ячейку вводится целое число в диапазоне от 1
'   до 12. В противном случае возвращается строка, описывающая проблему

'   Число
    If Not WorksheetFunction.IsNumber(cell) Then
        EntryIsValid = "Нечисловое значение."
        Exit Function
    End If

'   Целое?
    If CInt(cell) <> cell Then
        EntryIsValid = "Введите целое число."
        Exit Function
    End If

'   Диапазон?
    If cell < 1 Or cell > 12 Then
        EntryIsValid = "Значение должно быть в диапазоне от 1 до 12."
        Exit Function
    End If

'   Тест завершен успешно
    EntryIsValid = True
End Function
```

Событие SelectionChange

Следующая процедура демонстрирует использование события SelectionChange. Она выполняется каждый раз, когда пользователь создает новое выделение на рабочем листе.

```
Private Sub Worksheet_SelectionChange(ByVal Target _
 As Excel.Range)
    Cells.Interior.ColorIndex = xlNone
    With ActiveCell
        .EntireRow.Interior.ColorIndex = 27
        .EntireColumn.Interior.ColorIndex = 27
    End With
End Sub
```

Данная процедура выделяет строку и столбец активной ячейки, что облегчает визуальный поиск последней. Первый оператор нейтрализует цвет фона всех ячеек рабочего листа, после чего строка и столбец активной ячейки выделяются светло-желтым цветом. На рис. 19.7 отображен эффект выделения (поверьте, это желтый цвет).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Проект-1	Проект-2	Проект-3	Проект-4	Проект-5	Проект-6	Проект-7	Проект-8	Проект-9	Проект-10
2	янв-2001	2826	2678	2530	4562	4650	2985	4480	3361	3326	3420
3	фев-2001	4434	388	574	2014	4264	420	842	3105	4653	1230
4	мар-2001	3195	748	4398	3678	729	3152	2256	4620	4375	3195
5	апр-2001	4621	301	1733	2487	1432	2759	4181	860	4558	1664
6	май-2001	4943	631	2554	868	14	512	3688	2003	2802	1701
7	июн-2001	1879	4581	1886	3532	187	1834	1146	1166	2586	3534
8	июл-2001	4638	3786	989	2846	911	1893	2717	3009	104	4468
9	авг-2001	4009	4736	1706	75	4917	1764	401	1061	390	1836
10	сен-2001	2819	2920	3717	3463	1805	456	4043	46	186	1644
11	окт-2001	2675	4791	4086	111	3302	3077	1396	4625	4928	2088
12	ноя-2001	407	4861	4664	193	2651	4857	2907	4918	2259	3177
13	дек-2001	2983	3458	4426	3574	4540	2457	2724	919	1118	1291
14	янв-2002	4851	3302	1562	3979	833	96	2759	4199	1260	999
15	фев-2002	273	4582	512	4892	1303	2299	201	1666	4456	764
16	мар-2002	2949	1430	2542	4512	589	1142	3852	2609	1157	1308
17	апр-2002	4583	540	3312	4500	4926	674	3632	3209	3460	1612
18	май-2002	1552	2047	4331	4799	4589	58	4481	2150	4152	2764
19	июн-2002	968	525	2292	2343	3940	464	3531	67	208	4147
20	июл-2002	4900	3879	4959	87	2236	3513	3903	3218	2954	196
21	авг-2002	4340	4796	2138	2322	3271	1821	215	4363	4970	3842
22	сен-2002	1753	4351	768	309	4940	2535	3016	749	1131	4387
23	окт-2002	2942	4179	4700	4837	2792	104	604	769	3393	3726
24	ноя-2002	1230	2426	3967	4755	1184	3756	4876	3723	4003	1045
25	дек-2002	676	636	486	4379	2429	1365	130	2197	4701	3814
26	янв-2003	3341	3052	2473	624	177	552	3885	398	389	4926
27	фев-2003	4882	1241	1236	2179	583	4311	799	1713	2028	25
28	мар-2003	914	3312	2049	440	2639	2164	2940	1898	1006	1562
29	апр-2003	4938	486	4691	2135	473	533	2269	3643	4301	297

Рис. 19.7. Щелчок на ячейке приводит к выделению ее строки и столбца



Этот пример доступен на Web-узле издательства.



Не рекомендуется использовать эту процедуру, если рабочий лист содержит диапазоны, уже выделенные другими цветами. В результате выполнения этой процедуры выделение ячеек цветом удаляется.

Событие BeforeRightClick

Когда пользователь щелкает правой кнопкой мыши на рабочем листе, Excel отображает контекстное меню. Если по определенной причине необходимо отключить появление контекстного меню на одном из рабочих листов, то можно перехватить событие `BeforeRightClick`. Следующая процедура устанавливает значение аргумента `Cancel` равным `True`, что приводит к отмене обработки события `BeforeRightClick`. Таким образом, можно отключить появление контекстного меню в конкретном рабочем листе.

```
Private Sub Worksheet_BeforeRightClick _
  (ByVal Target As Excel.Range, Cancel As Boolean)
    Cancel = True
    MsgBox "Контекстное меню не доступно."
End Sub
```



В главе 24 описываются другие методы отключения контекстного меню.

События объекта Chart

По умолчанию события разрешены только для диаграмм, которые находятся на листах диаграмм. Для того чтобы работать с событиями встроенных диаграмм, необходимо создать модуль класса.



Обратитесь к главе 18 за примерами управления событиями объекта `Chart`. Кроме того, в главе 18 описывается создание модуля класса для поддержки событий встроенных диаграмм.

В табл. 19.3 приведен список событий, поддерживаемых диаграммами, а также представлено краткое описание каждого события.

Таблица 19.3. События, которые поддерживаются листами диаграмм

Событие	Действие, которое приводит к возникновению события
`Activate`	Активизация листа диаграммы или встроенной диаграммы
`BeforeDoubleClick`	Двойной щелчок на листе диаграммы или на встроенной диаграмме. Это событие происходит до обработки двойного щелчка, принятого по умолчанию
`BeforeRightClick`	Щелчок правой кнопкой мыши на листе диаграммы или на встроенной диаграмме. Это событие происходит до обработки такого щелчка правой кнопкой мыши, который принят по умолчанию
`Calculate`	На диаграмме отображаются новые или обновленные данные
`Deactivate`	Деактивизация диаграммы
`DragOver`	Диапазон ячеек перетаскивается через диаграмму
`DragPoint`	Диапазон ячеек перетаскивается и отпускается на диаграмму
`MouseDown`	Кнопка мыши нажимается в тот момент, когда указатель располагается над диаграммой
`MouseMove`	Указатель мыши перемещается над диаграммой
`MouseUp`	Кнопка мыши отпускается в тот момент, когда указатель располагается над диаграммой

Окончание табл. 19.3

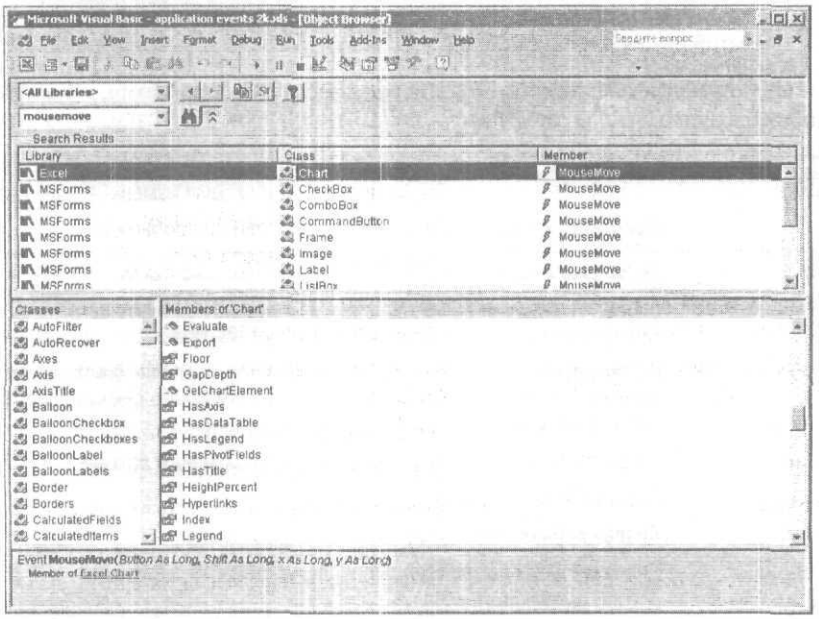
Событие	Действие, которое приводит к возникновению события
`Resize`	Изменились размеры диаграммы
`Select`	Выделен один из элементов диаграммы
`SeriesChange`	Изменилось значение точки данных в одной из последовательностей диаграммы

События объекта Application

В предыдущих разделах были описаны события объектов `Workbook` и `Worksheet`. Эти события рассматривались по отношению к определенной рабочей книге или рабочему листу. Если требуется проконтролировать возникновение событий для всех открытых рабочих книг или рабочих листов, то рекомендую обратиться к событиям уровня объекта `Application`.

Использование броузера объектов для поиска событий

Окно Object Browser является полезным инструментом, который поможет получить информацию об объектах, их свойствах и методах. Кроме того, окно Object Browser предоставляет возможность определить, какие объекты поддерживают определенное событие. Предположим, что необходимо найти объекты, которые поддерживают событие `MouseMove`. Активизируйте редактор VBE и нажмите клавишу <F2>, чтобы отобразить окно Object Browser. Удостоверьтесь, что выбран пункт <All Libraries>, после чего введите **MouseMove** и щелкните на кнопке с изображением бинокля.



Окно Object Browser отобразит список подходящих объектов. События обозначаются с помощью небольшой желтой молнии. На основании этого списка можно определить, какие объекты поддерживают событие `MouseMove`. Многие объекты, которые будут найдены, являются элементами управления, находящимися в библиотеке `MSForms`. Элемент управления

UserForm также находится в этой библиотеке, а событие MouseMove поддерживается даже объектом Chart.

Обратите внимание на разделение списка на три столбца: Library, Class и Members. Элемент, соответствующий критерию поиска может оказаться в любом из этих столбцов, что приводит к сложной проблеме: имя события или термина одновременно принадлежит двум библиотекам или классам. Но они не всегда предоставляют одинаковую функциональность. Поэтому следует щелкнуть на каждом из интересующих элементов, отображенных в окне Object Browser, и сравнить информацию, которая приводится под списком. Может оказаться, что отдельный класс или библиотека рассматривают событие совершенно по-другому.



Создание процедуры обработки события для объекта Application требует создания модуля класса и дополнительных действий по настройке среды.

В табл. 19.4 перечислены события объекта Application с кратким описанием каждого из них.

Таблица 19.4. События, поддерживаемые объектом Application

Событие	Действие, которое приводит к возникновению события
NewWorkbook	Создана новая рабочая книга
SheetActivate	Активизирован любой лист
SheetBeforeDoubleClick	Двойной щелчок на любом из листов. Это событие происходит до обработки двойного щелчка, принятого по умолчанию
SheetBeforeRightClick	Щелчок правой кнопкой мыши на любом из листов. Это событие происходит до обработки щелчка правой кнопкой мыши, принятого по умолчанию
SheetCalculate	Рассчитывается (или перерассчитывается) любой лист
SheetChange	Ячейки в любом листе были изменены пользователем или со стороны внешней ссылки
SheetDeactivate	Деактивизирован любой лист
SheetFollowHyperlink	Щелчок на гиперссылке
SheetPivotTableUpdate	Обновление сводной таблицы
SheetSelectionChange	Изменилось выделение на любом листе, кроме листа диаграммы
WindowActivate	Активизировано окно любой рабочей книги
WindowDeactivate	Деактивизировано окно любой рабочей книги
WindowResize	Изменены размеры окна любой рабочей книги
WorkbookActivate	Активизирована рабочая книга
WorkbookAddinInstall	Рабочая книга установлена в качестве надстройки
WorkbookAddinUninstall	Удалена надстройка
WorkbookBeforeClose	Закрыта любая открытая рабочая книга
WorkbookBeforePrint	Напечатана любая рабочая книга
WorkbookBeforeSave	Сохранена любая рабочая книга

Событие	Действие, которое приводит к возникновению события
`WorkbookDeactivate`	Деактивизирована любая открытая рабочая книга
`WorkbookNewSheet`	Новый лист создан в любой открытой рабочей книге
`WorkbookOpen`	Открыта рабочая книга
`WorkBookPivotTableCloseConnection*`	Закрыто соединение с внешним источником данных сводной таблицы
`WorkbookPivotTableOpenConnection*`	Открыто соединение с внешним источником данных сводной таблицы

* *Это событие происходит только в Excel 2002 и не поддерживается в предыдущих версиях.*

Включение событий уровня объекта Application

Для того чтобы использовать события уровня объекта `Application`, необходимо выполнить следующие действия.

1. Создайте новый модуль класса.
2. Присвойте имя этому модулю класса в окне Properties. По умолчанию VBA присваивает каждому новому модулю класса такие имена, как `Class1`, `Class2` и т.д. Рекомендуется использовать более описательное имя.
3. В модуле класса объявите глобальный объект `Application`, используя ключевое слово `WithEvents`. Например:

   ```
   Public WithEvents XL As Application
   ```

4. Создайте переменную, которая будет использоваться в качестве ссылки на объект `Application` в модуле класса. Это должна быть переменная уровня модуля, объявленная в обычном модуле VBA (а не в модуле класса). Например:

   ```
   Dim X As New Class1
   ```

5. Свяжите объявленную переменную с объектом `Application`. Обычно эта операция выполняется в процедуре `Workbook_Open`.

   ```
   Set X.XL = Application
   ```

6. Создайте процедуры обработки событий и поместите их в модуль класса.



Эти действия практически идентичны выполняемым при обработке событий на уровне объекта встроенной диаграммы. Дополнительная информация по обработке событий встроенной диаграммы приводится в главе 18.

Определение факта открытия рабочей книги

Пример, приведенный в этом разделе, отслеживает события открытия каждой рабочей книги и сохранения информации в текстовом файле. Начать создание такой процедуры можно со вставки нового модуля класса, называющегося `AppClass`. В модуле класса должен располагаться следующий код.

```
Public WithEvents AppEvents As Application

Private Sub AppEvents_WorkbookOpen _
  (ByVal Wb As Excel.Workbook)
    Call UpdateLogFile(Wb)
End Sub
```

Этот код объявляет объект Application, который называется AppEvents и поддерживает обработку событий. Процедура AppEvents_WorkbookOpen вызывается каждый раз при открытии рабочей книги. Эта процедура обработки события вызывает процедуру UpdateLogFile и передает ей аргумент Wb, который представляет открытую рабочую книгу. После этого необходимо добавить модуль VBA, содержащий следующий код.

```
Sub UpdateLogFile(Wb)
    On Error Resume Next
    txt = Wb.FullName
    txt = txt & "," & Date & "," & Time
    txt = txt & "," & Application.UserName
    Fname = ThisWorkbook.Path & "\logfile.txt"
    Open Fname For Append As #1
    Write #1, txt
    Close #1
End Sub
```

Обратите внимание на объявление переменной типа AppClass (так называется модуль класса). Вызов процедуры Init производится в процедуре Workbook_Open, которая расположена в модуле кода объекта ЭтаКнига. Процедура Workbook_Open выглядит следующим образом.

```
Private Sub Workbook_Open()
    Call Init
End Sub
```

Процедура UpdateLogFile открывает текстовый файл (или создает его, если такого файла не существует) и записывает ключевую информацию об открытой рабочей книге: имя файла, полный путь к нему, дату, время и имя пользователя.

Процедура Workbook_Open вызывает процедуру Init. Таким образом, при открытии рабочей книги процедура Init создает новый объект.



Этот пример доступен на Web-узле издательства. Удостоверьтесь, что файл скопирован на жесткий диск перед использованием. Текстовый файл записывается в ту папку, в которой находится рабочая книга.

Отслеживание событий уровня объекта Application

Для того чтобы "прочувствовать" процесс генерации событий, воспользуйтесь списком событий, которые генерируются в процессе повседневной работы.

На Web-узле издательства содержится рабочая книга, отображающая каждое событие уровня объекта Application, которое происходит в процессе работы. Существует два варианта этой рабочей книги. Вариант для Excel 2000 и более поздних версий представляет события в немодальном диалоговом окне UserForm (рис. 19.8). Вариант для Excel 97 отображает каждое событие в окне сообщения (Excel 97 не поддерживает немодальные диалоговые окна UserForm).

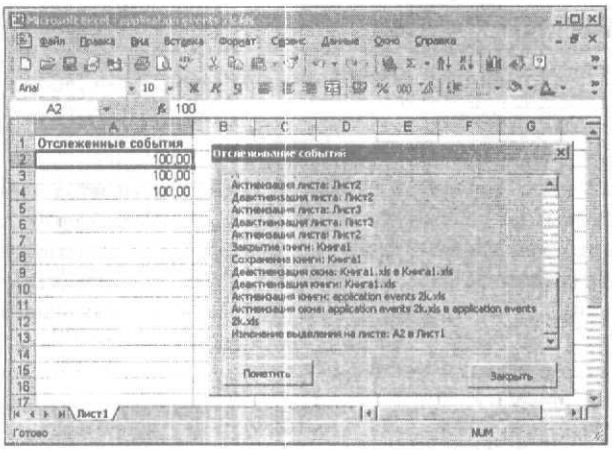


Рис. 19.8. Эта рабочая книга использует модуль класса для отслеживания всех событий уровня объекта `Application`

Рабочая книга содержит модуль с 20-тью определенными процедурами (по одной на каждое событие, поддерживаемое объектом `Application`). Приведем пример одной из таких процедур:

```
Private Sub XL_NewWorkbook(ByVal Wb As Excel.Workbook)
    LogEvent "Создание книги: " & Wb.Name
End Sub
```

Каждая процедура вызывает процедуру `LogEvent` и передает ей в качестве аргумента имя события и объект. Ниже приведен код процедуры `LogEvent`.

```
Sub LogEvent(txt)
    EventNum = EventNum + 1
    With UserForm1
        With .lblEvents
            .AutoSize = False
            .Caption = .Caption & vbCrLf & txt
            .Width = UserForm1.FrameEvents.Width - 20
            .AutoSize = True
        End With
        .FrameEvents.ScrollHeight = .lblEvents.Height + 20
        .FrameEvents.ScrollTop = EventNum * 20
    End With
End Sub
```

Процедура `LogEvent` обновляет диалоговое окно `UserForm`, изменяя свойство `Caption` элемента управления `Label`, который называется `lblEvents`. Кроме того, процедура изменяет значения свойств `ScrollHeight` и `ScrollTop` элемента управления `Frame`, называющегося `FrameEvents`. Элемент управления `Label` расположен внутри элемента управления `Frame`.

События объекта UserForm

Объект `UserForm` поддерживает достаточно большое количество событий, а каждый элемент управления, размещенный в пользовательском диалоговом окне, поддерживает собственный набор событий. В табл. 19.5 перечислены события объекта `UserForm`, которые можно перехватывать с помощью VBA.

Таблица 19.5. События, поддерживаемые объектом UserForm

Событие	Действие, которое приводит к возникновению события
Activate	Активизация диалогового окна
AddControl	Добавление элемента управления на этапе выполнения
BeforeDragOver	Операция перетаскивания в процессе выполнения; указатель мыши расположен над диалоговым окном
BeforeDropOrPaste	Пользователь собирается вставить или отпустить данные (т.е. момент непосредственного отпускания кнопки мыши)
Click	Щелчок мышью в тот момент, когда указатель находится над диалоговым окном
DblClick	Двойной щелчок мышью, когда указатель находится над диалоговым окном
Deactivate	Деактивизация диалогового окна
Error	Элемент управления вызывает ошибку, но он не может сообщить информацию об ошибке вызывающей программе
Initialize	Загрузка в память диалогового окна
KeyDown	Нажатие клавиши
KeyPress	Нажатие пользователем любой клавиши, приводящей к вводу символа
KeyUp	Отпускание клавиши
LayOut	Изменение размера диалогового окна
MouseDown	Нажатие кнопки мыши
MouseMove	Перемещение указателя мыши
MouseUp	Отпускание кнопки мыши
QueryClose	Происходит перед тем, как диалоговое окно закрывается
RemoveControl	Элемент управления удаляется из диалогового окна на этапе выполнения
Resize	Диалоговое окно изменяет размеры
Scroll	Диалоговое окно прокручивается
Terminate	Диалоговое окно прекращает свою работу
Zoom	Диалоговое окно изменило свой масштаб



Ряд примеров из глав 13–15 демонстрирует обработку событий для пользовательских диалоговых окон и расположенных в них элементов управления.

События, не связанные с конкретными объектами

События, которые рассматривались ранее, были связаны с конкретными объектами (Application, Workbook, Sheet и т.д.). В этом разделе будут описаны дополнительные события, которые не связаны с определенными объектами: OnTime и OnKey. Доступ к ним осуществляется с помощью методов объекта Application.



В отличие от других событий, которые рассматриваются в этой главе, события OnKey и OnTime программируются с помощью кода, расположенного в модуле VBA общего назначения.

Событие OnTime

Событие OnTime происходит в определенное время суток. Следующий пример демонстрирует обработку событий Excel таким образом, что ровно в 15:00 отображается окно сообщения и раздается звуковой сигнал.

```
Sub SetAlarm()
    Application.OnTime TimeValue("15:00:00"), "DisplayAlarm"
End Sub

Sub DisplayAlarm()
    Beep
    MsgBox "Просыпайся. Время пить кофе!"
End Sub
```

В представленном примере процедура SetAlarm использует метод OnTime объекта Application для настройки события OnTime. Этот метод принимает два аргумента: время (в данном случае это 3:00 p.m. или 15:00) и имя процедуры, которая будет запущена в указанное время (в приводимом примере используется процедура DisplayAlarm). После выполнения процедуры SetAlarm процедура DisplayAlarm будет вызвана в 15:00, что приведет к отображению окна сообщения, показанного на рис. 19.9.



Рис. 19.9. Это окно сообщения отображается в определенное время суток

Если необходимо запланировать событие относительно текущего времени суток (например, через 20 минут), то воспользуйтесь следующим оператором:

```
Application.OnTime Now + TimeValue("00:20:00"), "DisplayAlarm"
```

Метод OnTime можно также использовать, если вы планируете вызов процедуры на определенную дату. Представленный далее оператор запустит процедуру DisplayAlarm 1 апреля 2002 года в 12:01.

```
Application.OnTime DateSerial(2002, 4, 1) + _
    TimeValue("00:00:01"), "DisplayAlarm"
```



Метод OnTime поддерживает два дополнительных аргумента. Если вы планируете использовать этот метод, то обратитесь к справочному руководству для получения более полной информации.



Пример аналоговых часов, приводимый в главе 18, использует событие OnTime для запуска процедуры каждую секунду.

Событие OnKey

В процессе работы Excel постоянно отслеживает нажимаемые пользователем клавиши. Поэтому вы можете настроить клавишу или комбинацию клавиш, которые при нажатии запустят определенную процедуру.

В следующем примере используется метод OnKey для настройки события OnKey. В данном случае переназначается значение клавиш <PgUp> и <PgDn>. После выполнения процедуры Setup_OnKey нажатие клавиши <PgDn> приведет к запуску процедуры PgDn_Sub, а нажатие клавиши <PgUp> — процедуры PgUp_Sub. В итоге проведенных изменений нажатие клавиши <PgDn> вызывает перемещение курсора на одну строку вниз, а клавиши <PgUp> — на одну строку вверх.

```
Sub Setup_OnKey()
    Application.OnKey "{PgDn}", "PgDn_Sub"
    Application.OnKey "{PgUp}", "PgUp_Sub"
End Sub

Sub PgDn_Sub()
    On Error Resume Next
    ActiveCell.Offset(1, 0).Activate
End Sub

Sub PgUp_Sub()
    On Error Resume Next
    ActiveCell.Offset(-1, 0).Activate
End Sub
```



Обратите внимание на то, что коды клавиш заключены в фигурные скобки, а не в кавычки. Для получения полного списка кодов клавиатуры необходимо обратиться к справочному руководству. Для поиска разделов укажите ключевое слово OnKey.

В предыдущих примерах использовался оператор On Error Resume Next, который позволял игнорировать все возникающие ошибки. Например, если активная ячейка находится в первой строке, то перемещение на одну строку вверх приводит к возникновению ошибки. Кроме того, если активным является лист диаграммы, то возникнет ошибка, так как на листе диаграммы не существует такого понятия, как активная ячейка.

Запустив следующую процедуру можно отменить событие OnKey и вернуть клавишам их обычную функциональность.

```
Sub Cancel_OnKey()
    Application.OnKey "{PgDn}"
    Application.OnKey "{PgUp}"
End Sub
```

Использование пустой строки в качестве второго аргумента метода OnKey *не* приводит к отмене текущего события OnKey. Вместо этого Excel игнорирует нажатие указанных клавиш и не выполняет вообще никаких действий при их нажатии. Например, приведенный ниже оператор сообщает Excel, что необходимо игнорировать нажатие комбинации клавиш <Alt+F4> (символ процента представляет клавишу <Alt>):

```
Application.OnKey "%{F4}", ""
```



Несмотря на то, что событие OnKey можно использовать с целью назначения определенной комбинации клавиш для запуска макроса, вы также можете воспользоваться диалоговым окном Параметры макроса. Для получения дополнительной информации по этому вопросу обратитесь к главе 9.

Резюме

В данной главе были рассмотрены методы создания кода, который выполняется при возникновении определенного события.

В следующей главе описываются средства VBA, используемые в Excel для управления другими приложениями.

Взаимодействие с другими приложениями

ГЛАВА

20

В этой главе...

Запуск или активизация другого приложения из Excel

Отображение диалогового окна Windows Панель управления

Использование средства автоматизации для управления другим приложением

Простой пример использования ADO для получения данных

Применение функции `SendKeys` в качестве последней возможности

На самых ранних этапах использования персональных компьютеров взаимодействие между приложениями практиковалось очень редко. До появления операционных систем с поддержкой многозадачности взаимодействие между приложениями ограничивалось импортом файлов. Даже копирование информации и вставка ее в другое приложение (то, что теперь доступно любому пользователю) ранее считалось невозможным.

В настоящее время большая часть программного обеспечения разрабатывается с поддержкой минимальных средств взаимодействия приложений. Многие приложения Windows поддерживают буфер обмена, используемый в операциях копирования и вставки данных между приложениями. Большинство программных продуктов для Windows поддерживают технологию DDE (Dynamic Data Exchange — Динамический обмен данными), а более новые продукты — и автоматизацию. В данной главе будут рассмотрены способы, с помощью которых приложения Excel могут взаимодействовать с другими приложениями. Кроме того, вы будете иметь возможность ознакомиться с полезными примерами.

Запуск другого приложения

Иногда необходимо запустить другое приложение из Excel. Например, можно запустить программу установки соединения или даже пакетный файл DOS. Разработчик приложения также в состоянии облегчить пользователю доступ к папке Панель управления.

Функция VBA `Shell` упрощает процесс запуска других приложений. В листинге 20.1 представлена процедура, которая запускает приложение Windows Character Map (Таблица символов), позволяющее пользователю ввести специальный символ.

Листинг 20.1. Запуск приложения Windows

```
Sub RunCharMap()
    On Error Resume Next
    Program = "Charmap.exe"
    TaskID = Shell(Program, 1)
    If Err <> 0 Then
        MsgBox "Нельзя запустить " & Program, vbCritical, "Ошибка"
    End If
End Sub
```

Приложение, которое запускает эта процедура, показано на рис. 20.1.

Если используется Excel 2002, то программа Windows Character Map (Таблица символов) вам больше не потребуется, так как она дублируется командой Excel Вставка⇨Символ.

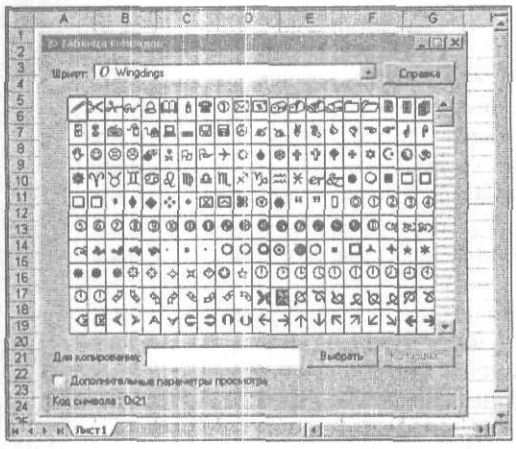


Рис. 20.1. Запуск программы Windows Character Map (Таблица символов) в Excel

Функция `Shell` возвращает номер идентификатора приложения. Этот номер можно использовать позднее для активизации задачи. Второй аргумент функции `Shell` определяет способ отображения приложения (для окна нормального размера с последующей активизацией используется аргумент 1).

Если вызов функции `Shell` завершился неудачно, то будет создано сообщение об ошибке. Таким образом, эта процедура использует оператор `On Error` для отображения сообщения, если файл нельзя найти или произошла другая ошибка.

Важно понимать, что код VBA продолжает свою работу после запуска приложения, загруженного с помощью функции `Shell`. Другими словами, функция `Shell` запускает приложения *асинхронно*. Если в процедуре после вызова функции `Shell` находятся другие инструкции, то они выполняются одновременно с запущенной программой. Если инструкции требуют вмешательства пользователя (например, при отображении окна сообщения), то строка заголовка Excel будет мигать, пока активно другое приложение.

В некоторых случаях может понадобиться запустить приложение с помощью функции `Shell`, но при этом код VBA должен прекратить выполняться, пока запущенное приложение не создаст файл, который будет использован далее в коде VBA. Несмотря на то, что выполнение кода приостановить невозможно, вы вправе создать цикл, который, кроме отслеживания

состояния запущенного приложения, не выполняет никаких функций. В листинге 20.2 приведен пример окна сообщения, которое отображается на экране тогда, когда приложение, запущенное с помощью функции Shell, завершает свою работу.

Листинг 20.2. Ожидание завершения работы приложения

```
Declare Function OpenProcess Lib "kernel32" _
    (ByVal dwDesiredAccess As Long, _
    ByVal bInheritHandle As Long, _
    ByVal dwProcessId As Long) As Long

Declare Function GetExitCodeProcess Lib "kernel32" _
    (ByVal hProcess As Long, _
    lpExitCode As Long) As Long

Sub RunCharMap2()
    Dim TaskID As Long
    Dim hProc As Long
    Dim lExitCode As Long

    ACCESS_TYPE = &H400
    STILL_ACTIVE = &H103

    Program = "Charmap.exe"
    On Error Resume Next

'   Определение оболочки
    TaskID = Shell(Program, 1)

'   Обработка задачи
    hProc = OpenProcess(ACCESS_TYPE, False, TaskID)

    If Err <> 0 Then
        MsgBox "Нельзя запустить " & Program, vbCritical, "Ошибка"
        Exit Sub
    End If

    Do  'Непрерывный цикл
'       Проверка процесса
        GetExitCodeProcess hProc, lExitCode
'       Разрешить обработку события
        DoEvents
    Loop While lExitCode = STILL_ACTIVE

'   Задача завершена, отображение сообщения
    MsgBox Program & " завершила свою работу"
End Sub
```

После запуска приложения данная процедура будет постоянно вызывать функцию GetExitCodeProcess в конструкции Do Loop. В цикле проверяется значение переменной lExitCode. Когда программа завершает свою работу, lExitCode изменяет свое значение, цикл завершается, и код VBA продолжает функционировать.



Оба примера доступны на Web-узле издательства.

Большинство версий Windows предоставляют разработчикам команду `Start`, которая также может использоваться в качестве аргумента функции `Shell`. Команда `Start` не доступна только в Windows NT. Она представлена строковым значением, которое приводит к запуску приложения Windows из командной строки DOS. Использование команды `Start` заключается в указании имени файла документа (а не исполняемого файла). В результате запускается программа, которая связана с расширением файла необходимого документа. Например, следующие операторы запускают установленный в системе Web-броузер (который отображает файлы с расширением `.htm`) и загружают документ HTML — `homepage.htm`.

```
WebPage = "c:\web\homepage.htm"
Shell "Start " & WebPage
```

Вы также можете указать адрес почтового ящика для запуска почтового клиента, используемого по умолчанию:

```
Email = "mailto:bgates@microsoft.com"
Shell "Start " & Email
```

Если необходимо обеспечить подобную функцию в Windows NT (или в другой версии Windows, которая не поддерживает команду `Start`), то воспользуйтесь функцией Windows API `ShellExecute`. Ниже представлено объявление этой функции API (данный код необходимо разместить в начале модуля VBA).

```
Private Declare Function ShellExecute Lib "shell32.dll" _
  Alias "ShellExecuteA" (ByVal hWnd As Long, _
  ByVal lpOperation As String, ByVal lpFile As String, _
  ByVal lpParameters As String, ByVal lpDirectory As String, _
  ByVal nShowCmd As Long) As Long
```

Следующая процедура демонстрирует вызов функции `ShellExecute`.

```
Sub OpenFile()
    File = "http://www.microsoft.com"
    Call ShellExecute(0&, vbNullString, File, _
        vbNullString, vbNullString, vbNormalFocus)
End Sub
```

В качестве пути может использоваться URL или имя файла на локальном диске. Например, можно использовать эту функцию для открытия графического файла (JPG или BMP) с помощью программы просмотра графических изображений по умолчанию.



Если приложение, которое необходимо запустить, разработано компанией Microsoft, то воспользуйтесь методом `ActivateMicrosoftApp` объекта `Application`. Например, следующая процедура приведет к запуску текстового процессора Word.

```
Sub StartWord()
    Application.ActivateMicrosoftApp xlMicrosoftWord
End Sub
```

Если Word уже запущен к моменту вызова этой процедуры, то он активизируется. В число других констант, поддерживаемых этим методом, входят: `xlMicrosoftPowerPoint`, `xlMicrosoftMail`, `xlMicrosoftAccess`, `xlMicrosoftFoxPro`, `xlMicrosoftProject` и `xlMicrosoftSchedulePlus`.

Активизация другого приложения

Остерегайтесь потенциальной проблемы: может оказаться, что приложение уже работает в момент использования функции `Shell` для его запуска. Это приведет к запуску нового экземпляра указанного приложения. Вам потребуется активизировать уже работающий экземпляр программы, а не создавать новый.

Представленная далее процедура StartCalculator использует оператор AppActivate для активизации приложения, если оно уже запущено (в данном случае активизируется программа Microsoft Calculator (Калькулятор)). В качестве аргумента оператора AppActivate используется заголовок окна приложения. Если оператор AppActivate возвращает ошибку, то приложение Calculator (Калькулятор) еще не запущено. Если это так, то процедура запускает указанное приложение.

```
Sub StartCalculator()
    AppFile = "Calc.exe"
    On Error Resume Next
    AppActivate "Calculator"
    If Err <> 0 Then
        Err = 0
        CalcTaskID = Shell(AppFile, 1)
        If Err <> 0 Then MsgBox "Невозможно запустить"
    End If
End Sub
```



Этот пример доступен на Web-узле издательства.

Запуск аплетов папки Панель управления и мастеров

Windows предоставляет в распоряжение пользователя большое количество системных диалоговых окон и мастеров, многие из которых расположены в окне Панель управления. В приложении Excel может понадобиться отобразить одно или несколько диалоговых окон из этой папки. Например, вы имеете возможность отобразить диалоговое окно Свойства: Дата и время, которое показано на рис. 20.2.

Основным условием для запуска системных диалоговых окон является указание правильного значения аргумента функции Shell. Следующая процедура использует значение аргумента, необходимое для открытия диалогового окна Свойства: Дата и время.



Рис. 20.2. Использование кода VBA для отображения аплета папки Панель управления

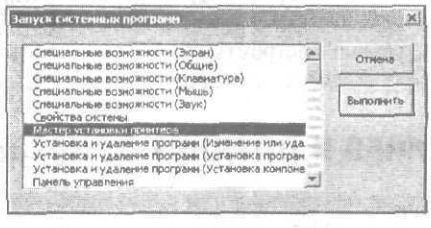


Рис. 20.3. Эта форма позволяет отображать системные диалоговые окна в Excel



Рабочая книга, демонстрирующая использование 50 значений этого аргумента, показана на рис. 20.3 (она содержится на Web-узле издательства).

Автоматизация

Вы можете создать макрос Excel, который будет управлять программой Microsoft Word. Точнее, макрос Excel будет контролировать самый важный компонент Word — так называемый *сервер автоматизации*. В подобных случаях Excel выступает клиентским, а Word — *серверным приложением*. *Более того, можно создать приложение* Visual Basic, *которое* управляет работой Excel. Процесс управления одного приложения другим часто называется *OLE-автоматизацией*, или *ActiveX-автоматизацией* (известно, что фирма Microsoft часто меняет ею же внедренную терминологию).

Под автоматизацией подразумевается достаточно привлекательная технология. Разработчик, которому необходимо создать диаграмму, может обратиться к другому приложению, получить от него объект `Chart` и использовать свойства и методы этого объекта. Автоматизация в некотором смысле, размывает границы между приложениями. Конечный пользователь может работать с объектом Access и даже об этом не подозревать.



Некоторые приложения (и Excel в том числе) могут выступать как клиентскими, так и серверными программами. Отдельные приложения функционируют только как клиентские или только как серверные программы.

В этом разделе продемонстрированы способы использования VBA для получения доступа и для управления объектами, которые предоставляются другими приложениями. В приведенных примерах используется только программа Microsoft Word, но рассматриваемая концепция в одинаковой степени относится ко всем приложениям, которые предоставляют собственные объекты для автоматизации (с течением времени таких приложений становится все больше).

Работа с внешними объектами

Как известно, в Excel можно использовать команду Вставка⇨Объект, чтобы встраивать объект (например, документ Word) в рабочий лист. Кроме того, существует возможность создать объект и манипулировать им в VBA. (Это возможно благодаря все той же технологии автоматизации.) При таком подходе программе предоставляется полный доступ к объекту. Разработчикам подобная технология обычно нравится больше, чем встраивание объекта в рабочий лист. Когда объект встроен, пользователь должен точно знать, как пользоваться *приложением, которому принадлежит объект. Но если для управления объектом применяется код* VBA, можно настроить объект так, что пользователь будет управлять им с помощью таких простых операций, как щелчок на кнопке.

Ранняя и поздняя привязка

Перед началом работы с внешним объектом необходимо создать его экземпляр. Данного результата можно достичь двумя способами: с помощью ранней или поздней привязки. *Привязка* обозначает установку соответствия между вызовами тех функций, которые создает разработчик, и фактическим кодом, выполняемым при запуске функции.

Ранняя привязка

На этапе разработки можно создать ссылку на библиотеку объектов с помощью команды Tools⇨References редактора VBE. Выполнение этой команды приведет к отображению диалогового окна, показанного на рис. 20.4.



В Excel 2002 окно Project Explorer содержит список всех ссылок, которые добавлены в проект.

После создания ссылки на библиотеку объектов можно использовать окно Object Browser (показанное на рис. 20.5) для просмотра имен, методов и свойств объектов.

При использовании ранней привязки необходимо создать ссылку на конкретную версию библиотеки объектов. Например, можно указать Microsoft Word 8.0 Object Library, Microsoft Word 9.0 Object Library или Microsoft Word 10.0 Object Library. После этого используется следующий оператор для создания объекта:

```
Dim WordApp As New Word.Application
```

Применение ранней привязки для создания объекта с помощью ссылки на библиотеку объектов является более эффективным методом, который обеспечивает большую производительность приложения. Ранняя привязка может использоваться только тогда, когда контролируемый объект имеет отдельный файл библиотеки типов или библиотеки объектов. Кроме того, необходимо удостовериться, что в компьютере пользователя установлена необходимая версия библиотеки объектов.

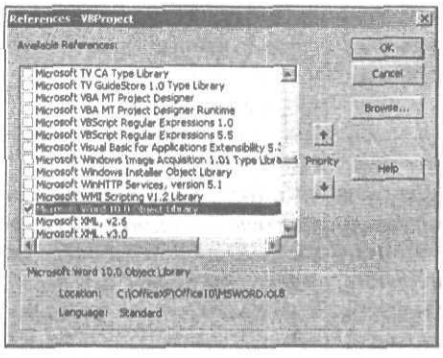


Рис. 20.4. Добавление ссылки на файл библиотеки объектов

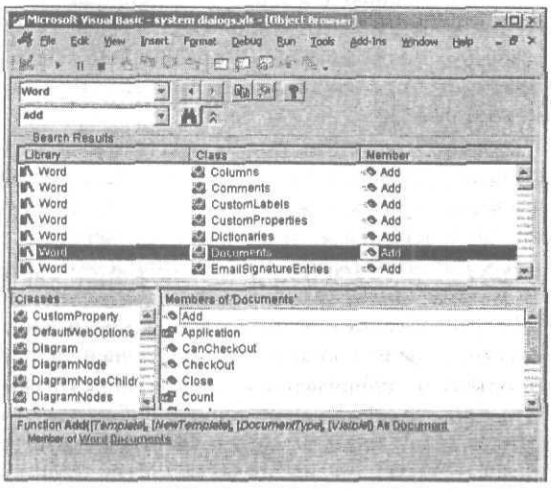


Рис. 20.5. Использование окна Object Browser для получения информации об объектах в библиотеке

Ранняя привязка позволяет применять константы, которые объявлены в библиотеке объектов. Например, Word (как и Excel) содержит ряд предопределенных констант, которые можно использовать в коде VBA. В ранней привязке в создаваемом коде можно вводить эти константы. Если используется поздняя привязка, вам придется обратиться к фактическому значению константы, а не к ее имени. Еще одним преимуществом ранней привязи является возможность использования окна Object Browser и параметра Auto List Members в редакторе VBE для получения простого способа доступа к свойствам и методам объектов. Такая возможность не представлена в поздней привязке, так как тип объекта определяется только на этапе выполнения.

Поздняя привязка

На этапе выполнения можно использовать или функцию `CreateObject` для создания объекта, или функцию `GetObject` для получения сохраненного объекта. Такие объекты объявляются как объекты универсального типа `Object`. Ссылка на объекты задается на этапе выполнения.

Позднюю привязку можно применить даже тогда, когда неизвестна версия библиотеки объектов, установленной в операционной системе. Например, следующий код, который управляет Word 97 и более поздними версиями, создает объект Word:

```
Dim WordApp As Object
Set WordApp = CreateObject("Word.Application")
```

Если в системе установлено несколько версий Word, то можно создать объект определенной версии. Приведенный ниже оператор управляет объектом Word 2000:

```
Set WordApp = CreateObject("Word.Application.9")
```

Параметр в реестре Windows для объекта Word Automation, а также ссылка на объект `Application` в VBA оказались одинаковыми: `Word.Application`. Но они указывают на разные элементы. Когда объект объявляется с помощью оператора `As Word.Application` или `As New Word.Application`, то этот термин обозначает объект `Application` в библиотеке `Word`. А если вызвать функцию `CreateObject("Word.Application")`, то термин будет ссылаться на параметр, под которым последняя версия Word известна в системном реестре Windows. Данное утверждение не относится ко всем объектам автоматизации, хотя и справедливо для основных компонентов Office XP. Если пользователь заменит Word 2000 на Word 2002, то функция `CreateObject("Word.Application")` будет действительной — она ссылается на новое приложение. Но если удалить Word 2002, то функция `CreateObject("Word.Application.10")`, обращающаяся непосредственно к Word 2002, работать не будет.

Функция `CreateObject`, которая обращается к таким объектам автоматизации, как `Word.Application` или `Excel.Application`, всегда возвращает новый экземпляр объекта, т.е. запускается новая копия приложения. Поэтому в случае, когда объект автоматизации уже запущен, запускается новый экземпляр, после чего создается новый объект указанного типа.

Для того чтобы использовать текущий экземпляр или чтобы запустить приложение и заставить его загрузить сохраненный файл, необходимо воспользоваться функцией `GetObject`.

Если необходимо использовать автоматизацию в приложениях Office, то рекомендуется выполнять раннюю привязку к самой ранней версии программного продукта, который установлен в системе. Например, если требуется реализовать автоматизацию с Word 97, Word 2000 и Word 2002, то следует использовать библиотеку типов Word 97, чтобы обеспечить совместимость со всеми тремя версиями. Таким образом гарантируется невозможность использования уникальных функций, предоставляемых более поздними версиями Word.

Функции GetObject и CreateObject

Функции VBA `GetObject` и `CreateObject` возвращают ссылки на объект, но работают совершенно по-разному.

Функция `CreateObject` используется для создания интерфейса нового экземпляра приложения. Эту функцию необходимо использовать, если приложение еще не запущено. Если экземпляр приложения уже существует, то будет создан новый экземпляр. Например, представленный далее оператор загружает Excel и возвращает в переменную `XLApp` ссылку на созданный объект `Excel.Application`:

```
Set XLApp = CreateObject("Excel.Application")
```

Функция `GetObject` используется приложением, которое уже запущено, или применяется для загрузки файла в запускаемом приложении. Следующий оператор, например, запускает Excel и загружает в него файл `Myfile.xls`. В переменную `XLBook` возвращается ссылка на объект `Workbook` (файл `Myfile.xls`):

```
Set XLBook = GetObject("C:\Myfile.xls")
```

Простой пример

Приведенный пример демонстрирует создание объекта `Word` с помощью поздней привязки. Рассматриваемая процедура создает объект, отображает номер версии, закрывает приложение Word и уничтожает созданный объект (освобождая используемую память).

```
Sub GetWordVersion()
    Dim WordApp As Object
    Set WordApp = CreateObject("Word.Application")
    MsgBox WordApp.Version
    WordApp.Quit
    Set WordApp = Nothing
End Sub
```



Созданный объект `Word` остается невидимым. Если необходимо, чтобы в процессе обработки объект `Word` отображался на экране, то установите его свойство `Visible` в значение `True` с помощью следующего оператора:

```
WordApp.Visible = True
```

Данный пример можно запрограммировать с помощью ранней привязки. Однако вначале воспользуйтесь командой Tools⇨References для создания ссылки на библиотеку объектов Word. После этого можно применить приведенный ниже код.

```
Sub GetWordVersion()
    Dim WordApp As New Word.Application
    MsgBox WordApp.Version
    WordApp.Quit
    Set WordApp = Nothing
End Sub
```

Управление приложением Word из Excel

Пример, представленный в этом разделе, отображает сеанс автоматизации программы Word в Excel. Процедура `MakeMemos` создает три заметки в Word, после чего сохраняет их в отдельных файлах. Информация, которая использовалась для создания заметок, показана на рис. 20.6.

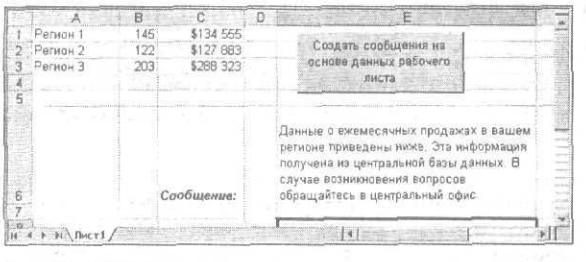


Рис. 20.6. Word автоматически генерирует три заметки на основе данных приложения Excel

Процедура MakeMemos, отображенная в листинге 20.3, начинается с запуска объекта WordApp. После этого просматриваются три строки данных на листе Лист1, затем используются свойства и методы объекта Word для создания каждой заметки и сохранения ее в отдельном файле. Диапазон Message (в ячейке E6), содержит текст, который применяется для создания записок.

Листинг 20.3. Генерация документов Word на основе данных в Excel

```
Sub MakeMemos()
'   Создание заметок в Word с помощью автоматизации (позднее связыва-
ние)
    Dim WordApp As Object
    Dim Data As Range, message As String
    Dim Records As Integer, i As Integer
    Dim Region As String, SalesAmt As String, SalesNum As String
    Dim SaveAsName As String

'   Запуск Word и создание объекта
    Set WordApp = CreateObject("Word.Application")

'   Информация с рабочего листа

    Set Data = Sheets("Лист1").Range("A1")
    message = Sheets("Лист1").Range("Message")

'   Просмотр записей в Лист1
    Records = Application.CountA(Sheets("Лист1").Range("A:A"))
    For i = 1 To Records
'       Обновление сообщения в строке состояния
        Application.StatusBar = "Создание сообщений " & i

'       Назначение данных переменным
        Region = Data.Cells(i, 1).Value
        SalesNum = Data.Cells(i, 2).Value
        SalesAmt = Format(Data.Cells(i, 3).Value, "#,000")


'       Определение имен файлов
        SaveAsName = ThisWorkbook.Path & "\" & Region & ".doc"

'       Передача команд в Word
        With WordApp
            .Documents.Add
            With .Selection
                .Font.Size = 14
                .Font.Bold = True
                .ParagraphFormat.Alignment = 1
                .TypeText Text:="М Е М О Р А Н Д У М"
                .TypeParagraph
                .TypeParagraph
                .Font.Size = 12
                .ParagraphFormat.Alignment = 0
                .Font.Bold = False
                .TypeText Text:="Дата:" & vbTab & _
                    Format(Date, "mmmm d, yyyy")
                .TypeParagraph
                .TypeText Text:="Кому: менеджеру " & vbTab & Region
```

```
                .TypeParagraph
                .TypeText Text:="От:" & vbTab & _
                  Application.UserName
                .TypeParagraph
                .TypeParagraph
                .TypeText message
                .TypeParagraph
                .TypeParagraph
                .TypeText Text:="Продано товара:" & vbTab & SalesNum
                .TypeParagraph
                .TypeText Text:="На сумму:" & vbTab & _
                  Format(SalesAmt, "$#,##0")
            End With
                .ActiveDocument.SaveAs FileName:=SaveAsName
        End With
    Next i

'   Удаление объекта
    WordApp.Quit
    Set WordApp = Nothing

'   Обновление строки состояния
    Application.StatusBar = ""
    MsgBox Records & " заметки создано и сохранено в папке " &
ThisWorkbook.Path
End Sub
```

На рис. 20.7 показан документ, созданный с помощью процедуры MakeMemos.

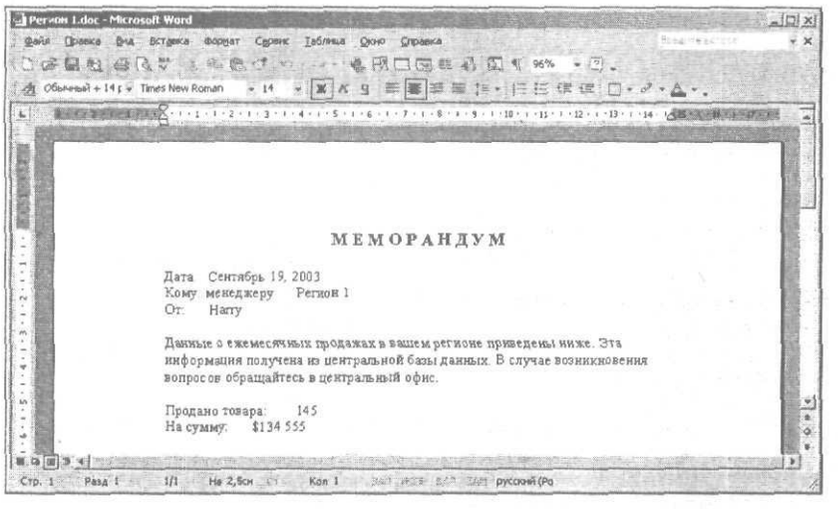


Рис. 20.7. Этот документ создан с помощью макроса Excel

Создание этого макроса состояло из нескольких этапов. Все началось с записи макроса в Word. Записывались действия по созданию нового документа, добавлению и форматированию текста, а также сохранению файла. Этот макрос Word предоставил необходимую информацию о свойствах и методах объекта Word. После этого макрос был скопирован в модуль кода Excel. Обратите внимание, что использовался оператор With-End With. Перед каждой

инструкцией между With и End With была добавлена точка. Например, первоначальный макрос Word содержал (среди прочих) приведенный ниже оператор:

```
Documents.Add
```

Макрос был модифицирован следующим образом:

```
With WordApp
    .Documents.Add
'   другие инструкции
End With
```

Макрос, записанный в Word, использовал несколько встроенных констант. По причине того, что в данном примере используется поздняя привязка, пришлось заменить константы их фактическими значениями. Значения можно узнать в окне Immediate редактора VBE в Word.

Управление Excel из другого приложения

Вы имеете возможность управлять Excel из другого приложения (из программы Visual Basic или из макроса Word) — например, если необходимо провести некоторые расчеты в Excel, а результаты передать обратно в документ Word.

Создайте один из следующих объектов Excel с помощью указанной рядом функции.

- *Объект* `Application` — *функция* `CreateObject("Excel.Application")`.
- Объект `Workbook` — функция `CreateObject("Excel.Sheet")`.
- Объект `Chart` — функция `CreateObject("Excel.Chart")`.

В листинге 20.4 показана процедура, которая расположена в модуле кода VBA документа Word 2002. Эта процедура создает объект Excel `Worksheet` (представленный параметром `Excel.Sheet`) на основе существующей рабочей книги.

Листинг 20.4. Создание рабочего листа Excel из документа Word 2002

```
Sub MakeExcelChart()
    Dim XLSheet As Object

'   Создание документа
    Documents.Add

'   Запрос значений
    StartVal = InputBox("Начальное значение")
    PctChange = InputBox("Относительное изменение")

'   Создание объекта Sheet
    Wbook = ThisDocument.Path & "\projections.xls"
    Set XLSheet = GetObject(Wbook, "Excel.Sheet").ActiveSheet

'   Добавление значений на лист
    XLSheet.Range("StartingValue") = StartVal
    XLSheet.Range("PctChange") = PctChange
    XLSheet.Calculate

'   Вставка заголовка страницы
    Selection.Font.Size = 14
    Selection.Font.Bold = True
    Selection.TypeText "Месячный прирост: " & _
      Format(PctChange, "0.0%")
```

```
    Selection.TypeParagraph
    Selection.TypeParagraph

'   Копирование данных листа и вставка в документ
    XLSheet.Range("data").Copy
    Selection.Paste

'   Копирование диаграммы и вставка в документ
    XLSheet.ChartObjects(1).Copy
    Selection.PasteSpecial _
        Link:=False, _
        DataType:=wdPasteMetafilePicture, _
        Placement:=wdInLine, DisplayAsIcon:=False

'   Удаление объекта
    Set XLSheet = Nothing
End Sub
```

Первоначальная рабочая книга показана на рис. 20.8. Процедура `MakeExcelChart` запрашивает у пользователя два значения и вставляет их в рабочий лист.

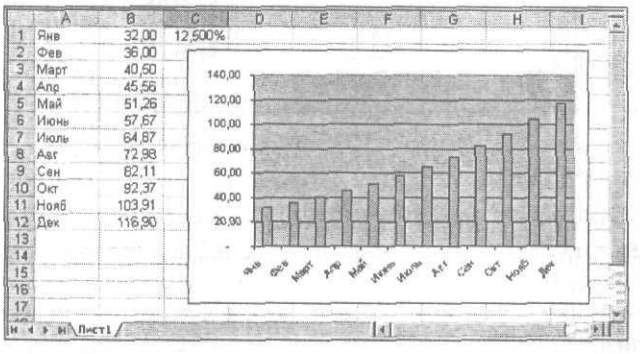


Рис. 20.8. Процедура VBA в Word использует этот рабочий лист

Пересчет листа приводит к обновлению диаграммы. После этого данные и диаграмма копируются из объекта Excel и вставляются в новый документ. Результат показан на рис. 20.9.

Работа с ADO

ADO (ActiveX Data Object) является объектной моделью, которая позволяет осуществлять доступ к данным, хранящимся в различных форматах. Важно то, что такая методика позволяет использовать единую объектную модель для всех баз данных объектов. Представляемая технология доступа к данным является самой предпочтительной. Однако не путайте ее с DAO (Data Access Objects).

В настоящем разделе приводится простой пример использования ADO для получения данных из базы данных Access.



Программирование с использованием ADO — это сложная и серьезная тема. Если в приложении Excel вы решили получить доступ к внешним данным, то вам потребуются более глубокие знания. Обратитесь к книгам по программированию, которые рассматривают этот вопрос подробнее.



Рис. 20.9. Процедура VBA в Word использует Excel для создания документа

В следующем примере данные будут получены из базы данных Access, которая называется `budget.mdb`. Эта база данных содержит одну таблицу (которая называется Budget). Таблица состоит из семи полей. В рассматриваемом примере запрашиваются только записи, в которых поле `Пункт` содержит значение *Рента*, а поле `Подразделение` — значение *С. Америка*. Полученные данные хранятся в объекте `Recordset`. После получения данные передаются на рабочий лист (рис. 20.10).

```
Sub ADO_Demo()
'   Этот пример требует использования ссылки на
'   библиотеку Microsoft ActiveX Data Objects 2.x

    Dim DBFullName As String
    Dim Cnct As String, Src As String
    Dim Connection As ADODB.Connection
    Dim Recordset As ADODB.Recordset
    Dim Col As Integer

    Cells.Clear
    MsgBox "Это приложение извлекает данные из записей _
           Пункт = Рента и Подразделение = С. Америка."

'   Информация о базе данных
    DBFullName = ThisWorkbook.Path & "\budget.mdb"

'   Открытие соединения
    Set Connection = New ADODB.Connection
    Cnct = "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0; "
```

```
    Cnct = Cnct & "Data Source=" & DBFullName & ";"
    Connection.Open ConnectionString:=Cnct

'   Создание объекта RecordSet
    Set Recordset = New ADODB.Recordset
    With Recordset
'       Фильтр
        Src = "SELECT * FROM Budget WHERE Пункт = 'Рента' "
        Src = Src & "and Подразделение = 'С. Америка'"
        .Open Source:=Src, ActiveConnection:=Connection

'       Запись имен полей
        For Col = 0 To Recordset.Fields.Count - 1
           Range("A1").Offset(0, Col).Value = Recordset. _
                                              Fields(Col).Name
        Next

'       Запись данных
        Range("A1").Offset(1, 0).CopyFromRecordset Recordset
    End With
    Set Recordset = Nothing
    Connection.Close
    Set Connection = Nothing
End Sub
```



Этот пример, а также база данных Access, доступны на Web-узле издательства.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Подразделение	Отдел	Категория	Пункт	Месяц	Бюджет	Выполнено
2	С. Америка	Обработка данных	Оборудование	Рента	Январь	2633	2508
3	С. Америка	Управление персо	Оборудование	Рента	Январь	3565	2500
4	С. Америка	Бухгалтерия	Оборудование	Рента	Январь	3823	3609
5	С. Америка	Обучение	Оборудование	Рента	Январь	3371	2778
6	С. Америка	Безопасность	Оборудование	Рента	Январь	2700	3047
7	С. Америка	Разработка	Оборудование	Рента	Январь	3546	4038
8	С. Америка	Производство	Оборудование	Рента	Январь	2977	3798
9	С. Америка	Продажи	Оборудование	Рента	Январь	4487	2858
10	С. Америка	Снабжение	Оборудование	Рента	Январь	3900	3321
11	С. Америка	Реклама	Оборудование	Рента	Январь	3373	3380
12	С. Америка	Связи с обществе	Оборудование	Рента	Январь	4013	3756
13	С. Америка	Обработка данных	Оборудование	Рента	Февраль	3056	3542
14	С. Америка	Управление персо	Оборудование	Рента	Февраль	2840	2524
15	С. Америка	Бухгалтерия	Оборудование	Рента	Февраль	4010	4490
16	С. Америка	Обучение	Оборудование	Рента	Февраль	3953	3203
17	С. Америка	Безопасность	Оборудование	Рента	Февраль	3693	4066
18	С. Америка	Разработка	Оборудование	Рента	Февраль	3710	3579
19	С. Америка	Производство	Оборудование	Рента	Февраль	2596	2628
20	С. Америка	Продажи	Оборудование	Рента	Февраль	3723	4095
21	С. Америка	Снабжение	Оборудование	Рента	Февраль	3295	3513
22	С. Америка	Реклама	Оборудование	Рента	Февраль	2903	3749
23	С. Америка	Связи с обществе	Оборудование	Рента	Февраль	3906	3595
24	С. Америка	Обработка данных	Оборудование	Рента	Март	2659	4020
25	С. Америка	Управление персо	Оборудование	Рента	Март	3459	3062
26	С. Америка	Бухгалтерия	Оборудование	Рента	Март	4167	3482
27	С. Америка	Обучение	Оборудование	Рента	Март	3064	4165
28	С. Америка	Безопасность	Оборудование	Рента	Март	3031	4487
29	С. Америка	Разработка	Оборудование	Рента	Март	4499	4412
30	С. Америка	Производство	Оборудование	Рента	Март	3219	3937
31	С. Америка	Продажи	Оборудование	Рента	Март	3390	2634
32	С. Америка	Снабжение	Оборудование	Рента	Март	4310	3126
33	С. Америка	Реклама	Оборудование	Рента	Март	3477	3946

Рис. 20.10. Отображенные данные получены из базы данных Access

Использование метода SendKeys

Не все приложения поддерживают автоматизацию. В некоторых случаях вы можете управлять такими приложениями. Для этого воспользуйтесь методом Excel SendKeys, который в результате отправки комбинаций клавиш эмулирует действия пользователя.

Несмотря на то, что использование метода SendKeys является довольно удачным решением, его применение связано с рядом трудностей. Потенциальная проблема заключается в том, что метод применяется по отношению к конкретному пользовательскому интерфейсу. Если более поздняя версия программы имеет другой интерфейс, то приложение, использующее метод SendKeys, перестанет работать. Следовательно, использовать метод SendKeys можно только в качестве последнего средства.

Следующий пример демонстрирует применение метода SendKeys по отношению к программе Windows Calculator (Калькулятор). Процедура SendKeysToCalculator начинается с запуска программы Calculator (Калькулятор), после чего программе передаются комбинации клавиш для выполнения простых расчетов.

```
Sub SendKeysToCalculator()
    Shell "calc.exe", vbNormalFocus
    AppActivate "Calculator"
    SendKeys "60*12=", True
End Sub
```

Документация по использованию метода SendKeys содержится в справочном руководстве, в котором описаны вопросы отправки нестандартных комбинаций клавиш (например, комбинаций с клавишей <Alt>).

Процедура CellToDialer в листинге 20.5 отображает использование метода SendKeys.

Листинг 20.5. Использование Excel для набора телефонного номера

```
Sub CellToDialer()
'   Передача содержимого активной ячейки в программу Dialer
'   и набор телефонного номера

'   Получение тел. номера
    CellContents = ActiveCell.Value
    If CellContents = "" Then
        MsgBox "Укажите ячейку с тел. номером."
        Exit Sub
    End If

'   Активизация (или запуск) Dialer
    Appname = "Dialer"
    AppFile = "Dialer.exe"
    On Error Resume Next
    AppActivate (Appname)
    If Err <> 0 Then
        Err = 0
        TaskID = Shell(AppFile, 1)
        If Err <> 0 Then MsgBox "Невозможно запустить " & AppFile
    End If

'   Передача содержимого ячейки в Dialer
    Application.SendKeys "%n" & CellContents, True

'   Щелчок на кнопке Вызов
```

```
    Application.SendKeys "%d"
'    Application.SendKeys "{TAB}~", True
End Sub
```

При запуске из рабочего листа процедура активирует программу Windows Dialer (Телефон), которая набирает номер телефона. Если программа Dialer не запущена, то процедура ее запускает. Макрос использует метод `SendKeys` для передачи содержимого активной ячейки в программу Dialer, после чего выполняется щелчок на кнопке Вызов.

Резюме

В этой главе были изложены вопросы автоматизации работы Excel с другими приложениями. В число рассмотренных методов входит запуск и активизация приложения, а также метод `SendKeys`, который позволяет передавать программам комбинации клавиш.

В следующей главе будут описаны способы создания надстройки на основе рабочей книги Excel.

ГЛАВА

21

Создание и использование надстроек

В этой главе...

Обзор настроек, представляющих важность для разработчиков

Дополнительная информация о менеджере надстроек Excel

Пример создания надстройки

Различия между файлами XLA и XLS

Примеры кода VBA, который используется для управления надстройками

Оптимизация надстроек для получения дополнительной производительности и уменьшения размера файла

Одной из самых полезных возможностей Excel, которой пользуются разработчики, является создание надстроек.

В этой главе рассмотрены преимущества использования надстроек. Речь пойдет о создании собственных надстроек с *помощью инструментов, встроенных в Excel.*

Что такое надстройка

Надстройка — это средство, добавляемое к листу для обеспечения дополнительной функциональности. Например, Excel поставляется с несколькими заранее созданными надстройками. Одной из самых популярных является Пакет анализа. Эта надстройка добавляет в программу инструменты анализа и статистической обработки данных, которые по умолчанию отсутствуют в Excel.

Некоторые надстройки (такие, как Пакет анализа) предоставляют новые функции рабочих листов, которые можно добавлять в создаваемые формулы. Новые средства обычно эффективно дополняют исходный интерфейс, а потому становятся неотъемлемой частью программы (этот метод называется *бесшовной интеграцией*).

Сравнение надстройки со стандартной рабочей книгой

Любой опытный пользователь Excel может создать надстройку на основе рабочей книги XLS. Для этого не требуется дополнительное программное обеспечение и специальные средства. Любой файл XLS можно преобразовать в надстройку, но не любые файлы подходят на роль надстройки. В Excel надстройка представлена обычной рабочей книгой, за небольшим исключением.

- Свойство `IsAddin` объекта `ThisWorkbook` установлено в значение `True`.
- Окно рабочей книги скрыто таким образом, что его нельзя отобразить с помощью команд меню Окно. Это означает, что отобразить рабочую книгу или листы диаграмм надстройки невозможно (кроме случаев создания кода для явного копирования этих объектов в стандартные рабочие книги).
- Надстройка не является членом коллекции `Workbooks` — она входит в коллекцию `AddIns`. При этом сохраняется возможность доступа к надстройке с помощью коллекции `Workbooks` (дополнительная информация приводится в разделе "Членство в коллекциях" далее в этой главе).
- Надстройки можно загружать и выгружать посредством команды Сервис⇨Надстройки.
- Диалоговое окно Макрос не отображает имена макросов, которые содержатся в надстройках.
- Созданные пользователем функции, которые сохранены в надстройке, могут использоваться в формулах без указания имени исходной рабочей книги.



По умолчанию надстройки имеют расширение файла `.xla`. Однако это необязательное требование. Файл надстройки может иметь любое разрешение.

Основные причины создания надстройки

Ниже приведены причины, которые могут заставить пользователя конвертировать документ XLS в надстройку.

- *Необходимо ограничить доступ к коду и рабочим листам.* Когда приложение распространяется в виде надстройки, оно защищается с помощью пароля. Чтобы пользователи не смогли получить доступ к листам и модифицировать конфиденциальные методы, можно предотвратить копирование кода или, как минимум, усложнить такую возможность.
- *Необходимо внести ясность.* Если пользователь загружает приложение в виде надстройки, то файл остается невидимым, поэтому вероятность того, что начинающий пользователь на него наткнется, намного снижается. В отличие от скрытых рабочих книг XLS, надстройку невозможно отобразить.
- *Необходимо упростить доступ к функциям рабочего листа.* Создаваемые пользователем функции рабочего листа, заданные в надстройке, не требуют указания имени рабочей книги перед вызовом. Например, если в рабочей книге `Newfuncs` содержится функция `MOVAVG`, то для ее использования в другой рабочей книге необходимо обратиться к следующему синтаксису:

  ```
  =Newfuncs.xls!MOVAVG(A1:A50)
  ```

  Если функция будет храниться в открытой надстройке, то можно использовать более простой синтаксис, так как отсутствует необходимость добавления ссылки на файл:

  ```
  MOVAVG(A1:A50)
  ```

- *Необходимо предоставить пользователям более простой доступ.* Как только расположение надстройки будет указано, она отобразится в диалоговом окне Надстройки с дружественным именем и описанием назначения.
- *Необходимо получить больший контроль над процессом загрузки.* Надстройки могут открываться автоматически при запуске Excel, независимо от папки, в которой они расположены.

О надстройках COM

Excel 2000 и более поздние версии программы поддерживают надстройки COM (Component Object Model). Эти файлы имеют расширение DLL или EXE. Надстройки COM создаются таким образом, что работают во всех приложениях Office, поддерживающих эту возможность. Дополнительным преимуществом является компилируемость кода, что увеличивает безопасность. В отличие от надстроек XLA, надстройки COM не могут содержать листы или диаграммы Excel. Надстройки COM разрабатываются с помощью Visual Basic 5 (и более поздних версий) или пакета Office Developer Edition. Изучение методов создания надстроек COM выходит за пределы вопросов, рассматриваемых в этой книге.

- *Необходимо избежать отображения сообщений при выгрузке.* При закрытии надстройки не отображаются сообщения "Сохранить изменения в xxx?".

Использование менеджера надстроек Excel

Наиболее эффективным способом загрузки и выгрузки надстроек является использование диалогового окна Excel Надстройки, доступ к которому можно получить с помощью команды Сервис⇨Надстройки. Эта команда приведет к отображению диалогового окна Надстройки, которое показано на рис. 21.1. Область списка содержит имена всех надстроек, которые известны Excel. Кроме того, флажки указывают на уже открытые надстройки. Надстройки можно подключать и отключать только в этом диалоговом окне. Вам необходимо установить или сбросить флажок напротив представленной в списке надстройки.



Диалоговое окно Надстройки в Excel 2002 имеет новую кнопку — Автоматизация. Эта кнопка используется для установки надстроек COM. Несмотря на, что Excel 2000 поддерживает надстройки COM, непосредственного способа их установки Excel 2000 не предоставляет.



Большинство файлов надстроек также можно открыть с помощью команды Файл⇨Открыть. Так как надстройка никогда не станет активной рабочей книгой, ее невозможно закрыть с помощью команды Файл⇨Закрыть. Надстройка удаляется только в результате перезапуска Excel или выполнения кода VBA, который закрывает надстройку. Подключение надстройки с помощью команды Файл⇨Открыть приводит к открытию файла, но официально надстройка не считается "установленной".

При открытии надстройки новые возможности, а также инструменты можно и не заметить. В большинстве случаев пользовательский интерфейс незначительно, но изменяется: Excel отображает новый элемент меню или новую панель инструментов. Например, если открыть надстройку Пакет анализа, то появится новый элемент в меню Сервис: Анализ данных. При открытии надстройки Пересчет в евро появится новая панель инструментов Euro-Value. Если надстройка содержит только пользовательские функции рабочего листа, то новые функции добавляются в диалоговое окно Мастер функций.

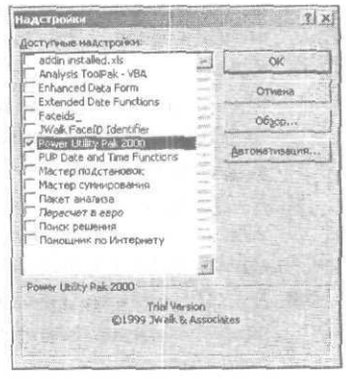


Рис. 21.1. Диалоговое окно Надстройки

Создание надстройки

Как отмечалось ранее, в надстройку можно превратить любую рабочую книгу, но не все рабочие книги являются подходящим материалом для создания надстройки. От превращения в надстройку более всего "выигрывают" рабочие книги, содержащие макросы, особенно те, которые включают процедуры универсального назначения. Рабочая книга, которая состоит только из рабочих листов, окажется недоступной после создания надстройки, так как листы в надстройке скрываются от пользователя. Однако вы можете создать код, который будет копировать все или часть листов из надстройки в отображаемую на экране рабочую книгу.

Создание надстройки на основе рабочей книги — это очень простая задача. Следующие инструкции описывают создание надстройки на основе файла стандартной рабочей книги.

1. Создайте приложение и удостоверьтесь, что оно работает правильно.

   Не забудьте определить способ запуска макросов (или макроса), которые содержатся в надстройке. Может возникнуть необходимость в добавлении элемента меню, нескольких опций меню или дополнительной панели инструментов. В главе 23 изложена дополнительная информация о модификации меню, а в главе 22 содержатся сведения о создании собственных панелей управления.

2. Протестируйте приложение, запустив его в тот момент, когда активной является *другая* рабочая книга.

   Таким образом, будет проверено поведение приложения в качестве надстройки (так как надстройка никогда не является активной рабочей книгой).

3. Запустите редактор VBE и выберите рабочую книгу в окне Project. Выполните команду Tools⇨xxx Properties (Сервис⇨Свойства xxx), после чего щелкните на вкладке Protection (Защита). Установите флажок Lock project for viewing (Блокировать проект для просмотра) и введите пароль (дважды). После этого щелкните на кнопке OK.

   Этот шаг необходим для того, чтобы ограничить доступ конечных пользователей к исходному коду макросов и диалоговых окон.

Несколько слов о безопасности

Microsoft никогда не рекламировала Excel как программный продукт, который предназначен для создания приложений с защищенным исходным кодом. Возможность добавления пароля в Excel представлена для ограничения доступа обычных пользователей к определенным фрагментам приложения. Excel 2002 предоставляет более высокий уровень безопасности, по сравнению с предыдущими версиями, но вероятность взлома установленной защиты все еще велика. Если вы не хотите, чтобы кто-либо видел исходный код или формулы приложения, то не стоит избирать Excel в качестве инструмента разработки.

4. Повторно активизируйте Excel и выберите Файл⇨Свойства. Перейдите на вкладку Документ и введите краткий описательный заголовок в поле Название. Более полное описание можно ввести в поле Заметки.

   Этот шаг не является обязательным, но делает надстройку проще в использовании, так как введенный текст описания отображается в диалоговом окне Надстройки.

5. Выполните команду Файл⇨Сохранить как.

6. В диалоговом окне Сохранение документа выберите Надстройка Microsoft Excel в выпадающем списке Тип файла.

7. Щелкните на кнопке Сохранить. Копия рабочей книги будет сохранена в виде файла с расширением `*.xla`. Первоначальная рабочая книга будет оставаться открытой.



Рабочая книга, которая превращается в надстройку, должна содержать как минимум один рабочий лист. Например, если в рабочей книге расположены только листы диаграмм или диалоговые листы Excel 5/95, то в диалоговом окне Сохранение документа нельзя выбрать тип файла Надстройка Microsoft Excel. Более того, данный тип файла доступен только тогда, когда при выборе команды Файл⇨Сохранить как активен рабочий лист.

Пример надстройки

В этом разделе будут рассмотрены инструкции по созданию надстройки (надстройка получена на основе утилиты Text Tools, которая рассматривалась в главе 16).



XLS-версия утилиты Text Tools доступна на Web-узле издательства. Можно использовать этот файл для создания описанной ниже надстройки.

Настройка рабочей книги

В приведенном далее примере будет использоваться уже отлаженная рабочая книга, состоящая из нескольких элементов.

- Рабочий лист, который называется `ЛистСправки`. Этот лист содержит текст справочной системы, который описывает утилиту.
- Пользовательское диалоговое окно — `FormHelp`. Это диалоговое окно применяется для отображения справочных сведений. Модуль кода данного диалогового окна содержит несколько процедур обработки событий.
- Пользовательское диалоговое окно — `FormMain`. Это диалоговое окно применяется для предоставления основного пользовательского интерфейса. Модуль кода для данного диалогового окна содержит несколько процедур обработки событий.
- Модуль кода VBA, который называется `modMenus`. В этом модуле содержится код, создающий и удаляющий элемент меню (Сервис⇨Текстовые инструменты).
- Модуль кода VBA, который называется `modMain`. Этот модуль содержит несколько процедур, включая процедуру отображения диалогового окна `FormMain`.

Кроме того, в модуле кода `ThisWorkbook` находятся две процедуры обработки событий (`Workbook_Open` и `Workbook_BeforeClose`), которые вызывают другие процедуры для создания и удаления опций меню.



В главе 16 изложена дополнительная информация о принципах работы утилиты Text Tools.

Тестирование рабочей книги

Перед преобразованием этой рабочей книги в надстройку первую необходимо протестировать. Для создания условий, в которых будет работать книга после преобразования в надстройку, проверять ее работоспособность необходимо в то время, когда активной является другая рабочая книга.

Откройте новую рабочую книгу и воспользуйтесь некоторыми возможностями утилиты Text Tools. Выполните любые действия, чтобы заставить утилиту выдать сообщение об ошибке. Более удачным вариантом будет привлечение пользователя, который никогда ранее не работал с этим приложением. Необходимо, чтобы он содействовал неудачному завершению работы приложения.

Добавление описательной информации

Рекомендуется всегда добавлять к надстройке описание. Выполните команду Файл⇨Свойства, чтобы открыть диалоговое окно Свойства. После этого перейдите на вкладку Документ, которая показана на рис. 21.2.

Введите заголовок надстройки в поле Название. Этот текст представлен в диалоговом окне Надстройки. В поле Заметки необходимо ввести более полное описание надстройки. Эта информация будет отображена в нижней части диалогового окна Надстройки при выборе этой надстройки.

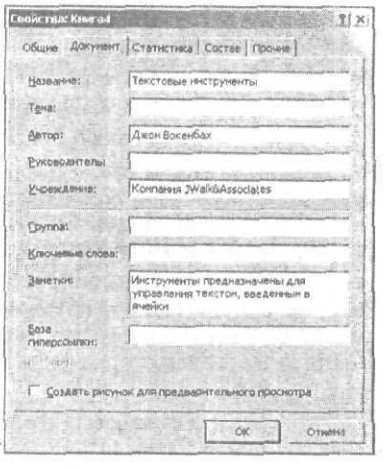


Рис. 21.2. Воспользуйтесь диалоговым окном Свойства *для введения информации, описывающей надстройку*

Создание надстройки

Для того чтобы создать надстройку, выполните следующие действия.

1. Активизируйте редактор VBE и выберите рабочую книгу в окне проектов.
2. Выполните команду Debug⇨Compile (Отладка⇨Компилировать). Этот шаг приведет к компиляции кода VBA, что позволит обнаружить явные ошибки в исходном коде. После сохранения файла в виде надстройки Excel создаст надстройку даже в том случае, если исходный код содержит ошибки.
3. Выберите Tools⇨Text Tools Properties (Сервис⇨Свойства Text Tools) и перейдите на вкладку Protection (Защита) в появившемся диалоговом окне. Установите флажок Lock project for viewing (Блокировать просмотр проекта) и введите пароль (дважды). Щелкните на кнопке OK. Если необходимость в защите проекта отсутствует, то этот шаг можно опустить.

   По умолчанию все проекты VBA называются `VBProject`. В этом примере имя проекта изменено на `TextTools`.
4. Сохраните рабочую книгу.
5. Активизируйте рабочую книгу и выполните команду Файл⇨Сохранить как. Excel отобразит диалоговое окно Сохранение документа.
6. В выпадающем списке Тип файла выберите Надстройка Microsoft Excel.
7. Щелкните на кнопке Сохранить. Будет создана новая надстройка, при этом первоначальная версия рабочей книги будет оставаться открытой.

О менеджере надстроек Excel

Доступ к менеджеру надстроек Excel осуществляется с помощью команды Сервис⇨Надстройки, которая отображает диалоговое окно Надстройки. Это диалоговое окно содержит имена всех доступных надстроек. Те надстройки, напротив имен которых установлены флажки, являются открытыми.

В терминах VBA диалоговое окно Надстройки перечисляет значения свойства `Title` каждого объекта `AddIn` коллекции `AddIns`. Каждая надстройка, для которой установлен флажок, имеет свойство `Installed` со значением `True`.

Надстройку можно установить, щелкнув на флажке возле имени надстройки. Сбросив этот флажок, вы выгрузите выбранную надстройку. Для того чтобы добавить в список новую надстройку, необходимо воспользоваться кнопкой Обзор и указать расположение файла надстройки. По умолчанию диалоговое окно отображает файлы следующих типов.

- XLA: надстройка, созданная на основе файла XLS.
- XLL: отдельный файл DLL, который создан с помощью компилируемого языка C.

Если щелкнуть на кнопке Автоматизация (которая отображается только в Excel 2002), то вам будет предоставлена возможность просмотреть список надстроек COM. Обратите внимание, что диалоговое окно Серверы автоматизации содержит большое количество файлов, но не все они являются надстройками COM, которые предназначены для работы в Excel.

Файл надстройки можно добавить в коллекцию `AddIns` с помощью метода `Add` этой коллекции, но удалить такой файл из коллекции с помощью VBA нельзя. Кроме того, надстройку можно открыть, если присвоить свойству `Installed` объекта `AddIn` значение `True`. Установка этого свойства в значение `False` приведет к выгрузке надстройки.

При выходе из менеджера надстроек Excel он сохраняет информацию об установленных надстройках в системном реестре. Таким образом, надстройки, которые установлены в момент выхода из Excel, автоматически открываются при следующем запуске Excel.

Установка надстройки

Во избежание путаницы, закройте рабочую книгу XLS перед установкой надстройки, создаваемой на основе этой рабочей книги.

Чтобы установить надстройку, выполните следующие действия.

1. Выполните команду Сервис⇨Надстройки. Excel отобразит диалоговое окно Надстройки.
2. Щелкните на кнопке Обзор и найдите файл надстройки, которая только что создана. После указания расположения файла надстройки диалоговое окно Надстройки добавит надстройку в список. Как показано на рис. 21.3, диалоговое окно Надстройки отображает также и описание, которое введено при создании надстройки в диалоговом окне Свойства.
3. Щелкните на кнопке OK, чтобы закрыть диалоговое окно и открыть выбранную надстройку.

После открытия надстройки Text Tools меню Сервис будет содержать новый элемент, который запускает процедуру `StartTextTools`, хранящуюся в надстройке.

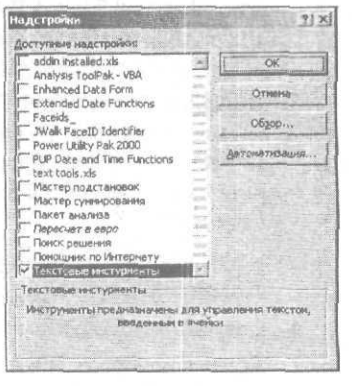


Рис. 21.3. Диалоговое окно Надстройки, в котором выбрана новая надстройка

Распространение надстройки

Эту надстройку можно распространять среди других пользователей Excel, передавая им копию файла XLA (версия XLS им не понадобится). Также пользователям необходимо передать инструкции по установке надстройки. Если используется Office XP Developer Edition, то можно обратиться к специальному мастеру для создания файла `Setup.exe`, который упростит установку надстроек конечными пользователями. После установки надстройки в меню Сервис будет содержаться новая команда Text Tools (Текстовые инструменты). Если файл защищен паролем, то код макроса не смогут просмотреть и модифицировать посторонние пользователи. Исключение составляют те пользователи, которым известен пароль.

Изменение надстройки

Если в надстройку необходимо внести изменения, то ее вначале следует открыть, а после этого разблокировать. Для того чтобы разблокировать надстройку, активизируйте редактор VBE и дважды щелкните на имени проекта в окне Project. После этого на экране появится запрос на введение пароля. Внесите необходимые изменения и сохраните файл, не покидая редактор VBE (для этого выберите команду File⇨Save (Файл⇨Сохранить)).

Если создается надстройка, которая хранит данные на рабочем листе, потребуется установить свойство `IsAddIn` рабочей книги в значение `False`. Это необходимо сделать перед просмотром рабочей книги в Excel. Свойство изменяется в диалоговом окне Properties при выделенном объекте `ThisWorkbook`. После внесения изменений удостоверьтесь, что свойство `IsAddIn` опять установлено в положение `True`. Если перед сохранением файла оставить это свойство установленным в значение `False`, то файл будет сохранен как обычная рабочая книга (хотя он имеет расширение `.xla`). На данном этапе попытка использовать файл в качестве надстройки с помощью диалогового окна Надстройки приведет к отображению сообщения об ошибке.

Список действий, необходимых для создания надстройки

Перед распространением надстройки осуществите проверку соответствия произведенных действий следующему списку.

- ✧ Проверена ли надстройка на всех поддерживаемых платформах и версиях Excel?
- ✧ Присвоено ли проекту VBA новое имя? По умолчанию каждый проект называется `VBAProject`. Рекомендуется присваивать проекту описательное имя.
- ✧ Анализирует ли надстройка структуру и названия папок компьютера?
- ✧ Корректно ли отображается имя надстройки и ее описание при использовании диалогового окна Надстройки?
- ✧ Если надстройка содержит функции VBA, которые не предназначены для использования в рабочей книге, были ли функции объявлены с областью действия `Private`? Если это не так, то такие функции будут отображены в диалоговом окне Мастер функций.
- ✧ Выполнялась ли принудительная повторная компиляция надстройки, позволяющая удостовериться в отсутствии синтаксических ошибок?
- ✧ Учитывались ли вопросы межнационального использования? Например, если надстройка создает новый элемент меню Сервис, то процедура может завершиться сообщением об ошибке, если меню Сервис имеет не английское имя.
- ✧ Оптимизирована ли надстройка на максимальное быстродействие? Дополнительная информация по этой теме приводится в разделе "Оптимизация производительности надстроек".

Сравнение файлов XLA и XLS

Итак, сравним файл надстройки XLA с исходным файлом XLS и рассмотрим методы оптимизации производительности надстройки. Речь пойдет о способах уменьшения размеров файлов, что позволит сократить время загрузки и уменьшить объем используемого дискового пространства и оперативной памяти.

Структура и размер файлов

Надстройка, основанная на файле XLS, имеет такой же размер, как и исходный файл рабочей книги. Код VBA файла XLA не сжимается и не оптимизируется, поэтому увеличение быстродействия не относится к достоинствам надстроек.

Членство в коллекциях

Надстройка является членом коллекции `AddIns`, но не выступает "официальным" членом коллекции `Workbooks`. К надстройке можно обращаться как к элементу коллекции `Workbooks`, указав в качестве индекса имя файла, в котором хранится надстройка. Следующий оператор создает объект, который представляет надстройку `Myaddin.xla`:

```
Set TestAddin = Workbook("Myaddin.xla")
```

На надстройки не допускается ссылаться с помощью числового индекса коллекции `Workbooks`. Если применить приведенный далее код для просмотра членов коллекции `Workbooks`, то надстройка `Myaddin.xla` отображена не будет:

```
For Each w in Application.Workbooks
    MsgBox w.Name
Next w
```

С другой стороны, следующий цикл `For Next` позволяет отобразить надстройку `Myaddin.xla` (если, конечно, Excel "знает" о ней) в диалоговом окне Надстройки:

```
For Each a in Application.AddIns
    MsgBox a.Name
Next a
```

Окна

Обычные рабочие книги XLS отображаются в одном или нескольких окнах. Например, представленный далее оператор отображает количество окон активной рабочей книги:

```
MsgBox ActiveWorkbook.Windows.Count
```

Состоянием отображения каждого окна рабочей книги XLS можно управлять с помощью команды Окно⇨Скрыть или посредством значений свойства `Visible`. Следующий код скрывает все окна активной рабочей книги:

```
For Each Win In ActiveWorkbook.Windows
    Win.Visible = False
Next Win
```

Файлы надстроек никогда не отображаются и официально не имеют окон, хотя содержат рабочие листы (скрытые). Следовательно, в списке открытых окон меню Окно надстройки не представлены. Если надстройка `Myaddin.xla` открыта, то следующий оператор возвратит значение 0:

```
MsgBox Workbooks("Myaddin.xla").Windows.Count
```

Листы

Файлы надстроек XLS, как и файлы XLS, могут содержать любое количество рабочих листов или листов диаграмм. Но, как было отмечено ранее в этой главе, файл XLS должен иметь как минимум один рабочий лист, чтобы можно было преобразовать этот файл в надстройку.

После открытия надстройки код VBA будет получать доступ к листам, содержащимся в надстройке, как к обычной рабочей книге. По причине того, что файлы надстроек не являются частью коллекции `Workbooks`, на надстройку необходимо ссылаться по имени, а не по индексному номеру. Следующий пример демонстрирует, как извлекать значения ячейки `A1` на первом рабочем листе надстройки `Myaddin.xla`, открытой в момент выполнения этого кода.

```
MsgBox Workbooks("Myaddin.xla").Worksheets(1) _
    .Range("A1").Value
```

Если надстройка содержит рабочий лист, который должен отображаться, то можно скопировать этот лист в открытую рабочую книгу или создать новую рабочую книгу на основе этого листа.

Например, представленный ниже код копирует первый рабочий лист надстройки и размещает его в активной рабочей книге (в качестве последнего листа рабочей книги).

```
Sub CopySheetFromAddin()
    Set AddinSheet = Workbooks("Myaddin.xla").Sheets(1)
    NumSheets = ActiveWorkbook.Sheets.Count
    AddinSheet.Copy After:=ActiveWorkbook.Sheets(NumSheets)
End Sub
```

Создание рабочей книги на основе листа из надстройки осуществляется еще проще.

```
Sub CopySheetFromAddin()
    Workbooks("Myaddin.xla").Sheets(1).Copy
End Sub
```



Предыдущий пример предполагает, что код находится в файле, отличном от файла надстройки. Код VBA в файле надстройки всегда может использовать объект `ThisWorkbook`, чтобы задать ссылки на листы или диапазоны надстройки. Например, следующий оператор должен находиться в модуле кода VBA надстройки. Этот оператор отображает значение ячейки `A1` первого листа надстройки:

```
MsgBox ThisWorkbook.Sheets("Лист1").Range("A1").Value
```

Получение доступа к процедурам VBA надстройки

Доступ к процедурам VBA, которые сохраняются в надстройке, несколько отличается от доступа к процедурам файла обычной рабочей книги XLS. Если выполнить команду Сервис⇨ Макрос, то диалоговое окно Макрос не будет содержать макросы, которые сохранены в открытой надстройке. Это вызвано попыткой Excel ограничить доступ к таким процедурам.



Если имя процедуры известно, то его можно ввести непосредственно в диалоговом окне Макрос и щелкнуть на кнопке Выполнить — процедура будет запущена. Процедура `Sub` должна находиться в модуле кода общего назначения, а не в модулях кода конкретных объектов.

По причине того, что процедуры надстройки не отображаются в диалоговом окне Макрос, необходимо обеспечить другие способы обращения к этим процедурам. В число возможных вариантов решения проблемы входит использование стандартных методов: назначение комбинаций клавиш, опций меню и кнопок пользовательских панелей инструментов; а также косвенных методов: создание процедур обработки событий. Одним из главных выступает метод `OnTime`, который выполняет процедуру в определенное время суток.

Можно также воспользоваться методом Run объекта Application для выполнения процедуры, содержащейся в надстройке. Например:

```
Application.Run "Myaddin.xla!DisplayNames"
```

Еще одним вариантом можно считать использование команды Tools⇨References редактора VBE, которая позволяет создать ссылку на надстройку. В итоге вы непосредственно ссылаетесь на одну из процедур в коде VBA, не указывая имени файла. На самом деле необходимости в использовании метода Run не существует: процедуру можно вызывать непосредственно, пока она не объявлена с ключевым словом Private. Представленный далее оператор выполняет процедуру DisplayNames, которая содержится в надстройке, указанной с помощью команды Tools⇨References:

```
Call DisplayNames
```



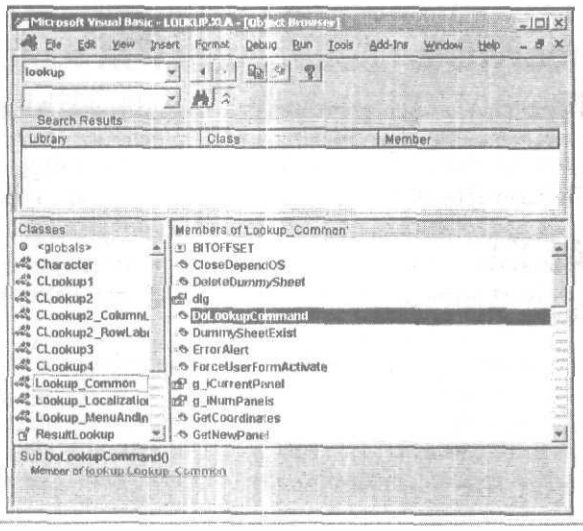
Даже после создания ссылки на надстройку имена процедур не отображаются в диалоговом окне Макрос.

Поиск в защищенной надстройке

Диалоговое окно Макрос не отображает имена процедур, которые содержатся в надстройках. Однако порой требуется запустить подобную процедуру, когда надстройка защищена, что не позволяет обратиться к исходному коду для определения имени процедуры. Для решения подобной проблемы воспользуйтесь окном Object Browser.

Чтобы продемонстрировать этот способ, применим команду Сервис⇨Надстройки для установки надстройки Мастер подстановок. Эта надстройка распространяется вместе с Excel. Она защищена от просмотра, что не позволяет просматривать исходный код ее макросов.

1. Активизируйте редактор VBE и выберите проект `Lookup.xla` в окне Project.
2. Нажмите клавишу <F2> для активизации окна Object Browser.
3. В выпадающем списке Libraries (Библиотеки) выберите lookup. Это приведет к отображению *всех классов надстройки Мастер подстановок.*
4. Выберите различные элементы в списке Classes (Классы), чтобы ознакомиться с классами и их элементами.



В простом примере, который приведен выше, класс `Lookup_Common` является модулем и содержит целый ряд переменных, констант, процедур и функций. Одна из этих процедур `DoLookupCommand` выглядит как процедура, которая используется для запуска мастера. Для того чтобы проверить изложенную теорию, активизируйте Excel и выберите команду Сервис⇨Макрос⇨Макросы. Введите `DoLookupCommand` в поле Имя макроса и щелкните на кнопке Выполнить. Как и ожидалось, будет отображено первое диалоговое окно мастера подстановок.

После получения этой информации можно приступить к созданию кода VBA, который будет запускать мастер подстановок.

Функции определяются в надстройке подобно тому, как это осуществляется в рабочей книге XLS. К ним легко обращаться, поскольку Excel отображает имена функций в диалоговом окне Мастер функций (в категории Определенные пользователем). Единственным исключением являются функции, объявленные как `Private`. После такого объявления функция не будет отображаться в диалоговом окне Мастер функций. Именно поэтому объявление пользовательских функций с областью действия `Private` всегда оправдано, когда их необходимо использовать только в процедурах, но не в формулах рабочих листов.



Если необходимо просмотреть надстройку, которая не объявляет свои функции как `Private`, установите надстройку Мастер подстановок. После этого щелкните на кнопке Вставка функции. В разделе Определенные пользователем будет отображен список, который состоит из более чем десяти функций, не предназначенных для использования на рабочих листах. Эти функции не могут быть вставлены в формулы, находящиеся на рабочих листах.

Как отмечалось ранее, можно использовать функции рабочих листов, которые находятся в надстройке, не указывая имени рабочей книги. Например, если в файле `Newfuncs.xls` хранится функция MOVAVG, то необходимо использовать следующий оператор для обращения к функции из другой рабочей книги:

```
=Newfuncs.xls!MOVAVG(A1:A50)
```

Однако функция зачастую хранится в открытом файле надстройки. Тогда опустите ссылку на файл и используйте более простой синтаксис:

```
=MOVAVG(A1:A50)
```

Управление надстройками с помощью кода VBA

В этом разделе предоставляется информация, которая поможет создавать процедуры VBA, используемые для управления надстройками.

Коллекция AddIns

Коллекция `AddIns` состоит из объектов всех надстроек, о которых знает Excel. В нее входят как установленные, так и не установленные надстройки. Команда Сервис⇨Надстройки отображает диалоговое окно Надстройки, в котором перечислены все члены коллекции `AddIns`. Возле названий надстроек расположены флажки, которые выставлены для установленных надстроек.

Добавление элемента в коллекцию AddIns

Файлы надстроек, составляющие коллекцию AddIns, могут находиться в любой папке. Excel сохраняет неполный список файлов и папок, в которых они находятся, в системном реестре Windows. Excel 2002 хранит эту информацию по следующему пути:

```
HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Office\10.0\Excel\Add-in Manager
```

Можно воспользоваться редактором реестра Windows (regedit.exe) для просмотра соответствующих параметров реестра. Обратите внимание на то, что "стандартные" надстройки, которые поставляются вместе с Excel, не указаны в этой записи реестра. Кроме того, файлы надстроек, которые хранятся в указанной ниже папке, тоже будут добавлены в список (*хотя и не будут указаны в системном реестре*).

```
Windows\Application data\Microsoft\Addins
```

Вы можете добавить новый объект AddIn в коллекцию AddIns как вручную, так и программно с помощью VBA. Для того чтобы вручную добавить новую надстройку в коллекцию, выберите Сервис⇨Надстройки, щелкните на кнопке Обзор и найдите файл необходимой надстройки.

Добавить новый член в коллекцию AddIns с помощью VBA можно, воспользовавшись методом Add коллекции AddIns.

```
Application.AddIns.Add "c:\files\newaddin.xla"
```

После выполнения представленной выше операции коллекция AddIns будет содержать дополнительный элемент, а диалоговое окно Надстройки отобразит новый элемент списка. Если надстройка уже существует в коллекции, то ничего не произойдет, и сообщение об ошибке не будет генерироваться.

Когда добавляемая надстройка находится на сменном носителе (например, на дискете или на компакт-диске), вы имеете возможность скопировать файл в папку библиотеки Excel с помощью метода Add. В следующем примере файл Myaddin.xla копируется с диска A: и добавляется в коллекцию AddIns. Второй аргумент (в данном случае равный True) указывает на необходимость копирования надстройки. Если надстройка находится на жестком диске, то второй аргумент можно игнорировать:

```
Application.AddIns.Add "a:\Myaddin.xla", True
```



Добавление новой надстройки в коллекцию AddIns не приводит к ее установке. Для того чтобы установить надстройку, необходимо присвоить ее свойству Installed значение True.



Системный реестр не обновляется до того момента, пока Excel не завершит свою работу привычным способом. Если Excel завершает свою работу анормально (т.е. со сбоем), то имя надстройки не будет добавлено в системный реестр, а надстройка не становится частью коллекции AddIns при следующем запуске Excel.

Удаление элемента из коллекции AddIns

Как ни удивительно, однако не существует явного способа удаления элемента из коллекции AddIns. Коллекция AddIns не имеет метода Delete или Remove. Одним из способов удаления надстройки из диалогового окна Надстройки является непосредственное редактирование параметра системного реестра (для этого используется программа regedit.exe). В результате надстройка не будет отображена в списке диалогового окна Надстройки при следующем запуске Excel. Обратите внимание на то, что данный метод не применим ко всем файлам надстроек.

Еще одним способом удаления надстройки из коллекции AddIns является удаление, перемещение или переименование файла XLA, который содержит надстройку. При последующей попытке установки этой надстройки будет отображено предупреждение, которое показано на рис. 21.4. В этом предупреждении пользователю предоставляется возможность удалить надстройку из коллекции AddIns.



Рис. 21.4. Такой хитроумный способ удаления надстройки из коллекции AddIns весьма эффективен

Свойства объекта AddIn

Объект AddIn является единственным членом коллекции AddIns. Например, для того чтобы отобразить имя файла, в котором содержится надстройка, являющаяся первым членом коллекции AddIns, можно воспользоваться следующим оператором.

```
MsgBox AddIns(1).Name
```

Объект AddIn имеет 14 свойств, информацию о которых можно получить в справочном руководстве. Пять свойств являются "скрытыми". Названия таких свойств довольно запутаны, поэтому мы рассмотрим некоторые наиболее важные свойства этого объекта.

Name

Это свойство содержит имя файла надстройки. Name — это свойство, предназначенное только для чтения, оно не позволяет изменить имя файла и указать другое значение свойства Name.

Path

Свойство, содержащее имя диска и папки, в которых содержится файл надстройки. Данное свойство не имеет наклонной черты и имени файла.

FullName

Это свойство содержит полное имя надстройки, которое состоит из имени диска, пути и имени файла. Данное свойство бесполезное, поскольку эта информация предоставляется свойствами Name и Path. Следующие операторы в результате выполнения возвращают одинаковые строки:

```
MsgBox AddIns(1).Path & "\" & AddIns(1).Name
MsgBox AddIns(1).FullName
```

Title

Скрытое свойство, содержащее описательное имя надстройки. Свойство Title отображается в диалоговом окне Надстройки. Данное свойство предназначено только для чтения, и единственный способ изменить значение этого свойства — это использовать команду Файл⇨Свойства (перейдите на вкладку Документ и введите текст в поле Название). Эту команду необходимо выполнять по отношению к файлу XLS до того, как он будет преобразован в надстройку.

Как правило, к члену коллекции обращаются с помощью значения свойства Name. Коллекция AddIns этим отличается от других коллекций. В ней вместо свойства Name для адресации

используется значение свойства Title. Следующий пример отображает имя файла надстройки View Manager (т.е. View.xls), значение свойства Title которой равно View Manager.

```
Sub ShowName()
    MsgBox AddIns("View Manager").Name
End Sub
```

Можно, конечно, ссылаться на определенную надстройку по индексу, если индекс известен точно.

Comments

Это скрытое свойство хранит текст, который отображается в диалоговом окне Надстройки, описывающем определенную надстройку. Свойство Comments предназначено только для чтения. Единственный способ изменить его значение — использовать диалоговое окно Свойства до преобразования рабочей книги в надстройку. Описание может достигать 255 символов, но диалоговое окно Надстройки отображает из них только первые 100.

Installed

Свойство Installed имеет значение True, если надстройка установлена (т.е. в диалоговом окне Надстройки напротив имени надстройки установлен флажок). Установка свойства Installed в значение True приводит к загрузке надстройки. Установка этого свойства в значение False приводит к выгрузке надстройки из памяти. Ниже приведен пример установки (т.е. открытия) надстройки MS Query с помощью кода VBA.

```
Sub InstallQuery()
    AddIns("MS Query Add-In").Installed = True
End Sub
```

После выполнения процедуры диалоговое окно Надстройки будет отображать установленный флажок напротив имени надстройки MS Query. Если надстройка уже установлена, то присвоение свойству Installed значения True не приведет к выполнению каких-либо действий. Для того чтобы отключить надстройку (удалить), установите свойство Installed в значение False.



Если надстройка открыта с помощью команды Фай⇨Открыть, то она не считается установленной. Следовательно, ее свойство Installed будет иметь значение False.

Следующая процедура отображает количество надстроек, которые находятся в коллекции AddIns, и количество надстроек, которые установлены в данный момент. Легко заметить, что при подсчете установленных надстроек не учитываются надстройки, которые открыты с помощью команды Файл⇨Открыть.

```
Sub CountInstalledAddIns()
    Dim Count As Integer
    Dim Item As AddIn
    Dim Msg As String
    Count = 0
    For Each Item In AddIns
        If Item.Installed Then Count = Count + 1
    Next Item
    Msg = "Надстройки: " & AddIns.Count & Chr(13)
    Msg = Msg & "Установлено: " & Count
    MsgBox Msg
End Sub
```

Следующая процедура анализирует все надстройки в коллекции AddIns и удаляет из памяти все надстройки, установленные в данный момент. Данная процедура не влияет на надстройки, которые открыты с помощью команды Файл⇨Открыть.

```
Sub InstallAll()
    Dim Count As Integer
    Dim Item As AddIn
    Count = 0
    For Each Item In AddIns
        If Item.Installed Then
           Item.Installed = False
           Count = Count + 1
        End If
    Next Item
    MsgBox "Установлено " & Count & " надстроек"
End Sub
```



С помощью значения свойства IsAddIn можно определить, является ли рабочая книга надстройкой. Это свойство предназначено как для чтения, так и для записи, поэтому рабочую книгу можно превратить в надстройку в результате установки свойства IsAddIn в значение True.

Получение доступа к надстройке как к рабочей книге

Как отмечалось ранее, существует два метода открытия надстройки: с помощью команды Файл⇨Открыть и с помощью команды Сервис⇨Надстройки. Второй метод более предпочтительный при управлении надстройками. На то существует особая причина: при открытии надстройки с помощью команды Файл⇨Открыть свойство Installed этой надстройки *не* устанавливается в значение True. Таким образом, данный файл невозможно закрыть с помощью диалогового окна Надстройки. Единственной возможностью закрыть эту надстройку является использование соответствующего оператора VBA. Например, можно применить оператор

```
Workbooks("Myaddin.xla").Close
```



Использование метода Close по отношению к установленной надстройке приводит к удалению надстройки из памяти, но *не* устанавливает ее свойство Installed в значение False. Таким образом, диалоговое окно Надстройки все еще будет указывать эту надстройку в числе установленных, что может ввести пользователя в заблуждение. Правильным способом удаления установленных надстроек является установка их свойства Installed в значение False.

Итак, как вы заметили, возможность использования надстроек Excel является несколько неоднозначной. Разработчик должен быть особо внимателен к вопросам установки и удаления надстроек.

События объекта AddIn

Объект AddIn имеет два события: AddInInstall (событие возникает при установке надстройки) и AddInUninstall (событие возникает при удалении надстройки). Можно создать процедуры обработки этих событий, которые размещаются в модуле кода объекта ThisWorkbook, соответствующего надстройке.

Следующий пример отображает окно сообщения в момент установки надстройки.

```
Private Sub Workbook_AddinInstall()
    MsgBox ThisWorkbook.Name & _
        " установлена."
End Sub
```



Не путайте событие `AddInInstall` и событие `Open`. Событие `AddInInstall` возникает только при первой установке надстройки. Если необходимо выполнять определенный код каждый раз при открытии надстройки, то можно воспользоваться процедурой `Workbook_Open`.



Дополнительная информация о событиях приведена в главе 19.

Оптимизация производительности надстроек

Основное требование к надстройкам — это максимальная производительность и эффективность. В настоящем разделе будут рассмотрены некоторые методы оптимизации надстроек.

Скорость выполнения кода

Если попросить десять программистов провести автоматизацию определенной задачи, то вполне вероятно, что в результате будет получено десять различных решений. Чаще всего производительность всех этих решений будет находиться на одинаковом уровне.

Ниже приводятся советы, которые можно использовать для обеспечения максимального быстродействия кода.

- При записи данных на рабочий лист установите свойство `Application.ScreenUpdating` в значение `False`.
- Объявляйте тип данных всех применяемых переменных, а в законченном коде любой ценой избегайте использования переменных типов. Используйте оператор `Option Explicit` в начале каждого модуля, чтобы сделать объявление типа переменной обязательным.
- Создавайте переменные, чтобы избежать длинных ссылок на объекты. Например, если вы управляете объектом `Series` диаграммы, то необходимо создать переменную с помощью следующего кода:

```
Dim S1 As Series
Set S1 = ActiveWorkbook.Sheets(1).ChartObjects(1). _
    Chart.SeriesCollection(1)
```

- Объявляйте переменные объектов конкретного типа. Избегайте использования `As Object`.
- Применяйте конструкцию `With-End With` для вызова нескольких методов и для изменения нескольких свойство одного объекта везде, где это возможно.
- Удалите избыточный код, особенно в записанных макросах.
- Если возможно, управляйте данными с помощью массивов VBA, а не диапазонов рабочих листов. Чтение и запись на рабочий лист занимает намного больше времени, чем обработка данных в памяти. Но это правило не всегда справедливо. Для получения наилучшего результата необходимо проверить быстродействие обоих вариантов.
- Избегайте связывания элементов управления пользовательских диалоговых окон с ячейками на рабочем листе, что может привести к пересчету рабочего листа при каждом изменении элемента управления в диалоговом окне.
- Перед созданием надстройки компилируйте используемый код. Это приведет к увеличению размера файла, но избавит от необходимости компилировать код перед каждым запуском процедур.

Размер файлов

Рабочие книги Excel (включая надстройки) всегда страдали от серьезной проблемы — огромного размера. Легко заметить, что размер файлов со временем увеличивается, даже если в рабочую книгу не добавляется содержимое. Это особенно справедливо, если удаляется большое количество кода, который заменяется на другой код. Внесение изменений в содержимое рабочих листов также приводит к увеличению размеров файлов.

Если необходимо создать надстройку (или просто рабочую книгу), занимающую минимальный объем, придется создать рабочую книгу заново.

1. Создайте резервную копию приложения и разместите ее в безопасном месте.
2. Активизируйте редактор VBE и экспортируйте все компоненты проекта, которые содержат код VBA (модули, модули кода, диалоговые окна UserForm и, возможно, `ThisWorkbook`, рабочие листы и модули диаграмм). Запишите информацию об именах файлов и их расположении.
3. Создайте новую рабочую книгу.
4. Скопируйте содержимое всех рабочих листов из первоначального приложения в рабочие листы новой рабочей книги. Особенно внимательно отнеситесь к именованным диапазонам в рабочей книге (их необходимо создать повторно).
5. Импортируйте компоненты, которые были экспортированы в п. 2.
6. Откомпилируйте код.
7. Если это необходимо, присоедините панели инструментов, которые использовались в первоначальной рабочей книге.
8. Сохраните новую рабочую книгу.
9. Проверьте новую рабочую книгу, чтобы удостовериться в том, что вами не потеряны компоненты.

Высока вероятность того, что созданный файл будет намного меньше, чем оригинал. Изменение размера зависит от ряда факторов, но, например, мне не удавалось уменьшить размер файла XLA более чем на 55%.

Особые проблемы, связанные с использованием надстроек

Надстройки являются достаточно мощным средством. Однако при их создании и использовании вас подстерегают некоторые сложности. Надстройки "страдают" собственным набором проблем, некоторые из которых можно решить. В этом разделе будут рассматриваться вопросы, на которые необходимо обратить внимание при создании надстроек для массового распространения среди пользователей.

Правильная установка

В некоторых случаях требуется правильно установить надстройку (с помощью команды Сервис⇨Надстройки, а не Файл⇨Открыть). Этот раздел посвящен методам проверки правильности установки надстройки. Если надстройка установлена неправильно, то код VBA выполняет правильную установку (при необходимости добавляя надстройку в коллекцию `AddIns`) и использует окно сообщения для предоставления пользователю информации о выполненных действиях

Листинг 21.1 содержит модуль кода для данного примера (предназначен для объекта ThisWorkbook). Такая техника основывается на возникновении события AddInInstall перед событием Open.

Листинг 21.1. Обеспечение правильной установки надстройки

```
Dim InstalledProperly As Boolean

Private Sub Workbook_AddinInstall()
    InstalledProperly = True
End Sub

Private Sub Workbook_Open()
    If Not ThisWorkbook.IsAddin Then Exit Sub

    If Not InstallProrerly Then
'       Добавление в коллекцию AddIns
       If Not InAddInCollection(ThisWorkbook) Then _
          AddIns.Add FileName:=ThisWorkbook.FullName

'       Установка надстройки
       AddInTitle = GetTitle(ThisWorkbook)
       Application.EnableEvents = False
       AddIns(AddInTitle).Installed = True
       Application.EnableEvents = True

'       Информирование пользователя
       Msg = ThisWorkbook.Name & _
         "установлена как надстройка."
       Msg = Msg & "Используйте команду Надстройки."
       MsgBox Msg, vbInformation, AddInTitle
    End If
End Sub
```

Если надстройка установлена правильно, то выполняется процедура Workbook_AddInInstall. Эта процедура устанавливает булеву переменную InstallPropertly в значение True. Если надстройка открыта с помощью команды Файл⇨Открыть, то процедура Workbook_AddInInstall не запускается, а переменная InstallProperly имеет значение, принятое по умолчанию — False.

При выполнении процедуры Workbook_Open сначала проверяется, является ли рабочая книга надстройкой. Если это не так, то процедура завершается. Если рабочая книга является надстройкой, то процедура проверяет значение переменной InstalledProperly. В правильно установленной надстройке процедура завершает свое выполнение. В противном случае код вызывает определенную пользователем функцию, которая указывает на принадлежность надстройки к коллекции AddIns. Если это не так, то надстройка добавляется в коллекцию. После этого процедура завершается установкой файла в виде надстройки и созданием окна сообщения для пользователя. В целом результат использования этого кода заключается в корректной установке надстройки даже в случае выполнения команды Файл⇨Открыть. Кроме того, при выборе команды Файл⇨Открыть пользователь получает краткий урок по использованию надстроек.

В предыдущем коде были применены две пользовательские функции, которые отображены в листинге 21.2. Функция InAddInCollection возвращает значение True, если рабочая

книга, переданная в качестве аргумента, является членом коллекции AddIns. Функция GetTitle возвращает значения свойства Title рабочей книги надстройки.

Листинг 21.2. Замена отсутствующих свойств надстроек Excel

```
Function InAddInCollection(wb) As Boolean
    Dim Item As AddIn
    For Each Item In AddIns
        If Item.Name = wb.Name Then
            InAddInCollection = True
       End If
    Next Item
End Function

Function GetTitle(wb) As String
    Dim Item As AddIn
    GetTitle ""
    For Each Item In AddIns
        If Item.Name = wb.Name Then
            GetTilte = Item.Title
        End If
    Next Item
End Function
```

Ссылки на другие файлы

Если надстройка использует другие файлы, то необходимо быть особенно внимательным при распространении приложения. Нельзя ничего предположить о файловой структуре системы, в которой пользователь запускает приложение. Самый прострой метод — потребовать от пользователя расположить все файлы приложения в одной папке. Затем используйте свойство Path рабочей книги приложения, чтобы указать ссылки на необходимые файлы.

Например, если приложение имеет собственную справочную систему, то обязательно удостоверьтесь, что этот файл находится в той же папке, что и само приложение. Затем вы можете использовать представленную ниже процедуру для поиска файла справочных сведений.

```
Sub GetHelp()
    Dim Path As String
    Path = ThisWorkbook.Path
    Application.Help Path & "\USER.HLP"
End Sub
```

Если приложение использует функции API стандартных библиотек Windows, то можно ожидать, что Windows найдет все необходимые файлы. Однако если используется собственная библиотека DLL, то лучшим выходом будет сохранение этой библиотеки в папке Windows\System (которая может называться и по-другому). Для определения пути к папке System воспользуйтесь функцией Windows API GetSystemDirectory.

Указание правильной версии Excel

Если надстройка использует определенные возможности, которые уникальны в Excel 2002, то необходимо предупредить пользователей, которые попытаются открыть надстройку в более ранней версии Excel. Следующий код выполняет эту "нелегкую" задачу:

```
Sub CheckVersion()
    If Val(Application.Version) < 10 Then
        MsgBox "Выполняется только в Excel 2002 и выше."
        ThisWorkbook.Close
    End If
End Sub
```

Свойство `Version` объекта `Application` возвращает строку. Например, свойство может возвратить значение 10.0a. Эта процедура использует функцию `Val`, которая игнорирует все элементы после первой буквы.



Дополнительная информация о совместимости приводится в главе 26.

Резюме

В данной главе речь шла о надстройках: их создании и управлении с помощью VBA. В следующей главе рассказывается о том, как VBA улучшает возможности приложений.

Разработка приложений

ЧАСТЬ

VI

Главы этой части освещают важные вопросы создания приложений для конечных пользователей. Главы 22 и 23 предоставляют информацию по созданию собственных панелей инструментов и меню. В главе 24 описываются разные способы построения интерактивного справочного руководства. В главе 25 подробно рассматриваются вопросы создания приложений для пользователей.

В этой части...

Глава 22
Создание собственных панелей инструментов

Глава 23
Создание пользовательских меню

Глава 24
Предоставление справки в приложениях

Глава 25
Разработка приложений для пользователей

ГЛАВА

22

Создание собственных панелей инструментов

В этой главе...

Обзор командных панелей, к которым также относятся панели инструментов

Отслеживание панелей инструментов в Excel

Ручная настройка панелей инструментов

Примеры, демонстрирующие использование VBA для управления панелями инструментов

Панели инструментов являются важным элементом пользовательского интерфейса. Их можно найти практически во всех современных продуктах. В Excel не существует недостатка в панелях инструментов. Данная программа поставляется с более чем четырьмя десятками встроенных панелей инструментов. Кроме того, вы имеете возможность создавать новые панели инструментов и модифицировать существующие (и вручную, и с помощью кода VBA). В настоящей главе рассмотрены вопросы создания и модификации панелей инструментов.

О командных панелях

Начиная с Excel 97, Microsoft использует совершенно иной способ управления панелями инструментов по сравнению с предыдущими версиями. С технической точки зрения, панель инструментов известна как объект `CommandBar`. На самом деле тот объект, который обычно называется панелью инструментов, является частью командной панели.

- Панель инструментов — это плавающая панель с одним или несколькими элементами управления, которые поддерживают щелчки мышью. В данной главе основное внимание уделяется именно такому типу командных панелей.
- Строка меню. К встроенным строкам меню относятся Worksheet Menu Bar (Строка меню листа) и Chart Menu Bar (Строка меню диаграммы) (дополнительная информация о них приведена в главе 23).
- Контекстное меню — это меню, которое появляется при щелчке на объекте правой кнопкой мыши (дополнительная информация также содержится в главе 23).



По причине того, что строка меню является командной панелью, практически вся информация этой главы относится и к панелям меню. В главе 23 рассматриваются особенности управления пользовательскими меню.

Управление панелями инструментов

В представленном далее списке отображен набор изменений, которые можно вносить в панели инструментов Excel.

- *Удаление элементов управления из встроенных панелей инструментов.* Вы можете избавиться от элементов управления, которые никогда не используются, что позволяет освободить несколько пикселей полезного места на экране.
- *Добавление элементов управления на встроенные панели инструментов.* На любую панель инструментов можно добавить любое количество элементов управления. Эти элементы управления могут быть кнопками, определенными пользователем, а также кнопками других панелей инструментов. Кроме того, на панель инструментов можно добавлять инструменты, которые встроены в Excel.
- *Создание новых панелей инструментов.* Вы вправе создавать любое количество новых панелей инструментов. Элементы управления на этих панелях могут иметь любое происхождение.
- *Изменение функциональности элементов управления на встроенных панелях инструментов.* Данная задача выполняется путем добавления собственного макроса к элементу управления.
- *Изменение изображения, которое отображается на элементах управления.* Excel содержит ограниченный, но функционально насыщенный редактор кнопок панелей инструментов. Для изменения изображений существует несколько дополнительных способов.

Перечисленные выше модификации можно производить вручную с помощью диалогового окна Настройка. Это диалоговое окно отображается при выборе нескольких команд Excel: Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка, Сервис⇨Настройка. Вы также можете щелкнуть правой кнопкой мыши на любой панели инструментов и выбрать команду Настройка. Помимо этого, можно изменять панели инструментов с помощью кода VBA.



Не бойтесь экспериментировать с панелями инструментов. Если привести встроенную панель инструментов в нерабочее состояние, то всегда можно восстановить ее в прежнее состояние по умолчанию. Достаточно открыть диалоговое окно Настройка и перейти на вкладку Панели инструментов. После этого выберите панель инструментов в списке и щелкните на кнопке Сброс.

Как Excel обрабатывает панели инструментов

Перед началом работы с собственными панелями инструментов важно понимать общие принципы управления панелями инструментов. Представленная далее информация удивит не одного разработчика.

Хранение панелей инструментов

Панели инструментов могут быть присоединены к рабочим листам (XLS) или к файлам надстроек (XLA), что упрощает распространение собственных панелей инструментов вместе с приложениями (дополнительная информация приводится в разделе "Распространение панелей

инструментов" далее в этой главе). К рабочей книге можно присоединить любое количество панелей инструментов. Когда пользователь открывает файл, присоединенная панель инструментов отображается автоматически. Исключение составляет случай, когда в программе существует панель инструментов с таким же именем. В результате новая панель инструментов не будет заменять старую. Excel хранит информацию о панелях инструментов в файле XLB, который находится в корневой папке Windows (`\Windows` или `\WINNT`). Точное имя и расположение этого файла зависит от конкретной версии Excel.

Файлы XLB являются довольно важными. Предположим, ваш коллега использует рабочую книгу Excel, которая содержит пользовательскую панель инструментов. При открытии рабочей книги эта панель инструментов будет отображена на экране. После изучения документа принимается решение о том, что данная рабочая книга не нужна. Однако при выходе из Excel пользовательская панель инструментов будет сохранена в файле XLB. Если внести в панель инструментов любое изменение (от редактирования встроенной панели инструментов до создания новой панели инструментов), то при выходе из Excel файл XLB будет сохранен повторно. По причине того, что файл XLB загружается в память при запуске Excel, длительность запуска и выхода из Excel будет увеличиваться с ростом объема файла XLB. Кроме того, панели инструментов занимают память и системные ресурсы. Таким образом, лучшим выходом будет отключение панелей инструментов, которые никогда не используются. Для этого необходимо воспользоваться командой Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка.



Если вы установили Excel 2002 поверх ранней версии Excel, то старый файл XLB не мог интегрироваться в новую версию. Другими словами, при обновлении программы все изменения в панелях инструментов теряются.

Когда панели инструментов работают некорректно

Подход Excel к хранению панелей инструментов может привести к возникновению проблем. Предположим, что вами разработано приложение, которое использует дополнительную *панель инструментов и эта панель инструментов присоединена к рабочей книге приложения.* Когда конечный пользователь впервые открывает рабочую книгу приложения, панель инструментов *отображается на экране. При закрытии Excel панель инструментов сохраняется в* файле XLB в компьютере пользователя. Если пользователь каким-либо образом изменит панель инструментов (*например, случайно удалит кнопку*), *то в следующий раз при запуске* приложения панель инструментов в исходном виде отображена не будет. Вместо этого вы *увидите модифицированную версию пользовательской панели инструментов, где отсутствует* удаленная кнопка. Другими словами, панель инструментов со всеми необходимыми элементами управления, подключенная к рабочей книге, отображаться не будет, так как в окне программы открыта другая панель инструментов, которая имеет такое же имя. В большинстве случаев такое поведение не является приемлемым.

К счастью, можно создать код VBA, который будет препятствовать развитию этого сценария. Основной смысл заключается в том, чтобы не допустить добавления неправильной панели инструментов в коллекцию панелей инструментов. Такого результата можно добиться при создании панели инструментов "на лету" в момент открытия приложения и удаления панели инструментов перед завершением работы. При этом панель инструментов никогда не будет сохранена в файле XLB в компьютере пользователя. Может показаться, что создание панели инструментов "на лету" — это чрезвычайно медленный процесс. Далее в этой главе показано, что создание панелей инструментов с помощью кода VBA выполняется довольно быстро.

Ручное управление панелями инструментов и кнопками

Excel содержит простые команды создания новых панелей инструментов и модификации существующих. При управлении панелями инструментов можно и не пользоваться программными средствами VBA, так как любые изменения в панели инструментов можно вносить вручную.



Важно понимать, что все изменения, которые вносятся в панели инструментов (как встроенные, так и пользовательские), являются "постоянными". Другими словами, изменения остаются в силе даже после перезапуска Excel, кроме того, они не связаны с определенной рабочей книгой. Чтобы вернуть панель инструментов в первоначальное состояние, ее необходимо сброс (восстановить).

О режиме модификации командных панелей

Для того чтобы вручную внести изменения в панель инструментов (или меню), необходимо перевести Excel в *режим модификации командных панелей*. Для перевода Excel в этот режим можно воспользоваться одной из следующих команд.

- Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка.
- Сервис⇨Настройка.
- Щелкните правой кнопкой мыши на панели инструментов или меню и выберите команду Настройка из контекстного меню.

Когда Excel переходит в режим модификации командных панелей, отображается диалоговое окно Настройка. В этом диалоговом окне можно вносить любые изменения в меню и панели инструментов. При щелчке на меню и панелях инструментов отображается удобное контекстное меню (рис. 22.1). После применения проведенных модификаций щелкните на кнопке Закрыть в диалоговом окне Настройка.

Диалоговое окно Настройка содержит три вкладки.

- Панели инструментов. Находятся все доступные панели инструментов, включая пользовательские. В этот список входят две строки меню: строка меню листа и строка меню диаграммы, а также пользовательские строки меню.
- Команды. Перечисляет все доступные команды, разбитые по категориям. Эта вкладка может использоваться для добавления новых элементов на панель инструментов или панель меню.
- Параметры. Позволяет указывать различные параметры, которые относятся к панелям инструментов и меню. В число этих параметров входят размеры значков, состояние экранных подсказок, а также способ анимации эффектов меню.



Вкладка Параметры диалогового окна Настройка содержит флажок опции Всегда показывать полные меню. Рекомендуется установить этот флажок — если он сброшен, отображаются сокращенные меню. Разработчики Microsoft надеялись, что данный параметр не позволит начинающим пользователям запутаться в загроможденных опциями меню. Однако оказалось, что использование этого параметра привело к обратному результату.

В следующем разделе кратко описаны некоторые методы изменения панелей инструментов, которые можно вручную выполнять в диалоговом окне Настройка.

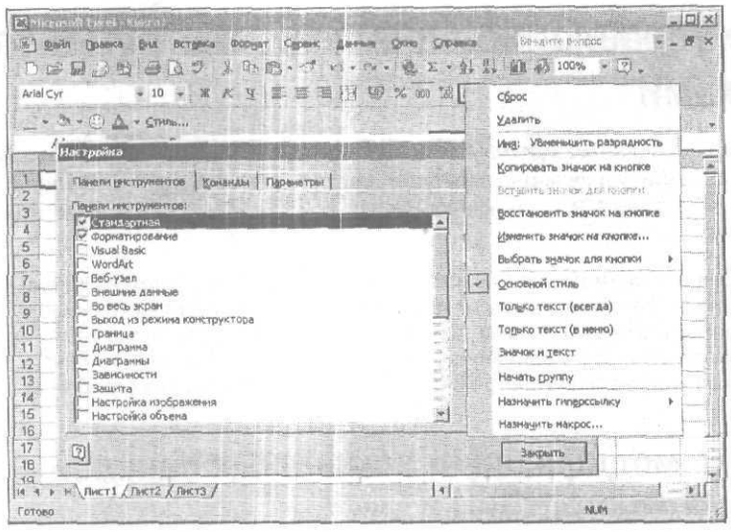


Рис. 22.1. В режиме модификации командных панелей допускается вносить изменения во все панели инструментов и меню

Скрытие и отображение панелей инструментов

Вкладка Панели инструментов диалогового окна Настройка представляет имя каждой панели инструментов (как встроенной, так и пользовательской). Установите флажок напротив имени панели инструментов для того, чтобы отобразить эту панель на экране. Сброс флажка напротив имени приводит к скрытию панели инструментов. Изменения вступают в силу немедленно.

Создание новой панели инструментов

Щелкните на кнопке Создать и введите имя новой панели инструментов в диалоговом окне Создание панели инструментов. Excel создаст и отобразит пустую панель инструментов. На новую панель можно добавить необходимые кнопки (или команды меню).

На рис. 22.2 показана пользовательская панель инструментов, которая создана вручную. Эта панель инструментов называется Пользовательская панель и содержит наиболее часто используемые инструменты форматирования. Обратите внимание, что данная панель инструментов кроме обычных кнопок содержит меню раскрывающегося списка.



Рис. 22.2. Пользовательская панель инструментов, которая содержит инструменты форматирования

Переименование пользовательской панели инструментов

Выберите панель инструментов в списке и щелкните на кнопке Переименовать. Введите новое имя в диалоговом окне Переименование панели. Встроенную панель инструментов переименовать невозможно.

Удаление пользовательской панели инструментов

Выберите панель инструментов в списке и щелкните на кнопке Удалить. Удалить встроенную панель инструментов невозможно.

Сброс встроенной панели инструментов

Выберите встроенную панель инструментов из списка и щелкните на кнопке Сброс. Панель инструментов будет восстановлена в первоначальное состояние. Если на панель инструментов ранее добавлены дополнительные инструменты, то они будут удалены. Если удалены все инструменты, принятые по умолчанию, то они будут заново размещены на панели инструментов. Кнопка Сброс недоступна, пока выделена пользовательская панель инструментов.

Перемещение и копирование элементов управления

Когда Excel находится в режиме модификации командных панелей (т.е., открыто диалоговое окно Настройка), можно копировать элементы управления между всеми видимыми панелями инструментов. Для того чтобы переместить элемент управления, перетащите его на новое место. Это может быть текущая или другая панель инструментов. Чтобы скопировать элемент управления, необходимо удерживать клавишу <Ctrl> в процессе перетаскивания элемента управления. Кроме того, элементы управления можно копировать в пределах одной панели инструментов.

Вставка нового элемента управления

Чтобы добавить новый элемент управления на панель инструментов, воспользуйтесь вкладкой Команды диалогового окна Настройка (рис. 22.3).

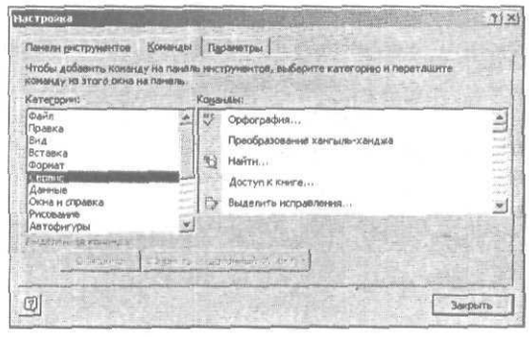


Рис. 22.3. Вкладка Команды содержит список всех доступных встроенных элементов управления

На этой вкладке элементы управления организованы в 17 категорий. При выборе категории элементы управления текущей категории отображаются справа. Чтобы узнать о выполняемых определенным элементом управления операциях, выберите его и щелкните на кнопке Описание. Чтобы добавить элемент управления на панель инструментов, выберите его на вкладке Команды и перетащите на панель инструментов.

Добавление на панель инструментов кнопки для макроса

Вы можете создать на панели управления новую кнопку, к которой будет присоединен макрос. Для этого активизируйте вкладку Команды диалогового окна Настройка и выберите Макросы из списка Категории. Перетащите команду Настраиваемая кнопка на панель инструментов (по умолчанию на этой кнопке изображена улыбающаяся рожица).

После добавления кнопки щелкните на ней правой кнопкой мыши и выберите необходимый параметр из появившегося контекстного меню, показанного на рис. 22.4. Измените название кнопки, укажите необходимый макрос и измените изображение.



Выбор команды Выбрать значок для кнопки из контекстного меню приводит к отображению меню из 42 изображений. Это небольшая часть библиотеки изображений, которые можно использовать. Дополнительная информация приводится в разделе "Изменение изображения на кнопках панели инструментов".

Рис. 22.4. Модификация кнопки на панели инструментов

Распространение панелей инструментов

В этом разделе описаны методы распространения панелей инструментов в среде пользователей. Будут рассмотрены вопросы, с которыми зачастую сталкиваются при работе, но которые не просто устранить.

Добавление панели инструментов в рабочую книгу

Для того чтобы сохранить панель инструментов в файле рабочей книги, выберите команду *Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка* — будет отображено диалоговое окно Настройка. Щелкните на кнопке Вложить, чтобы открыть диалоговое окно Управление панелями инструментов, которое показано на рис. 22.5. Это диалоговое окно включает список всех пользовательских панелей инструментов, находящихся в коллекции `Toolbars`, показанной в списке слева. Панели инструментов, которые уже хранятся в рабочей книге, отображаются в списке справа.

Чтобы присоединить панель инструментов, выберите ее и щелкните на кнопке Копировать. Когда панель инструментов выделена в правом списке, кнопка Копировать преобразуется в Удалить. На этой кнопке можно щелкнуть для удаления панели инструментов из рабочей книги.

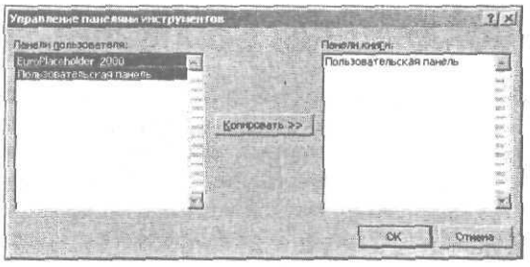


Рис. 22.5. Диалоговое окно Управление панелями инструментов



Странно, но не существует способа добавлять или удалять панели инструментов из рабочих книг с помощью кода VBA. Эти операции должны выполняться вручную.



Копия панели инструментов в рабочей книге всегда отображает содержимое панели инструментов в момент присоединения. Если в панель инструментов внести изменения после присоединения, то измененная версия не будет автоматически сохранена в рабочей книге. Для присоединения новой версии панели инструментов, следует вручную удалить старую версию из рабочей книги.

Панель инструментов, присоединенная к рабочей книге, автоматически отображается, когда пользователь открывает рабочую книгу, кроме случаев, если в рабочем пространстве уже присутствует панель инструментов с таким же именем. Дополнительная информация приводилась в разделе "Как Excel обрабатывает панели инструментов" ранее в этой главе.

Распространение панелей инструментов с помощью надстроек

Как отмечалось в главе 21, распространение надстройки часто является предпочтительным методом передачи приложения конечным пользователям. Надстройка может содержать одну или несколько дополнительных панелей инструментов. Но при этом необходимо помнить о потенциальной проблеме.

Приведем типичный сценарий: создается приложение, в котором применяется пользовательская панель инструментов. Кнопки на этой панели инструментов запускают процедуры VBA в рабочей книге приложения. Панель инструментов присоединяется к рабочей книге приложения, и рабочая книга сохраняется. После этого на основе рабочей книги создается надстройка. Версия XLS этого приложения закрывается, надстройка устанавливается, а при щелчке на кнопке панели управления надстройки *открывается рабочая книга из файла XLS!*

Предполагалось, конечно, что кнопки панели инструментов будут запускать процедуры из надстройки, а не из файла XLS, который служил основой для надстройки. Но при добавлении панели инструментов к рабочей книге панель инструментов добавляется в своем текущем виде, а в этом виде на панели инструментов используются ссылки на макросы в рабочей книге файла XLS. Следовательно, щелчок на кнопке приводит к открытию файла XLS, что необходимо для запуска хранящегося в нем макроса. Можно вручную (или с помощью кода VBA) изменить свойство `OnAction` каждой кнопки панели инструментов, чтобы она ссылалась на код надстройки, а не на код, хранящийся в файле XLS. Однако рекомендуется создать код, который будет создавать панель инструментов "на лету", пока происходит открытие надстройки. Такая задача рассматривается далее в этой главе.

Управление коллекцией CommandBars

Коллекция `CommandBars`, *которая содержится в объекте* `Application`, представляет все объекты `CommandBar`. Каждый объект `CommandBar` содержит коллекцию объектов `Control`. Все эти объекты имеют свойства и методы, которые можно использовать в процедурах языка VBA.

В данном разделе приведены основные сведения о создании кода управления панелями инструментов (как всегда, понимание объектной модели значительно упростит вам жизнь).

Командными панелями Excel (в число которых входят и панели управления) можно управлять с помощью объектов, входящих в состав коллекции `CommandBars`. Эта коллекция содержит следующие элементы.

- 54 встроенных панели инструментов Excel.
- Все пользовательские панели инструментов.
- Встроенная строка меню листа. Эта строка отображается, когда активен рабочий лист.
- Встроенная строка меню диаграммы. Эта строка отображается, когда активен лист диаграммы.
- Все создаваемые строки меню.
- Все 58 контекстных меню, которые интегрированы в Excel.

Новые панели инструментов в Excel 2002

Если вы перешли к Excel 2002 от старой версии Excel, то должны познакомиться с несколькими новыми панелями инструментов, которых не было в старой версии. В Excel 2002 представлено несколько новых панелей инструментов, которых не было в Excel 2000:

- Граница;
- Диаграмма;
- Собрание по сети;
- Защита;
- Список полей сводной таблицы;
- Организационная диаграмма;
- Буфер обмена;
- *Область задач*;
- Текст в речь.

Вы, возможно, удивитесь, но Область задач — это на самом деле панель инструментов (весьма *нестандартная). Она содержит всего один элемент управления.*

Типы командных панелей

Как отмечалось в самом начале этой главы, существует три типа командных панелей, каждый из которых отличается значением свойства `Type`. Возможные значения этого свойства коллекции `CommandBars` перечислены в следующей таблице. VBA имеет встроенные константы, которые используются для указания типа командной панели.

Тип	Описание	Константа
0	Панель инструментов	`msoBarTypeNormal`
1	Строка меню	`msoBarTypeMenuBar`
2	Контекстное меню	`msoBarTypePopUp`

Просмотр списка объектов CommandBar

Если вы решили получить информацию о содержимом коллекции CommandBars, то следующая процедура окажется весьма полезной. Ее запуск приведет к созданию списка (рис. 22.6), который содержит все объекты CommandBar, входящие в коллекцию CommandBars. Для Excel 2002 этот список будет состоять из 114 встроенных командных панелей и всех командных панелей, определенных пользователем. Для каждой командной панели процедура указывает значения свойств Index, Type и Name (свойство Type отображается в виде *Панель инструментов*, *Строка меню* или *Контекстное меню*). Кроме того, указывается, какая из командных панелей является встроенной.



	A	B	C	D
1	1	Worksheet Menu Bar	Строка меню	ИСТИНА
2	2	Chart Menu Bar	Строка меню	ИСТИНА
3	3	Standard	Панель инструментов	ИСТИНА
4	4	Formatting	Панель инструментов	ИСТИНА
5	5	PivotTable	Панель инструментов	ИСТИНА
6	6	Chart	Панель инструментов	ИСТИНА
7	7	Reviewing	Панель инструментов	ИСТИНА
8	8	Forms	Панель инструментов	ИСТИНА
9	9	Stop Recording	Панель инструментов	ИСТИНА
10	10	External Data	Панель инструментов	ИСТИНА
11	11	Formula Auditing	Панель инструментов	ИСТИНА
12	12	Full Screen	Панель инструментов	ИСТИНА
13	13	Circular Reference	Панель инструментов	ИСТИНА
14	14	Visual Basic	Панель инструментов	ИСТИНА
15	15	Web	Панель инструментов	ИСТИНА
16	16	Control Toolbox	Панель инструментов	ИСТИНА
17	17	Exit Design Mode	Панель инструментов	ИСТИНА
18	18	Refresh	Панель инструментов	ИСТИНА
19	19	Watch Window	Панель инструментов	ИСТИНА
20	20	PivotTable Field List	Панель инструментов	ИСТИНА
21	21	Borders	Панель инструментов	ИСТИНА
22	22	Protection	Панель инструментов	ИСТИНА
23	23	Text To Speech	Панель инструментов	ИСТИНА
24	24	Drawing	Панель инструментов	ИСТИНА
25	25	Query and Pivot	Контекстное меню	ИСТИНА
26	26	PivotChart Menu	Контекстное меню	ИСТИНА
27	27	Workbook tabs	Контекстное меню	ИСТИНА
28	28	Cell	Контекстное меню	ИСТИНА

Рис. 22.6. Код VBA создает такой список объектов CommandBar

```
Sub ShowCommandBarNames()
    Dim Row As Integer
    Dim cbar As CommandBar
    Cells.Clear
    Row = 1
    For Each cbar In CommandBars
        Cells(Row, 1) = cbar.Index
        Cells(Row, 2) = cbar.Name
        Select Case cbar.Type
            Case msoBarTypeNormal
                Cells(Row, 3) = "Toolbar"
            Case msoBarTypeMenuBar
                Cells(Row, 3) = "Menu Bar"
            Case msoBarTypePopUp
                Cells(Row, 3) = "Shortcut"
        End Select
        Cells(Row, 4) = cbar.BuiltIn
        Row = Row + 1
    Next cbar
End Sub
```



При работе с панелями инструментов можно включить запись макросов, чтобы получить представление о том, что происходит, в терминах VBA. Большинство (но не все) действий, предпринимаемых для изменения панелей инструментов, приводят к *генерации кода VBA. Рассматривая записанный код, легко понять, как устроена* объектная модель панелей инструментов. Вскоре вы убедитесь, что объектная модель панелей инструментов достаточно проста и легка для понимания.

Создание командной панели

В VBA командная панель создается с помощью метода `Add` коллекции `CommandBars`. Представленный далее оператор создает новую панель инструментов, которая имеет имя, *принятое по умолчанию* (`Custom 1`):

```
CommandBars.Add
```

Созданная панель инструментов не содержит элементов управления, кроме того, пользователь не видит ее (свойство `Visible` установлено в значение `False`).

Зачастую при создании панели инструментов возникает необходимость установить некоторые ее свойства. Следующий пример демонстрирует один из способов выполнить данную задачу.

```
Sub CreateAToolbar()
    Dim TBar As CommandBar
    Set TBar = CommandBars.Add
    With TBar
        .Name = "MyToolbar"
        .Top = 0
        .Left = 0
        .Visible = True
    End With
End Sub
```

Процедура `CreateToolbar` использует метод `Add` коллекции `CommandBars` для добавления новой панели инструментов и создает переменную `Tbar`, которая представляет *созданную панель инструментов. Следующие инструкции назначают панели инструментов* имя, располагают ее в верхнем левом углу экрана и делают видимой. Свойства `Top` и `Left` указывают расположение панели инструментов, задавая координаты на экране, а не в окне программы Excel.



При получении доступа к коллекции `CommandBars` *из модуля кода диалогового окна* `UserForm` *или объектов* `ThisWorkbook`, `Sheet`, `Chart` *необходимо добавлять к ссылкам объект* `Application`. Например:

```
Application.CommandBars.Add
```

Если код находится в модуле кода VBA общего назначения, то задавать ссылки не обязательно.

Ссылки на командные панели

На определенный объект `CommandBar` можно ссылаться с помощью значения свойства `Index` или свойства `Name`. Например, панель инструментов Standard (Стандартная) имеет свойство `Index`, установленное в значение 3. Это позволяет ссылаться на эту панель инструментов с помощью таких операторов:

```
CommandBars(3)
CommandBars("Standard")
```

Если для обращения к панели инструментов используется имя, то помните о регистре символов. Другими словами, можно одновременно использовать для разных панелей инструментов такие имена, как `Standard`, `standard` и `STANDARD`.



В разных версиях Excel панели инструментов имеют различные значения свойства `Index` (нумерация индексов панелей не сохраняется). Например, в Excel 2002 панель инструментов 3-D Settings (Настройка объема) имеет свойство `Index`, установленное в значение 58. А в Excel 2000 значение 58 свойства `Index`, соответствует панели инструментов WordArt. Если приложение должно работать с различными версиями Excel, то необходимо использовать свойство `Name`, а не `Index`.

Удаление командных панелей

Для того чтобы удалить панель инструментов, определенную пользователем, необходимо сослаться на объект с помощью индекса (если он известен) или имени. Следующий оператор удаляет панель инструментов, которая называется `MyToolbar`:

```
CommandBars("MyToolbar").Delete
```

Если панель инструментов не существует, то этот оператор приведет к появлению сообщения об ошибке. Для того чтобы избежать появления сообщения об ошибке при удалении панели инструментов, которая может не существовать, достаточно проигнорировать эту ошибку. Следующий код удаляет панель инструментов `MyToolbar`, если такая панель существует. Если она не существует, то сообщение об ошибке на экране не отображается.

```
On Error Resume Next
CommandBars("MyToolbar").Delete
On Error GoTo 0
```

Еще один подход заключается в создании собственной функции, которая определяет наличие определенной панели инструментов в коллекции `CommandBars`. Представленная далее функция принимает в качестве параметра имя объекта `CommandBar` (который потенциально существует) и возвращает значение `True`, если эта командная панель присутствует. Такая функция циклически просматривает элементы коллекции `CommandBars` и завершает свою работу после того, как будет найдено имя, указанное в виде параметра.

```
Function CommandBarExists(n) As Boolean
    Dim cb As CommandBar
    For Each cb In CommandBars
        If UCase(cb.Name) = UCase(n) Then
            CommandBarExists = True
            Exit Function
        End If
    Next cb
    CommandBarExists = False
End Function
```

Свойства командных панелей

Ниже приведены наиболее полезные свойства объекта `CommandBar`.

- `BuiltIn` — предназначено только для чтения. Имеет значение `True`, если объект является одной из встроенных в Excel командных панелей.
- `Left` — координаты на экране левого края командной панели (в пикселях).

- Name — отображаемое имя командной панели.
- Position — целое число, которое отображает позицию командной панели. Возможны следующие значения этого свойства.
  - msoBarLeft — командная панель прикреплена к левой границе окна.
  - msoBarTop — командная панель прикреплена к верхней границе окна.
  - msoBarRight — командная панель прикреплена к правой границе окна.
  - msoBarBottom — командная панель прикреплена к нижней границе окна.
  - msoBarFloating — командная панель ни к чему не прикреплена.
  - msoBarPopup — командная панель является контекстным меню.
- Protection — целое число, которое указывает тип защиты командной панели. Это свойство может иметь следующие значения.
  - msoBarNoProtection — (значение по умолчанию) защита не применяется. Командная панель может изменяться пользователем.
  - msoBarNoCustomize — командная панель не может изменяться.
  - msoBarNoResize — не может изменяться размер командной панели.
  - msoBarNoMove — командная панель не может перемещаться.
  - msoBarNoChangeVisible — пользователь не может изменить состояние видимости этой командной панели.
  - msoBarNoChangeDock — пользователь не может прикрепить панель в другом положении.
  - msoBarNoVerticalDock — командная панель не может быть прикреплена к правому или левому краю окна.
  - msoBarNoHorizontalDock — командная панель не может быть прикреплена к верхнему или нижнему краю окна.
- Top — задает вертикальную позицию командной панели (в пикселях).
- Type — содержит целое число, которое представляет тип командной панели. Это свойство может иметь следующие значения.
  - msoBarTypeNormal — панель инструментов.
  - msoBarTypeMenuBar — строка меню.
  - msoBarTypePopUp — контекстное меню.
- Visible — свойство имеет значение True для отображаемых командных панелей.

Примеры кода VBA, которые приводятся в следующем разделе, демонстрируют использование некоторых свойство командных панелей.

Подсчет пользовательских панелей инструментов

Следующая функция возвращает количество панелей инструментов, которые определены пользователем. Эта функция в цикле перебирает элементы коллекции CommandBars и увеличивает значение счетчика на единицу каждый раз, когда элемент коллекции является панелью инструментов и его свойство BuiltIn не установлено в значение True.

```
Function CustomToolbars()
    Dim cb As CommandBar
```

```
    Dim Count As Integer
    Count = 0
    For Each cb In CommandBars
        If cb.Type = msoBarTypeNormal Then
            If Not cb.BuiltIn Then
                Count = Count + 1
            End If
        End If
    Next cb
    CustomToolbars = Count
End Function
```

Запрет изменения панели инструментов

Свойство `Protection` объекта `CommandBar` предоставляет ряд возможностей для защиты панели инструментов. Приведенный ниже оператор устанавливает свойство `Protection` панели инструментов `MyToolbar`:

```
CommandBars("MyToolbar").Protection = msoBarNoCustomize
```

После выполнения этого оператора пользователь не сможет модифицировать панель инструментов.

Константы, которые используются в качестве значений свойства `Protection`, являются аддитивными, что означает одновременное суммирование различных степеней защиты. Например, следующий оператор запрещает модификацию и перемещение панели инструментов `MyToolbar`:

```
Set cb = CommandBars("MyToolbar")
cb.Protection = msoBarNoCustomize + msoBarNoMove
```

Создание "автоматической" панели инструментов

Некоторые встроенные панели инструментов Excel обладают определенным "уровнем интеллекта" (как может показаться). Они появляются при возникновении конкретного объекта и исчезают при его скрытии. Например, панель инструментов Chart (Диаграммы) обычно отображается только тогда, когда ведется работа над диаграммой. Как только работа с диаграммой завершена, панель инструментов исчезает. Одно время Microsoft называла это поведение *чувствительностью панелей инструментов (toolbar autosensing)*. Но в последующих версиях этот термин не использовался. По причине того, что более удачное название отсутствует, в этой книге будет использоваться термин *чувствительность (autosensing)* для описания автоматического поведения панелей инструментов.



Чтобы отключить чувствительность определенной панели инструментов, достаточно закрыть ее при работе с таким объектом, для которого отображается панель инструментов. Чтобы повторно включить чувствительность, отобразите панель при работе с соответствующим объектом.

Зачастую возникает необходимость программирования чувствительности панелей в собственном приложении. Например, может понадобиться сделать панель инструментов видимой только тогда, когда активными становятся определенные рабочие листы или ячейки в диапазоне. Благодаря поддержке событий в программной модели Excel такое программирование осуществить достаточно просто.

Процедура, представленная в листинге 22.1, создает панель инструментов при открытии рабочей книги. Событие `SelectionChange` рабочей книги используется для определения принадлежности активной ячейки диапазону `ToolbarRange`. Если это так, то панель инструментов отображается на экране. В противном случае панель инструментов скрывается.

Другими словами, панель инструментов видима только тогда, когда активная ячейка входит в состав определенного диапазона рабочего листа.

Процедура, называемая Workbook_Open, создает простую панель инструментов с именем Autosense. Четыре кнопки на панели инструментов, настроенные для вызова процедур, называются Button1, Button2, Button3 и Button4. *Обратите внимание, что перед созданием панели инструментов программно удаляется одноименная панель инструментов (если такая существует).*

Листинг 22.1. Пользовательская панель инструментов, отображаемая только при активности ячейки определенного диапазона

```
Sub CreateToolbar()
'    Создание демонстрационной панели инструментов AutoSense
     Dim AutoSense As CommandBar
     Dim Button As CommandBarButton
     Dim i As Integer

'    Удаление существующей одноименной панели инструментов
     On Error Resume Next
     CommandBars("AutoSense").Delete
     On Error GoTo 0

'    Создание панели инструментов
     Set AutoSense = CommandBars.Add
     For i = 1 To 4
          Set Button = AutoSense.Controls.Add(msoControlButton)
          With Button
               .OnAction = "Button" & i
               .FaceId = i + 37
          End With
     Next i
     AutoSense.Name = "AutoSense"
End Sub
```

Процедура обработки события SelectionChange (которая расположена в модуле кода рабочего листа Sheet1) выглядит следующим образом:

```
Private Sub Worksheet_SelectionChange(ByVal Target As _
 Excel.Range)
     If Union(Target, Range("ToolbarRange")).Address = _
       Range("ToolbarRange").Address Then
          CommandBars("AutoSense").Visible = True
     Else
          CommandBars("AutoSense").Visible = False
     End If
End Sub
```

Эта процедура проверяет адрес активной ячейки. Если такая ячейка находится в указанном диапазоне, который называется ToolbarRange, то свойство Visible панели инструментов AutoSense устанавливается в значение True. В противном случае значение свойства Visible имеет значение False.

Кроме того, рабочая книга содержит процедуру Workbook_BeforeClose, которая удаляет панель инструментов AutoSense при закрытии рабочей книги. Эта техника, конечно, может быть адаптирована для предоставления других видов чувствительности панелей инструментов.



Чтобы получить исчерпывающее описание всех типов событий, которые поддерживает Excel, необходимо обратиться к главе 19.

Скрытие (с последующим отображением) всех панелей инструментов

Некоторые разработчики стремятся получить контроль над всеми функциями Excel в процессе работы приложения. Например, может возникнуть необходимость в скрытии всех панелей инструментов, строки состояния и панели формул. При этом после закрытия приложения все панели инструментов и элементы управления должны стать видимыми и вернуться в состояние, которое имели до загрузки приложения.

Пример, приведенный в этом разделе, отображает способ скрытия всех панелей инструментов и последующего их отображения после закрытия приложения. Процедура `HideAllToolbars` вызывается из процедуры обработки события `Workbook_Open`. Процедура `RestoreToolbars` вызывается из процедуры обработки события `Workbook_BeforeClose`.

Код отслеживает панели инструментов, которые отображены на экране, сохраняя их имена в рабочем листе `TBSheet`. Когда рабочая книга закрывается, процедура `RestoreToolbars` считывает список из ячеек рабочего листа и отображает необходимые панели инструментов. Использование рабочего листа для хранения имен панелей инструментов является более безопасным способом хранения, чем применение для этих же целей массива VBA (который может легко изменить свои значения). Обе процедуры приводятся в листинге 22.2.

Листинг 22.2. Скрытие всех панелей инструментов с последующим их отображением

```
Sub HideAllToolbars()
    Dim TB As CommandBar
    Dim TBNum As Integer
    Dim TBSheet As Worksheet
    Set TBSheet = Sheets("TBSheet")
    Application.ScreenUpdating = False

'   Очистка листа
    TBSheet.Cells.Clear

'   Скрыть видимые панели инструментов и сохранить их названия

    TBNum = 0
    For Each TB In CommandBars
        If TB.Type = msoBarTypeNormal Then
            If TB.Visible Then
                TBNum = TBNum + 1
                TB.Visible = False
                TBSheet.Cells(TBNum, 1) = TB.Name
            End If
        End If
    Next TB
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub

Sub RestoreToolbars()
    Dim TBSheet As Worksheet
    Dim cell As Range

    Set TBSheet = Sheets("TBSheet")
```

```
    Application.ScreenUpdating = False

'   Отобразить скрытые ранее панели инструментов
    On Error Resume Next
    For Each cell In TBSheet.Range("A:A") _
      .SpecialCells(xlCellTypeConstants)
        CommandBars(cell.Value).Visible = True
    Next cell
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```



В некоторых случаях может оказаться, что скрытие видимой панели инструментов *выполняется неправильно. Ведь панель инструментов с чувствительностью* может продолжать появляться в соответствующем контексте. Одним из решений этой проблемы может служить установка свойства `Enabled` в значение `False` для всех панелей инструментов, которые не должны отображаться на экране.

Ссылка на элементы управления командной панели

Такой объект `CommandBar`, *как панель инструментов, содержит объекты* `Control`. Эти объекты, в основном, являются кнопками на панели инструментов и элементами меню.

Приведенная ниже процедура `Test` отображает значение свойства `Caption` для первого объекта `Control`, который находится на панели инструментов Standard (Стандартная). Этот объект `Control` имеет индекс 3.

```
Sub Test()
    MsgBox CommandBars(3).Controls(1).Caption
End Sub
```

При выполнении данной процедуры будет отображено окно сообщения, которое показано на рис. 22.7 (предполагается, что панель инструментов Standard (Стандартная) не изменялась).

Использование номеров индексов для элементов панелей инструментов работает независимо от того, установлен ли параметр Всегда показывать полные меню (этот флажок расположен на вкладке Параметры диалогового окна Настройка).



Рис. 22.7. Отображение свойства `Caption` *элемента управления*

Вместо номера индекса при создании ссылки на элемент управления, можно использовать значение свойства `Caption`. Представленная далее процедура приводит к получению такого же результата, что и предыдущая.

```
Sub Test2()
    MsgBox CommandBars("Standard").Controls("Создать").Caption
End Sub
```



Ссылка на элемент управления с помощью названия зависит от используемого языка пользовательского интерфейса. Таким образом, пример, приведенный выше, не будет работать в неанглийской версии Excel. Решением в данной ситуации может оказаться использование метода `FindControl`, который позволяет проводить *поиск элементов управления на основе значения свойства* `Id`. Применение данного метода рассматривается в главе 23.

Если отображается свойство Caption элемента управления, то можно заметить, что значение данного свойства содержит символ амперсанта (&). Буква, которая следует после этого символа, задает подчеркнутую горячую клавишу в отображаемом тексте (например, &New). При ссылке на элемент управления с использованием значения свойства Caption указывать символ амперсанта не требуется.



В некоторых случаях объекты Control могут содержать другие объекты Control. Например, первый элемент управления на панели инструментов Drawing (Рисование) содержит другие элементы управления (этот пример демонстрирует способ добавления меню на панель инструментов). Концепция объектов Control, которые содержатся внутри других объектов Control, более подробно рассмотрена в главе 23, где освещается вопрос создания меню.

Перечисление элементов управления на командной панели

Следующая процедура отображает свойство Caption каждого объекта Control, содержащего внутри объекта CommandBar. В приведенном примере используется панель инструментов Standard (Стандартная).

```
Sub ShowControlCaptions()
    Dim Cbar as CommandBar
    Set CBar = CommandBars("Standard")
    Cells.Clear
    Row = 1
    For Each ctl In CBar.Controls
        Cells(Row, 1) = ctl.Caption
        Row = Row + 1
    Next ctl
End Sub
```

Результат выполнения процедуры ShowControlCaptions показан на рис. 22.8.

Перечисление элементов управления на всех панелях инструментов

Отображенная далее процедура просматривает все командные панели в коллекции. Если командная панель является панелью инструментов (т.е. ее свойство Type установлено в значение 1), то другой цикл отображает значение свойства Caption для каждой кнопки на панели инструментов.

Частичный результат работы процедуры ShowAllToolbarControls показан на рис. 22.9.

```
Sub ShowAllToolbarControls()
    Dim row As Integer
    Dim Cbar As CommandBar
    Dim ctl As CommandBarControl

    Cells.Clear
    row = 1
    For Each Cbar In CommandBars
        If Cbar.Type = msoBarTypeNormal Then
            Cells(row, 1) = Cbar.Name
            For Each ctl In Cbar.Controls
```

```
                Cells(row, 2) = ctl.Caption
                row = row + 1
            Next ctl
        End If
    Next Cbar
End Sub
```

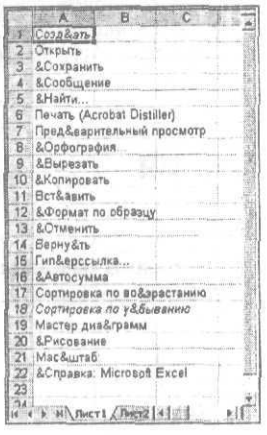


Рис. 22.8. Список подписей для каждого элемента управления, который находится на панели инструментов Standard (Стандартная)



Рис. 22.9. Список названий всех элементов управления на всех панелях инструментов

Добавление элементов управления на командную панель

Для того чтобы добавить элемент управления в объект `CommandBar`, можно воспользоваться методом `Add` коллекции `Controls`. Приведенный ниже оператор добавляет элемент управления на панель инструментов `MyToolbar`. Свойство `Type` этого элемента управления установлено в значение, равное встроенной константе `msoControlButton`, что приводит к созданию стандартной кнопки.

```
CommandBars("MyToolbar").Controls.Add _
    Type:=msoControlButton
```

Кнопка, добавленная на панель инструментов с помощью предыдущего оператора, не имеет функций. Щелчок на этой кнопке не приведет ни к какому результату. Как правило, большая часть свойств элемента управления устанавливается в момент добавления элемента управления на панель инструментов. Следующий код добавляет новый элемент управления, назначает ему рисунок с помощью свойства `FaceId`, назначает макрос посредством свойства `OnAction` и указывает подпись:

```
Sub AddButton()
    Dim NewBtn As CommandBarButton
    Set NewBtn = CommandBars("MyToolbar").Controls.Add _
      (Type:=msoControlButton)
```

```
    With NewBtn
       .FaceId = 300
       .OnAction = "MyMacro"
       .Caption = "Экранная подсказка"
    End With
End Sub
```

Процедура AddButton создает переменную (NewBtn), которая представляет добавленный элемент управления. После этого конструкция With-With End устанавливает свойства объекта.

Удаление элемента управления из командной панели

Для того чтобы удалить элемент управления из объекта CommandBar, воспользуйтесь методом Delete коллекции Controls. Следующий оператор удаляет первый элемент управления на панели инструментов MyToolbar:

```
CommandBars("MyToolbar").Controls(1).Delete
```

Кроме того, можно определить элемент управления, сославшись на его название. Приведенный далее оператор удаляет элемент управления, который имеет название SortButton:

```
CommandBars("MyToolbar").Controls("SortButton").Delete
```

Свойства элементов управления командных панелей

Как отмечалось ранее, элементы управления командных панелей имеют набор свойств, которые определяют внешний вид и поведение элементов управления. Ниже приведен список свойств элементов управления командных панелей.

- BeginGroup — если это свойство установить в значение True, то перед элементом управления будет отображена разделительная полоса.
- BuiltIn — свойство имеет значение True, если элемент управления является одним из встроенных элементов управления Excel (предназначено только для чтения).
- Caption — значение этого свойства отображается в виде текста подписи элемента управления. Если элемент управления имеет только изображение, то подпись будет отображена лишь после наведения на элемент управления указателя мыши.
- Enabled — если это свойство установлено в значение True, то на элементе управления можно щелкнуть.
- FaceId — число, которое обозначает изображение, представленное возле текста на элементе управления.
- Id — кодовый номер предопределенной команды Excel (предназначено только для чтения).
- OnAction — имя процедуры VBA, которая будет запускаться при щелчке на этом элементе управления.
- State — определяет состояние "нажатость" элемента управления. Это свойство поддерживается только элементами управления CommandBarButton.
- Style — определяет состояние отображения элемента управления с текстом и изображением. Это свойство поддерживается лишь элементами управления CommandBarButton и CommandBarComboBox.
- ToolTipText — текст, отображаемый при наведении пользователем указателя мыши на элемент управления.
- Type — целое число, которое определяет тип элемента управления.

Установка свойства Style элемента управления

Свойство `Style` элемента управления определяет его внешний вид (это свойство относится только к элементам управления `CommandBarButton` и `CommandBarComboBox`). Значение данного свойства обычно устанавливается с помощью встроенной константы. Например, чтобы отобразить кнопку с текстом и изображением, установите свойство `Style` в значение `msoButtonIconAndCaption`. Ниже представлены допустимые значения свойства `Style` элементов управления `CommandBarButton`:

- `msoButtonAutomatic`;
- `msoButtonCaption`;
- `msoButtonIcon`;
- `msoButtonAndCaption`;
- `msoButtonIconAndCaptionBelow`;
- `msoButtonAndIconAndWrapCaption`;
- `msoButtonAndIconAndWrapCaptionBelow`;
- `msoButtonWrapCaption`.

Для элемента управления `CommandBarComboBox` допустимыми значениями являются `msoComboLabel` и `msoComboNormal`.

На рис. 22.10 показана панель инструментов, на которой находится семь элементов управления (командных кнопок). Каждый элемент управления имеет свой стиль.



Рабочая книга, которая создает такую панель инструментов, доступна на Web-узле издательства.



Рис. 22.10. Семь значений свойства `Style` для элементов управления (кнопки)



Текст, который отображается на элементе управления, представлен значением свойства `Caption` этого элемента управления. Отображаемый значок задается значением свойства `FaceId`.

Изменение значка на кнопке

Когда Excel переходит в режиме изменения командных панелей, можно щелкнуть правой кнопкой мыши на любой панели инструментов и выбрать команду Выбрать значок для кнопки. Это действие позволяет отобразить меню из 42 изображений, которые могут использоваться в качестве значков на элементах управления. Как правило, ни один из этих значков полностью не удовлетворяет запросы разработчика. Поэтому всегда можно указать значок с помощью кода VBA.

Изображение (если оно демонстрируется), связанное с элементом управления на панели инструментов, определяется значением свойства `FaceId`. Для того чтобы значок был отображен на экране, значение свойства `Style` элемента управления должно иметь любое значение, отличное от `msoButtonCaption`.

Приведенный ниже оператор устанавливает свойство `FaceId` первой кнопки на панели инструментов `MyToolbar` в значение 45, что соответствует коду изображения почтового ящика:

```
CommandBars("MyToolbar").Controls(1).FaceId = 45
```

Для определения кода конкретного изображения используется метод проб и ошибок, однако вы можете воспользоваться бесплатной утилитой, которая разработана специально для отображения значения свойства `FaceId`. Эта надстройка упрощает определение свойства `FaceId` конкретного изображения. После установки надстройки можно выбрать из меню Сервис команду Face ID Identifier. В результате выбора этой команды отображается пользовательское диалоговое окно, которое содержит все доступные значки для элементов управления командных панелей. Как только указатель мыши будет наведен на одно из этих изображений, значение свойства `FaceId` отобразится в текстовом поле (рис. 22.11).



Рис. 22.11. Надстройка FaceID Identifier предназначена определить значения свойства `FaceId` для элементов управления панелей инструментов



Надстройка FaceID Identifier доступна на Web-узле издательства.

Изменение свойства Visible элемента управления

Свойство `Visible` определяет отображаемость на экране конкретной панели инструментов. Установка этого свойства в значение `False` не приведет к удалению панели инструментов. Представленная далее процедура приводит только к большому количеству изменений на экране. Для этого меняется значение `Visible` всех панелей инструментов, находящихся на экране. Скрытые панели отображаются, а видимые становятся скрытыми. Чтобы вернуть интерфейс к первоначальному состоянию, необходимо запустить процедуру повторно.

```
Sub ToggleAllToolbars()
    Dim cb As CommandBar
    On Error Resume Next
    For Each cb In CommandBars
        If cb.Type = msoBarTypeNormal Then
            cb.Visible = Not cb.Visible
        End If
    Next cb
End Sub
```



Оператор `On Error Resume Next` призван предотвратить появление сообщений об ошибках при попытке получить доступ к определенным панелям инструментов Excel 2002 вне корректного контекста. К панелям инструментов, доступ к которым осуществляется в пределах определенного контекста, относятся Список полей сводной таблицы, Собрание по сети и Восстановление документов.

Динамическое изменение подписи элемента управления

Процедура листинга 22.3 создает панель инструментов, которая содержит только одну кнопку. Подпись этой кнопки отображает тип форматирования числа для активной ячейки (рис. 22.12). Процедура использует события объекта `Worksheet` для определения момента изменения выделения. Когда возникает событие `SelectionChange`, процедура выполняется, а подпись кнопки на панели инструментов изменяется.

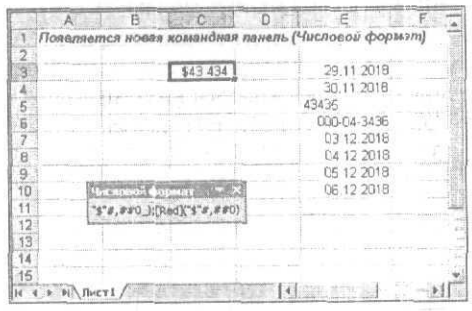


Рис. 22.12. Эта панель инструментов содержит кнопку с форматом числа текущей ячейки

Листинг 22.3. Отображение текущего формата числа активной ячейки

```
Sub MakeNumberFormatDisplay()
    Dim TBar As CommandBar
    Dim NewBtn As CommandBarButton

'   Удаление существующей панели инструментов
    On Error Resume Next
    CommandBars("Числовой формат").Delete
    On Error GoTo 0

'   Создание новой панели инструментов
    Set TBar = CommandBars.Add
    With TBar
        .Name = "Числовой формат"
        .Visible = True
    End With

'   Добавление элемента управления (кнопки)
    Set NewBtn = CommandBars("Числовой формат").Controls.Add _
      (Type:=msoControlButton)
    With NewBtn
        .Caption = ""
        .OnAction = "ChangeNumFormat"
        .TooltipText = "Щелкните для изменения числового формата"
        .Style = msoButtonCaption
        '.Width = 100
    End With
    Call UpdateToolbar
End Sub
```



Дополнительная информация о событиях приводится в главе 19.

Процедура UpdateToolbar, которая отображена ниже, просто копирует свойство NumberFormat объекта ActiveCell в свойство Caption элемента управления (в данном случае — кнопки):

```
Sub UpdateToolbar()
    On Error Resume Next
    CommandBars("Числовой формат"). _
      Controls(1).Caption = ActiveCell.NumberFormat
    If Err <> 0 Then CommandBars("Числовой формат"). _
      Controls(1).Caption = ""
End Sub
```

Свойство OnAction элемента управления (кнопки) указывает на процедуру ChangeNumFormat, которая представлена ниже. Эта процедура отображает вкладку Число диалогового окна Excel Формат ячеек (рис. 22.13).

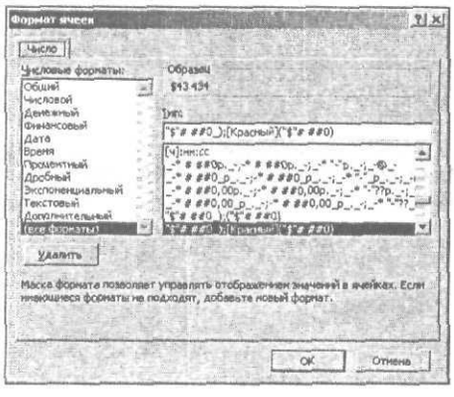


Рис. 22.13. Щелчок на кнопке позволяет пользователю выбрать новый формат отображения чисел

```
Sub ChangeNumFormat()
    Application.Dialogs(xlDialogFormatNumber).Show
    Call UpdateToolbar
End Sub
```

Техника, описанная в этом разделе, работает достаточно неплохо, но имеет один недостаток: если пользователь изменит формат чисел с помощью кнопки на панели инструментов Formatting (Форматирование), то значение подписи кнопки на панели Числовой формат не изменится, так как подобное изменение формата чисел в активной ячейке не приводит к возникновению события, которое можно перехватить.

Назначение собственного макроса к встроенной кнопке

Каждая кнопка на встроенных панелях Excel запускает определенную процедуру. Существует возможность назначить встроенной кнопке собственный макрос. Для этого необходимо воспользоваться свойством OnAction. Следующий оператор назначает макрос кнопке Sort Ascending (Сортировка по возрастанию) на встроенной панели инструментов:

```
CommandBars("Standard").Controls("Sort Ascending") _
  .OnAction = "ShowMsg"
```

После выполнения оператора щелчок на кнопке Sort Ascending (Сортировка по возрастанию) больше не будет приводить к привычному действию. Вместо этого вызывается процедура VBA ShowMsg.

Чтобы вернуть кнопке первоначальную функциональность, назначьте свойству OnAction значение в виде пустой строки:

```
CommandBars("Standard").Controls("Sort Ascending") _
  .OnAction = ""
```

"Вызов" кнопки на командной панели

Элементы управления на командной панели имеют метод `Execute`. После вызова данный метод запускает внутреннюю процедуру, которая назначена встроенному элементу управления. Например, выполнение следующего оператора эквивалентно щелчку на кнопке Sort Ascending (Сортировка по возрастанию) на панели инструментов Standard (Стандартная):

```
CommandBars("Standard").Controls("Sort Ascending").Execute
```

Использование метода `Execute` по отношению к определенной пользователем кнопке на командной панели приводит к запуску макроса, назначенного с помощью свойства `OnAction`.

Использование других элементов управления командных панелей

Стандартные кнопки панелей инструментов являются одним из пяти типов элементов управления, которые можно добавлять на панели инструментов. Тип элемента управления определяется значением его свойства `Type`.

Справочное руководство предоставляет описания и изображения 23-х типов элементов управления. Многие из них невозможно добавить на панели управления. В их число входят элементы управления, которые используются во встроенных панелях инструментов Excel. Трудно понять, зачем предоставлять описания типов элементов управления, если их нельзя использовать.

Ниже приведены константы, соответствующие элементам управления. Их *можно* использовать, добавив на командную панель:

- `msoControlButton` — стандартная кнопка;
- `msoControlEdit` — текстовое поле;
- `msoControlComboBox` — комбинированный список;
- `msoControlDropdown` — выпадающий список;
- `msoControlButtonPopup` — кнопка, которая при щелчке отображает другие элементы управления. С помощью этого элемента управления можно создавать меню, состоящие из нескольких опций.



Свойство `Type` объекта `Control` предназначено только для чтения и устанавливается в момент создания элемента управления. Другими словами, изменить тип элемента управления после его создания невозможно.

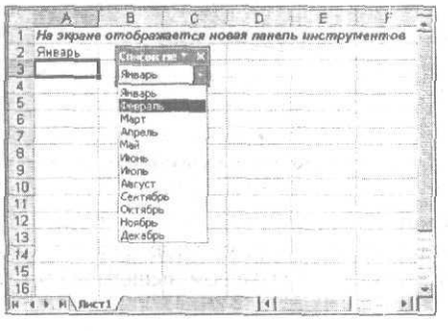


Рис. 22.14. Эта панель инструментов содержит элемент управления (выпадающий список), к которому присоединен макрос

Процедура `MonthList` листинга 22.4 создает новую панель инструментов, добавляет на нее элемент управления в виде выпадающего списка и заполняет этот элемент управления

названиями каждого из месяцев. Кроме того, определяется свойство OnAction, которое приводит к вызову (в момент щелчка на кнопке) процедуры, вставляющей название месяца. Панель инструментов, которая получена в результате ее выполнения, показана на рис. 22.14.

Листинг 22.4. Добавление выпадающего списка на командную панель

```
Sub MonthList()
    Dim TBar As CommandBar
    Dim NewDD As CommandBarControl

'   Удаление существующей панели инструментов
    On Error Resume Next
    CommandBars("Список месяцев").Delete
    On Error GoTo 0

'   Создание новой панели инструментов
    Set TBar = CommandBars.Add
    With TBar
        .Name = "Список месяцев"
        .Visible = True
    End With

'   Добавление элемента управления DropDown
    Set NewDD = CommandBars("Список месяцев").Controls.Add _
      (Type:=msoControlDropdown)
    With NewDD
        .Caption = "DateDD"
        .OnAction = "PasteMonth"
        .Style = msoButtonAutomatic

'       Заполнение элемента управления названиями месяцев
        For i = 1 To 12
            .AddItem Format(DateSerial(1, i, 1), "mmmm")
        Next i
        .ListIndex = 1
    End With
End Sub
```

Ниже приведена процедура PasteMonth.

```
Sub PasteMonth()
'   Вставляет название выделенного месяца в активную ячейку
    On Error Resume Next
    With CommandBars("Список месяцев").Controls("DateDD")
        ActiveCell.Value = .List(.ListIndex)
    End With
End Sub
```

Данная рабочая книга имеет дополнительную особенность: в ней используется процедура обработки события, которая называется Worksheet_SelectionChange. Эта процедура, которая приводится ниже, выполняется каждый раз, когда пользователь изменяет текущее выделение на рабочем листе. Процедура определяет, не содержит ли активная ячейка название месяца. Если это так, то устанавливается свойство ListIndex выпадающего списка на панели инструментов.

```
Private Sub Worksheet_SelectionChange(ByVal Target _
 As Excel.Range)
```

```
    For i = 1 To 12
        Set ActCell = Target.Range("A1")
        If ActCell.Value = Format(DateSerial(1, i, 1), _
         "mmmm") Then
            CommandBars("Список месяцев").Controls("DateDD") _
             .ListIndex = i
            Exit Sub
        End If
    Next i
End Sub
```

Резюме

В этой главе рассматривались вопросы использования встроенных панелей инструментов Excel и методы внесения изменений в стандартные панели инструментов.

В следующей главе речь пойдет о двух других типа командных панелей: меню и контекстных меню.

Создание пользовательских меню

ГЛАВА

23

В этой главе...

Обзор меню Excel

Типы изменений, которые можно проводить с меню

Управление меню с помощью VBA

Методы программирования меню, в которых задействованы события

Полезная (и очень простая) методика создания пользовательских меню

Процедура замены стандартных меню собственными

Внесение модификаций в контекстные меню

Практически каждая программа Windows имеет систему меню, которая служит основным компонентом пользовательского интерфейса программы. Стандарт Windows требует расположения строки меню непосредственно под заголовком окна приложения. Кроме того, некоторые программы предоставляют и другой тип меню: контекстное меню. Обычно щелчок правой кнопкой мыши приводит к отображению контекстного меню, которое содержит часто используемые команды.

Excel использует оба типа меню, что предоставляет разработчикам практически полный контроль над системой меню приложения, включая контекстные меню. Данная глава содержит информацию, необходимую для управления меню в Excel.

Несколько слов о строке меню Excel

Если вы ознакомились с главой 22, то должны знать, что строка меню (как и панель инструментов) является объектом `CommandBar`, а методы, рассмотренные в главе 22, в равной степени относятся и к строке меню.

Чем отличается строка меню от панели инструментов? Строка меню отображается в верхней части диалогового окна приложения Excel, непосредственно под строкой заголовка. При щелчке на строке меню элемент управления верхнего уровня отображает выпадающий список элементов второго уровня. Строка меню может содержать три кнопки управления окном (Свернуть окно, Восстановить окно и Закрыть окно), которые отображаются только в том случае, когда окно рабочей книги развернуто.

Панели инструментов обычно состоят из графических значков и не содержат командные кнопки. Однако перечисленные

правила не являются обязательными. Если необходимо, можно добавить традиционные кнопки управления с панелей инструментов в обычное меню или добавить опции меню на обычную панель инструментов. Можно даже переместить строку меню со стандартного места и сделать ее плавающей.

Операции с меню Excel

Обычным пользователям Excel вполне хватает стандартных меню. Тот факт, что вы читаете эту книгу, говорит о вашей необычности. Иногда возникает необходимость внести модификации в существующие меню для облегчения выполнения собственной работы. Вы также можете редактировать меню, чтобы облегчить работу тех, кто будет использовать разрабатываемое приложение.

В число изменений, которые вносятся в меню Excel, входят удаление, добавление и изменение элементов. Кроме того, можно временно заменить стандартную строку меню Excel на *пользовательскую строку меню*. *Изменения в меню* Excel выполняются двумя способами: вручную и с помощью VBA.

При закрытии Excel сохраняются все изменения, которые внесены в систему меню. Эти изменения отображаются при следующем запуске Excel. Информация об изменениях, внесенных в меню, хранится в файле XLB, который обычно располагается в папке `Windows`.



Дополнительная информация о файле XLB приводится в главе 22.



В большинстве случаев не возникает необходимости в сохранении изменений, внесенных в меню. Как правило, требуется создать код VBA, который будет на время вносить изменения в меню, пока открыта определенная рабочая книга, после чего (при закрытии книги) система меню восстанавливается. Таким образом, вам потребуется не только код VBA, который будет модифицировать меню при открытии рабочей книги, но также код VBA, который восстанавливает систему меню при закрытии этой рабочей книги.

Терминология

Советуем вам ознакомиться с терминологией, которая используется при управлении меню.

- *Командная панель.* Объект, который может функционировать в качестве строки меню, контекстного меню или панели инструментов. Представляется объектом `CommandBar` из библиотеки объектов Microsoft Office.
- *Строка меню.* Строка опций, которая отображается непосредственно под строкой заголовка приложения. Excel имеет две строки меню: одна отображается, когда активен рабочий лист, а вторая — когда активен лист диаграммы или встроенная диаграмма.
- *Меню.* Один элемент верхнего уровня в строке меню. Например, обе строки меню Excel имеют меню Файл.
- *Опция меню.* Элемент, который отображается в выпадающем списке, когда выбирается определенное меню. Например, первая опция меню Файл называется Создать. Опции меню также отображаются в подменю и контекстных меню.
- *Разделительная полоса.* Горизонтальная линия, которая представлена между двумя пунктами меню. Разделительная полоса используется для группирования близких по смыслу опций меню.

- *Подменю.* Меню второго уровня, которое находится в определенном меню. Например, меню Правка имеет подменю Очистить.
- *Опция подменю.* Опция меню, которая отображается в списке после выбора подменю. Например, подменю Правка⇨Очистить содержит следующие опции подменю: Все, Форматы, Содержимое и Примечания.
- *Контекстное меню.* Плавающий список опций меню, который отображается при щелчке правой кнопкой мыши на выделении или объекте. Вид и содержимое контекстного меню зависит от выделенного объекта.
- *Активная опция.* Опция меню, которую можно использовать. Если опция меню неактивна, то ее название имеет серый цвет. Такие опции меню применить нельзя.
- *Установленная.* Состояние опции меню, которое обозначает включение или выключение параметра. Установка опции меню отображается специальным флажком, который также может быть сброшен.
- *Изображение.* Небольшой графический значок, который отображается возле некоторых опций меню. В терминах VBA с каждым значком связан код, определяемый оператором `FaceID`.
- *Комбинация клавиш для опции меню.* Комбинация клавиш, которая является альтернативным методом выбора опции меню. Комбинация клавиш для опции показана справа от самого элемента меню. Например, комбинация <Ctrl+S> используется для открытия диалогового окна, которое вызывается по команде Файл⇨Сохранить.

Удаление элементов меню

Можно удалить любой фрагмент системы меню Excel: меню, опции меню и даже целые панели меню. Например, если требуется запретить конечным пользователям получать доступ к параметрам отображения, то следует удалить меню Вид со строки меню листа. Кроме того, можно удалить одну или несколько опций меню. Если удалить опцию Создать из меню Файл, то пользователи не смогут использовать меню для создания новых рабочих книг. Наконец, можно удалить строку меню Excel и заменить ее на собственную строку меню. Таким образом вы позволите контролировать приложение только с помощью созданного макроса.



Важно помнить, что простое удаление строки меню, меню или опций меню никак не повлияет на альтернативные методы выполнения определенных действий. Особенно, если для них представлены комбинации клавиш, кнопки на панелях инструментов, а также команды контекстного меню, которые выполняют те же действия, что и удаленная опция меню. Например, если удалить опцию Создать в меню Файл, то всегда можно использовать кнопку Создать на панели инструментов, комбинацию клавиш <Ctrl+N>, область задач (в Excel 2002) или контекстное меню рабочего стола для создания новой рабочей книги.

Переход от Excel 5/95

Если меню изменялись в Excel 5 или Excel 95, то можете забыть обо всех выученных методах создания таких меню. Начиная с Excel 97, методы внесения изменений в систему меню претерпели значительных модификаций. Итак, изменения заключаются в следующем.

- ✧ *Строка меню фактически является замаскированной панелью инструментов.* Если это утверждение вызывает недоверие, то можно захватить вертикальные полосы в левой части строки меню и перетащить ее в другое место. Если переместить строку меню достаточно далеко, то в итоге получится плавающая панель инструментов. Официальным обобщающим термином (VBA) для строки меню и панелей инструментов является *командная панель (command bar).*

- *Исчез редактор меню Excel 5/95.* Для того чтобы отредактировать меню вручную, необходимо воспользоваться командой Вид⇨Панели инструментов⇨Настройка. Но помните, что рабочие книги Excel 5/95, в которых находятся меню, созданные с помощью старых методов редактирования, продолжают работать в Excel 97 и последующих версиях. Внести изменения в подобные меню можно только средствами Excel 5/95.
- *Не существует простого способа назначения макроса VBA новой опции меню* Сервис. В Excel 5/95 это сделать очень просто. Далее в этой главе показан код VBA, который можно использовать для добавления новой опции меню Сервис.
- *Excel 2000 и поздние версии по умолчанию отображают те опции меню, которые использовались наиболее часто.* На наш взгляд, это одна из наиболее неудачных идей Microsoft. Сложно представить, зачем может понадобиться изменять порядок представления опций меню. К счастью, данная возможность отключается с помощью опции вкладки Параметры диалогового окна Настройка.

Добавление элементов меню

Вы вправе добавлять собственные меню во встроенные строки меню. Кроме того, можно добавлять собственные опции меню во встроенные меню и даже создавать новые строки меню, если в этом есть необходимость. Например, при разработке приложения, которое не нуждается во встроенных меню Excel, простым решением будет использование новой строки меню, которая состоит из пользовательских меню и опций меню, запускающих созданные разработчиком макросы. Допускается скрывать стандартную строку меню Excel и заменять ее на созданную разработчиком строку меню.

Изменение опций меню

Если стандартные подписи опций меню Excel вам надоели, то замените их на другие. Например, можно изменить название меню Сервис на Инструменты или Утилиты. Кроме того, встроенной опции меню можно назначить собственный макрос. Существует ряд других возможностей по изменению меню, в число которых входит переорганизация меню в строке меню (например, меню Справка (?) можно отображать в строке первым, а не последним).

Ссылки на коллекцию CommandBars

Коллекция `CommandBars` содержится в объекте `Application`. При ссылке на эту коллекцию из модуля кода VBA общего назначения можно опустить ключевое слово `Application` (подразумевается по умолчанию). Например, следующий оператор (расположенный в модуле кода VBA общего назначения) отображает имя первого элемента коллекции `CommandBars`:

```
MsgBox CommandBars(1).Name
```

При ссылке на коллекцию `CommandBars` из модуля кода объекта `ЭтаКнига` ссылку необходимо предварять ссылкой на объект `Application`, как показано ниже:

```
MsgBox Application.CommandBars(1).Name
```



При изменении названий встроенных меню Excel следует быть предельно осторожным. Некоторые разработчики Excel предполагают, что меню имеют стандартные названия, и используют эти названия при создании новых опций меню. Код, написанный такими разработчиками, не будет выполняться, если названия меню *отличаются от стандартных. Как показано ниже, использование метода* `FindControl` помогает избежать подобных проблем.

Далее в этой главе речь пойдет о коде VBA, который предназначен для внесения изменений в существующие меню.

Примеры кода VBA

В настоящем разделе предоставляются практические примеры кода VBA, который предназначен для управления меню Excel.

Вывод информации о меню

Процедура `ListMenuInfo`, которая приведена ниже, демонстрирует описанные принципы. Она отображает название каждого элемента меню (меню, опции меню, а также опции подменю), находящегося в строке меню листа.

```
Sub ListMenuInfo()
    Dim row As Integer
    Dim Menu As CommandBarControl
    Dim MenuItem As CommandBarControl
    Dim SubMenuItem As CommandBarControl
    row = 1
    On Error Resume Next
    For Each Menu In CommandBars(1).Controls
        For Each MenuItem In Menu.Controls
            For Each SubMenuItem In MenuItem.Controls
                Cells(row, 1) = Menu.Caption
                Cells(row, 2) = MenuItem.Caption
                Cells(row, 3) = SubMenuItem.Caption
                row = row + 1
            Next SubMenuItem
        Next MenuItem
    Next Menu
End Sub
```

На рис. 23.1 показан результат выполнения процедуры `ListMenuInfo`.

	A	B
91	&Вид	Панели &инструментов
92	&Вид	Панели &инструментов
93	&Вид	Панели &инструментов
94	&Вид	Панели &инструментов
95	&Вид	Панели &инструментов
96	&Вид	Панели &инструментов
97	&Вид	Панели &инструментов
98	&Вид	Панели &инструментов
99	&Вид	Панели &инструментов
100	&Вид	Панели &инструментов
101	&Вид	Панели &инструментов
102	&Вид	Панели &инструментов
103	&Вид	Строка &формул
104	&Вид	&Строка состояния
105	&Вид	&Колонтитулы...
106	&Вид	Приме&чания
107	&Вид	Пре&дставления...
108	&Вид	Во весь &экран
109	&Вид	Мас&штаб...
110	Вст&авка	&Ячейки...
111	Вст&авка	Стро&ки
112	Вст&авка	Стол&бцы
113	Вст&авка	&Лист
114	Вст&авка	Диа&грамма...
115	Вст&авка	С&имвол...
116	Вст&авка	Р&азрыв страницы
117	Вст&авка	Сброс р&азрывов страниц
118	Вст&авка	&Функция...
119	Вст&авка	И&мя

Рис. 23.1. Фрагмент, полученный в результате выполнения процедуры `ListMenuInfo`



Рабочая книга, которая содержит эту процедуру, доступна на Web-узле издательства.



Оператор `On Error Resume Next` используется с целью предотвратить отображение сообщения об ошибке, которое возникает, когда процедура пытается получить доступ к несуществующей опции подменю.

Добавление нового меню в строку меню

В этом разделе описан метод использования кода VBA для добавления нового меню в строку меню листа. Строка меню листа является первым элементом коллекции `CommandBars`, поэтому на нее можно ссылаться одним из двух способов:

```
CommandBars("Worksheet Menu Bar")
CommandBars(1)
```

В терминологии VBA метод `Add` используется для добавления нового элемента управления в коллекцию `Controls`. Новый элемент управления является "всплывающим"; он имеет тип `msoControlPopup`. Можно указать расположение нового элемента управления. Если этого не сделать, то новый элемент управления будет располагаться в конце строки меню.

Процедура добавления нового меню состоит из двух этапов.

1. Необходимо воспользоваться методом `Add` для добавления переменной, которая ссылается на новый элемент управления. Аргументы метода `Add` позволяют указать тип элемента управления, идентификатор элемента управления (имеет смысл только в случае добавления встроенного меню), расположение, а также время существования элемента управления (должен ли элемент управления сохраняться в момент закрытия Excel).
2. Необходимо определить свойства добавленного элемента управления. Например, почти всегда требуется указать значения свойств `Caption` и `OnAction`.

Соглашения по созданию меню

Легко заметить, что меню в программах для Windows обычно соответствуют определенным соглашениям. Источники происхождения этих соглашений неизвестны, но им необходимо следовать, если требуется произвести впечатление опытного разработчика, который точно знает, что делает. При внесении изменений в меню необходимо учитывать следующее.

- ✧ Традиция требует, чтобы меню Файл всегда располагалось первым, а меню Справка — последним в строке меню.
- ✧ Текст меню должен вводиться в правильном регистре. Первая буква каждого названия должна быть прописной.
- ✧ Меню верхнего уровня не должны связываться с определенными действиями. Другими словами, каждое меню имеет как минимум одну опцию.
- ✧ Подписи опций меню обычно ограничены тремя или меньшим количеством слов.
- ✧ Каждая опция меню должна иметь "горячую" клавишу (подчеркнутый символ), которая является уникальной в пределах этого меню.
- ✧ Опция меню, которая отображает диалоговое окно, должна завершаться троеточием (...).
- ✧ Список опций меню должен оставаться относительно коротким. Иногда подменю являются хорошей альтернативой использованию длинных списков. Если вами все же используется длинный список опций меню, то необходимо вставить разделительные полосы, которые логически группируют сходные опции меню.

✧ Если это возможно, отключите опции меню, которые не соответствуют текущему контексту. В VBA, чтобы отключить опцию (сделать ее неактивной) меню, необходимо изменить значение свойства `Enabled` на `False`.

✧ Некоторые опции меню служат в качестве переключателей. Когда параметр активен, опция меню отображается с установленным флажком.

Добавление меню: первая попытка

В этом примере главной целью является добавление нового меню Бюджет в строку меню листа. Данное меню должно располагаться слева от меню Справка.

```
Sub AddNewMenu()
    Dim HelpIndex As Integer
    Dim NewMenu As CommandBarPopup

'   Получение индексного номера меню ?
    HelpIndex = CommandBars(1).Controls("Help").Index

'   Создание меню
    Set NewMenu = CommandBars(1).Controls.Add _
      (Type:=msoControlPopup, _
       Before:=HelpIndex, _
       Temporary:=True)

'   Добавление названия
    NewMenu.Caption = "&Бюджет"
End Sub
```

Предыдущий код не является идеальным способом добавления меню. Этот код может вставить, а может и не вставить меню в правильную позицию, что объясняется такими причинами.

- Предполагается, что в строке меню присутствует меню ?. В то же время пользователь мог удалить его.
- Предполагается, что меню ? имеет название *Help*. Неанглийские версии Excel могут использовать другое название для данного меню (в русской версии это *Справка*).

Добавление меню: вторая попытка

Листинг 23.1 содержит более правильный вариант кода. В представленном коде используется метод `FindControl`, который будет находить меню Справка. Если меню Справка не найдено, то код добавляет новое меню в конец строки меню листа.

Листинг 23.1. Добавление меню Бюджет в строку меню листа Excel

```
Sub AddNewMenu()
    Dim HelpMenu As CommandBarControl
    Dim NewMenu As CommandBarPopup
    Dim MenuItem As CommandBarControl
    Dim Submenuitem As CommandBarButton

'   Удаление меню, если таковое существует
    Call DeleteMenu

'   Поиск меню Справка
    Set HelpMenu = CommandBars(1).FindControl(Id:=30010)

    If HelpMenu Is Nothing Then
'       Добавление меню в конец строки меню
```

```
        Set NewMenu = CommandBars(1).Controls.Add _
          (Type:=msoControlPopup, _
           temporary:=True)
    Else
'      Добавление меню перед меню Help
        Set NewMenu = CommandBars(1).Controls.Add _
          (Type:=msoControlPopup, _
           Before:=HelpMenu.Index, _
           temporary:=True)
    End If

'   Добавление подписи
    NewMenu.Caption = "&Бюджет"
End Sub
```



Предыдущая процедура создает полностью бесполезное меню (в этом меню отсутствуют функциональные опции). Обратитесь к разделу "Добавление опции в меню Сервис" далее в этой главе для получения дополнительной информации о добавлении опции меню.

Для того чтобы воспользоваться методом `FindControl`, необходимо знать значения свойства `ID` требуемого элемента управления. Каждый встроенный элемент управления Excel `CommandBar` имеет уникальное значение свойства `ID`. В этом примере значение свойства `ID` для меню Справка определено с помощью следующего оператора:

```
MsgBox CommandBars(1).Controls("Справка").ID
```

Окно сообщения отобразило значение 30010 свойства `ID`, которое использовано в качестве параметра метода `FindControl`. В табл. 23.1 показаны значения свойства `ID` для элементов верхнего уровня строки меню Excel.

Таблица 23.1. Значение свойства *ID* меню верхнего уровня Excel

Меню	Значение
File (Файл)	30002
Edit (Правка)	30003
View (Вид)	30004
Insert (Вставка)	30005
Format (Формат)	30006
Tools (Сервис)	30007
Data (Данные)	30011
Chart (Диаграмма)	30022
Window (Окно)	30009
Help (Справка)	30010

Удаление меню со строки меню

Чтобы удалить меню, можно воспользоваться методом `Delete`. Следующий пример демонстрирует способ удаления меню Бюджет со строки меню листа. Обратите внимание на использование оператора `On Error Resume Next`, который позволяет игнорировать сообщение об ошибке, которое возникает при попытке удалить несуществующее меню.

```
Sub DeleteMenu()
    On Error Resume Next
    CommandBars(1).Controls("Бюджет").Delete
End Sub
```

В процессе создания меню название устанавливалось с помощью следующего оператора:

```
NewMenu.Caption = "&Бюджет"
```

При удалении меню использовать символ амперсанта не обязательно.

Добавление опций в меню

В примере раздела "Добавление меню в строку меню" показано, как добавить меню в строку меню. В листинге 23.2 приводится расширенный код, который демонстрирует добавление опций в новое меню.

Листинг 23.2. Добавление опций в меню Бюджет

```
Sub CreateMenu()
    Dim HelpMenu As CommandBarControl
    Dim NewMenu As CommandBarPopup
    Dim MenuItem As CommandBarControl
    Dim Submenuitem As CommandBarButton

'   Удаление меню, если таковое существует
    Call DeleteMenu

'   Поиск меню Справка
    Set HelpMenu = CommandBars(1).FindControl(Id:=30010)

    If HelpMenu Is Nothing Then
'       Добавление меню в конец строки меню
        Set NewMenu = CommandBars(1).Controls.Add _
          (Type:=msoControlPopup, _
           temporary:=True)
    Else
'      Добавление меню перед меню Справка
        Set NewMenu = CommandBars(1).Controls.Add _
          (Type:=msoControlPopup, _
           Before:=HelpMenu.Index, _
           temporary:=True)
    End If

'   Добавление подписи
    NewMenu.Caption = "&Бюджет"

'   Первый элемент меню
    Set MenuItem = NewMenu.Controls.Add _
      (Type:=msoControlButton)
    With MenuItem
        .Caption = "&Введение данных..."
        .FaceId = 162
        .OnAction = "Macro1"
    End With

'   Второй элемент меню
    Set MenuItem = NewMenu.Controls.Add _
      (Type:=msoControlButton)
```

```
    With MenuItem
        .Caption = "&Генерация отчета..."
        .FaceId = 590
        .OnAction = "Macro2"
    End With

'   Третий элемент меню
    Set MenuItem = NewMenu.Controls.Add _
      (Type:=msoControlPopup)
    With MenuItem
        .Caption = "Просмотр &диаграмм"
        .BeginGroup = True
    End With

'   Первый элемент подменю
    Set Submenuitem = MenuItem.Controls.Add _
      (Type:=msoControlButton)
    With Submenuitem
        .Caption = "Ежемесячное изменение"
        .FaceId = 420
        .OnAction = "Macro3"
    End With

'   Второй элемент подменю
    Set Submenuitem = MenuItem.Controls.Add _
      (Type:=msoControlButton)
    With Submenuitem
        .Caption = "Отчет за &год"
        .FaceId = 422
        .OnAction = "Macro4"
    End With

End Sub
```

Процедура CreateMenu создает меню, показанное на рис. 23.2. Это меню имеет три опции, причем последняя опция меню представляет собой подменю с двумя опциями.

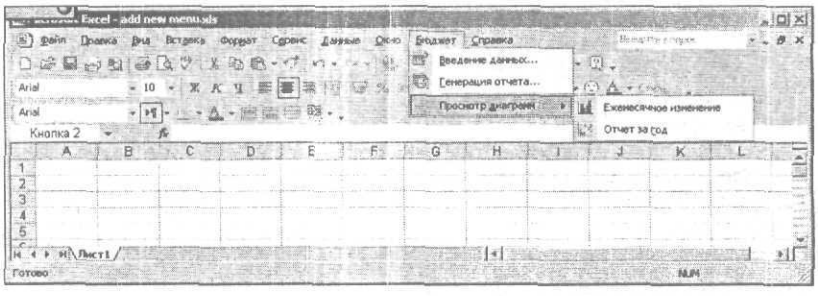


Рис. 23.2. Процедура VBA создает это меню, а также связанные с ним опции меню



У вас может возникнуть вопрос, зачем в коде предыдущего примера удалять уже существующее меню — ведь можно завершить выполнение приложения. Воссоздание меню гарантирует использование последней версии меню в строке меню. Кроме того, при разработке приложения таким образом уменьшается количество ручной работы (разработчик освобождается от удаления созданного меню). Процедура создания меню занимает немного времени, поэтому временем, потраченным на воссоздание меню, можно пренебречь.

При рассмотрении процедура CreateMenu помните о следующем.

- Первые две опции меню имеют тип msoControlButton, соответствующий командной кнопке. Третья опция меню имеет тип msoControlPopup, поскольку содержит собственные опции. Таким образом, переменная MenuItem объявлена как имеющая универсальный тип CommandBarControl.
- Свойство BeginGroup третьей опции меню имеет значение True, что обеспечивает отображение разделительной полосы. Разделительная полоса выступает исключительно косметическим элементом управления и служит для группировки функционально близких опций меню.
- Свойство FaceID определяет значок (если он необходим), который будет отображаться возле подписи опции меню. Значение свойства FaceID определяет изображение значка.
- Текст, задающий значение свойства Caption, содержит знак амперсанта (&) для указания символа "горячей" клавиши данной опции меню. Этот символ отображается подчеркнутым и предоставляет доступ к опции меню с помощью клавиатуры.

Добавление опции в меню Сервис

Пример в листинге 23.2 добавляет несколько опции в пользовательское меню строки меню листа. Часто возникает необходимость в добавлении опций в одно из встроенных меню Excel, например, меню Сервис.

В Excel 5 и Excel 95 назначить макрос новой опции меню Сервис было достаточно просто. По определенным причинам эта возможность отключена, начиная с Excel 97. В данном разделе продемонстрирован метод создания кода VBA, который добавляет опцию во встроенное меню Excel — Сервис.

Листинг 23.3 содержит код добавления опции меню Очистить все кроме формул в меню Сервис. Щелчок на этой опции меню запускает процедуру ClearAllButFormulas.

Листинг 23.3. Добавление опции в меню Сервис

```
Sub AddMenuItem()
    Dim ToolsMenu As CommandBarPopup
    Dim NewMenuItem As CommandBarButton

'   Удаление элемента меню, если он существует
    Call DeleteMenuItem

'   Поиск меню Сервис
    Set ToolsMenu = CommandBars(1).FindControl(Id:=30007)
    If ToolsMenu Is Nothing Then
        MsgBox "Невозможно добавить элемент."
        Exit Sub
    Else
        Set NewMenuItem = ToolsMenu.Controls.Add _
         (Type:=msoControlButton)
        With NewMenuItem
            .Caption = "Очистить в&се кроме формул"
            .FaceId = 348
            .OnAction = "ClearAllButFormulas"
            .BeginGroup = True
        End With
    End If
End Sub
```

На рис. 23.3 показано меню Сервис с новой опцией. Обратите внимание, что код не ссылается на меню Сервис по названию. Вместо этого данное меню определяется с помощью свойства ID (которое имеет значение 30007).

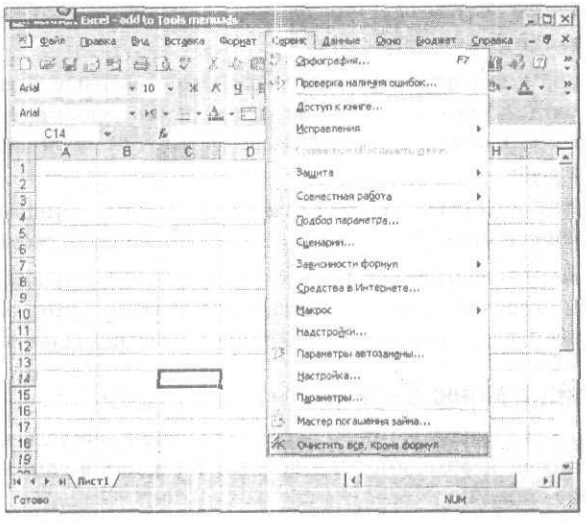


Рис. 23.3. В меню Сервис добавлена новая опция

Удаление опции из меню Сервис

Для того чтобы удалить опцию меню, необходимо воспользоваться методом `Delete` коллекции `Controls`. В следующем примере удаляется опция Удалить все кроме формул меню Сервис. Обратите внимание, что метод `FindControl` используется для того, чтобы обработать ситуации, когда меню Сервис имеет другое название.

Отображение комбинации клавиш вместе с опцией меню

Некоторым встроенным опциям меню Excel назначаются определенные комбинации клавиш. Например, меню Правка содержит несколько опций с комбинациями клавиш.

Для того чтобы отобразить комбинацию клавиш возле опции меню, необходимо воспользоваться свойством `ShortcutText`. Важно понимать, что установка свойства `ShortcutText` *не приводит к назначению комбинации клавиш. Установка этого свойства просто отобразит* назначенную комбинацию клавиш в опции меню. Чтобы фактически назначить комбинацию клавиш определенной команде, необходимо сгенерировать дополнительный код VBA.

Код листинга 23.4 создает опцию Очистить все кроме формул меню Сервис. Кроме того, значение свойства `ShortcutText` этой опции меню устанавливается равным `"<Ctrl+Shift+C>"`. В коде также используется метод `MacroOptions`, который позволяет назначить указанную комбинацию клавиш.

Листинг 23.4. Добавление опции меню с комбинацией клавиш

```
Sub AddMenuItem()
    Dim ToolsMenu As CommandBarPopup
    Dim NewMenuItem As CommandBarButton
```

```
'   Удаление элемента меню, если он существует
    Call DeleteMenuItem

'   Поиск меню Сервис
    Set ToolsMenu = CommandBars(1).FindControl(Id:=30007)
    If ToolsMenu Is Nothing Then
        MsgBox "Невозможно добавить элемент - используйте _
                                              Ctrl+Shift+C."
        Exit Sub
    Else
        Set NewMenuItem = ToolsMenu.Controls.Add _
         (Type:=msoControlButton)
        With NewMenuItem
            .Caption = "Очистить в&се кроме формул"
            .FaceId = 348
            .ShortcutText = "Ctrl+Shift+C"
            .OnAction = "ClearAllButFormulas"
            .BeginGroup = True
        End With
    End If

'   Назначение комбинации клавиш
    Application.MacroOptions _
      Macro:="ClearAllButFormulas", _
      HasShortcutKey:=True, _
      ShortcutKey:="C"

End Sub
```

После выполнения этой процедуры опция меню отображается так, как показано на рис. 23.4.

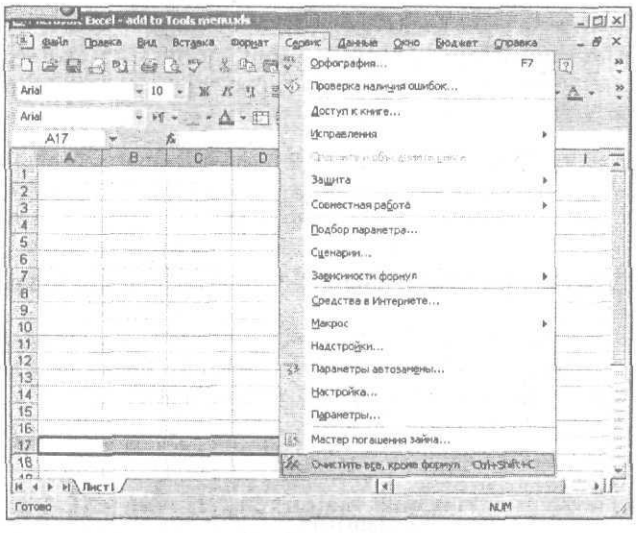


Рис. 23.4. Опция меню Очистить все, кроме формул *содержит комбинацию клавиш*

Исправление восстановленного меню

Представим себе такой сценарий развития событий: написан код VBA, создающий меню при открытии рабочей книги приложения. Пользователь открывает новую рабочую книгу, которая содержит макрос, восстанавливающий состояние строки меню. Можно также рассмотреть следующий вариант: пользователь работает с диалоговым окном Настройка, выбирает опцию Строка меню листа в списке этого диалогового окна и щелкает на кнопке Сброс. В обоих случаях добавленное меню будет удалено.

Код создания меню обычно запускается по происхождению события `Workbook_Open`, поэтому единственным способом повторного получения модифицированного меню является закрытие и открытие рабочей книги приложения. Для того чтобы предоставить еще один способ получения меню, можно добавить комбинацию клавиш, которая будет повторно запускать процедуру создания меню.

Очевидно, что приложения, восстанавливающие состояние строки меню Excel, достаточно распространены. Пользователи пакета Power Utility Pak часто замечают, что меню PUP 2000 исчезает без всякой причины. Обычно это происходит по причине того, что другое приложение восстанавливает строку меню листа. В связи с этим в пакет добавлена комбинация клавиш <Ctrl+Shift+U>, которая призвана добавлять в строку меню PUP 2000. При выполнении представленного оператора процедура `CreateMenu` связывается с комбинацией клавиш <Ctrl+Shift+U>:

```
Application.MacroOptions Macro:="CreateMenu", _ HasShortcutKey:=True,
ShortcutKey:="U"
```

Работа с событиями

Предположим, вам необходимо создать меню в момент открытия рабочей книги. Кроме того, после закрытия рабочей книги требуется удалить это меню, так как многие модификации, внесенные в него, продолжают существовать и после закрытия Excel. Также иногда возникает необходимость в создании меню, доступного только при активизации определенной рабочей книги или рабочего листа. Такие действия можно запрограммировать, поскольку в них легко использовать события, обрабатываемые в Excel.

Примеры, приведенные в этом разделе, демонстрируют различные способы программирования меню, которые используются совместно с событиями.



Программирование событий подробно рассматривалось в главе 19.

Автоматическое добавление и удаление меню

Если необходимо, чтобы меню добавлялось при открытии рабочей книги, то следует воспользоваться событием `Open` объекта `Workbook`. Следующий код, который находится в модуле кода объекта `ЭтаКнига`, запускает процедуру `CreateMenu`.

```
Private Sub Workbook_Open()
    Call CreateMenu
End Sub
```

Для того чтобы удалить меню при закрытии рабочей книги, воспользуйтесь процедурой, которая приведена ниже. Эта процедура выполняется перед закрытием рабочей книги, она вызывает процедуру `DeleteMenu`.

```
Private Sub Workbook_BeforeClose(Cancel As Boolean)
    Call DeleteMenu
End Sub
```

Но в данном случае может возникнуть проблема, если при закрытии рабочая книга не сохраняется. Окно с сообщением Сохранить изменения...? отображается уже после того, как возникнет событие BeforeClose, а процедура Workbook_BeforeClose завершит свою работу. Поэтому, если пользователь щелкнет на кнопке Отмена, рабочая книга останется открытой, а меню уже будет удалено!

Одним из решений этой проблемы является обход сообщения Excel и создание собственного кода, который выдает запрос на сохранение изменений в рабочей книге. Этот код должен располагаться в процедуре Workbook_BeforeClose.

```
Private Sub Workbook_BeforeClose(Cancel As Boolean)
    If Not Me.Saved Then
        Msg = "Сохранить изменения в"
        Msg = Msg & Me.Name & "?"
        Ans = MsgBox(Msg, vbQuestion + vbYesNoCancel)
        Select Case Ans
            Case vbYes
                Me.Save
            Case vbNo
                Me.Saved = True
            Case vbCancel
                Cancel = True
                Exit Sub
        End Select
    End If
    Call DeleteMenu
End Sub
```

Представленная процедура определяет, была ли сохранена рабочая книга. Если это так, то никаких проблем не возникает. Выполняется процедура DeleteMenu, и рабочая книга закрывается. Но если рабочая книга не была сохранена, то процедура отображает окно сообщения, которое дублирует окно сообщения, по умолчанию отображаемое Excel. Если пользователь щелкает на кнопке Да, то рабочая книга сохраняется, меню удаляется, а рабочая книга закрывается. Если пользователь щелкает на кнопке Нет, то свойство Saved рабочей книги устанавливается в значение True (но фактически изменения в рабочей книге не сохраняются) и меню удаляется. Если пользователь щелкает на кнопке Отмена, то событие BeforeClose отменяется, а процедура завершается без удаления меню.

Отключение или скрытие меню

Когда меню или опция меню отключены, то соответствующая подпись будет представлена светло-серым цветом. Щелчок на таком элементе меню ни к чему не приводит. Excel отключает опции меню, если они неприменимы в текущем контексте. Например, опция Связи меню Правка отключена, если активная рабочая книга не содержит связей.

Можно создать код VBA, который будет включать или отключать встроенные и пользовательские меню, а также опции меню. Точно так же можно создать код, который скрывает меню или опции меню. Ключевым моментом в создании такого кода является использование правильного события.

Следующая процедура сохраняется в модуле кода объекта ЭтаКнига.

```
Private Sub Workbook_Open()
    Call AddMenu
```

```
End Sub

Private Sub Workbook_BeforeClose(Cancel As Boolean)
    Call DeleteMenu
End Sub

Private Sub Workbook_Activate()
    Call UnhideMenu
End Sub

Private Sub Workbook_Deactivate()
    Call HideMenu
End Sub
```

Когда открывается рабочая книга, вызывается процедура `AddMenu`. Если рабочая книга закрывается, вызывается процедура `DeleteMenu`. Две дополнительные процедуры обработки событий выполняются, когда рабочая книга активизируется или деактивизируется. Процедура `UnhideMenu` вызывается, когда рабочая книга активизируется, а процедура `HideMenu` вызывается в том случае, если рабочая книга деактивизируется.

Процедура `HideMenu` устанавливает значение свойства `Visible` опции меню равным `False`, что приводит к его скрытию. Процедура `UnhideMenu` выполняет противоположную функцию. Общим результатом является отображение опции меню только тогда, когда рабочая книга является активной. Процедуры, в которых предполагается, что свойство `Caption` меню равно `Бюджет`, приводятся ниже.

```
Sub UnhideMenu()
    CommandBars(1).Controls("Бюджет").Visible = True
End Sub

Sub HideMenu()
    CommandBars(1).Controls("Бюджет").Visible = False
End Sub
```

Для того чтобы отключить меню, а не скрыть его, необходимо вместо свойства `Visible` изменить значение свойства `Enabled`.



Данный пример находится на Web-узле издательства.

Работа с установленными опциями меню

Некоторые встроенные опции меню Excel могут отображаться с установленным флажком или без него. Например, опция меню Вид⇨Строка формул имеет установленный флажок, если панель формул отображается на экране. Если панель формул скрыта, то флажок возле этой опции меню отсутствует. При выборе данной опции состояние панели формул изменяется, и флажок выставляется.

Такую функциональность можно добавить и к пользовательским опциям меню. На рис. 23.5 показана опция меню, которая имеет флажок только тогда, когда активный лист содержит линии сетки. Выбор этой опции меню изменяет состояние отображения линий разметки, а также состояние флажка напротив опции меню. Присутствие флажка зависит от значения свойства `State` элемента управления опции меню.

В рассматриваемом случае основной задачей является синхронизация состояния флажка с активностью листа. Чтобы обеспечить это, необходимо обновлять опцию меню каждый раз, когда активизируется новый лист, новая рабочая книга или новое окно. Необходимые действия выполняются с помощью событий уровня приложения.

Добавление опции меню

Процедура AddMenuItem, показанная в листинге 23.5, выполняется при каждом открытии рабочей книги. Эта процедура создает новую опцию Линии сетки в меню Вид.

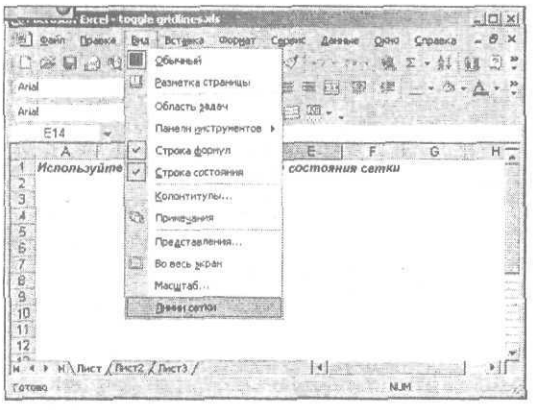


Рис. 23.5. Опция меню Линии сетки имеет установленный флажок, если активный лист содержит линии сетки

Листинг 23.5. Внесение изменений во встроенное меню Excel

```
Dim AppObject As New XLHandler

Sub AddMenuItem()
    Dim ViewMenu As CommandBarPopup
    Dim NewMenuItem As CommandBarButton

'   Удаление опции, если таковая существует
    Call DeleteMenuItem

'   Поиск меню Вид
    Set ViewMenu = CommandBars(1).FindControl(ID:=30004)
    If ViewMenu Is Nothing Then
        MsgBox "Невозможно добавить элемент меню."
        Exit Sub
    Else
        Set NewMenuItem = ViewMenu.Controls.Add _
         (Type:=msoControlButton)
        With NewMenuItem
            .Caption = "&Линии сетки"
            .OnAction = "ToggleGridlines"
        End With
    End If

'   Обработчик события
```

```
    Set AppObject.AppEvents = Application
End Sub
```

Процедура AddMenuItem добавляет новую опцию в строку меню листа, а не в строку меню диаграммы. По этой причине новая опция отображается только тогда, когда активен рабочий лист (что является обязательным требованием).

Обратите внимание, что в последнем операторе процедура AddMenuItem настраивает события уровня приложения, которые будут обрабатываться в приложении. Процедуры обработки событий, которые хранятся в модуле класса XLHandler, приведены ниже.

```
Public WithEvents AppEvents As Application

Private Sub AppEvents_SheetActivate(ByVal Sh As Object)
    Call CheckGridlines
End Sub

Private Sub AppEvents_WorkbookActivate(ByVal Wb As Excel.Workbook)
    Call CheckGridlines
End Sub

Private Sub AppEvents_WindowActivate _
  (ByVal Wb As Workbook, ByVal Wn As Window)
    Call CheckGridlines
End Sub
```



Представленная процедура имеет один недостаток: изменение состояния отображения линий сетки с помощью диалогового окна Параметры не отслеживается.

Отображение линий сетки

Главным эффектом является запуск процедуры CheckGridlines при активизации пользователем другой рабочей книги или другого рабочего листа. Эта процедура обеспечивает состояние флажка для опции Линии сетки меню Вид в соответствии с параметрами активного листа.

```
Sub CheckGridlines()
    Dim TG As CommandBarButton
    On Error Resume Next
    Set TG = CommandBars(1).FindControl(ID:=30004). _
      Controls("&Линии сетки")
    If ActiveWindow.DisplayGridlines Then
        TG.State = msoButtonDown
    Else
        TG.State = msoButtonUp
    End If
End Sub
```

Данная процедура проверяет характеристики активного окна и устанавливает соответствующее значение свойства State опции меню. Если линии сетки отображаются, то к опции Линии сетки добавляется флажок. Если линии сетки не отображаются, то флажок из соответствующей опции меню удаляется.

Синхронизация меню с активным листом

Если выбрана опция меню, значение свойства OnAction этой опции изменяется, что приводит к вызову процедуры ToggleGridlines, которая показана ниже.

```
Sub ToggleGridlines()
    If TypeName(ActiveSheet) = "Worksheet" Then
        ActiveWindow.DisplayGridlines = _
           Not ActiveWindow.DisplayGridlines
        Call CheckGridlines
    End If
End Sub
```

Эта процедура просто переключает состояние линий сетки в активном листе. Конструкция `If-Then` используется для того, чтобы проверить принадлежность активного листа к рабочим листам.

Простой способ создания пользовательских меню

Когда появилась программа Excel 97, многих удивило то количество кода, которое необходимо было писать для создания пользовательских меню. В результате мне пришлось разработать собственную методику, которая упрощает этот процесс. Данная методика требует использования рабочего листа, который показан на рис. 23.6. Этот лист необходим для хранения информации о новом меню. Процедура VBA считывает данные из рабочего листа и создает меню, опции меню и опции подменю.

	A	B	C	D	E
1	Уровень	Подпись	Позиция/Макрос	Разделитель	FaceID
2	1	&Бюджет	10		
3	2	&Активизация листа			
4	3	&Предположения	GoToAssumptions		
5	3	&Модель	GoToModel		
6	3	&Сценарии	GoToScenarios		
7	3	&Примечания	GoToNotes		
8	2	&Просмотр сценариев...	ViewScenarios		
9	2	&Введение данных...	DataEntry	ИСТИНА	387
10	2	&Печать	Printing	ИСТИНА	4
11	2	&Диаграммы			
12	3	&Анализ бюджета	ViewChart1		433
13	3	&Выполнение бюджета	ViewChart2		436
14	3	&Квартальные итоги	ViewChart3		427
15	2	&Справка		ИСТИНА	
16	3	&Содержание	Help1		
17	3	&Терминология	Help2		
18	3	&О бюджете	Help3	ИСТИНА	
19					

ЛистМеню

Рис. 23.6. Информация этого рабочего листа используется для создания меню

Рабочий лист состоит из таблицы, которая имеет пять столбцов.

- *Уровень.* Это расположение определенной опции в иерархии системы меню. Допустимыми значениями данного столбца выступают целые числа 1, 2 и 3. Уровень 1 соответствует меню. Уровень 2 описывает опции меню. Уровень 3 предназначен для доступа к опциям подменю. Обычно создается один элемент первого уровня, а для него — несколько элементов второго уровня. Опции второго уровня могут иметь, а могут и не иметь элементы третьего уровня (опции подменю).
- *Подпись.* Этот текст отображается в качестве подписи меню, опции меню или подменю. Чтобы подчеркнуть один из символов в названии, необходимо перед ним ввести символ амперсанта (&).
- *Позиция/Макрос.* Для элементов первого уровня это значение должно представляться целым числом, которое обозначает расположение элемента в строке меню. Для

элементов второго и третьего уровня это название макроса, который будет выполняться при выборе данной опции меню. Если элемент второго уровня имеет один или несколько элементов третьего уровня, то с элементом второго уровня макрос связать нельзя.

- *Разделитель.* Введите ИСТИНА, если перед опцией меню или подменю должна располагаться разделительная полоса.
- *FaceID.* Этот необязательный параметр содержит код, который представляет встроенное графическое изображение, отображаемое возле опции меню.

На рис. 23.7 показано меню, которое создано с помощью данных, сохраненных на рабочем листе.

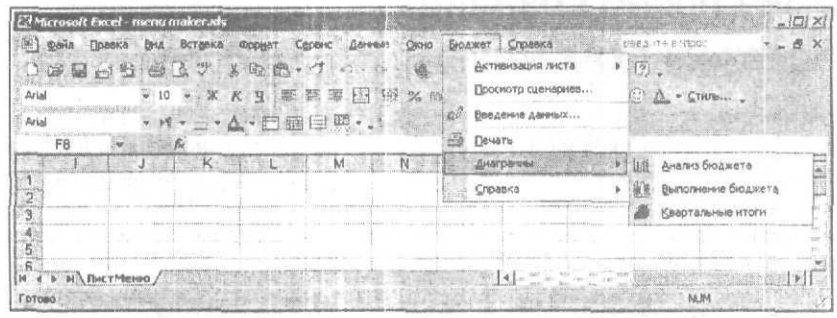


Рис. 23.7. Меню, созданное на основе данных, которые хранились на рабочем листе



Рабочая книга, демонстрирующая эту методику, доступна на Web-узле издательства. Эта рабочая книга содержит процедуру VBA, которая считывает данные с рабочего листа и создает меню. Для того чтобы использовать эту методику в собственной рабочей книге или в надстройке, необходимо следовать инструкциям, приведенным ниже.

1. Откройте пример рабочей книги, который находится на Web-узле.
2. Скопируйте весь код из модуля `Module1` в модуль собственного проекта.
3. Добавьте процедуры, которые приведены ниже, к модулю кода объекта `ЭтаКнига`.

```
Private Sub Workbook_Open()
    Call CreateMenu
End Sub
Private Sub Workbook_BeforeClose(Cancel As Boolean)
    Call DeleteMenu
End Sub
```

4. Вставьте новый рабочий лист и назовите его `ЛистМеню`. Еще более удачным вариантом будет копирование рабочего листа `ЛистМеню` из примера рабочей книги.
5. Внесите изменения в рабочий лист `ЛистМеню`, чтобы он соответствовал пользовательскому меню.



В примере рабочей книги не реализована обработка сообщений об ошибках, поэтому на разработчика возлагается задача проверки правильности создания меню.

Замена строки меню листа

В некоторых случаях может возникнуть необходимость скрыть строку меню листа Excel и заменить ее полностью новой строкой меню.

Процедура MakeMenuBar из листинга 23.6 создает новую строку меню, которая называется Моя строка меню. Эта строка состоит из двух меню. Первое меню повторяет стандартное меню Файл (оно скопировано со строки меню листа). Второе меню содержит две опции: Восстановить обычное меню и Справка (?).

Листинг 23.6. Замена встроенного меню Excel

```
Sub MakeMenuBar()
    Dim NewMenuBar As CommandBar
    Dim NewMenu As CommandBarControl
    Dim NewItem As CommandBarControl

'   Удаление строки меню, если она существует
    Call DeleteMenuBar

'   Добавление строки меню
    Set NewMenuBar = CommandBars.Add(MenuBar:=True)
    With NewMenuBar
        .Name = "Моя строка меню"
        .Visible = True
    End With

'   Копирование меню File (ID=30002) со строки меню листа
    CommandBars("Worksheet Menu Bar").FindControl(ID:=30002).Copy _
      Bar:=CommandBars("Моя строка меню")

'   Добавление нового меню
    Set NewMenu = NewMenuBar.Controls.Add _
      (Type:=msoControlPopup)
    NewMenu.Caption = "&Команды"

'   Добавление новой опции меню
    Set NewItem = NewMenu.Controls.Add(Type:=msoControlButton)
    With NewItem
        .Caption = "&Восстановить обычную строку меню"
        .OnAction = "DeleteMenuBar"
    End With

'   Добавление новой опции меню
    Set NewItem = NewMenu.Controls.Add(Type:=msoControlButton)
    With NewItem
        .Caption = "&Справка"
        .OnAction = "ShowHelp"
    End With
End Sub
```

На рис. 23.8 показана новая строка меню.

Обратите внимание, что в этой процедуре отсутствует код, который скрывает строку меню листа. Оператор `Set NewMenuBar = CommandBars.Add(MenuBar:=True)` добавляет новую командную панель. Когда свойство `Visible` этой командной панели устанавливается

в значение True, она заменяет собой строку меню рабочего листа. В определенный момент времени может быть активной только одна строка меню.



Стандартная панель инструментов (как отмечалось в главе 22) имеет свойство Type, по умолчанию установленное в значение msoBarTypeNormal. Строка меню, которая создавалась в предыдущем примере, имеет свойство Type, установленное в значение msoBarTypeMenuBar.

Удаление пользовательской строки меню приводит к отображению строки меню листа и делает эту строку активной. Следующая процедура (DeleteMenuBar) возвращает строку меню в исходное состояние.

```
Sub DeleteMenuBar()
    On Error Resume Next
    CommandBars("Моя строка меню").Delete
    On Error GoTo 0
End Sub
```

Следующий код предназначен для нахождения элемента управления Файл *командной панели с помощью метода* FindControl. Это меню копируется из строки меню листа на новую строку меню с помощью метода Copy.

```
CommandBars("Worksheet Menu Bar").FindControl(ID:=30002).Copy
```

Когда выполняется этот оператор, меню Файл (вместе со всеми опциями и подменю) отображается в новой строке меню. Следует отметить, что опции меню Файл и его подменю не являются точными копиями оригиналов в строке меню листа. Например, измените свойство Caption опции Создать в строке MyMenuBar (замените название с *New (Создать)* на *New Workbook (Создать рабочую книгу)*). Это приведет также к изменению опции Создать в строке меню листа. В результате после восстановления строки меню листа в меню Файл будет отображена опция с измененным названием.

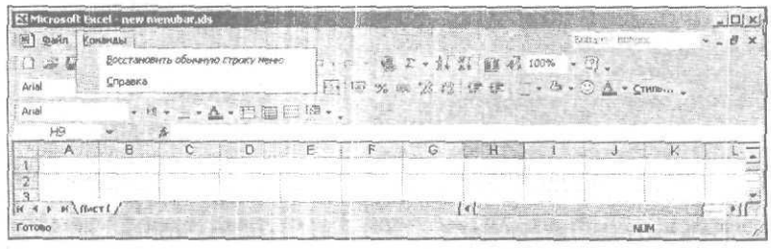


Рис. 23.8. Созданная строка меню заменяет стандартную строку меню листа

Работа с контекстными меню

Контекстное меню является всплывающим меню, которое отображается при щелчке правой кнопкой мыши на практически каждом объекте в Excel. Диалоговое окно Excel Настройка не предоставляет возможностей по редактированию или удалению контекстных меню. Единственным способом внесения модификаций в контекстные меню является использование VBA.

Excel 2002 имеет 59 контекстных меню (на семь больше, чем в Excel 2000). Контекстное меню представлено командной панелью, свойство Type которой установлено в значение msoBarTypePopup. Для того чтобы управлять контекстным меню, необходимо знать значение

его свойства Index или Name. Представленную ниже процедуру можно использовать для создания списка всех контекстных меню. Этот список отображает информацию о каждом контекстном меню на рабочем листе. При этом в столбцах представлена информация о значениях свойств Index, Name меню, а также список всех опций этого меню.

```
Sub ListShortCutMenus()
    Dim Row As Long, Col As Integer
    Dim cbar As CommandBar

    Cells.Clear
    Application.ScreenUpdating = False
    Row = 1
    For Each cbar In CommandBars
        If cbar.Type = msoBarTypePopup Then
            Cells(Row, 1) = cbar.Index
            Cells(Row, 2) = cbar.Name
            For Col = 1 To cbar.Controls.Count
                Cells(Row, Col + 2) = _
                 cbar.Controls(Col).Caption
            Next Col
            Row = Row + 1
        End If
    Next cbar
    Cells.EntireColumn.AutoFit
End Sub
```

На рис. 23.9 показан фрагмент результата выполнения этой процедуры. Процедура помогает определить имена различных контекстных меню. Например, кто может догадаться, что контекстное меню, которое отображается при щелчке правой кнопкой мыши на ярлыке рабочего листа, называется *Ply*?

	A	B	C	D	E	F
1	25	Query and Pivot	Формат от&чета...	Сводная диа&грамма	Маст&ер...	О&бновить данные
2	26	PivotChart Menu	&Параметры поля...	П&араметры...	О&бновить данные	Скр&ыть кнопки полей сводной
3	27	Workbook tabs	Лист1	Сп&исок листов	Сп&исок листов	Сп&исок листов
4	28	Cell	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Сп&ециальная вставка...
5	29	Column	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Сп&ециальная вставка...
6	30	Row	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Сп&ециальная вставка...
7	31	Cell	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Сп&ециальная вставка...
8	32	Column	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Сп&ециальная вставка...
9	33	Row	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Сп&ециальная вставка...
10	34	Ply	&Разгруппировать листы	&Добавить...	&Удалить	Пере&именовать
11	35	XLM Cell	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Сп&ециальная вставка...
12	36	Document	&Сохранить	Со&хранить как...	&Печать...	Пара&метры страницы...
13	37	Desktop	Созд&ать...	&Открыть...	Сохранить рабочую об&ласть...	&Пересчет
14	38	Nondefault Drag and Drop	П&ереместить	&Копировать	Копировать только зна&чения	Копировать только &форматы
15	39	AutoFill	&Копировать ячейки	Заполн&ить	Заполнить только ф&орматы	Заполнить только зна&чения
16	40	Button	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Очистить
17	41	Dialog	Вст&авить	Последовательность пере&хода...	&Отобразить окно	
18	42	Series	В&ыделенный объект	&Тип диаграммы...	&Исходные данные...	Добавить &линию тренда...
19	43	Plot Area	В&ыделенный объект	&Тип диаграммы...	&Исходные данные...	П&араметры диаграммы...
20	44	Floor and Walls	В&ыделенный объект	О&бъемный вид...	О&чистить	
21	45	Trendline	В&ыделенный объект	О&чистить		
22	46	Chart	В&ыделенный объект	О&чистить		
23	47	Format Data Series	В&ыделенный объект	&Тип диаграммы...	&Исходные данные...	Добавить &линию тренда...
24	48	Format Axis	В&ыделенный объект	О&чистить	Скр&ыть детали	&Отобразить детали
25	49	Format Legend Entry	В&ыделенный объект	Скр&ыть детали	&Отобразить детали	О&чистить
26	50	Formula Bar	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Формат &ячеек...
27	51	PivotTable Context Menu	Формат я&чеек...	Сводная диа&грамма	Маст&ер...	О&бновить данные
28	52	Query	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Сп&ециальная вставка...
29	53	Query Layout	&Вырезать	&Копировать	Вст&авить	Сп&ециальная вставка...
30	54	AutoCalculate	&Нет	Ср&еднее	Количество &значений	Количество &чисел

Рис. 23.9. Список всех контекстных меню, а также список всех опций, которые входят в эти контекстные меню



Хотя на контекстное меню можно ссылаться по значению свойства Index, этот метод использовать не рекомендуется. По определенным причинам значения свойства Index не одинаковы в разных версиях Excel. Вместо этого для создания ссылки на контекстное меню необходимо использовать значение свойства Name.

Добавление опций в контекстное меню

Добавление опции в контекстное меню выполняется подобно вставке опции в обычное меню. Следующий пример демонстрирует добавление опции в контекстное меню Cell (Ячейка), которое отображается, когда пользователь щелкает правой кнопкой мыши на ячейке, на строке или на границе столбца. Эта опция добавляется в конец контекстного меню, сразу за разделительной полосой.

```
Sub AddItemToShortcut()
    Set NewItem = CommandBars("Cell").Controls.Add
    With NewItem
       .Caption = "Перенос слов"
       .OnAction = "ToggleWordWrap"
       .BeginGroup = True
    End With
End Sub
```

Выбор новой опции меню приводит к вызову процедуры ToggleWordWrap. На рис. 23.10 показано обновленное контекстное меню.

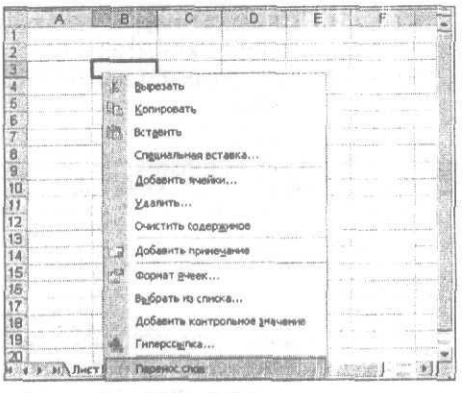


Рис. 23.10. Это контекстное меню содержит новую опцию

В предыдущем примере использовалось свойство OnAction с целью назначить макрос опции контекстного меню. Представленный далее пример не требует использования свойства OnAction. Вместо этого в контекстное меню добавляется встроенная команда Скрыть окно. Данное контекстное меню отображается, когда пользователь щелкает правой кнопкой мыши на строке заголовка окна рабочей книги.

```
Sub AddItemToShortcut()
    Set NewItem = CommandBars("Document").Controls.Add(ID:=865)
    NewItem.Caption = "Скрыть окно"
End Sub
```

Выбор этой опции контекстного меню эквивалентен выбору команды Окно⇨Скрыть. Указанная команда имеет свойство ID, установленное в значение 865, что выясняется после выполнения следующего оператора:

```
MsgBox CommandBars("Worksheet Menu Bar") _
  .Controls("Окно").Controls("Скрыть").ID
```

Удаление опций из контекстного меню

Представленная ниже процедура использует метод Delete для удаления опции, добавленной с помощью процедуры предыдущего раздела.

```
Sub RemoveItemFromShortcut()
    On Error Resume Next
    CommandBars("Cell").Controls("Перенос слов").Delete
End Sub
```

Оператор On Error Resume Next приводит к игнорированию сообщения об ошибке, которое генерируется в том случае, если опции меню не существует.

Следующая процедура удаляет опцию Скрыть из двух контекстных меню: одно из них отображается при щелчке правой кнопкой мыши на заголовке строки, а второе — при щелчке правой кнопкой мыши на заголовке столбца.

```
Sub RemoveHideMenuItems()
    CommandBars("Column").Controls("Скрыть").Delete
    CommandBars("Row").Controls("Скрыть").Delete
End Sub
```

Отключение опций контекстного меню

В качестве альтернативы удалению опций меню можно предложить отключить одну или несколько опций контекстного меню, пока приложение выполняет свою задачу. Когда опция меню отключена, она отображается на экране светло-серым цветом, и щелчок на ней не приводит к выполнению назначенного действия. Приведенная далее процедура отключает опцию Скрыть в контекстных меню Row (Строка) и Column (Столбец).

```
Sub DisableHideMenuItems()
    CommandBars("Column").Controls("Скрыть").Enabled = False
    CommandBars("Row").Controls("Скрыть").Enabled = False
End Sub
```

Отключение контекстных меню

Вы также можете отключать целые контекстные меню. Например, при необходимости можно ограничить доступ пользователя к командам, которые обычно отображаются при щелчке правой кнопкой мыши на ячейке. Следующая процедура DisableCell отключает контекстное меню Cell (Ячейка). После выполнения процедуры щелчок на ячейке правой кнопкой мыши не приведет к отображению контекстного меню.

```
Sub DisableCell()
    CommandBars("Cell").Enabled = False
End Sub
```

Если необходимо отключить *все* контекстные меню, воспользуйтесь следующей процедурой.

```
Sub DisableAllShortcutMenus()
    Dim cb As CommandBar
    For Each cb In CommandBars
        If cb.Type = msoBarTypePopup Then _
          cb.Enabled = False
    Next cb
End Sub
```



После отключения всех контекстных меню полученное состояние интерфейса сохраняется между сеансами работы. Таким образом, необходимо восстановить доступ к контекстным меню перед закрытием Excel. Для этого измените предыдущую процедуру, чтобы она устанавливала свойство `Enabled` в значение `True`.

Сброс контекстных меню

Метод `Reset` восстанавливает первоначальное состояние контекстного меню (состояние по умолчанию). Если приложение добавляет опции в контекстное меню, то лучше удалять их *по отдельности перед закрытием приложения. В противном случае следует удалить изменения* в меню, которые внесены другими приложениями.

Следующая процедура восстанавливает контекстное меню Cell (Ячейка) в исходное состояние.

```
Sub ResetCellMenu()
    CommandBars("Cell").Reset
End Sub
```

Создание нового контекстного меню

Существует возможность создания полностью нового контекстного меню. При выполнении кода листинга 23.7 создается контекстное меню, которое называется `MyShortcut` и содержит шесть опций. *Для этих опций свойство* `OnAction` *настроено так, что они приводят к* запуску простой процедуры, отображающей одну из вкладок диалогового окна Формат ячеек. Например, процедура `ShowNumberFormat` выглядит следующим образом.

Листинг 23.7. Создание полностью нового контекстного меню

```
Sub CreateShortcut()
    Dim myBar As CommandBar
    Dim myItem As CommandBarControl

    DeleteShortcut
    Set myBar = CommandBars.Add _
      (Name:="MyShortcut", Position:=msoBarPopup, Temporary:=True)

    Set myItem = myBar.Controls.Add(Type:=msoControlButton)
    With myItem
        .Caption = "&Числовой формат..."
        .OnAction = "ShowFormatNumber"
        .FaceId = 1554
    End With

    Set myItem = myBar.Controls.Add(Type:=msoControlButton)
    With myItem
        .Caption = "&Выравнивание..."
        .OnAction = "ShowFormatAlignment"
        .FaceId = 217
    End With

    Set myItem = myBar.Controls.Add(Type:=msoControlButton)
    With myItem
        .Caption = "&Шрифт..."
        .OnAction = "ShowFormatFont"
        .FaceId = 291
    End With
```

```
    Set myItem = myBar.Controls.Add(Type:=msoControlButton)
    With myItem
        .Caption = "&Границы..."
        .OnAction = "ShowFormatBorder"
        .FaceId = 149
        .BeginGroup = True
    End With

    Set myItem = myBar.Controls.Add(Type:=msoControlButton)
    With myItem
        .Caption = "&Узор..."
        .OnAction = "ShowFormatPatterns"
        .FaceId = 1550
    End With

    Set myItem = myBar.Controls.Add(Type:=msoControlButton)
    With myItem
        .Caption = "&Защита..."
        .OnAction = "ShowFormatProtection"
        .FaceId = 2654
    End With
End Sub
```

На рис. 23.11 показано созданное кодом контекстное меню.

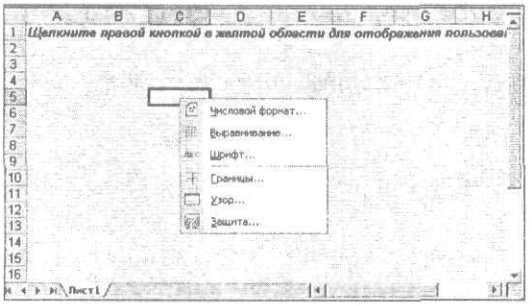


Рис. 23.11. Это контекстное меню создано с помощью кода VBA

Создав контекстное меню, вы сможете отобразить его с помощью метода `ShowPopup`. Следующая процедура, которая расположена в модуле кода объекта `ЭтаКнига`, выполняется каждый раз, когда пользователь щелкнет правой кнопкой мыши на ячейке.

```
Private Sub Worksheet_BeforeRightClick(ByVal Target _
  As Excel.Range, Cancel As Boolean)
    If Union(Target.Range("A1"), Range("data")).Address = _
      Range("data").Address Then
        CommandBars("MyShortcut").ShowPopup
        Cancel = True
    End If
End Sub
```

Если ячейка, на которой пользователь щелкнул правой кнопкой мыши, находится в пределах именованного диапазона данных, появляется контекстное меню `MyShortcut`. Установка аргумента `Cancel` в значение `True` позволяет удостовериться, что обычно контекстное меню не будет отображаться.



На Web-узле издательства содержится пример создания нового контекстного меню и отображения его вместо обычного контекстного меню Cell (Ячейки).

Резюме

В этой главе рассматривались методы создания новых меню, были приведены примеры, которые демонстрируют способы модификации существующих и методы создания новых меню и контекстных меню.

В следующей главе также освещаются вопросы разработки приложений, описывается методика составления справочного руководства к приложению.

Предоставление справки в приложениях

ГЛАВА

24

В этой главе...

Основное назначение справочного руководства к приложению

Как создать справочное руководство, используя только средства Excel

Принципы создания файлов справочного руководства с помощью справочной системы Windows или справочной системы HTML

Как связать файлы справочного руководства с приложением

Использование помощника по Office для предоставления справки

Другие способы отображения справочной информации

Пользователи компьютеров со временем становятся избалованными. На ранних этапах существования персональных компьютеров компании – производители программного обеспечения редко снабжали свой продукт интерактивным справочным руководством. А предоставляемая "справка" обычно была менее чем полезной. Теперь практически каждая программа имеет справочное руководство. Толстые бумажные руководства по использованию программного обеспечения уже можно заносить в "Красную книгу" как вымирающий вид (туда им и дорога)!

В этой главе освещаются вопросы, касающиеся справочной информации пользовательских приложений Excel. Изучаемая программа предоставляет большое количество средств для составления справочных руководств.

Справка в приложениях Excel

Если в Excel разрабатывается довольно сложное приложение, то может возникнуть острая необходимость в создании справочного руководства для потенциальных пользователей приложения. Таким образом, пользователям будет комфортно работать с приложением, и они не станут беспокоить вас телефонными звонками. Еще одним преимуществом интерактивного справочного руководства является постоянная его доступность (это руководство невозможно потерять или "похоронить" под огромной стопкой книг).

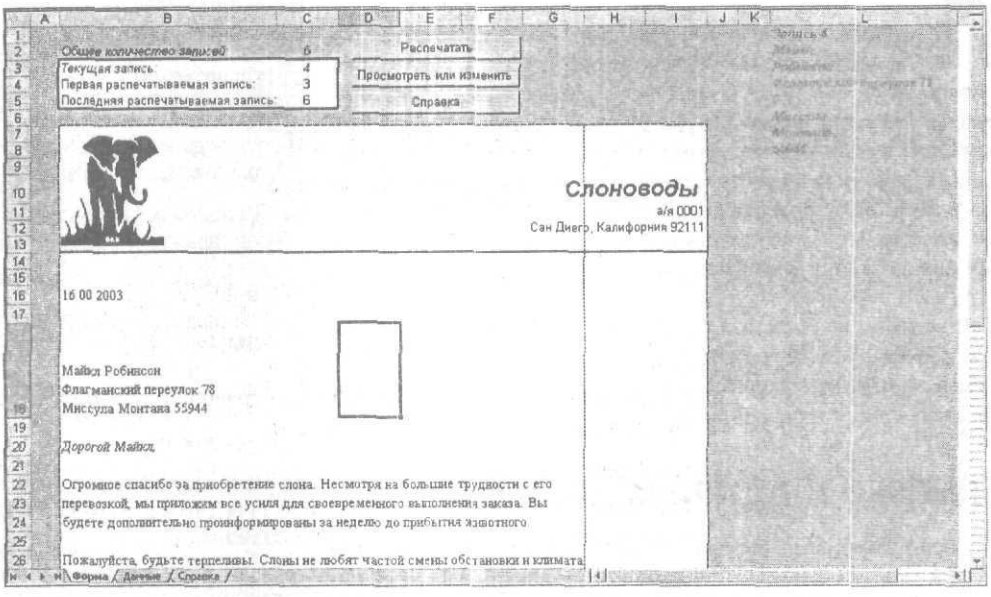
Справочное руководство для пользователей можно добавить к приложению несколькими способами, различающимися по степени сложности. Метод, который будет вами избран, зависит от масштаба и сложности конкретного приложения, а также от того, сколько времени вы можете себе позволить потратить на создание справочного руководства для приложения. Некоторые приложения нуждаются исключительно в простом

наборе инструкций по запуску и управлению. Для других приложений необходимо создавать полноценную справочную систему с поисковым средством. Но для большинства приложений требуется справочное руководство среднего уровня — достаточно сложное для создания без подготовки, но простое для изучения.

О примерах, приводимых в этой главе

В данной главе используется простое приложение рабочей книги, которое демонстрирует *различные способы предоставления справочной информации. Приложение использует* данные, которые хранятся на рабочем листе, для создания и печати писем.

Как можно заметить из рисунка, ячейки с числами отображают общее количество записей в базе данных (C2, рассчитывается с помощью формулы), номер текущей записи (C3), первая запись, которая будет напечатана (C4) и последняя запись, которая будет напечатана (C5). Для того чтобы отобразить определенную запись, пользователь вводит значение в ячейку C3. Распечатать последовательность писем можно, указав первую и последнюю запись в полях C4 и C5.



Приложение имеет очень простую структуру. Оно состоит из нескольких отдельных компонентов, которые поддерживают различные способы отображения справочной информации.

Рабочая книга состоит из следующих компонентов.

- `Форма` — рабочий лист, который содержит текст приложения.
- `Данные` — рабочий лист, который содержит базу данных из семи полей.
- `Справка` — этот рабочий лист представлен только в примерах, в которых текст справочной системы сохраняется в рабочих книгах.
- `PrintMod` — модуль VBA, который содержит макросы печати писем.
- `HelpMod` — модуль VBA, который содержит макросы, отображающие текст справочной системы. Содержимое этого модуля может меняться в зависимости от контекста.
- `UserForm` — пользовательское диалоговое окно, отображаемое только тогда, когда избранная методика предоставления справочных сведений предполагает использование форм `UserForm`.

В настоящей главе интерактивные справочные руководства будут разделены на две категории.

- *Неофициальные справочные системы.* Этот метод отображения справочной информации требует использования только стандартных компонентов Excel (например, диалоговых окно `UserForm`).
- *Официальные справочные системы.* Такие справочные системы используют или откомпилированный файл HLP, который создается с помощью средства Windows Help System, или откомпилированный файл CHM, который создается с помощью средства HTML Help System.

Создание откомпилированного файла справочной системы является непростой задачей, но если приложение достаточно сложное, получение такого файла может с лихвой оправдать затраченные усилия. Создавать такой файл целесообразно только в том случае, когда его будет использовать большое количество людей.



Все примеры из этой главы вы найдете на Web-узле издательства.

Справочная система, построенная с помощью компонентов Excel

Возможно, самым простым методом предоставления справочного руководства является использование средств, которые поддерживаются в Excel. Основное преимущество данного метода — необязательность изучения методов создания файлов WinHelp или HTML Help. Ознакомление с последними методами может занять большое количество времени и увеличить срок разработки приложения.

В данном разделе предлагается обзор методик предоставления справочной информации, в которых используются следующие встроенные в Excel компоненты.

- *Комментарии к ячейкам.* Проще не бывает!
- *Элемент управления Text Box (Текстовое поле).* Простой макрос, который отображает на экране текстовое поле, содержащее справочную информацию.
- *Рабочий лист.* Простым способом добавления справочного руководства в приложение является вставка рабочего листа, на котором отображается необходимая справочная информация. После ввода информации рабочий лист можно назвать Справка. Если пользователь щелкнет на ярлыке этого листа, будет активизирована справочная система приложения.
- *Пользовательское диалоговое окно.* Некоторые методы построения справочного руководства подразумевают использование диалоговых окон `UserForm`.

Использование комментариев к ячейкам для предоставления справки

Самый простой способ предоставления справочной информации конечному пользователю заключается в добавлении комментариев к ячейкам. Эта методика является наиболее подходящей для описания типа вводимых данных, которые принимаются в определенной ячейке. Когда пользователь наводит указатель мыши на ячейку, содержащую комментарий, текст

комментария отображается в небольшом окне. Еще одним преимуществом этой методики является отсутствие необходимости в применении макросов.

Помимо этого возможно автоматическое отображение комментариев к ячейкам. Следующий оператор VBA обеспечивает отображение индикаторов комментариев в ячейках:

```
Application.DisplayCommentIndicator = xlCommentIndicatorOnly
```



Еще можно воспользоваться командой Excel Данные⇨Проверка, которая отображает диалоговое окно и позволяет указать критерии проверки введенных в ячейку или диапазон данных. Вкладка Сообщение для ввода диалогового окна Проверка вводимых значений позволяет указать текст сообщения, которое будет отображаться при активизации ячейки. Этот текст ограничен длиной в 250 символов.

Применение текстового поля для предоставления справки

Использование элемента управления `Text Box` для отображения справочной информации является еще одним простым в реализации методом предоставления справочной информации пользователю. Создать элемент управления `Text Box` достаточно просто. Используйте кнопку Надпись на панели инструментов Рисование, введите необходимую справочную информацию и отформатируйте текст по своему вкусу. На рис. 24.1 показан пример элемента управления `Text Box`, который применяется для отображения справочной информации.

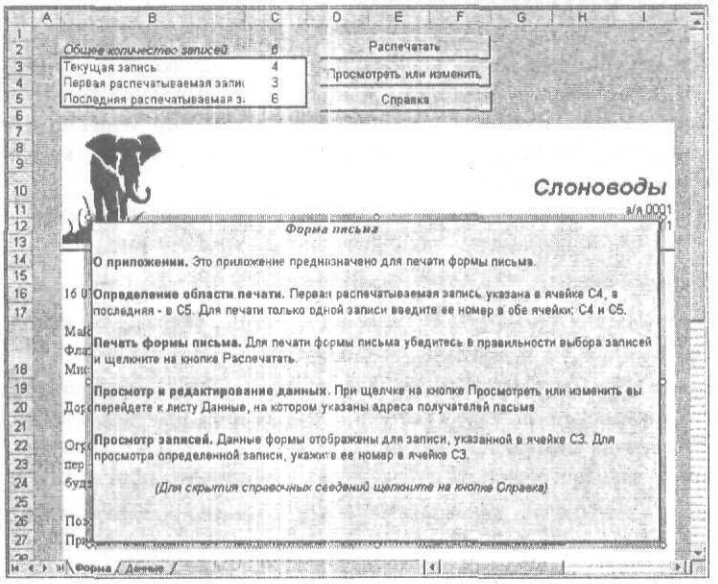


Рис. 24.1. Использование элемента управления `Text Box` для отображения справочного руководства пользователя



Использование кнопки Надпись на панели инструментов Рисование является более предпочтительным способом, чем применение элемента управления ActiveX Поле на панели инструментов Элементы управления, так как первый элемент управления предоставляет возможность форматирования текста. Другими словами, элемент управления Надпись на панели инструментов Рисование позволяет форматировать каждый символ текста в элементе управления.

Зачастую требуется, чтобы элемент управления Text Box оставался невидимым. Для этого требуется создать для приложения макрос и кнопку, которые будут устанавливать свойство Visible элемента управления Text Box в значение True. Примером такого макроса может служить следующий код. В данном случае элемент управления Text Box называется HelpText.

```
Sub ToggleHelp()
    ActiveSheet.TextBoxes("HelpText").Visible = _
      Not ActiveSheet.TextBoxes("HelpText").Visible
End Sub
```

Использование рабочего листа для сохранения текста справочного руководства

Еще одним способом добавления справочного руководства к приложению является использование макроса, который активизирует отдельный рабочий лист, содержащий текст справочного руководства. Достаточно связать макрос с кнопкой на панели инструментов, элементом управления или опцией меню, чтобы при необходимости получить доступ к справочному руководству.

На рис. 24.2 показан пример рабочего листа, в котором находится справочная информация. Мною создан диапазон, который содержит текст справки и имитирует страницу блокнота (такой дизайнерский прием некоторым может нравиться, а некоторым — нет).

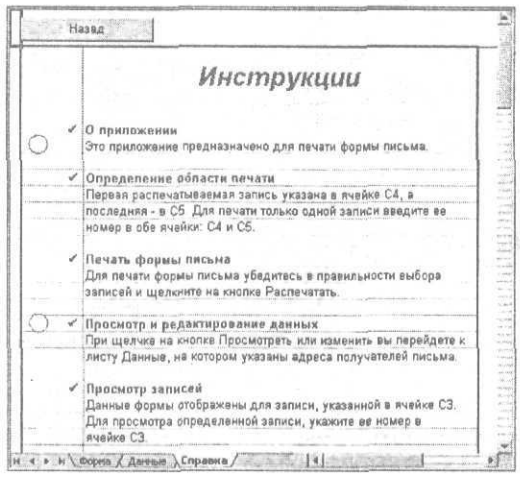


Рис. 24.2. Размещение справочного руководства на отдельном рабочем листе является одним из самых простых способов

Для того чтобы не позволить пользователю прокручивать рабочий лист Справка, макрос изменяет свойство ScrollArea рабочего листа. Таким образом, значение этого свойства не сохраняется вместе с рабочей книгой, его необходимо устанавливать каждый раз при активизации рабочего листа. Кроме того, рабочий лист защищен, чтобы пользователь не мог вносить изменения в отображаемый текст. Более того, первая строка зафиксирована, чтобы кнопка Назад всегда оставалась видимой, независимо от того, насколько прокручивается рабочий лист.

Основным недостатком использования этой методики можно считать невозможность отображения текста справки одновременно с основной рабочей областью. Одним из возможных решений является применение макроса, который будет открывать новое окно для отображения рабочего листа, содержащего текст справочного руководства.

Отображение справочной информации в пользовательском диалоговом окне

Самым удачным способом предоставления справочного руководства средствами Excel можно считать использование диалоговых окон UserForm, в которых отображаются справочные сведения. В данном разделе описываются некоторые методики, которые подразумевают применение пользовательских диалоговых окон.

Использование элементов управления Label для отображения текста справочного руководства

На рис. 24.3 показано диалоговое окно UserForm, которое содержит два элемента управления Label: один элемент управления используется для отображения заголовка, а второй — для отображения самого текста. Элемент управления SpinButton позволяет пользователю перемещаться по разделам справочного руководства. Сам текст сохраняется на рабочем листе. Названия разделов справочного руководства хранятся в столбце A, а текст разделов — в столбце B.



Рис. 24.3. Щелчок на элементе управления SpinButton приведет к отображению другой темы справочного руководства

Щелчок на элементе управления SpinButton приводит к выполнению представленной ниже процедуры. Эта процедура устанавливает свойство Caption двух элементов управления Label так, чтобы они отображали текст из соответствующей строки рабочего листа Справка.

```
Private Sub SpinButton1_Change()
    HelpTopic = SpinButton1.Value
    LabelTopic.Caption = Sheets("Справка"). _
      Cells(HelpTopic, 1)
    LabelText.Caption = Sheets("Справка").Cells(HelpTopic, 2)
    Me.Caption = APPNAME & ": Topic " & HelpTopic & "/" _
      & SpinButton1.Max
End Sub
```

В данном случае APPNAME является глобальной константой, которая содержит название приложения.

Использование "прокручиваемого" элемента управления Label для отображения текста справочного руководства

Данная методика заключается в отображении текста справочного руководства с помощью единственного элемента управления Label. По причине того, что элемент управления Label не может содержать вертикальной полосы прокрутки, он размещается внутри элемента управления Frame, поддерживающего использование обеих полос прокрутки. На рис. 24.4 показан пример применения диалогового окна UserForm, настроенного описанным выше способом. Пользователь может прокручивать текст с помощью полосы прокрутки элемента управления Frame.

Текст, который отображается в элементе управления Label, получен из рабочего листа Справка. Передача текста осуществляется на этапе инициализации диалогового окна UserForm.

Листинг 24.1 содержит исходный код процедуры `UserForm_Initialize` этого диалогового окна. Обратите внимание на то, как код меняет значение свойства `ScrollHeight` элемента управления `Frame` с целью обеспечить прокрутку для всего элемента управления `Label`. В данном случае `APPNAME` является глобальной константой, которая содержит название приложения.



Рис. 24.4. Использование элемента управления `Frame` с целью внесения в элемент управления `Label` полосы прокрутки

Листинг 24.1. Создание элемента управления Label с прокруткой, который будет отображать текст, содержащийся на рабочем листе

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    Me.Caption = APPNAME & ". Справка"
    LastRow = Sheets("Справка").Range("A65536").End(xlUp).Row
    txt = ""
    For r = 1 To LastRow
    txt = txt & Sheets("Справка").Cells(r, 1).Text & vbCrLf

    Next r
    With Label1
        .Top = 0
        .Caption = txt
        .Width = 160
        .AutoSize = True
    End With
    Frame1.ScrollHeight = Label1.Height
    Frame1.ScrollTop = 0
End Sub
```

По причине того, что элемент управления `Label` не может отображать форматированный текст, в рабочем листе `Справка` использовались подчеркнутые символы для выделения названий разделов справочного руководства.

Использование выпадающего списка для выбора раздела справочного руководства

Пример, приведенный в этом разделе, расширит возможности предыдущего примера. На рис. 24.5 показано диалоговое окно `UserForm`, которое содержит элемент управления `ComboBox` и элемент управления `Label`. Пользователь может выбрать раздел справочного руководства из выпадающего списка, который предоставляется элементом управления `ComboBox`, а также последовательно просматривать разделы с помощью кнопок Назад и Далее.

Приведенный пример немного сложнее, чем пример из предыдущего раздела, но он предоставляет большую гибкость. В данном случае используется методика `Label-в-Frame` (она рассматривалась ранее), что позволяет вводить разделы справочного руководства любой длины.

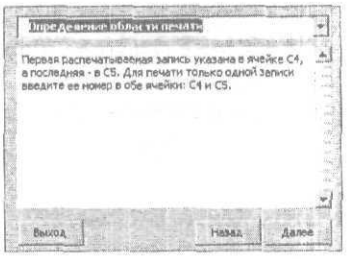


Рис. 24.5. Выбор текста, отображаемого в элементе управления Label, с помощью выпадающего списка

Текст справочного руководства хранится в рабочем листе, который называется Справка. Он расположен в двух столбцах: A и B. Первый столбец содержит названия разделов справочного руководства, а второй — текст разделов. Опции элемента управления ComboBox добавляются во время выполнения процедуры UserForm_Initialize. Переменная CurrentTopic определена на уровне модуля и содержит целое число, которое идентифицирует выбранный раздел справочного руководства.

```
Private Sub UpdateForm()
    ComboBoxTopics.ListIndex = CurrentTopic - 1
    Me.Caption = HelpFormCaption & _
      " (" & CurrentTopic & " из " & TopicCount & ")"

    With LabelText
        .Caption = HelpSheet.Cells(CurrentTopic, 2)
        .AutoSize = False
        .Width = 212
        .AutoSize = True
    End With
    With Frame1
        .ScrollHeight = LabelText.Height + 5
        .ScrollTop = 1
    End With

    If CurrentTopic = 1 Then
        NextButton.SetFocus
    ElseIf CurrentTopic = TopicCount Then
        PreviousButton.SetFocus
    End If
    PreviousButton.Enabled = CurrentTopic <> 1
    NextButton.Enabled = CurrentTopic <> TopicCount
End Sub
```

Использование помощника по Office для отображения справочного руководства

Скорее всего, вы уже знакомы с помощником по Office — смешным анимированным персонажем, который всегда готов оказать помощь пользователю. Многие пользователи не очень признают такой способ предоставления справочной информации. Судя по всему, Microsoft осознала свою ошибку, и в Office XP по умолчанию он отключен.

Однако помощник по Office предоставляет определенный программный интерфейс, поэтому (если необходимо) его можно использовать для отображения справочной информации собственного приложения. На рис. 24.6 показан помощник по Office, который представляет текст раздела справочного руководства.

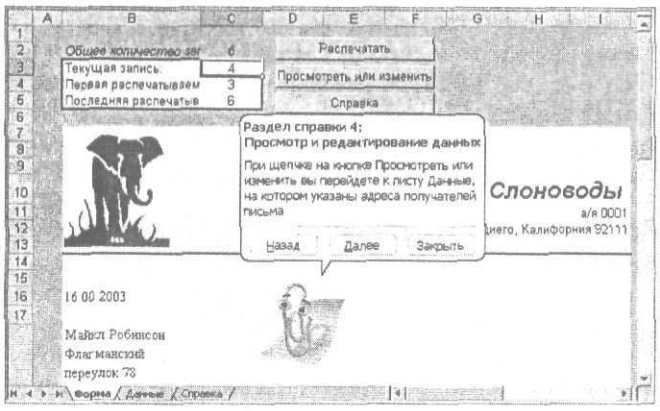


Рис. 24.6. Использование помощника по Office для предоставления собственной справочной информации

Основной процедурой использования помощника по Office для отображения текста справочного руководства является код, показанный в листинге 24.2. Текст справочного руководства хранится на рабочем листе в двух столбцах. Этот рабочий лист называется `Справка`. Столбец A содержит названия разделов, а столбец B — текст самих разделов.

Листинг 24.2. Вызов помощника по Office для отображения справочной информации

```
Public Const APPNAME As String = "Слоноводы"
Dim Topic
Dim HelpSheet

Sub ShowHelp()
    Set HelpSheet = ThisWorkbook.Worksheets("Справка")
    Application.Assistant.On = True
    Topic = 1
    With Assistant.NewBalloon
        .Heading = "Раздел справки " & Topic & ": " & vbCrLf & _
                   HelpSheet.Cells(Topic, 1)
        .Text = HelpSheet.Cells(Topic, 2)

        .Button = msoButtonSetNextClose
        .BalloonType = msoBalloonTypeButtons
        .Mode = msoModeModeless
        .Callback = "ProcessRequest"
        .Show
    End With

End Sub
```

Процедура начинает свою работу с проверки работоспособности помощника по Office. После этого создается новый объект `Balloon` (помощник по Office отображает текст справочного руководства во всплывающем окне) и использует первый раздел справочного руководства из рабочего листа `Справка` для задания свойств `Heading` и `Text` этого объекта. Свойства объекта `Balloon` устанавливаются таким образом, чтобы он содержал кнопки Далее и Закрыть, как это по умолчанию определено в мастере. Затем процедура устанавливает

свойство Mode в значение msoModeModeless, что позволяет пользователю работать над другими приложениями в процессе изучения справочной информации. Свойство Callback содержит имя процедуры, которая будет выполняться при щелчке на кнопке. Наконец, *всплывающее окно помощника отображается с помощью метода Show.*

Процедура ProcessRequest, которая показана в листинге 24.3, вызывается каждый раз, когда пользователь щелкает на одной из кнопок всплывающего окна.

Листинг 24.3. Предоставление собственного справочного руководства с помощью помощника по Office

```
Sub ProcessRequest(bln As Balloon, lbtn As Long, lPriv As Long)
    Dim NumTopics As Integer

    NumTopics = Application.WorksheetFunction.CountA(HelpSheet. _
                                                     Range("A:A"))
    Assistant.Animation = msoAnimationCharacterSuccessMajor
    Select Case lbtn
    Case msoBalloonButtonBack
        If Topic <> 1 Then Topic = Topic - 1
    Case msoBalloonButtonNext
        If Topic <> NumTopics Then Topic = Topic + 1
    Case msoBalloonButtonClose
        bln.Close
        Exit Sub
    End Select
    With bln
        .Close
        Select Case Topic
            Case 1:   .Button = msoButtonSetNextClose
            Case NumTopics: .Button = msoButtonSetBackClose
            Case Else: .Button = msoButtonSetBackNextClose
        End Select
        .Heading = "Раздел справки " & Topic & ": " & vbCrLf & Help-
Sheet.Cells(Topic, 1)
        .Text = HelpSheet.Cells(Topic, 2)
        .Show
    End With
End Sub
```

Процедура ProcessRequest отображает одну из нескольких анимационных последовательностей, после чего использует конструкцию Select Case для выполнения определенного действия, которое зависит от того, на какой из кнопок щелкнул пользователь. Информация о кнопке, на которой щелкнул пользователь, передается в процедуру с помощью переменной lbtn. Кроме того, процедура указывает, какие кнопки необходимо отображать, что *зависит от текущего раздела справочного руководства.*

Если вам необходимо получить дополнительную информацию о программном интерфейсе помощника по Office, то стоит обратиться к интерактивному справочному руководству.



Этот пример находится на Web-узле издательства.

Использование средств WinHelp System и HTML Help System

В настоящее время в приложениях Windows чаще всего используются справочные руководства на основе технологии Windows Help System (WinHelp). Эта система применяется для отображения файлов HLP и поддерживает гипертекстовую разметку документов с целью предоставить пользователю возможность перехода к другой, связанной с текущей, теме. Но Microsoft уже несколько лет пытается заменить систему WinHelp системой HTML Help. Многие новые приложения, которые создаются фирмой Microsoft, для предоставления справочной информации используют систему HTML Help.

Обе эти системы предоставления справочных сведений позволяют разработчику связывать идентификатор контекста с определенным разделом справочного руководства. Таким образом можно отображать разделы справочного руководства в соответствии с требуемым контекстом.

В данном разделе кратко рассмотрены обе системы, которые помогают создавать справочные руководства. Способы создания сложных справочных руководств выходят за пределы тем, рассматриваемых в этой книге.



Если вы планируете разрабатывать полномасштабные справочные руководства, то рекомендуется приобрести специальное программное обеспечение, которое предназначено для выполнения этой задачи. Программное обеспечение создания справочных руководств облегчает редактирование таких документов, так как выполняет большую часть рутинных операций. На данный момент существует немало бесплатных, условно-бесплатных, а также коммерческих программ. Возможно, самым популярным приложением в этой области является RoboHELP компании eHelp Corporation. RoboHELP позволяет создавать файлы в формате обеих систем (WinHelp и HTML Help). Для получения дополнительной информации об этой программе посетите Web-узел по адресу `http://www.ehelp.com`.

WinHelp

На рис. 24.7 показан раздел справочного руководства, отображенный с помощью системы WinHelp. Некоторые термины, которые называются *словами перехода (jump words)*, подчеркнуты и выделены другим цветом. Щелчок на слове перехода заставляет систему WinHelp отобразить другое окно, в котором приводится дополнительная информация (часто — определение). Щелчок на слове перехода, которое подчеркнуто непрерывной линией, побуждает систему WinHelp перейти к другому разделу справочного руководства или отобразить вторичное окно для этого раздела.

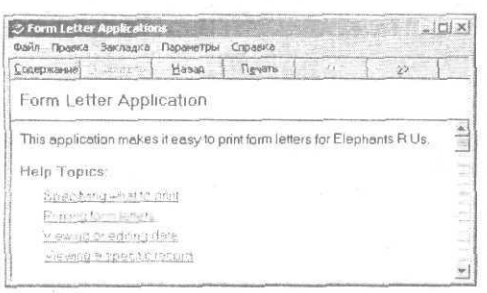


Рис. 24.7. Пример использования системы WinHelp

Основным недостатком системы WinHelp является то, что создание файлов HLP занимает много времени и требует больших трудозатрат. Этой теме посвящена отдельная конференция (`comp.os.ms-windows.programmer.winhelp`), степень активности обсуждений в которой просто удивляет. Понятно, что создание хорошего файла HLP для системы WinHelp требует *большого опыта и определенных навыков в программировании.*

Для того чтобы создать файл HLP, необходимо иметь текстовый процессор, который поддерживает формат RTF. Большинство текстовых процессоров успешно работают с этим форматом. В их число входит и Microsoft Word. Кроме того, вам необходимо получить копию Microsoft Help Workshop, которая содержит компилятор файлов Help. Утилиту Help Workshop можно приобрести на узле Microsoft по этому адресу:

```
ftp://ftp.microsoft.com/softlib/mslfiles/hcwsetup.exe
```



На Web-узле издательства содержатся простые откомпилированные файлы HLP, а также файлы в формате RTF и файл HPJ (файл проекта), которые использовались для создания конечных файлов HLP.

HTML Help

Как отмечалось ранее, Microsoft разработала систему HTML Help в качестве нового стандарта *систем создания интерактивных справочных руководств. Эта система компилирует* несколько файлов HTML в компактное справочное руководство. Система HTML Help может использовать дополнительные средства, например, графические файлы, элементы управления ActiveX, сценарии, а также документы DHTML (Dynamic HTML).

Система HTML Help использует для отображения данных программу HTML Help Viewer, которая создана на ядре броузера Internet Explorer. Информация отображается в основном окне, а содержание, указатель и инструменты поиска — на отдельной панели. Кроме того, текст справочного руководства может содержать стандартные гиперссылки, *которые указывают на* другие разделы справочного руководства или даже на другие узлы в Internet. Важно также, что система HTML Help может получать доступ к файлам, которые хранятся на Web-сервере. Это идеальное средство для предоставления пользователям свежей информации, которой не существовало на момент создания справочного руководства.

Как и в случае WinHelp, вам необходимо использовать специальный компилятор, который создает файлы, понятные HTML Help. Описание программы HTML Help Workshop, а также большое количество дополнительных данных приводится на Web-узле компании Microsoft по адресу: `http://msdn.microsoft.com/library/tools/htmlhelp/chm/HH1Start.htm`.



Для получения представления о процедуре создания файлов HTML отобразите одну из тем интерактивного справочного руководства Excel. После этого щелкните правой кнопкой мыши на документе и выберите Вид⇨Источник. Если *вы выполнили эту команду, у вас появится возможность просмотреть исходный* код документа.



На Web-узле издательства вы найдете примеры простых файлов в формате HTML Help, а также файлов, которые использовались для создания этих примеров.

Связывание файлов справочного руководства с приложением

Если вы решили использовать одну из "стандартных" систем поддержки справочного руководства (т.е. WinHelp или HTML Help), то конечный файл справочного руководства можно связать с приложением одним из двух способов: с помощью диалогового окна Project Properties (Свойства проекта) или посредством создания специального кода VBA.

В редакторе VBE выберите Tools⇨xxx Properties (Сервис⇨Свойства xxx) (где xxx соответствует имени проекта). В диалоговом окне Project Properties (Свойства проекта) перейдите на вкладку General (Общие) и укажите файл справочного руководства, который будет использоваться данным приложением (это может быть, или файл CHM или HLP).

Хорошей практикой является хранение файлов справочного руководства в той же папке, в которой располагается само приложение. Представленный далее оператор связывает приложение с файлом `Myfuncs.hlp`. Этот файл находится в той же папке, что и файл рабочей книги:

```
ThisWorkbook.VBProject.HelpFile = _
  ThisWorkbook.Path & "\Myfuncs.hlp"
```

После связывания файла справочного руководства с приложением можно отображать определенные справочные сведения в следующих ситуациях.

- Когда пользователь нажимает клавишу <F1> при выборе пользовательской функции в диалоговом окне Мастер функций.
- Когда пользователь нажимает клавишу <F1> при отображенном диалоговом окне `UserForm`. Будет отображен раздел справочного руководства, который связан с элементом управления, активным в момент нажатия клавиши <F1>.

Связывание раздела справочного руководства с функцией VBA

Если с помощью кода VBA создаются новые функции рабочего листа, то может возникнуть необходимость связать файл справочного руководства и идентификатор раздела с каждой функцией. Как только связь между этими элементами будет установлена, раздел справочного руководства отображается после нажатия клавиши <F1> в диалоговом окне Мастер функций.

Для того чтобы указать идентификатор контекста для новой функции рабочего листа, следуйте приведенным ниже инструкциям.

1. Создайте функцию.
2. Удостоверьтесь, что с проектом связан файл справочного руководства (для получения дополнительной информации обратитесь к предыдущему разделу).
3. В редакторе VBE нажмите клавишу <F2> для активизации окна Object Browser.
4. Укажите проект в выпадающем списке Project/Library.
5. В списке Classes выберите модуль, который содержит функцию.
6. В окне Member (Компонент) укажите функцию.
7. Щелкните на функции правой кнопкой мыши и выберите Properties из появившегося контекстного меню. Таким образом, будет отображено диалоговое окно Member Options (Свойства компонента).
8. Введите идентификатор контекста раздела справочного руководства, который связан с этой функцией. Вы также можете добавить описание функции.



Диалоговое окно Member Options не позволяет указать новый файл справочного руководства. Это диалоговое окно всегда использует файл, который ранее связан с проектом.

Может оказаться, что проще создать код VBA, который будет настраивать идентификатор контекста и файл справочного руководства для новых функций. Для этого воспользуйтесь методом `MacroOptions`. Следующая процедура использует метод `MacroOptions` для определения описания функции, применяемого файла справочного руководства и идентификатора контекста для двух функций (`AddTwo` и `Squared`):

```
Sub SetOptions()
'   Установить параметры для функции AddTwo
    Application.MacroOptions Macro:="AddTwo", _
        Description:="Возвращает сумму двух чисел", _
        HelpFile:=ThisWorkbook.Path & "\Myfuncs.hlp", _
        HelpContextID:=1000

'   Установить параметры для функции Squared
    Application.MacroOptions Macro:="Squared", _
        Description:="Возвращает квадрат аргумента", _
        HelpFile:=ThisWorkbook.Path & "\Myfuncs.hlp", _
        HelpContextID:=2000
End Sub
```



Рабочая книга на Web-узле издательства демонстрирует применение этой методики.

Отображение справочной информации с помощью пользовательского диалогового окна

Каждый элемент управления в диалоговом окне `UserForm`, а также само диалоговое окно `UserForm` имеют связанный раздел справочного руководства. Файл справочного руководства, который содержит соответствующий раздел, обязательно связан с проектом. Тип предоставляемой справочной информации определяется несколькими свойствами диалогового окна `UserForm`.

- `WhatsThisButton`. Если это свойство установлено в значение `True`, то диалоговое окно `UserForm` отображает небольшой символ знака вопроса в строке заголовка. Пользователь может щелкнуть на этой кнопке, чтобы затем щелкнуть на элементе управления диалогового окна `UserForm` с целью получить справочную информацию.
- `WhatsThisHelp`. Если это свойство установлено в значение `True`, то справочная информация для каждого элемента управления предоставляется в виде всплывающего окна, которое отображает только название раздела справочного руководства.

Свойство `WhatsThisHelp` должно быть установлено в значение `True`, чтобы свойство `WhatsThisButton` можно было установить в значение `True`. Другими словами, возможны только три комбинации значений свойств `WhatsThisButton` и `WhatsThisHelp`. В табл. 24.1 описывается результат использования каждой комбинации значений.

Таблица 24.1. Установка значений свойств *WhatsThisHelp* и *WhatsThisButton*

WhatsThisHelp	WhatsThisButton	Результат
True	True	Отображается символ знака вопроса; нажатие клавиши <F1> приводит к отображению всплывающего окна со справочной информацией
True	False	Не отображается символ знака вопроса; нажатие клавиши <F1> приводит к отображению всплывающего окна со справочной информацией
False	False	Не отображается символ знака вопроса; нажатие клавиши <F1> приводит к отображению всего раздела справочного руководства

Другие способы отображения справочного руководства в формате WinHelp или HTML Help

VBA предоставляет несколько дополнительных способов отображения разделов справочного руководства. Эти способы рассматриваются в следующих разделах.

Использование метода Help

Воспользуйтесь методом `Help` объекта `Application` для отображения файла справочного руководства. Этот файл может иметь как формат WinHelp HLP, так и формат HTML Help CHM. Данный метод работает даже тогда, когда для файла не определены идентификаторы контекста.

Метод `Help` имеет следующий синтаксис:

```
Application.Help(helpFile, helpContextID)
```

Оба аргумента являются необязательными. Если имя файла справочного руководства не указано, то будет отображаться файл справочного руководства Excel. Если опустить идентификатор контекста, то указанный файл будет отображен с использованием раздела, принятого по умолчанию.

Следующий пример отображает раздел файла `Myapp.hlp`, принятый по умолчанию. Файл должен находиться в той же папке, что и рабочая книга приложения, из которого он вызывается. Обратите внимание: второй аргумент не указан.

```
Sub ShowHelpContents()
    Application.Help ThisWorkbook.Path & "\Myapp.hlp"
End Sub
```

Представленный далее оператор отображает раздел справочного руководства с идентификатором контекста 1002. При этом используется файл справочного руководства в формате HTML Help, который называется `Myapp.chm`:

```
Application.Help ThisWorkbook.Path & "\Myapp.chm", 1002
```

Отображение справочной информации в окне сообщения

При использовании функции VBA `MsgBox` для отображения окна сообщения можно отобразить кнопку Help (Справка), применив константу `vbMsgBoxHelpButton` в качестве

второго аргумента функции `MsgBox`. *Кроме того, необходимо в качестве четвертого аргумента указать имя файла справочного руководства. Пятый аргумент (который не обязателен) используется с целью задать идентификатор контекста. Следующий код демонстрирует пример создания окна сообщения, показанного на рис. 24.8:*

```
Sub MsgBoxHelp()
    Msg = "Хотите завершить работу?"
    Buttons = vbQuestion + vbYesNo + vbMsgBoxHelpButton
    HelpFile = ThisWorkbook.Path & "\AppHelp.hlp"
    ContextID = 1002
    Ans = MsgBox(Msg, Buttons, , HelpFile, ContextID)
    If Ans = vbYes Then Call CloseDown
End Sub
```

Отображение справочной информации в окне ввода данных

Функция VBA `InputBox` может отображать кнопку Help (Справка), если шестой аргумент этой функции содержит имя файла справочного руководства. В приведенном далее примере создается окно ввода данных, которое показано на рис. 24.9.

```
Sub ShowInputBox()
    Msg = "Введите значение"
    DefaultVal = 0
    HFile = ThisWorkbook.Path & "\AppHelp.hlp"
    ContextID = 1002
    x = InputBox( _
        Prompt:=Msg, _
        Default:=DefaultVal, _
        HelpFile:=HFile, _
        Context:=ContextID)
End Sub
```

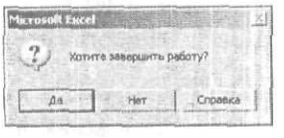


Рис. 24.8. Окно сообщения с кнопкой Справка

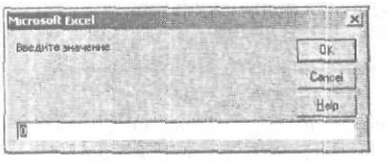


Рис. 24.9. Окно ввода данных с кнопкой Help (Справка)

Резюме

В этой главе рассматривалось несколько альтернативных методов предоставления справочной информации для конечных пользователей. В число этих методов входит использование стандартных систем создания справочных руководств (WinHelp и HTML Help), а также "неофициальных", которые требуют применения специфичных для Excel методик отображения справочной информации.

Следующая глава завершает часть VI. Вы будете иметь возможность ознакомиться с примерами приложений, ориентированных на конечного пользователя.

Разработка приложений для пользователей

ГЛАВА

25

В этой главе...

Описание приложений, ориентированных на пользователя

Подробное рассмотрение мастера расчета займа, который генерирует таблицу, отображающую расписание погашения займа с фиксированной процентной ставкой

Рассмотрение концепций и методик разработки приложений на основе мастера расчета займа

Список действий, которые необходимо выполнить при разработке приложения

В этой главе сведена вся информация, представленная в предыдущих главах. В данной главе описывается приложение, ориентированное на конечного пользователя, — мастер расчета займа. Это приложение нашло практическое применение, хотя мы будем использовать его для изучения методов разработки приложений, ориентированных на пользователя.

Определение приложения, ориентированного на пользователя

Приложение, ориентированное на пользователя, — это приложение Excel, которое можно использовать без специальной подготовки. Такие приложения позволяет получить конечный результат даже тем пользователям, которые совершенно ничего не знают об Excel.

Приложение мастера расчета займа, которое рассматривается в этой главе, относится к приложениям, ориентированным на пользователя, так как разрабатывалось специально, чтобы помочь пользователям, которые совершенно ничего не знают о функционировании Excel. Ответ на несколько простых вопросов приводит к созданию полезного и гибкого рабочего листа, содержащего необходимые формулы.

Мастер расчета займа

Приложение мастера расчета займа создает рабочий лист, который содержит расписание погашения займа с фиксированной процентной ставкой. Расписание амортизации представлено в виде информации о ежемесячных выплатах. Таким образом, отображаются сведения о сумме ежемесячных выплат,

а также данные о том, какая часть суммы идет на погашение процентов, а какая — на погашение основной суммы займа. Более того, пользователь может ознакомиться и с информацией о новом балансе.

Альтернативой такого приложения можно считать файл шаблона (*.XLT) с необходимыми формулами. Далее вы убедитесь, что приложение в форме мастера предоставляет несколько дополнительных преимуществ.

На рис. 25.1 показано расписание амортизации, которое создано приложением мастера расчета займа.



Это приложение доступно на Web-узле издательства. Оно сохранено в виде незащищенной надстройки Excel.

Использование приложения

Приложение мастера расчета займа отображает последовательность из пяти диалоговых окон, которые запрашивают информацию у пользователя. Как и другие мастера, это приложение позволяет перемещаться вперед и назад по этапам работы мастера. Щелчок на кнопке Готово приводит к созданию нового рабочего листа.

Данное приложение использует единственное диалоговое окно `UserForm` с элементом управления `MultiPage`, которое содержит вкладки для всех пяти этапов работы мастера (рис. 25.2–25.6).

	A	B	C	D	E	F	G
1	**Расписание погашения займа**						
2	***Создано для Игорь***						
3	*Сгенерировано: 17 Сентябрь 2003 г.*						
4							
5	Возвращаемая сумма:		250 000,00р.				
6	Первый взнос в процентах:		20,00%				
7	Первый взнос:		50 000,00р.				
8	Сумма займа:		200 000,00р.				
9	Срок (месяцы):		360				
10	Ставка кредитования:		2,00%				
11	Начальная дата:		01.09.2003				
12							
13	**Номер**	**Год**	**Месяц**	**Выплата**	**Процент**	**Основная сумма**	**Баланс**
14	1	2003	9	739,24р.	333,33р.	405,91р.	199 594,09р.
15	2	2003	10	739,24р.	332,66р.	406,58р.	199 187,51р.
16	3	2003	11	739,24р.	331,98р.	407,26р.	198 780,25р.
17	4	2003	12	739,24р.	331,30р.	407,94р.	198 372,31р.
18	***2003 Итог***			***2 956,96р.***	***1 329,27р.***	***1 627,69р.***	***198 372,31р.***
19	5	2004	1	739,24р.	330,62р.	408,62р.	197 963,70р.
20	6	2004	2	739,24р.	329,94р.	409,30р.	197 554,40р.
21	7	2004	3	739,24р.	329,26р.	409,98р.	197 144,41р.
22	8	2004	4	739,24р.	328,57р.	410,66р.	196 733,75р.
23	9	2004	5	739,24р.	327,89р.	411,35р.	196 322,40р.
24	10	2004	6	739,24р.	327,20р.	412,03р.	195 910,37р.
25	11	2004	7	739,24р.	326,52р.	412,72р.	195 497,64р.
26	12	2004	8	739,24р.	325,83р.	413,41р.	195 084,23р.
27	13	2004	9	739,24р.	325,14р.	414,10р.	194 670,14р.
28	14	2004	10	739,24р.	324,45р.	414,79р.	194 255,35р.
29	15	2004	11	739,24р.	323,76р.	415,48р.	193 839,87р.
30	16	2004	12	739,24р.	323,07р.	416,17р.	193 423,69р.
31	***2004 Итог***			***8 870,87р.***	***3 922,25р.***	***4 948,62р.***	***193 423,69р.***
32	17	2005	1	739,24р.	322,37р.	416,87р.	193 006,83р.

Рис. 25.1. Это расписание амортизации займа наглядно знакомит с выплатами кредита под залог недвижимости, выданного сроком на 30 лет

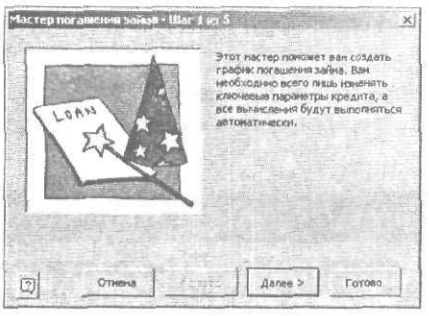


Рис. 25.2. Первый этап работы приложения мастера расчета займа

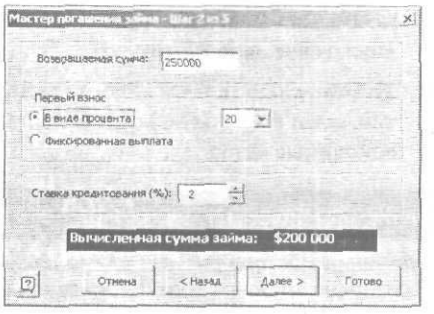


Рис. 25.3. Второй этап работы приложения мастера расчета займа

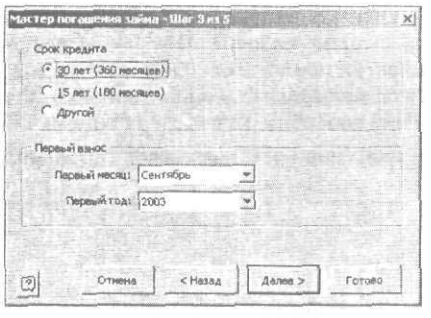


Рис. 25.4. Третий этап работы приложения мастера расчета займа

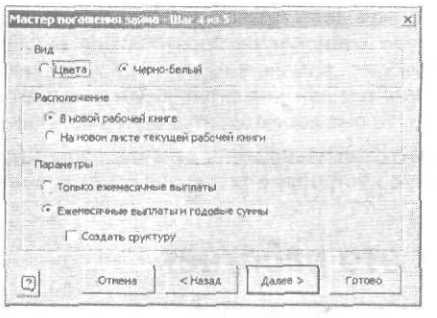


Рис. 25.5. Четвертый этап работы приложения мастера расчета займа

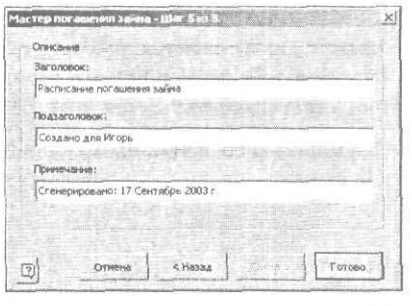


Рис. 25.6. Пятый этап работы приложения мастера расчета займа

Структура рабочей книги

Приложение мастера расчета займа состоит из следующих компонентов.

- `FormMain` — диалоговое окно `UserForm`, которое служит основным пользовательским интерфейсом.
- `FormHelp` — диалоговое окно `UserForm`, которое используется для отображения интерактивного справочного руководства.
- `HelpSheet` — рабочий лист, который содержит текст, отображаемый в интерактивном справочном руководстве.

- ModMain — модуль VBA, который содержит процедуру, отображающую основное диалоговое окно UserForm.
- ThisWorkbook — модуль кода этого объекта содержит процедуры обработки событий Open и BeforeClose объекта Workbook, что позволяет создавать и удалять необходимые меню.

Создание приложения мастера расчета займа

Приложение мастера расчета займа начиналось с простой концепции и смогло развиться в относительно сложный проект. Основной целью была демонстрация максимального количества методов разработки приложений, при этом необходимо было создать продукт, который приносит реальную пользу. Конечный результат можно было увидеть еще до начала разработки приложения, но основной идеей было создание конечного приложения, а не получение рассчитанных данных.

Основная цель приложения традиционно очень проста. Необходимо создать приложение, которое собирает от пользователя информацию и создает рабочий лист. Но в процессе разработки возникли идеи по расширению возможностей приложения. В итоге процесс несколько раз заходил в тупик. Кто-то может назвать эти эксперименты напрасной тратой времени, то они являются неотъемлемой частью обучения способам разработки приложений.

Проект был завершен в течение одного (длинного) дня. Еще несколько часов потрачено на тонкую настройку и тестирование приложения.

Как это работает

Приложение мастера расчета займа является надстройкой Excel, поэтому его необходимо устанавливать с помощью команды Сервис⇨Надстройки. Но приложение также будет работать, если его открыть с помощью команды Файл⇨Открыть.

Добавление опции меню

Когда рабочая книга открывается, процедура Workbook_Open добавляет новую опцию Мастер погашения займа в меню Сервис. Щелчок на этой опции меню приводит к запуску процедуры StartAmortizationWizard, которая отображает диалоговое окно FormMain.



Глава 23 содержит более подробную информацию о создании новых опций меню.

Инициализация диалогового окна FormMain

Процедура UserForm_Initialize для диалогового окна FormMain выполняет достаточно большой объем работы.

- Значение свойства Value элемента управления MultiPage устанавливается равным 0. *Это обеспечивает отображение первой страницы элемента управления* MultiPage, независимо от того, когда рабочая книга сохранялась в последний раз.
- Добавляются опции к выпадающим спискам трех элементов управления ComboBox, который находятся в диалоговом окне.
- Вызывается процедура GetDefaults для установки значений, которые использовались в последний раз и хранятся в системном реестре (информация об этом приводится в разделе "Сохранение и получение значений по умолчанию" далее в этой главе).

- Проверяется активность рабочей книги. Если книга неактивна, то отключается элемент управления `OptionButton`, который позволяет пользователю создать новый рабочий лист в активной рабочей книге.
- Если рабочая книга активна, то в результате дополнительной проверки определяется защищенность структуры рабочей книги. Если это так, то процедура отключает элемент управления `OptionButton`, который позволяет создавать новый рабочий лист в активной рабочей книге.

Обработка событий в процессе отображения диалогового окна UserForm

Модуль кода для диалогового окна `FormMain` содержит несколько процедур обработки событий `Click` и `Change` для элементов управления, которые находятся в диалоговом окне `UserForm`.



Щелчок на кнопках Назад и Далее определяет, какая из страниц элемента управления `MultiPage` будет отображена следующей. Процедура `MultiPage_Change` изменяет заголовок диалогового окна `UserForm` и включает или отключает кнопки Назад и Далее, в зависимости от того, какая страница элемента управления отображается в данный момент. Глава 15 содержит дополнительную информацию о методах программирования мастеров.

Отображение справочной информации

Для отображения справочной информации существует несколько способов. В данном случае используется простая техника, в которой применяется диалоговое окно `UserForm`. Это диалоговое окно отображает текст, который хранится на рабочем листе. Можно заметить, что представляемая справочная информация зависит от контекста. Когда пользователь щелкает на кнопке Справка, отображается раздел справочного руководства, который относится к активной странице элемента управления `MultiPage`.



Дополнительная информация о методах использования рабочих листов для хранения справочной информации и запуска справочного руководства с помощью диалогового окна `UserForm` изложена в главе 24.

Создание нового рабочего листа

Щелчок на кнопке Готово приводит к выполнению основной задачи приложения. Процедура обработки события `Click` для этой кнопки выполняет следующие действия.

- Вызывается функция `DataIsValid`, которая проверяет введенные пользователем данные на правильность. Если все введенные данные корректны, то функция возвращает значение `True` и процедура продолжает свое выполнение. Если обнаружены некорректные входные данные, функция `DataIsValid` активизирует элемент управления, который содержит неверные данные, и создает окно сообщения с описанием проблемы (рис. 25.7).

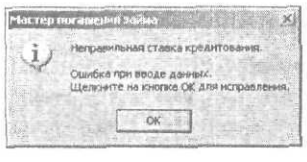


Рис. 25.7. Если пользователь ввел некорректные данные, то активизируется элемент управления, содержащий ошибку

- Если введенные пользователем данные корректны, то процедура создает новый рабочий лист в активной рабочей книге или в новой рабочей книге, что определяется выбором пользователя.
- Параметры кредитования (возвращаемая сумма, первый взнос, сумма займа, срок погашения и процентная ставка) записываются на этом рабочем листе. Здесь не обойтись без операторов `If`, так как сумма первого взноса может указываться и в виде процента от возвращаемой суммы, и в виде фиксированного значения.
- На рабочий лист заносятся заголовки столбцов.
- Первая строка формул вводится под строкой заголовков. Первая строка отличается от остальных, так как формулы в ней ссылаются на данные, которые хранятся в области данных о кредите. Остальные формулы ссылаются на значения в предыдущей строке. Обратите внимание, что в формулах используются именованные диапазоны. Эти имена определены на уровне листа, поэтому пользователь может хранить более одного расписания амортизации в одной и той же рабочей книге.
- Чтобы задать неименованные ссылки, используется формат R1C1 (что намного проще, чем определение фактического адреса ячейки).
- Вторая строка формул вводится на рабочий лист и копируется в нижние строки для каждого месяца.
- Если пользователь затребовал отображение ежегодных, а не ежемесячных данных, то в процедуре запускается метод `Subtotal` для расчета необходимых значений. Этот подход демонстрирует гибкость встроенных средств Excel, которые помогают избежать написания дополнительного кода.
- По причине того, что создание сумм в столбце Баланс теперь не имеет смысла, процедура заменяет формулу в столбце Баланс на формулу, которая возвращает значение баланса на ежегодной основе.
- Когда Excel подсчитывает суммы, она выделяет их с помощью границ. Если пользователь не требовал выделять суммы границами, то процедура использует метод `ClearOutline` для их отмены.
- Поле этого процедура производит форматирование информации, которая отображается в ячейках: в данном случае изменяется формат отображения чисел, а также применяется средство Автоформат, если пользователь требует выделять ячейки цветом.
- Далее процедура меняет ширину столбцов, блокирует заголовки и защищает формулы, а также несколько ключевых ячеек, значения в которых нельзя редактировать. После этого рабочий лист считается защищенным, хотя пароль не используется.
- Наконец, процедура `SaveDefaults` сохраняет сведения о состоянии элементов управления диалогового окна `UserForm` в системном реестре. Эти значения будут использоваться по умолчанию, в следующий раз, когда пользователь примется за создание расписания амортизации займа (дополнительная информация приводится в разделе "Сохранение и получение значений по умолчанию" далее в этой главе).

Сохранение и получение значений по умолчанию

Если запустить это приложение, то можно заметить, что диалоговое окно `FormMain` всегда отображает значения, которые использовались в последний раз. Другими словами, диалоговое окно "запоминает" последние данные и применяет их в качестве новых значений по умолчанию. Таким образом упрощается создание нескольких сценариев "что-если" для амортизации кредита, которые отличаются только одним параметром. Такой эффект достигается

благодаря хранению значений в системном реестре и получению этих данных на этапе инициализации диалогового окна UserForm. Когда приложение запускается в первый раз, системный реестр не содержит значений, поэтому используются значения, принятые по умолчанию в элементах управления диалогового окна UserForm.

Следующая процедура, которая называется GetDefaults, циклически просматривает элементы управления в диалоговом окне UserForm. Если элемент управления имеет тип TextBox, ComboBox, OptionButton, CheckBox или SpinButton, то процедура вызывает функцию VBA GetSetting и считывает значения из системного реестра. Обратите внимание, что третий аргумент функции GetSetting представляет значение, которое используется, если в системном реестре не найдено требуемых параметров. В этом случае применяется значение, которое указывается для элемента управления на этапе проектирования. APPNAME является глобальной константой, содержащей название приложения.

```
Sub GetDefaults()
    Dim ctl As Control
    Dim CtrlType As String

    For Each ctl In Me.Controls
        CtrlType = TypeName(ctl)
        If CtrlType = "TextBox" Or _
           CtrlType = "ComboBox" Or _
           CtrlType = "OptionButton" Or _
           CtrlType = "CheckBox" Or _
           CtrlType = "SpinButton" Then
           ctl.Value = VBA.GetSetting _
             (APPNAME, "Defaults", ctl.Name, ctl.Value)
        End If
    Next ctl
End Sub
```

На рис. 25.8 показано, как эти значения выглядят при запуске системного реестра.



Рис. 25.8. Системный реестр хранит значения по умолчанию элементов управления мастера

Представленная далее процедура — SaveDefaults — подобна предыдущей. Она использует оператор VBA SaveSetting для записи текущих значений в системный реестр.

```
Sub SaveDefaults()
    Dim ctl As Control
    Dim CtrlType As String

    For Each ctl In Me.Controls
        CtrlType = TypeName(ctl)
        If CtrlType = "TextBox" Or _
           CtrlType = "ComboBox" Or _
           CtrlType = "OptionButton" Or _
           CtrlType = "CheckBox" Or _
           CtrlType = "SpinButton" Then
            SaveSetting APPNAME, "Defaults", ctl.Name, ctl.Value
        End If
    Next ctl
End Sub
```

И функция GetSetting, и оператор SaveSetting всегда используют приведенный ниже раздел системного реестра для хранения значений:

```
HKEY_CURRENT_USER\Software\VB and VBA Program Settings\
```

Потенциальные улучшения

Считается, что создание приложения никогда не завершается — просто прекращается работа над внесением улучшений. Даже затратив немного времени, можно придумать несколько улучшений, которые вносятся в приложение мастера расчета займа.

- Добавить элемент управления, который позволит пользователю ознакомиться с текущим состоянием погашения процента и общей суммы кредита.
- Добавить возможность использования дробной процентной ставки, что позволит создавать долгосрочные прогнозы, рассчитанные для разных значений процентной ставки.
- Добавить больше параметров форматирования (например, отключить десятичные разряды и отобразить символы доллара).
- Предоставить пользователю возможность указывать текст верхнего и нижнего колонтитула страницы.

Концепции разработки приложений

Зачастую сложно понять логику приложения, которое разработано кем-то другим. Для того чтобы помочь разобраться с основами создания рассмотренного приложения, в исходный код приложения обычно добавляются комментарии. Но если вам важно понять принципы, лежащие в основе определенного приложения, то воспользуйтесь отладчиком для пошагового выполнения исходного кода.

Приложение мастера расчета займа в полной мере демонстрирует основные методы и концепции разработки приложений в Excel.

- Создание собственных опций меню, которые отображаются только при открытии определенной рабочей книги или надстройки.
- Использование диалоговых окон UserForm, предназначенных для получения информации от пользователя. В отношении принципов своей работы они подобны встроенным мастерам Excel.

- Динамическая установка свойства `Enabled` элементов управления.
- Связывание элемента управления `TextBox` с элементом управления `SpinButton`.
- Отображение интерактивного справочного руководства.
- Именование ячеек с помощью кода VBA.
- Создание и копирование формул с помощью кода VBA.
- Чтение и запись данных в системный реестр.

Заключение

Разработка приложений Excel, ориентированных на пользователя, является достаточно сложной задачей. Необходимо точно знать, как конечные пользователи используют (и приводят в неработоспособное состояние) приложения в реальной жизни. Хотя мы пытались создавать приложение, полностью защищенное "от дураков", оно не подвергалось активному тестированию в реальных условиях, поэтому при определенных условиях данное приложение может аварийно завершить свое выполнение.

Список действий, которые необходимо выполнить при разработке приложения

При разработке приложения, ориентированного на пользователя, следует помнить о некоторых основных моментах. Следующий список действий будет служить вам полезным напоминанием.

- *Проводит ли приложение восстановление данных после завершения своей работы?* Удостоверьтесь, что приложение по завершении своей работы восстанавливает состояние панелей инструментов и меню.
- *Поддерживают ли диалоговые окна работу с помощью клавиатуры?* Не забудьте добавить комбинации клавиш, а также проверьте правильность порядка перехода между элементами управления.
- *Делает ли приложение предположения о существовании папок?* Если приложение читает или записывает информацию в файлы, то следует ожидать, что папка по умолчанию уже существует.
- *Делается ли предположение о том, что больше не открыт ни один рабочий лист?* Если приложение является единственной рабочей книгой, которая открыта во время тестирования, то может оказаться, что не рассмотрены случаи, когда открыто несколько рабочих книг.
- *Делается ли предположение о видимости рабочей книги?* Excel можно использовать и тогда, когда на экране не отображена ни одна рабочая книга.
- *Делались ли попытки оптимизации приложения?* Например, можно увеличить быстродействие приложения, если явно указать тип переменных.
- *Является ли адекватной справочная документация для созданной процедуры?* Существует ли возможность понять код, к которому необходимо будет вернуться через шесть месяцев после его создания?
- *Предоставляется ли адекватная документация для конечного пользователя?* Выполнение этого условия сокращает количество вопросов со стороны конечных пользователей.
- *Выделено ли время для проверки работы приложения?* Приложение не может быть идеальным сразу же после разработки. Поэтому необходимо выделить время для его улучшения.

Резюме

В этой главе рассматривалась относительно сложная тема создания приложений, ориентированных на пользователя. Мы представили приложение, которое создает рабочий лист на основе данных, внесенных пользователем.

Настоящая глава завершает часть VI. Главы следующей части рассматривают ряд тем, которые могут заинтересовать опытных пользователей. В их число входят вопросы совместимости, управления текстовыми файлами с помощью кода VBA, внесения изменений в модули VBA, а также вопрос работы с модулями классов.

Другие темы

ЧАСТЬ

VII

В пяти главах этой части рассматриваются дополнительные темы, которые могут оказаться полезными для искушенного читателя. Глава 26 содержит информацию, касающуюся вопросов совместимости. В главе 27 представлены способы использования VBA для управления файлами. В главе 28 описывается вопрос управления компонентами Visual Basic, например, диалоговыми окнами `UserForm` и модулями кода. В главе 29 изложены принципы работы с модулями классов. Эта часть завершается главой, которая содержит ответы на часто задаваемые вопросы в области программирования в Excel.

В этой части...

Глава 26
Вопросы совместимости

Глава 27
Управление файлами с помощью VBA

Глава 28
Управление компонентами Visual Basic

Глава 29
Принципы управления модулями классов

Глава 30
Часто задаваемые вопросы о программировании в Excel

ГЛАВА

26

Вопросы совместимости

В этой главе...

Запуск приложений Excel 2002 в более ранних версиях программы

Сложности, возникающие при разработке приложения Excel для интернационального использования

Если разрабатываемые вами приложения используют средства Excel 2002 и предназначены для применения с такой же версией Excel, то эту главу вам можно не читать. Но если приложение должно выполняться под управлением более старых версий Excel, в Excel для Macintosh, а также в интернациональных версиях Excel, то рекомендуем ознакомиться с вопросами несовместимости данных. Эти вопросы являются основной темой настоящей главы.

Что такое совместимость

Совместимость — это часто используемый термин в среде разработчиков компьютерных приложений. Данный термин обозначает правильность выполнения приложения в различных условиях. Эти условия определяются настройками аппаратного или программного обеспечения, а также принципами их взаимодействия. Например, программное обеспечение, которое создано специально для 32-битной системы, такой как Windows XP, не будет работать под управлением 16-битной более старой версии Windows (3.x). Другими словами, 32-битные приложения не совместимы с Windows 3.x. И, как не сложно догадаться, программное обеспечение, созданное для Windows, не будет автоматически запускаться под управлением таких операционных систем, как MacOS или Linux.

В этой главе рассматриваются более конкретные вопросы совместимости, которые подразумевают работу приложений Excel 2002 в более ранних версиях Excel для Windows и Excel для Macintosh. Тот факт, что две версии Excel используют одинаковый формат файлов, не гарантирует, что совместимость содержимого этих файлов будет полной. Например, Excel 97, Excel 2000 и Excel 2002, а также Excel 98 для Macintosh поддерживают одинаковый формат файлов, но при этом конфликты совместимости возникают довольно часто. Тот факт, что определенная версия Excel может открыть файл рабочей книги надстройки, не означает, что она сможет обработать инструкции VBA, которые сохранены в этом файле.

Вопросы совместимости более важны, чем кажется на первый взгляд. С проблемами совместимости можно столкнуться даже в пределах одной версии Excel. Например, Excel 2000 существует в виде как минимум трех подверсий: первоначальный выпуск продукта, версия SR-1 и еще одна версия, которая называется SR-1a. Дополнительные версии предназначены для исправления ошибок исходной программы — они вносят малозаметные визуальные изменения, хотя часто кардинально изменяют поведение Excel. Таким образом, невозможно гарантировать, что приложение, разработанное в основной версии, будет безошибочно работать в Excel 2000 подверсии SR-1.

Таким образом, Excel постоянно изменяется, совершенствуется и обновляется, поэтому не существует способа обеспечить полную совместимость создаваемых приложений. К сожалению, автоматически обеспечить совместимость приложения с различными версиями невозможно. В большинстве случаев необходимо выполнить достаточно большой объем дополнительной работы, чтобы достигнуть приемлемого уровня совместимости.

Проблемы совместимости

Вам необходимо помнить о пяти категориях проблем совместимости. Эти категории перечислены ниже и детально рассматриваются далее в этой главе.

- *Несовместимость форматов файлов.* Рабочие книги могут сохраняться в нескольких форматах Excel. Порой невозможно открыть рабочую книгу, которая сохранена в более поздней версии Excel.
- *Несовместимость новых средств.* Очевидно, что новые возможности, которые появились в поздних версиях Excel, не могут использоваться в старых версиях программы.
- *32-битные и 16-битные архитектуры.* Если вами используются функции Windows API и приложение должно работать с 16-битной версией Excel (Excel 5), то необходимо обратить внимание и на эту проблему.
- *Совместимость Windows и Macintosh.* Если приложение должно работать под управлением обеих платформ, то следует выделить намного больше времени для решения всех проблем совместимости.
- *Вопросы языковой совместимости.* Если приложение будет использоваться в иноязычных версиях Excel, то обратите внимание на целый ряд дополнительных вопросов языковой совместимости.

После изучения этой главы вам должно стать ясно, что существует один гарантированный способ достижения совместимости: приложение необходимо протестировать на всех целевых платформах, а также во всех интересующих версиях Excel. Зачастую это просто невозможно. Однако существуют некоторые способы, которые помогают разработчику частично гарантировать работу приложения в различных версиях Excel.



Если вы ожидаете, что в этой главе будет приведен список всех проблем несовместимости версий Excel, то не вводите себя в заблуждение. Такого списка просто не существует, и его создание является практически невозможным.



Хорошим источником информации о потенциальных проблемах совместимости можно считать интерактивную базу знаний Microsoft, которая расположена по адресу `http://search.support.microsoft.com`. Эта база поможет идентифицировать проблему, которая возникает в определенной версии Excel.

Поддерживаемые форматы файлов Excel

Программа Excel позволяет сохранять рабочие книги в формате, который поддерживается более ранними версиями. Кроме того, можно сохранить рабочую книгу в формате "двух версий" (он поддерживает два формата в одном файле). Использование такого подхода приводит к увеличению размера сохраняемого файла.

Если приложение должно работать с более ранними версиями Excel, то необходимо сохранить файл рабочей книги в соответствующем формате. Excel 2002 поддерживает следующие форматы файлов.

- *Книга Microsoft Excel (*.xls).* Стандартный формат для файлов Excel 2002. Он поддерживается в Excel 97, Excel 2000 и в Excel 2002.
- *Книга Microsoft Excel 5.0/95.* Формат, который поддерживается в Excel 5 и в более поздних версиях.
- *Книга Microsoft Excel 97-2000 & 5.0/95.* Двойной формат, который поддерживается в Excel 5 и в более поздних версиях.
- *Файл Microsoft Excel 4.0 (*.xls).* Может открываться в Excel 4 и более поздних версиях. Используется для сохранения одного рабочего листа.
- *Файл Microsoft Excel 3.0 (*.xls).* Может открываться в Excel 3 и более поздних версиях. Используется для сохранения одного рабочего листа.
- *Файл Microsoft Excel 2.1 (*.xls).* Может открываться в Excel 2.1 и в более поздних версиях. Используется для сохранения одного рабочего листа.
- *Книга Microsoft Excel 4 (*.xlw).* Может открываться в Excel 4 и более поздних версиях. Это формат используется для сохранения нескольких рабочих листов, но они отличаются от рабочей книги Excel 5.

Код VBA также применяется для получения доступа к свойству `FileFormat` объекта `Workbook`, определяющего формат файла определенной рабочей книги. Например, приведенный ниже оператор отображает значение, которое представляет формат файла активной рабочей книги:

```
MsgBox ActiveWorkbook.FileFormat
```

Для указания значения свойства `FileFormat` используются предопределенные константы. Например, оператор, который приводится ниже, отображает значение `True`, если активная рабочая книга имеет формат Excel 5:

```
MsgBox ActiveWorkbook.FileFormat = xlExcel5
```

В табл. 26.1 представлен список констант и их значений, предназначенных для представления в VBA различных форматов файлов Excel.

Таблица 26.1. Константы и их значения для различных форматов файлов Excel

Версии Excel	Константы	Значения
Excel 2.1	`xlExcel2`	16
Excel 3	`xlExcel3`	29
Excel 4	`xlExcel4Workbook`	35
Excel 5	`xlExcel5`	39
Excel 95/97	`xlExcel9795`	43

Окончание табл. 26.1

Версии Excel	Константы	Значения
Excel в формате HTML	`xlHtml`	44
Надстройка Excel	`xlAddIn`	18
Excel 97/2000/2002	`xlWorkbookNormal`	-4143

Избегайте использования новых возможностей

Если приложение должно работать в нескольких версиях Excel (Excel 2002 и более ранних), то следует избегать использования новых возможностей, добавленных после выхода самой ранней версии Excel, которую необходимо поддерживать. Еще одной альтернативой является выборочное использование новых возможностей. Другими словами, приложение должно определить, какая версия Excel применяется, и на основании этого принимать решение об использовании нового средства.

Разрабатывая приложения с помощью VBA, не следует использовать объекты, методы и свойства, которые не доступны в более ранних версиях. Самым безопасным подходом является разработка приложения на основе "наибольшего общего знаменателя". Чтобы обеспечить совместимость с Excel 2000, Excel 97 и Excel 95 необходимо для разработки приложения использовать Excel 95, после чего продукт должен быть всесторонне протестирован в остальных средах.

Если приложение будет использоваться в Excel 95, то диалоговые окна `UserForm` в него добавлять нельзя. Пользовательские диалоговые окна появились только в Excel 97. Вместо них вам придется работать с диалоговыми листами.

Определение версии Excel

Свойство `Version` объекта `Application` определяет номер версии Excel. Возвращаемое значение является строкой, поэтому часто требуется преобразовать его в число. Функция VBA `Val` как нельзя лучше подходит для выполнения этой задачи. Следующая функция возвращает значение `True`, если пользователь запускает приложение в Excel 2002 или более поздней версии (Excel 2002 соответствует версии 10).

```
Function XL10OrLater()
    XL10OrLater = Val(Application.Version) >= 10
End Function
```

Приложения, которые используют функции Windows API

Excel 95 и более поздние версии программы имеют 32-битную архитектуру. Excel 5 является 16-битной программой. Количество бит определяет операционную систему, под управлением которой может работать данная версия Excel. 16-битная версия Excel работает как под управлением 16-битной системы Windows 3.x, так и под управлением 32-битных версий Windows. 32-битные версии Excel могут работать только под управлением 32-битных версий Windows.

Данный факт довольно важен, когда код VBA вызывает функции Windows API, потому что 32-битные функции Windows API объявляются не так, как 16-битные. В результате приложение

для Excel 5, которое использует 16-битные функции API, не будет работать под управлением Excel 95 или более поздних версий. Точно так приложение для Excel 95 и более поздних версий, которое использует 32-битные функции Windows API, не будет работать с Excel 5.

Для совместимости Excel 5 с более поздними версиями программы необходимо в модуле объявлять как 16-битные, так и 32-битные версии функций API. Далее в коде необходимо определить версию Excel, под управлением которой работает приложение, чтобы вызвать правильные версии функций.

Ниже приведен пример процедуры, которая использует функции API. Эта процедура работает и под управлением Excel 5, и под управлением более поздних версий. Оператор `Declare` в этом примере используется следующим образом:

```
'   Объявление 32-битной функции API
    Declare Function GetSystemMetrics32 Lib "user32" _
     Alias "GetSystemMetrics" (ByVal nIndex As Long) As Long

'   Объявление 16-битной функции API

    Declare Function GetSystemMetrics16 Lib "user" _
     Alias "GetSystemMetrics" (ByVal nIndex As Integer) _
     As Integer
```

В данном случае объявлены 32-битная и 16-битная версии функций API. Обратите внимание на использование ключевого слова `Alias`. Оно предваряет фактическое имя функции, которое используется в Windows API (в обоих случаях одинаковое). Эти функции объявлены с разными названиями, чтобы облегчить их дальнейшее использование.

Процедура `DisplayVideoInfo`, которая приведена ниже, отображает информацию о разрешении экрана монитора пользователя.

```
Sub DisplayVideoInfo()
    Const SM_CXSCREEN = 0
    Const SM_CYSCREEN = 1

    If Val(Application.Version) > 5 Then
'       32-битная Excel
        vidWidth = GetSystemMetrics32(SM_CXSCREEN)
        vidHeight = GetSystemMetrics32(SM_CYSCREEN)
    Else
'       16-битная Excel
        vidWidth = GetSystemMetrics16(SM_CXSCREEN)
        vidHeight = GetSystemMetrics16(SM_CYSCREEN)
    End If

    Msg = "The current video mode is: "
    Msg = Msg & vidWidth & " X " & vidHeight
    MsgBox Msg
End Sub
```

В данном случае для определения битности версии Excel используется выражение `Val(Application.Version) > 5`.

Поддержка платформы Mac

Чаще всего проблемы совместимости касаются компьютеров Macintosh. По причине того, что Excel для Macintosh составляет небольшую часть рынка Excel, многие разработчики просто игнорируют эту платформу. Microsoft обеспечила совместимость файлов Excel между

двумя платформами. Однако в разных платформах поддерживается неодинаковый набор возможностей, а совместимость макросов VBA далека от идеальной.

Можно создать код VBA, который будет определять, на какой платформе работает приложение. Следующая функция получает доступ к свойству `OperatingSystem` объекта `Application` и возвращает значение `True`, если используется одна из версий Windows (т.е. если возвращаемая строка содержит значение `"Win"`).

```
Function WindowsOS() As Boolean
    If Application.OperatingSystem like "*Win*" Then
        WindowsOS = True
    Else
        WindowsOS = False
    End If
End Function
```

Между Windows-версией и Mac-версией Excel существует ряд различий. Некоторые из них можно считать "косметическими" (например, по умолчанию используются разные системные шрифты). Но существуют и более серьезные проблемы. Например, в состав Excel для Macintosh не входят компоненты ActiveX. Кроме того, Excel для Macintosh использует систему дат "1904", поэтому рабочие книги, в которых применяется система дат по умолчанию, могут опережать время на 4 года. Excel для Windows по умолчанию использует систему дат "1900". Это означает, что в Macintosh дата 1 будет означать 1 января 1904 года. В то же время в Windows такая дата будет означать 1 января 1900 года.

Еще одно ограничение касается вызовов функций Windows API. В Excel для Macintosh они просто не работают. Если приложение полностью зависит от таких функций, то вам придется разрабатывать дополнительные способы выполнения заданий, возложенных на приложение.

Если код работает с именами файлов, значит, необходимо указать путь с использованием подходящего разделителя (двоеточие в Macintosh и обратная косая черта для Windows). Наиболее правильно динамически определить подходящий разделитель в пути с помощью кода VBA. Представленный ниже оператор назначает символ разделителя пути переменной `PathSep`.

```
PathSep = Application.PathSeparator
```

После выполнения этого оператора код может использовать переменную `PathSep` для замещения строго определенного разделителя.

Вместо того, чтобы создавать один файл, совместимый с обеими платформами, многие разработчики принимают решение о сохранении двух версий приложения для каждой из платформ. Сначала создается приложение для одной из платформ (обычно это Excel для Windows), после чего оно модифицируется для работы на другой платформе. Другими словами, вам придется отлаживать две различные версии приложения.

Существует только один способ обеспечения совместимости приложения с Excel для Macintosh: приложение должно быть всесторонне протестировано на этой платформе. Будьте готовы к разработке обходных путей, которые заменят отсутствующие или неработающие возможности.

Создание интернациональных приложений

Последний вопрос совместимости касается языковых и интернациональных настроек. Excel поставляется в различных языковых версиях. Следующий оператор выводит значение кода страны текущей версии Excel:

```
MsgBox Application.International(xlCountryCode)
```

Версия United States/English имеет код 1. Остальные коды стран перечислены в табл. 26.2.

Таблица 26.2. Коды стран Excel

Язык	Код страны
Английский	1
Русский	7
Греческий	30
Голландский	31
Французский	33
Испанский	34
Венгерский	36
Итальянский	39
Чешский	42
Датский	45
Шведский	46
Норвежский	47
Польский	48
Немецкий	49
Португальский (Бразилия)	55
Тайский	66
Японский	81
Корейский	82
Вьетнамский	84
Упрощенный китайский	86
Турецкий	90
Индийский	91
Урду	92
Португальский	351
Финский	358
Традиционный китайский	886
Арабский	966
Иврит	972
Фарси	982

Если вы знаете, на каком языке общаются люди, которые будут использовать приложение, удостоверьтесь, что в диалоговых окнах используются сообщения на соответствующем языке. Кроме того, необходимо определить правильные разделители десятичных дробей и тысячных разрядов, применяемых в стране пользователя. В Соединенных Штатах для этого практически всегда используются точка и запятая. Но пользователи других стран могут обращаться к другим разделителям. Помните также о различиях в форматах представления даты и времени. Соединенные Штаты входят в число стран, которые используют формат даты `месяц/число/год`.

Если разрабатывается приложение, которое будет применяться только пользователями одной компании, то о вопросах интернациональной совместимости можно не задумываться. Но если компания имеет офисы по всему миру или планируется распространение приложения за пределы страны, то стоит обратить внимание на ряд вопросов, что позволит обеспечить правильную работу приложения. Эти вопросы рассматриваются в данном разделе.

Многоязыковые приложения

Весьма очевидным моментом является язык общения с пользователем, который будет использоваться в приложении. Например, если приложение отображает одно или несколько диалоговых окон, то может возникнуть необходимость в отображении текста на языке пользователя. К счастью, это несложно (если, конечно, вы владеете соответствующим языком).



На Web-узле издательства содержится мастер диалоговых окон, который поддерживает три языка: английский, испанский и немецкий. Этот мастер основан на примере диалогового окна, который рассматривался в главе 14.

Первый этап работы мастера заключается в отображении элемента управления `OptionButton`, позволяющего пользователю указать язык общения. Текст на трех языках хранится на рабочем листе.

На рис. 26.1–26.3 показаны диалоговые окна `UserForm`, которые отображают текст на трех языках.

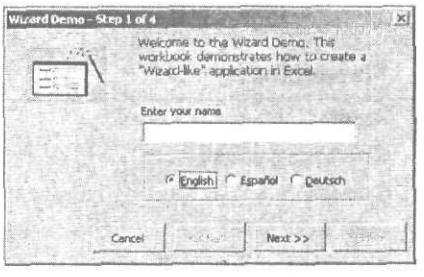


Рис. 26.1. Демонстрация работы мастера на английском языке

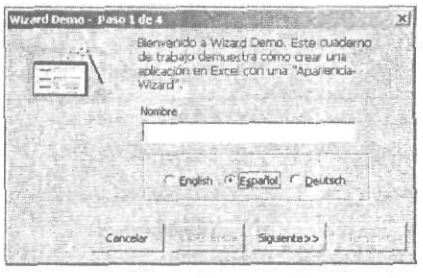


Рис. 26.2. Демонстрация работы мастера на испанском языке

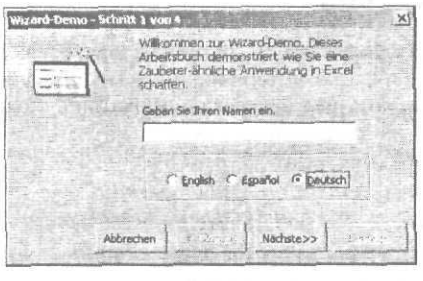


Рис. 26.3. Демонстрация работы мастера на немецком языке

Язык в VBA

Как правило, задумываться о языке при создании кода VBA не стоит. Excel использует две библиотеки объектов: Excel Object library и VBA Object library. При установке Excel регистрируется соответствующая версия этих библиотек. Данные версии применяются по умолчанию (они не зависят от языковой версии Excel).

Использование "локальных" свойств

Если код будет отображать информацию рабочего листа, например, диапазон адресов, то, скорее всего, необходимо использовать язык общения с пользователем. Например, следующий оператор отображает адрес выделенного диапазона:

```
MsgBox Selection.Address
```

Для интернациональных приложений наиболее удачным подходом будет использование свойства `AddressLocal` вместо свойства `Address`:

```
MsgBox Selection.AddressLocal
```

Рекомендуется обеспечить соответствие стилей ссылок и стиля, выбранного пользователем (`A1` или `R1C1`). Этого можно достичь с помощью следующего оператора.

```
MsgBox Selection.AddressLocal _
    (ReferenceStyle:=Application.ReferenceStyle)
```

"Локальные" версии свойств предоставляют еще несколько возможностей. Эти свойства показаны в табл. 26.3 (дополнительную информацию можно получить, обратившись к справочному руководству).

Таблица 26.3. "Локальные" версии свойств

Свойство	"Локальная" версия	Что возвращает
`Address`	`AddressLocal`	Адрес
`Category`	`CategoryLocal`	Категорию функции
`Formula`	`FormulaLocal`	Формулу
`Name`	`NameLocal`	Имя
`NumberFormat`	`NumberFormatLocal`	Формат числа
`RefersTo`	`RefersToLocal`	Ссылку

Идентификация настроек системы

Очень редко случается так, что система конечного пользователя настроена так же, как и система, в которой происходила разработка приложения. Для интернациональных приложений необходимо получить информацию о следующих параметрах настройки системы.

- Разделитель десятичных знаков — символ, который используется для отделения десятичной части значения.
- Разделитель тысяч — символ, который используется для разделения триад цифр.
- Разделитель списка — символ, который используется для разделения элементов списка.

Текущее значение параметра настройки можно получить с помощью свойства International объекта Application. Например, следующий оператор отображает разделитель десятичных знаков, который не всегда является запятой:

```
MsgBox Application.International(xlDecimalSeparator)
```

Существует 45 интернациональных параметров настройки, доступ к которым можно получить с помощью свойства International. Эти параметры перечислены в табл. 26.4.

Таблица 24.6. Константы свойства International

Константа	Что определяет
xlCountryCode	Языковую версию Microsoft Excel
xlCountrySetting	Текущие установки страны в папке Панель управления
xlDecimalSeparator	Разделитель десятичной части
xlThousandsSeparator	Разделитель нулей или триад цифр
xlListSeparator	Разделитель списка
xlUpperCaseRowLetter	Символ сроки в верхнем регистре (для ссылок в стиле R1C1)
xlUpperCaseColumnLetter	Символ столбца в верхнем регистре
xlLowerCaseRowLetter	Символ строки в нижнем регистре
xlLowerCaseColumnLetter	Символ столбца в нижнем регистре
xlLeftBracket	Символ, который используется вместо открывающей квадратной скобки ([) в относительных ссылках стиля R1C1
xlRightBracket	Символ, который используется вместо закрывающей квадратной скобки (]) в относительных ссылках стиля R1C1
xlLeftBrace	Символ, который используется вместо открывающей фигурной скобки ({) в массивах символов
xlRightBrace	Символ, который используется вместо закрывающей фигурной скобки (}) в массивах символов
xlColumnSeparator	Символ, который используется для разделения столбцов в массивах символов
xlRowSeparator	Символ, который используется для разделения строк в массивах символов
xlAlternateArraySeparator	Символ, который используется в качестве альтернативного разделителя массивов, если текущий разделитель применен в качестве разделителя десятичной части
xlDateSeparator	Разделитель даты (/)
xlTimeSeparator	Разделитель времени (:)
xlYearCode	Символ года в формате числа (y)
xlMonthCode	Символ месяца (m)
xlDayCode	Символ числа (d)
xlHourCode	Символ часа (h)
xlMinuteCode	Символ минуты (m)
xlSecondCode	Символ секунды (s)
xlCurrencyCode	Символ валюты

Окончание табл. 24.6

Константа	Что определяет
xlGeneralFormatName	Название основного формата числа
xlCurrencyDigits	Количество десятичных цифр, которые отображаются в формате валюты
xlCurrencyNegative	Значение, которое отображает формат валюты для отрицательных значений
xlNoncurrencyDigits	Число десятичных цифр, которое используется в обычных числах
xlMonthNameChars	Всегда возвращает три символа для обеспечения обратной совместимости. Аббревиатуры месяцев предоставляются Windows и могут быть любой длины
xlWeekdayNameChars	Всегда возвращает три символа для обеспечения обратной совместимости. Аббревиатуры дней недели предоставляются Windows и могут быль любой длины
xlDateOrder	Целое число, которое отображает порядок элементов в формате даты
xl24HourClock	True, если в системе используется 24-часовая система. False, если в системе используется 12-часовая система
xlNonEnglishFunctions	True, если система не отображает функции на английском языке
xlMetric	True, если используется метрическая система. False, если используется английская система измерения
xlCurrencySpaceBefore	True, если перед символом валюты добавляется пробел
xlCurrencyBefore	True, если символ валюты указывается до значения. False — в противном случае
xlCurrencyMinusSign	True, если для представления отрицательного денежного значения используется знак минус. False, если для этого используются скобки
xlCurrencyTrailingZeros	True, если в нулевых денежных значениях используются нули, добавленные в конце
xlCurrencyLeadingZeros	True, если в нулевых денежных значениях используются нули, добавленные вначале
xlMonthLeadingZero	True, если при выводе месяца отображается дополняющий ноль
xlDayLeadingZero	True, если при выводе дня отображается дополняющий ноль
xl4DigitYears	True, если в системе используются четырехзначные годы, False — в противном случае (двузначные годы)
xlMDY	True, если для отображения даты используется формат месяц-день-год, False, если используется формат день-месяц-год
xlTimeLeadingZero	True, если при отображении времени используются дополняющие нули

Параметры настройки даты и времени

Если приложение отображает отформатированные даты, которые будут использоваться в других странах, то необходимо удостовериться, что формат даты знаком пользователю. Наиболее удачным подходом считается указание даты с помощью функции VBA DateSerial,

что перекладывает бремя форматирования данных на плечи Excel (при этом использован краткий формат даты).

Следующая процедура использует функцию `DateSerial` для присвоения даты переменной `StartDate`. Дата заносится в ячейку `A1` в локальном кратком формате.

```
Sub WriteDate()
    Dim StartDate As Date
    StartDate = DateSerial(2001, 2, 15)
    Range("A1") = StartDate
End Sub
```

Если необходимо дополнительно изменить формат даты, то можно создать код, который будет выполнять эту задачу после записи даты в ячейку. Excel предоставляет несколько именованных форматов даты и времени, а также несколько именованных форматов представления чисел. Все они рассматриваются в справочном руководстве.

Резюме

В этой главе были изложены общие вопросы, на которые необходимо обратить внимание, если приложение будет работать в более ранних версиях Excel, в Excel для Macintosh, а также в других языковых версиях Excel.

В следующей главе рассмотрены отдельные методы, позволяющие считывать и записывать текстовые файлы с помощью функций VBA.

ГЛАВА

27

Управление файлами с помощью VBA

В этой главе...

Обзор средств VBA по управлению файлами

Выполнение привычных операций с файлами с помощью традиционных методов, а также объекта `FileSearch`

Способы открытия файлов

Примеры записи и чтения файлов с использованием VBA

Код, предназначенный для импортирования более 256 столбцов данных в рабочую книгу

Пример кода, предназначенного для экспорта диапазона в формате HTML

Некоторые приложения Excel работают с несколькими файлами. Например, у вас может возникнуть необходимость в получении списка файлов, которые находятся в определенной папке, может понадобиться удалить или переименовать файлы и т.д. Конечно, Excel импортирует и экспортирует файлы в нескольких текстовых форматах, но часто требуется выполнить такие действия, с которыми встроенные инструменты Excel справиться не могут. Например, у вас возникает необходимость в импортировании более 256 столбцов данных. Или файл содержит другой разделитель данных, например, обратную косую черту. В настоящей главе описываются средства VBA, предназначенные для выполнения распространенных операций над любыми файлами, а также для непосредственного управления текстовыми файлами.

Часто выполняемые операции

Excel предоставляет ряд возможностей по выполнению распространенных операций над файлами.

- Можно использовать "традиционные" операторы и функции VBA. Этот метод работает во всех версиях Excel.
- Можно применить объект `FileSearch`, с которым работать намного проще. Он предоставляет несколько дополнительных возможностей. Этот метод используется в Excel 97 и более поздних версиях программы.
- Можно обратиться к помощи объекта `FileSystemObject`, который задействует библиотеку сценариев Microsoft. Этот метод поддерживается в Excel 2000 и более поздних версиях программы.

В следующем разделе рассматриваются все три метода и приводятся примеры использования каждого из них.

Команды VBA по управлению файлами

Команды VBA, которые используются для управления файлами, перечислены в табл. 27.1.

Таблица 27.1. Команды VBA, предназначенные для управления файлами

Команда	Назначение
`ChDir`	Изменения текущей папки
`ChDrive`	Изменения текущего диска
`Dir`	Возвращает имя файла, которое соответствует определенному шаблону или атрибуту файла
`FileCopy`	Копирует файл
`FileDateTime`	Возвращает дату и время последнего изменения файла
`FileLen`	Возвращает размер файла (в байтах)
`GetAttr`	Возвращает значение, определяющее атрибуты файла
`Kill`	Удаляет файл
`MkDir`	Создает новую папку
`Name`	Переименовывает файл или папку
`RmDir`	Удаляет пустую папку
`SetAttr`	Изменяет атрибуты файла

Далее будут приведены примеры, которые демонстрируют применение этих команд.

Определение факта существования файла

Представленная ниже функция возвращает значение `True`, если определенный файл существует. Если файл не существует, функция возвращает значение `False`. Когда функция `Dir` возвращает пустую строку, то файл невозможно найти. В этом случае функция возвращает значение `False`.

```
Function FileExists(fname) As Boolean
    If Dir(fname) <> "" Then _
      FileExists = True _
      Else FileExists = False
End Function
```

Аргумент функции `FileExists` *состоит из полного пути и имени файла. Функция может* использоваться на рабочем листе, а также вызываться из кода VBA.

Определение факта существования пути

Следующая функция возвращает значение `True`, если указанный путь существует. В противном случае функция возвращает значение `False`.

```
Function PathExists(pname) As Boolean
'   Возвращает TRUE, если путь существует
    On Error Resume Next
    PathExists = GetAttr(pname) And vbDirectory = vbDirectory
End Function
```

Отображение списка файлов в папке

Следующая процедура отображает (на активном рабочем листе) список файлов, которые содержатся в определенной папке. Кроме того, отображается размер каждого файла, а также дата последнего изменения.

```
Sub ListFiles()
    Directory = "c:\windows\desktop\"
    r = 1

'   Вставка заголовков
    Cells(r, 1) = "FileName"
    Cells(r, 2) = "Size"
    Cells(r, 3) = "Date/Time"
    Range("A1:C1").Font.Bold = True

'   Получение первого файла
    f = Dir(Directory, 7)
    Do While f <> ""
        r = r + 1
        Cells(r, 1) = f
        Cells(r, 2) = FileLen(Directory & f)
        Cells(r, 3) = FileDateTime(Directory & f)
    '   Получение следующего файла
        f = Dir
    Loop
End Sub
```

На рис. 27.1 показан результат выполнения этой процедуры.

	A	B	C	D
1	Имя файла	Размер	Дата/время	
2	system.ini	272	29.08.2003 21:56	
3	win.ini	797	02.09.2003 16:42	
4	regedit.exe	136704	20.10.2001 12:00	
5	explorer.scf	80	20.10.2001 12:00	
6	_default.pif	707	20.10.2001 12:00	
7	hh.exe	26647	20.10.2001 12:00	
8	msdfmap.ini	1405	20.10.2001 12:00	
9	twain.dll	94832	20.10.2001 12:00	
10	twain_32.dll	46592	20.10.2001 12:00	
11	twunk_16.exe	49680	20.10.2001 12:00	
12	twunk_32.exe	25600	20.10.2001 12:00	
13	winhelp.exe	256800	20.10.2001 12:00	
14	winhlp32.exe	267264	20.10.2001 12:00	
15	clock.avi	82944	20.10.2001 12:00	
16	I_VIEW32.INI	218	07.05.2003 12:36	
17	wmprRUS.prx	36388	20.10.2001 12:00	
18	vmmreg32.dll	18944	20.10.2001 12:00	
19	notepad.exe	66048	20.10.2001 12:00	
20	wsdu.log	148	30.04.2003 13:49	
21	UPGRADE.TXT	777	30.04.2003 13:49	
22	setupact.log	446	11.09.2003 17:54	

Рис. 27.1. Результат выполнения процедуры `ListFiles`

Обратите внимание, что процедура использует функцию `Dir` дважды. Первый раз — для получения имени первого файла, следующий — для получения остальных имен файлов. Если больше файлов не найдено, функция `Dir` возвращает пустую строку.



На Web-узле На Web-узле издательства вы найдете более сложную версию этой процедуры. Она позволяет указывать папку в диалоговом окне.

Функция Dir в качестве первого аргумента принимает групповые символы. Чтобы получить список, например, файлов Excel, используйте следующий оператор:

```
f = Dir(Directory & "*.xl?", 7)
```

Данный оператор приводит к получению первого имени файла в текущей папке. Это имя соответствует шаблону *.xl?. Второй аргумент функции Dir позволяет задать атрибуты файлов. Аргумент, равный 7, приводит к получению имен файлов, которые не имеют атрибутов (файлов, предназначенных только для чтения), а также скрытых и системных файлов. Для получения дополнительной информации обратитесь к интерактивному справочному руководству.



Если вам необходимо отобразить список файлов, чтобы позволить пользователю выбрать один из них, то этот метод не самый удачный. Обратитесь к методу GetOpenFileName, который рассматривался в главе 12.

Использование объекта FileSearch

Объект FileSearch является членом библиотеки объектов Microsoft Office. Этот объект снабжает код VBA функциональностью диалогового окна поиска файлов. Например, можно использовать этот объект для поиска файлов, которые соответствуют указанному шаблону (например, *.xls), или даже для нахождения файлов, которые содержат определенный текст. Данный объект применяется в Excel 97 и в более поздних версиях программы.

В табл. 27.2 представлены ключевые методы и свойства, которые предоставляются объектом FileSearch. Дополнительная информация приведена в справочном руководстве.

Таблица 27.2. Свойства и методы объекта *FileSearch*

Свойство или метод	Назначение
FileName	Имя файла, который необходимо найти (допускается использование групповых символов)
FoundFiles	Возвращает объект, который содержит имена найденных файлов
LookIn	Папка, в которой производится поиск
SearchSubFolders	Имеет значение True, если необходимо производить поиск в подпапках
Execute	Выполняет поиск
NewSearch	Сбрасывает состояние объекта FileSearch

Далее вы ознакомитесь с примерами использования указанных методов и свойств объекта FileSearch.

Отображение списка файлов в папке

Следующая процедура отображает (на активном рабочем листе) список файлов, которые находятся в указанной папке. Кроме того, указывается размер файлов и время из последней модификации.

```
Sub ListFiles2()
    Directory = "c:\windows\desktop\"

'   Вставка заголовоков
    r = 1
    Cells.ClearContents
```

```
    Cells(r, 1) = "Имя файла"
    Cells(r, 2) = "Размер"
    Cells(r, 3) = "Дата/время"
    Range("A1:C1").Font.Bold = True
    r = r + 1

    On Error Resume Next
    With Application.FileSearch
        .NewSearch
        .LookIn = Directory
        .Filename = "*.*"
        .SearchSubFolders = False
        .Execute
        For i = 1 To .FoundFiles.Count
            Cells(r, 1) = .FoundFiles(i)
            Cells(r, 2) = FileLen(.FoundFiles(i))
            Cells(r, 3) = FileDateTime(.FoundFiles(i))
            r = r + 1
        Next i
    End With
End Sub
```



Объект `FileSearch` игнорирует все файлы ярлыков Windows (файлы с расширением `*.LNK`).



На Web-узле издательства содержится более сложная версия этого примера (она позволяет указывать имя папки).

Определение факта существования файла

Приведенная ниже функция принимает два аргумента (путь и имя файла) и возвращает значение `True`, если файл существует в указанной папке. После запуска метода `Execute` свойство `Count` объекта `FoundFiles` будет равно значению 1, если файл найден.

```
Function FileExists2(path, fname) As Boolean
    With Application.FileSearch
        .NewSearch
        .Filename = fname
        .LookIn = path
        .Execute
        If .FoundFiles.Count = 1 Then
            FileExists2 = True
        Else
            FileExists2 = False
        End If
    End With
End Function
```



Объект `FileSearch` невозможно использовать для определения факта существования папки.

Поиск файлов, которые содержат определенный текст

Следующая процедура производит поиск файлов *.xls в папке My Documents и ее подпапках, которые содержат текст budget. Все найденные имена файлов добавляются в список элемента управления ListBox диалогового окна UserForm.

```
Sub FindFiles()
    With Application.FileSearch
        .NewSearch
        .LookIn = "C:\My Documents"
        .SearchSubFolders = True
        .TextOrProperty = "budget"
        .MatchTextExactly = False
        .Filename = "*.xls"
        .Execute
        For i = 1 To .FoundFiles.Count
            UserForm1.ListBox1.AddItem .FoundFiles(i)
        Next i
    End With
    UserForm1.Show
End Sub
```

Использование объекта FileSystemObject

Объект FileSystemObject является членом библиотеки Windows Scripting Host и предоставляет доступ к файловой системе компьютера. Этот объект часто применяется в ориентированных на использование сценариев Web-страницах (например, VBScript или JavaScript) и поддерживается в Excel 2000 и в более поздних версиях программы.



Библиотека Windows Scripting Host часто применяется для распространения компьютерных вирусов. Следовательно, Windows Scripting Host отключена в большинстве систем. Таким образом, необходимо быть очень внимательным при проектировании приложения, которое будет использоваться в различных системах.

Документацию к объекту FileSystemObject вы найдете по адресу http://msdn.microsoft.com/scripting.

Определение факта существования файла

Функция, которая приводится ниже, принимает один аргумент (путь и имя файла), после чего возвращает значение True, если указанный файл существует.

```
Function FileExists3(fname) As Boolean
    Set FileSys = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
    FileExists3 = FileSys.FileExists(fname)
End Function
```

Функция создает новый объект FileSystemObject, который называется FileSys, и получает доступ к свойству FileExists этого объекта.



На Web-узле издательства содержится пример, который демонстрирует все три метода (команды VBA, объект FileSearch и объект FileSystemObject) определения факта существования файла.

Определение факта существования папки

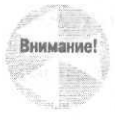
Функция, которая приводится ниже, принимает один аргумент (путь) и возвращает значение `True`, если указанная папка существует.

```
Function PathExists3(path) As Boolean
    Set FileSys = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
    On Error Resume Next
    Set FolderObj = FileSys.getfolder(path)
    If Err = 0 Then
        PathExists3 = True
    Else
        PathExists3 = False
    End If
End Function
```

С помощью данной функции создается новый объект `Folder`, который называется `FolderObj`. Если операция завершается успешно, то папка существует. Если возникает сообщение об ошибке, то папка на диске отсутствует.

Получение информации о дисках

Следующая процедура использует объект `FileSystemObject` для отображения различной информации о дисках. Процедура циклически просматривает коллекцию `Drives` и записывает значения свойств на рабочий лист. На рис. 27.2 показаны результаты выполнения процедуры в системе, в которой установлен дисковод чтения гибких дисков, несколько жестких дисков и два устройства чтения компакт-дисков. Отображается информация о названии диска (буква), состоянии "готовности" диска, типе диска, имени тома диска, общем объеме, а также объеме свободного пространства.



В некоторых версиях Windows свойства `TotalSize` и `AvailableSpace` могут возвращать некорректные значения для дисков, емкость которых больше двух гигабайт. Данная проблема обойдена в Windows NT, а также Windows 2000 и более поздних версиях ОС.



Эта рабочая книга доступна на Web-узле издательства.

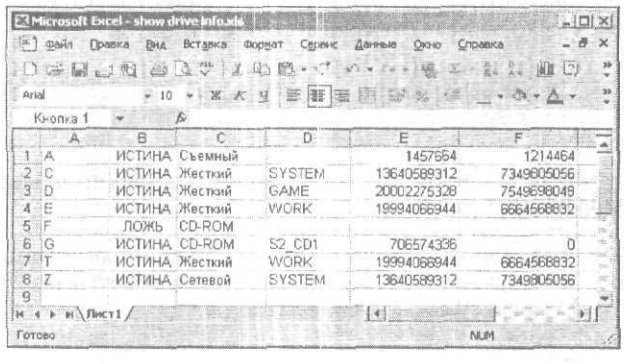


Рис. 27.2. Результат выполнения процедуры `ShowDriveInfo`

```
Sub ShowDriveInfo()
    Dim FileSys, Drv
    Dim Row As Integer

    Set FileSys = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
    Cells.Clear
    Row = 0
    On Error Resume Next
    For Each Drv In FileSys.Drives
        Row = Row + 1
        Cells(Row, 1) = Drv.DriveLetter
        Cells(Row, 2) = Drv.IsReady
        Select Case Drv.DriveType
            Case 0: Cells(Row, 3) = "Неизвестно"
            Case 1: Cells(Row, 3) = "Съемный"
            Case 2: Cells(Row, 3) = "Жесткий"
            Case 3: Cells(Row, 3) = "Сетевой"
            Case 4: Cells(Row, 3) = "CD-ROM"
            Case 5: Cells(Row, 3) = "RAM"
        End Select
        Cells(Row, 4) = Drv.VolumeName
        Cells(Row, 5) = Drv.TotalSize
        Cells(Row, 6) = Drv.AvailableSpace
    Next Drv
End Sub
```

Работа с текстовыми файлами

VBA содержит ряд операторов, которые позволяют управлять файлами на низком уровне. Эти операторы ввода/вывода позволяют разработчику намного больше, чем стандартные средства экспорта и импорта файлов Excel.

Доступ к файлу можно осуществлять в одном из трех режимов.

- *Последовательный доступ.* Этот режим является самым распространенным. Он позволяет считывать и записывать отдельные символы или целые строки данных.
- *Произвольный доступ.* Режим, используемый только при программировании приложений баз данных (не рекомендуется использовать в VBA, поскольку для этого существуют более подходящие средства).
- *Двоичный доступ.* Используется для чтения и записи с любой позиции в файле с точностью до байта. Данный режим может применяться для сохранения или отображения растрового изображения. В VBA он практически не используется.

По причине того, что произвольный и двоичный режимы доступа в VBA используются редко, в данной главе основное внимание будет уделено рассмотрению последовательного доступа. При последовательном доступе файл считывается последовательно. Другими словами, приложение начинает чтение с начала файла и последовательно получает строку за строкой. При записи файла приложение добавляет строки в конец существующего файла.



Для чтения и записи файлов в этой главе используется традиционный метод "канала данных". Еще одной возможностью является применение "объектного" подхода. Объект `FileSystemObject` содержит объект `TextStream`, который может использоваться для чтения и записи текстовых файлов. Объект `FileSystemObject` является частью библиотеки Windows Scripting Host. Как отмечалось ранее, такая служба поддержки сценариев отключена в большинстве систем из-за ее предрасположенности к распространению вирусов.

Открытие текстового файла

Оператор VBA Open (не путайте с методом Open объекта Application) используется при открытии файла для чтения или записи. Перед тем, как начать чтение или запись файла, его необходимо открыть.

Оператор Open является очень гибким, поэтому он имеет относительно сложный синтаксис.

```
Open путь For режим [Access доступ] [блокировка] _
  As [#]номер_файла [Len=дл_записи]
```

- *путь* — аргумент *путь* оператора Open очень простой. Он указывает имя и путь файла, который необходимо открыть (обязательный параметр).
- *режим* — это режим, в котором должен открываться файл (обязательный параметр). Данный параметр может иметь следующие значения:
  - Append — режим последовательного доступа позволяет осуществлять чтение файла, а также добавлять данные в конец файла;
  - Input — режим последовательного доступа, который позволяет читать файл, но не дает возможности записывать в него данные;
  - Output — режим последовательного доступа, который позволяет выполнять чтение и запись файла. В этом режиме всегда создается новый файл (существующий файл с текущим именем удаляется);
  - Binary — режим произвольного доступа, в котором производится побайтовое чтение и запись данных;
  - Random — режим произвольного доступа, который позволяет выполнять чтение и запись данных блоками, установленными значением аргумента *дл_записи* оператора Open.
- *доступ* — этот аргумент определяет допустимые операции над файлом (необязательный параметр). Этот параметр может иметь значения Read, Write и Read Write.
- *блокировка* — аргумент *блокировка* используется для разрешения проблем многопользовательского доступа (необязательный параметр). Этот параметр может иметь следующие значения: Shared, Lock Read, Lock Write, а также Lock Read Write.
- *номер_файла* — номер файла, который находится в пределах от 1 до 511 (обязательный параметр). Для получения следующего свободного номера файла можно использовать функцию FreeFile.
- *дл_записи* — длина записи (для файлов с произвольным доступом) или размер буфера (для файлов с последовательным доступом) — необязательный параметр.

Чтение текстового файла

Базовой процедурой чтения текстового файла с использованием VBA является следующая последовательность действий.

1. Открытие файла с помощью оператора Open.
2. Указание позиции в файле с помощью функции Seek (не обязательно).
3. Чтение данных из файла с помощью функций Input, Input # или Line Input #.
4. Закрытие файла с помощью оператора Close.

Запись в текстовый файл

Базовая процедура записи текстового файла состоит из следующей последовательности действий.

1. Открытие или создание файла с помощью оператора `Open`.
2. Указание позиции в файле с помощью функции `Seek` (не обязательно).
3. Запись данных в файл с помощью операторов `Write #` или `Print #`.
4. Закрытие файла с помощью оператора `Close`.

Получение номера файла

Большинство программистов, использующих VBA, просто назначают номер файла в вызове оператора `Open`. Например:

```
Open "myfile.txt" For Input As #1
```

После этого в следующих операторах на файл можно ссылаться как на #1.

Если открыт первый файл и вы открываете второй, то последний получит номер #2.

```
Open "another.txt" For Input As #2
```

Средства Excel импорта и экспорта текстовых файлов

Excel поддерживает три типа текстовых файлов.

- *Файлы CSV (Comma Separated Values) (Разделенные запятыми значения).* Столбцы данных разделяются запятыми, а каждая строка данных завершается символом возврата каретки. В некоторых неанглийских версиях Excel вместо запятой используется точка с запятой.
- *PRN.* Столбцы данных выравниваются относительно определенного символа, а каждая строка завершается символом возврата каретки.
- *Файлы TXT (Tab-delimited) (Разделенные символами табуляции).* Столбцы данных разделяются с помощью символов табуляции, а каждая строка данных завершается символом возврата каретки.

При попытке открыть текстовый файл с помощью команды Файл⇨Открыть будет отображен мастер импорта текстовых файлов, который поможет указать пользователю способ разделения столбцов. Если в тексте в качестве разделителя применялся символ табуляции или запятая, то Excel открывает файл без помощи мастера импорта текстовых файлов. Мастер преобразования текста в столбцы, доступ к которому осуществляется с помощью команды Данные⇨Текст по столбцам, является аналогом мастера импорта текстовых файлов, но работает с данными, которые представлены единственным столбцом.

Еще одним подходом является использование функции VBA `FreeFile`, которая позволяет получить свободный дескриптор файла. После этого на файл можно ссылаться с помощью переменной. Приведем пример использования этой функции:

Определение или установка позиции в файле

Для последовательного доступа к файлу редко когда возникает необходимость в получении текущей позиции. Но если по определенной причине такая информация нужна, то можно воспользоваться функцией `Seek`.

Операторы чтения и записи

VBA предоставляет несколько операторов чтения и записи данных в файл.

Представленные далее операторы используются для чтения данных из файла с последовательным доступом.

- `Input` — читает из файла указанное количество символов.
- `Input #` — читает файл в виде последовательности переменных; переменные разделяются запятой.
- `Line Input #` — читает файл построчно (строки разделяются символами возврата каретки и/или перевода строки).

Для записи данных в файл с последовательным доступом используются два оператора.

- `Write #` — записывает последовательность значений, где каждое значение отделено запятой и находится в кавычках. Если оператор завершается точкой с запятой, после каждого значения не будет вставляться последовательность возврат каретки/перевод строки. Данные, записанные с помощью оператора `Write #`, обычно читаются из файла с помощью оператора `Input #`.
- `Print #` — записывает последовательность значений, где каждое значение отделено символом пробела. Если завершить оператор точкой с запятой, то после каждого значения не будет вставляться последовательность возврат каретки/перевод строки. Данные, записанные с помощью оператора `Print #`, обычно читаются с помощью оператора `Line Input #` или оператора `Input`.

Примеры управления текстовыми файлами

В данном разделе содержится несколько примеров, демонстрирующих различные способы управления текстовыми файлами.

Импортирование данных из текстового файла

Следующий пример читает текстовый файл и размещает каждую строку данных в отдельную ячейку (начиная с активной ячейки).

```
Sub ImportData()
    Set ImpRng = ActiveCell
    Open "c:\windows\desktop\textfile.txt" For Input As #1
    r = 0
    Do Until EOF(1)
        Line Input #1, data
        ActiveCell.Offset(r, 0) = data
        r = r + 1
    Loop
    Close #1
End Sub
```

В большинстве случаев данная процедура не принесет пользы, так как каждая строка данных просто помещается в отдельную ячейку. Но можно воспользоваться командой Данные⇨ Текст по столбцам для разбора данных по столбцам.

Экспортирование диапазона в текстовый файл

В приведенном далее примере демонстрируется простая процедура, которая записывает данные из выделенного диапазона на рабочем листе в текстовый файл в формате CSV.

Обратите внимание на то, что процедура использует два оператора `Write #`. Первый завершается точкой с запятой, поэтому последовательность возврат каретки/перевод строки в файл не добавляется. Но для последней ячейки в строке второй оператор `Write #` не имеет точки с запятой, что приводит к завершению строки и добавлению следующей ячейки уже в новой строке.

Переменная `Data` используется для хранения содержимого каждой ячейки. Если ячейка имеет числовой формат, то переменная принимает значение, что обеспечивает отсутствие кавычек при сохранении данных. Если ячейка пуста, то ее свойство `Value` возвращает значение 0. Таким образом, проверяются пустые ячейки (для этого используется функция `IsEmpty`) и вместо 0 подставляется пустая строка.

```
Sub ExportRange()
    Dim Filename As String
    Dim NumRows As Long, NumCols As Integer
    Dim r As Long, c As Integer
    Dim Data
    Dim ExpRng As Range
    Set ExpRng = Selection
    NumCols = ExpRng.Columns.Count
    NumRows = ExpRng.Rows.Count
    Filename = "c:\windows\textfile.txt"
    Open Filename For Output As #1
        For r = 1 To NumRows
            For c = 1 To NumCols
                Data = ExpRng.Cells(r, c).Value
                If IsNumeric(Data) Then Data = Val(Data)
                If IsEmpty(ExpRng.Cells(r, c)) Then Data = ""
                If c <> NumCols Then
                    Write #1, Data;
                Else
                    Write #1, Data
                End If
            Next c
        Next r
    Close #1
End Sub
```

Этот пример доступен на Web-узле издательства.

На рис. 27.3 показано содержимое результирующего файла.

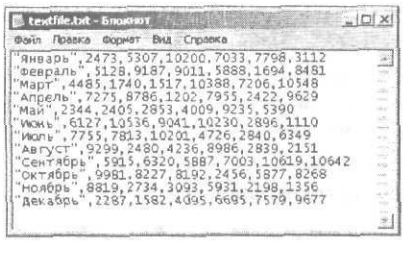


Рис. 27.3. Текстовый файл, который создан с помощью кода VBA

Импортирование текстового файла в диапазон

Представленная далее подпрограмма читает содержимое текстового файла, который создан в предыдущем примере. После этого прочитанные значения сохраняются, начиная с активной ячейки. Приложение читает каждый символ и разбирает полученные строки данных. При этом символы кавычек игнорируются, а запятые используются для разделения столбцов.

```
Sub ImportRange()
    Dim ImpRng As Range
    Dim Filename As String
    Dim r As Long, c As Integer
    Dim txt As String, Char As String * 1
    Dim Data
    Dim i As Integer

    Set ImpRng = ActiveCell
    On Error Resume Next
    Filename = "c:\windows\textfile.txt"
    Open Filename For Input As #1
    If Err <> 0 Then
        MsgBox "Невозможно найти: " & Filename, vbCritical, "ОШИБКА"
        Exit Sub
    End If
    r = 0
    c = 0
    txt = ""
    Application.ScreenUpdating = False
    Do Until EOF(1)
        Line Input #1, Data
        For i = 1 To Len(Data)
            Char = Mid(Data, i, 1)
            If Char = "," Then 'запятая
                ActiveCell.Offset(r, c) = txt
                c = c + 1
                txt = ""
            ElseIf i = Len(Data) Then 'конец строки
                If Char <> Chr(34) Then txt = txt & Char
                ActiveCell.Offset(r, c) = txt
                txt = ""
            ElseIf Char <> Chr(34) Then
                txt = txt & Char
            End If
        Next i
        c = 0
        r = r + 1
    Loop
    Close #1
    Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```



Процедура, показанная выше, имеет недостаток: она не поддерживает значения, которые содержат символы кавычек или запятой. Кроме того, импортированные данные будут окружены символами номера, например: #2001-05-12#.



Данный пример доступен на Web-узле издательства.

Протоколирование операций в Excel

Пример, приведенный в этом разделе, предназначен для записи данных в текстовый файл при каждом открытии и закрытии Excel. Для того чтобы эта процедура работала надежно, она должна находиться в рабочей книге, которая всегда открывается и закрывается вместе с Excel. Рекомендуется сохранять эту процедуру в персональной книге макросов.

Следующая процедура, которая находится в модуле кода объекта `ЭтаКнига`, выполняется каждый раз при открытии файла.

```
Private Sub Workbook_Open()
    Open Application.Path & "\excelusage.txt" _
      For Append As #1
    Print #1, "Started " & Now
    Close #1
End Sub
```

Процедура добавляет новую строку в файл, который называется `excelusage.txt`. Новая строка содержит текущую дату и время, и может выглядеть следующим образом:

```
Started 03/09/00 9:27:43 PM
```

Представленная ниже подпрограмма выполняется каждый раз при закрытии рабочей книги. Эта процедура добавляет к текстовому файлу новую строку, которая содержит слово "Stopped", а также текущее время и дату.

```
Private Sub Workbook_BeforeClose(Cancel As Boolean)
    Open Application.Path & "\excelusage.txt" _
      For Append As #1
    Print #1, "Stopped " & Now
    Close #1
End Sub
```

Фильтрация текстового файла

Пример данного раздела демонстрирует одновременную работу с двумя текстовыми файлами. Процедура `FilterFile`, которая приводится ниже, читает текстовый файл (`infile.txt`) и копирует строки, содержащие определенный текст, во второй текстовый файл (`output.txt`).

```
Sub FilterFile()
    Open "infile.txt" For Input As #1
    Open "output.txt" For Output As #2
    TextToFind = "January"
    Do Until EOF(1)
        Line Input #1, data
        If InStr(1, data, TextToFind) Then
            Print #2, data
        End If
    Loop
    Close
End Sub
```



Этот пример доступен на Web-узле издательства.

Импортирование более 256 столбцов данных

Часто возникает необходимость в импортировании данных, которые превышают ограничение Excel в 256 столбцов. Если попытаться открыть такой файл с помощью команды Файл⇨Открыть, то Excel просто проигнорирует данные, которые находятся за пределами 256-го столбца (при этом предупреждение на экране не отображается)!

Следующая процедура является вариантом процедуры ImportRange, которая приводилась ранее в этой главе. Такая процедура выполняет чтение текстового файла и импортирует данные в новую рабочую книгу. Если данные содержат более 256-ти столбцов, то в рабочую книгу добавляются дополнительные листы.

```
Sub ImportLongLines()
'   Импорт текстового файла объемом более 256 столбцов

    Dim ImpRange As Range
    Dim r As Long, c As Integer
    Dim CurrLine As Long
    Dim Data As String, Char As String, Txt As String
    Dim i As Integer
    Dim CurrSheet As Worksheet

'   Создание рабочей книги с одним листом
    Workbooks.Add xlWorksheet

    Open ThisWorkbook.Path & "\longfile.txt" For Input As #1
    r = 0
    c = 0
    Set ImpRange = ActiveWorkbook.Sheets(1).Range("A1")
    Application.ScreenUpdating = False

'   Чтение первой строки, вставка листа (если требуется)
    CurrLine = CurrLine + 1
    Line Input #1, Data
    For i = 1 To Len(Data)
        Char = Mid(Data, i, 1)
'       Столбцы закончились?
        If c <> 0 And c Mod 256 = 0 Then
            Set CurrSheet = ActiveWorkbook.Sheets.Add(after:= _
                ActiveWorkbook.Sheets(ActiveWorkbook.Sheets.Count))
            Set ImpRange = CurrSheet.Range("A1")
            c = 0
        End If
'       Конец поля?
        If Char = "," Then
            ImpRange.Offset(r, c) = Txt
            c = c + 1
            Txt = ""
        Else
'           Пропуск символов кавычек
            If Char <> Chr(34) Then _
                Txt = Txt & Mid(Data, i, 1)

'           Конец строки?
            If i = Len(Data) Then
                ImpRange.Offset(r, c) = Txt
                c = c + 1
```

```
                Txt = ""
            End If
        End If
    Next i

'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'   Чтение остальных данных
    c = 0
    CurrLine = 1
    Set ImpRange = ActiveWorkbook.Sheets(1).Range("A1")
    r = r + 1

    Do Until EOF(1)
        Set ImpRange = ActiveWorkbook.Sheets(1).Range("A1")
        CurrLine = CurrLine + 1
        Line Input #1, Data
        Application.StatusBar = "Обработка строки " & CurrLine
        For i = 1 To Len(Data)
            Char = Mid(Data, i, 1)
'           Столбцы закончились?
            If c <> 0 And c Mod 256 = 0 Then
                c = 0
                Set ImpRange = ImpRange.Parent.Next.Range("A1")
            End If

'           Конец поля
            If Char = "," Then
                ImpRange.Offset(r, c) = Txt
                c = c + 1
                Txt = ""
            Else
'               Пропуск символов кавычек
                If Char <> Chr(34) Then _
                    Txt = Txt & Mid(Data, i, 1)

'               Конец строки?
                If i = Len(Data) Then
                    ImpRange.Offset(r, c) = Txt
                    c = c + 1
                    Txt = ""
                End If
            End If
        Next i
        c = 0
        Set ImpRange = ActiveWorkbook.Sheets(1).Range("A1")
        r = r + 1
    Loop

'   Очистка
    Close #1
    Application.ScreenUpdating = True
    Application.StatusBar = False
End Sub
```

Эта процедура состоит из двух частей. Первая часть читает первую строку данных и добавляет новые рабочие листы, если это необходимо. Вторая часть читает оставшиеся строки текстового файла. Код предполагает, что первая строка имеет тот же формат, что и оставшаяся часть данных, и что первая строка характеризуется максимальным числом столбцов.



Этот пример доступен на Web-узле издательства. Более того, вместе с примером предоставляется текстовый файл, содержащий 100 строк и 600 столбцов данных.

Экспорт диапазона в формат HTML

Последний пример данной главы демонстрирует операцию экспорта диапазона ячеек в файл формата HTML. Файл HTML, как читатель может догадаться, является текстовым файлом, содержащим специальные дескрипторы форматирования, которые определяют внешний вид данных при отображении в броузере.

Ниже приведен исходный код процедуры ExportToHTML.

```
Sub ExportToHTML()
'    Dim ws As Worksheet
    Dim Filename As Variant
    Dim TDOpenTag As String, TDCloseTag As String
    Dim CellContents As String
    Dim Rng As Range
    Dim r As Long, c As Integer

'   Использование выделенного диапазона ячеек
    Set Rng = Application.Intersect(ActiveSheet.UsedRange, Selection)

'   Получение имени файла
    Filename = Application.GetSaveAsFilename( _
        InitialFileName:="myrange.htm", _
        fileFilter:="HTML Files(*.htm), *.htm")
    If Filename = False Then Exit Sub

'   Открытие текстового файла
    Open Filename For Output As #1

'   Запись дескриптора <TABLE>
    Print #1, "<TABLE BORDER=1 CELLPADDING=3>"

'   Циклический просмотр ячеек
    For r = 1 To Rng.Rows.Count
        Print #1, "<TR>"
        For c = 1 To Rng.Columns.Count
            TDOpenTag = "<TD ALIGN=RIGHT>"
            TDCloseTag = "</TD>"
            If Rng.Cells(r, c).Font.Bold Then
                TDOpenTag = TDOpenTag & "<B>"
                TDCloseTag = "</B>" & TDCloseTag
            End If
            If Rng.Cells(r, c).Font.Italic Then
                TDOpenTag = TDOpenTag & "<I>"
                TDCloseTag = "</I>" & TDCloseTag
            End If
            CellContents = Rng.Cells(r, c).Text
            Print #1, TDOpenTag & CellContents & TDCloseTag
        Next c
        Print #1, "</TR>"
    Next r
```

```
'   Закрытие таблицы
    Print #1, "</TABLE>"

'   Закрытие файла
    Close #1

'   Создание сообщения пользователю
    MsgBox Rng.Count & " ячеек экспортировано в файл " & Filename
End Sub
```



Этот пример доступен на Web-узле издательства.

Процедура начинает свою работу с определения экспортируемого диапазона. Данный диапазон определяется как пересечение выделенного диапазона и используемой области рабочего листа. Это позволяет удостовериться, что не будет обрабатываться весь столбец или строка. Пользователь получает диалоговое окно с просьбой указать имя файла. Далее открывается указанный текстовый файл. Основная работа выполняется в двух циклах `For-Next`. Код генерирует соответствующий код HTML (записывает необходимые дескрипторы) и заносит в файл экспортируемые данные. Наконец, файл закрывается, и пользователю выводится окно сообщения с итоговой информацией.

На рис. 27.4 показан диапазон рабочего листа, а на рис. 27.5 представлено, как этот диапазон выглядит в броузере после экспорта данных в формат HTML.

	B	C	D	E	F
1					
2		Нью-Йорк	Лос-Анджелес	Чикаго	Всего
3	Январь	$3 813,00	$8 874,00	$15 174,00	$27 861,00
4	Февраль	$21 161,00	$611,00	$7 786,00	$29 558,00
5	Март	$21 097,00	$963,00	$10 357,00	$32 417,00
6	Апрель	$15 392,00	$19 794,00	$9 850,00	$45 036,00
7	Май	$12 858,00	$22 693,00	$8 698,00	$44 249,00
8	Июнь	$14 336,00	$1 819,00	$111,00	$16 266,00
9	Июль	$19 842,00	$354,00	$11 558,00	$31 754,00
10	Август	$15 716,00	$2 003,00	$20 739,00	$38 458,00
11	Сентябрь	$4 219,00	$2 976,00	$8 080,00	$15 275,00
12	Октябрь	$12 338,00	$20 490,00	$15 769,00	$48 597,00
13	Ноябрь	$18 693,00	$5 389,00	$14 664,00	$38 746,00
14	Декабрь	$17 141,00	$13 602,00	$12 920,00	$43 663,00
15	Всего	$176 606,00	$99 568,00	$135 706,00	$411 880,00
16					

Рис. 27.4. Диапазон рабочего листа, который будет экспортирован в формат HTML

	Нью-Йорк	Лос-Анджелес	Чикаго	Всего
Январь	$3 813,00	$8 874,00	$15 174,00	$27 861,00
Февраль	$21 161,00	$611,00	$7 786,00	$29 558,00
Март	$21 097,00	$963,00	$10 357,00	$32 417,00
Апрель	$15 392,00	$19 794,00	$9 850,00	$45 036,00
Май	$12 858,00	$22 693,00	$8 698,00	$44 249,00
Июнь	$14 336,00	$1 819,00	$111,00	$16 266,00
Июль	$19 842,00	$354,00	$11 558,00	$31 754,00
Август	$15 716,00	$2 003,00	$20 739,00	$38 458,00
Сентябрь	$4 219,00	$2 976,00	$8 080,00	$15 275,00
Октябрь	$12 338,00	$20 490,00	$15 769,00	$48 597,00
Ноябрь	$18 693,00	$5 389,00	$14 664,00	$38 746,00
Декабрь	$17 141,00	$13 602,00	$12 920,00	$43 663,00
Всего	$176 606,00	$99 568,00	$135 706,00	$411 880,00

Рис. 27.5. Данные рабочего листа, экспортированные в формат HTML

Что мешает использовать команду Excel Файл⇨Сохранить как Web страницу? Процедура, приведенная в данном примере, имеет одно заметное преимущество: она не создает "раздутый" код HTML. Например, процедура `ExportToHTML` использовалась для экспорта диапазона из 70 ячеек. Результирующий файл имеет размер 2,7 Кбайта. Если выполнить команду

Excel Файл⇨Сохранить как Web страницу, то результирующий файл будет иметь размер 15,8 Кбайта (в шесть раз больше). С другой стороны, процедура `ExportToHTML` не сохраняет все параметры форматирования ячеек. Она поддерживает только форматирование с помощью полужирного и курсивного начертания. Кроме того, процедура `ExportToHTML` имеет еще один серьезный недостаток: она не поддерживает объединенные ячейки.

Процедуру `ExportToHTML` можно использовать в качестве основы для последующего изменения текстовых данных.

Резюме

В этой главе рассматривались способы управления файлами, хранящимися на жестком диске: стандартные команды VBA, использование объекта `FileSearch` и применение объекта `FileSystemObject`. Вы ознакомились с примерами использования кода VBA для чтения и записи текстовых файлов.

Следующая глава демонстрирует применение приложений VBA для *генерации* других приложений VBA.

Управление компонентами Visual Basic

ГЛАВА

28

В этой главе...

- Обзор интегрированной среды разработки
- Важная информация для пользователей Excel 2002
- Использование VBA для добавления и удаления модулей проекта
- Создание кода VBA для создания другого кода VBA
- Использование кода VBA для упрощенного создания *диалоговых окон* `UserForm`
- Полезная функция создания диалоговых окон `UserForm`

В данной главе рассматривается тема, которая может оказаться довольно важной для многих читателей, — создание кода VBA для управления компонентами проектов. Интегрированная среда разработки VBA содержит объектную модель, которая предоставляет ключевые элементы проекта VBA, включая сам редактор. Можно создавать код VBA, который добавляет или удаляет модули, создает дополнительный код VBA или даже диалоговые окна `UserForm`.

Введение в IDE

IDE — это интерфейс OLE Automation для редактора Visual Basic Editor. *Сразу после создания ссылки на библиотеку* Visual Basic Extensibility Library (с помощью команды Tools⇨References (Сервис⇨Ссылки)) разработчику предоставляется доступ ко всем объектам, свойствам и методам VBE, если также позволено объявлять объекты из классов членов IDE.

В диалоговом окне References можно выбрать опцию Microsoft Visual Basic for Application Extensibility. Это предоставит доступ к объекту `VBIDE`. Создание ссылки на объект `VBIDE` позволит объявлять объекты, которые входят в состав `VBIDE`, а также открывает доступ к константам, определенным внутри IDE. Отметим, что доступ к объектам IDE можно получать и *не создавая ссылку*, но при этом у вас не будет возможности использовать константы IDE, а также объявлять объекты, которые ссылаются на компоненты IDE.



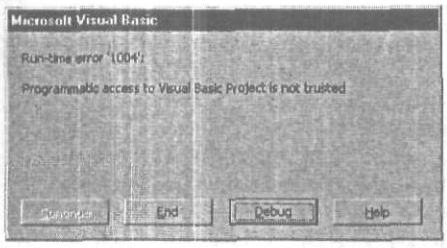
Дополнительная информация об автоматизации OLE приведена в главе 20.

После получения предоставления о работе объектной модели IDE можно приступать к созданию кода, который будет выполнять целый ряд полезных функций.

- Создавать и удалять модули VBA.
- Вставлять код VBA.
- Создавать пользовательские диалоговые окна.
- Добавлять элементы управления в диалоговые окна `UserForm`.

Важные замечания для пользователей Excel 2002

Если для разработки приложений используется Excel 2002, то необходимо помнить, что в Excel 2002 многое изменилось. Для того чтобы уменьшить вероятность заражения макровирусами, Microsoft усложнила процедуры использования VBA для модификации компонентов проекта VBA. Если попытаться запустить одну из процедур, приводимых в этой главе, то на экране появится сообщение об ошибке, показанное ниже.



Отображение этого сообщения зависит от параметров, установленных в диалоговом окне Excel Безопасность (доступ к которому можно получить с помощью команды Сервис⇨Макрос⇨Безопасность). В этом окне опция Доверять доступ к Visual Basic Project по умолчанию не выставлена. Даже если пользователь разрешит запускать макросы, которые содержатся в рабочей книге, но этот параметр будет отключен, макрос не сможет внести изменения в проект VBA. Обратите внимание, что данный параметр применяется ко всем рабочим книгам и не может изменяться только для одной рабочей книги.

Прямой доступ к этому параметру получить невозможно. Единственный способ определить наличие в среде этого параметра — попытаться получить доступ к объекту `VBProject`, после чего проверить существование ошибки. Следующий код иллюстрирует этот способ.

```
On Error Resume Next
Set x = ActiveWorkbook.VBProject
If Err <> 0 Then
  MsgBox "Настройки безопасности не позволяют выполнить макрос."
  Exit Sub
End If
```

Не все примеры, приведенные в этой главе, предназначены для использования конечными пользователями. Большинство из них призваны упростить задачу разработчиков по созданию новых проектов. В таких проектах может возникнуть необходимость в отключении параметра Доверять доступ к Visual Basic Project.

Объектная модель IDE

Программирование IDE требует четкого понимания объектной модели. Объектом верхнего уровня в иерархии объектов выступает VBE (Visual Basic Environment — Среда разработки Visual Basic). Как и в случае с объектной моделью Excel, VBE содержит другие объекты. Упрощенная версия объектной иерархии IDE выглядит следующим образом.

```
VBE
  VBProject
    VBComponent
```

```
        CodeModule
        Designer
        Property
    Reference
Window
CommandBar
```



Эта глава не содержит описания коллекций `Windows` *и* `CommandBars`, предоставленных в Extensibility Library, так как они практически бесполезны для разработчиков приложений Excel. Основное внимание будет уделено объекту `VBProject`, который используется разработчиками (если речь не идет о разработке приложений в Excel 2002 — об этом читайте во врезке "Важные замечания для пользователей Excel 2002").

Коллекция VBProjects

Каждая открытая рабочая книга или надстройка представлена объектом `VBProject`. Для того чтобы получить доступ к объекту `VBProject`, представляющему рабочую книгу, необходимо воспользоваться свойством `VBProject` объекта `Workbook`. Следующий оператор создает переменную, которая представляет объект `VBProject` активной рабочей книги:

```
Dim VBP As VBProject
Set VBP = ActiveWorkbook.VBProject
```

Если при выполнении оператора `Dim` выводится сообщение об ошибке, то необходимо проверить существование ссылки на библиотеку Microsoft Visual Basic for Application Extensibility.

Каждый объект `VBProject` содержит коллекцию компонентов VBA, которые входят в проект (диалоговые окна `UserForm`, модули кода, модули классов, а также модули документов). Данная коллекция называется `VBComponents`. Кроме того, объект `VBProject` содержит коллекцию `References` текущего проекта, представляющую библиотеки, на которые ссылается этот проект.



Не существует возможности непосредственно добавить новый элемент в коллекцию `VBProjects`. Данная задача выполняется в результате открытия или создания рабочей книги в Excel. Новый элемент автоматически добавляется в коллекцию `VBProjects`. Точно так же невозможно непосредственно удалить объект `VBProject`. Для этого необходимо закрыть рабочую книгу.

Коллекция VBComponents

Для того чтобы получить доступ к члену коллекции `VBComponents`, необходимо воспользоваться свойством `VBComponents` с указанием индексного номера или имени. Следующие операторы демонстрируют два способа получения доступа к компонентам VBA:

```
Set VBC = ThisWorkbook.VBProject.VBComponents(1)
Set VBC = ThisWorkbook.VBProject.VBComponents("Module1")
```

Коллекция References

Каждый проект VBA в Excel содержит определенное количество ссылок. Ссылки проекта можно добавлять, удалять и редактировать с помощью команды Tools⇨References (Сервис⇨ Ссылки) (рис. 28.1). Каждый проект содержит ссылки на библиотеки объектов (например, VBA, Excel, OLE Automation, а также Office Object Library), а при необходимости в проект можно добавлять новые ссылки.

Ссылками в проекте можно также управлять с помощью кода VBA. Коллекция `References` содержит объекты `Reference`, класс которых предоставляет все необходимые свойства и методы. Приведенная далее процедура отображает окно сообщения, которое содержит значения

свойств Name, Description и FullPath каждого объекта Reference проекта активной рабочей книги.

```
Sub ListReferences()
    Dim Ref As Reference
    Msg = ""
    For Each Ref In ActiveWorkbook.VBProject.References
        Msg = Msg & Ref.Name & vbCrLf
        Msg = Msg & Ref.Description & vbCrLf
        Msg = Msg & Ref.FullPath & vbCrLf & vbCrLf
    Next Ref
    MsgBox Msg
End Sub
```

На рис. 28.2 показан результат выполнения этой процедуры. Активная рабочая книга содержит пять ссылок.

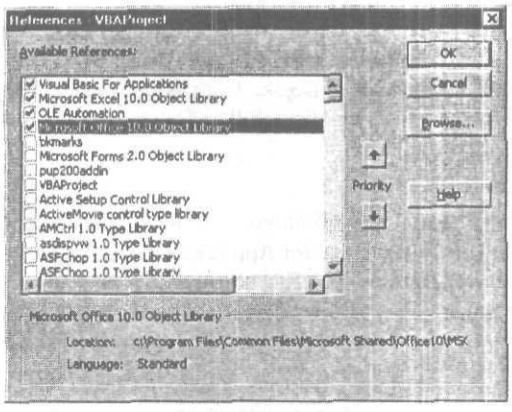


Рис. 28.1. Диалоговое окно References (Ссылки) отображает ссылки, которые присутствуют в проекте



Рис. 28.2. Данное окно сообщения отображает информацию о ссылках проекта активной рабочей книги



По причине того, что переменная объекта имеет тип Reference, процедура ListReferences требует наличия ссылки на VBA Extensibility Library. Если объявить переменную Ref как имеющую универсальный тип Object, то ссылка на VBA Extensibility Library не понадобится.

Ссылки можно добавлять программно. Для этого используется один из двух методов класса Reference. Метод AddFromFile добавляет ссылку, если известно имя файла и путь к папке, в которой он хранится. Метод AddFromGuid добавляет ссылку, если известно значение *глобально уникального идентификатора* или GUID. Дополнительная информация по этой теме приводится в справочном руководстве.

Первый пример

Процедура ShowComponents, показанная в листинге 28.1, просматривает каждый компонент VBA в активной рабочей книге и записывает следующую информацию на рабочий лист:

- название компонента;
- тип компонента;
- количество строк кода в модуле кода этого компонента.

Листинг 28.1. Отображение на рабочем листе всех активных компонентов VBA

```
Sub ShowComponents()
    Dim VBP As VBProject
    Set VBP = ActiveWorkbook.VBProject
    NumComponents = VBP.VBComponents.Count
    Cells.ClearContents
    For i = 1 To NumComponents
'       Название
        Cells(i, 1) = VBP.VBComponents(i).Name

'       Тип
        Select Case VBP.VBComponents(i).Type
            Case 1
                Cells(i, 2) = "Модуль"
            Case 2
                Cells(i, 2) = "Модуль класса"
            Case 3
                Cells(i, 2) = "Пользовательская форма"
            Case 100
                Cells(i, 2) = "Модуль документа"
        End Select
'   Количество строк кода
        Cells(i, 3) = _
         VBP.VBComponents(i).CodeModule.CountOfLines
    Next i
End Sub
```

На рис. 28.3 показан результат выполнения процедуры `ShowComponents`. В этом случае проект VBA содержит пять компонентов, и только один из них имеет модуль кода.

	A	B	C
1	ThisWorkbook	Модуль документа	0
2	Sheet1	Модуль документа	0
3	Module1	Модуль	32
4	Class1	Модуль класса	0
5	UserForm1	Пользовательская ф	0
6			

Рис. 28.3. Результат выполнения процедуры `ShowComponents`



Эта рабочая книга доступна на Web-узле издательства. Обратите внимание на то, что рабочая книга содержит ссылку на VBA Extensibility Library.

Замещение модуля обновленной версией

Пример, приведенный в этом разделе, демонстрирует замещение модуля VBA другим модулем VBA. Кроме демонстрации трех методов объекта `VBComponent` (`Export`, `Remove` и `Import`), процедура имеет и практическое применение. Например, после того, как рабочая книга была распространена среди группы пользователей, выяснилось, что в макросе допущена ошибка и его необходимо обновить. Так как пользователи могли добавить данные в рабочую книгу, ее полное замещение может оказаться нецелесообразным. Решением в такой ситуации служит распространение другой рабочей книги, которая содержит макрос, замещающий модуль VBA обновленной версией, хранящейся в файле.

Приводимый пример состоит из двух рабочих книг.

- `UserBook.xls` — эта рабочая книга содержит модуль (`Module1`), который необходимо заместить.
- `UpdateUserBook.xls` — содержит процедуру VBA, замещающую `Module1` в рабочей книге `UserBook.xls` на обновленную версию.

Процедура `BeginUpdate`, показанная в листинге 28.2, находится в рабочей книге `UpdateUserBook`, которая распространяется среди пользователей рабочей книги `UserBook.xls`. Эта процедура позволяет удостовериться, что рабочая книга `UserBook.xls` открыта. Пользователю выдается сообщение о необходимости обновления модуля (рис. 28.4).

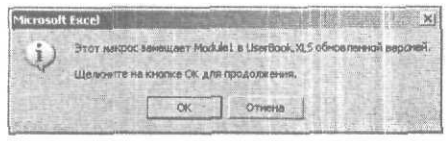


Рис. 28.4. Данное окно сообщения предупреждает пользователя об обновлении модуля

Листинг 28.2. Предоставление пользователю информации о замене модуля

```
Sub UpdateUserBook()
    Filename = "UserBook.xls"

'   Активизация рабочей книги
    On Error Resume Next
    Workbooks(Filename).Activate
    If Err <> 0 Then
        MsgBox Filename & " необходимо открыть!", vbCritical
        Exit Sub
    End If

    Msg = "Этот макрос замещает Module1 в UserBook.XLS "
    Msg = Msg & "обновленной версией." & vbCrLf & vbCrLf
    Msg = Msg & "Щелкните на кнопке OK для продолжения."
    If MsgBox(Msg, vbInformation + vbOKCancel) = vbOK Then
        Call ReplaceModule
    Else
        MsgBox "Модуль не заменен!", vbCritical
    End If
End Sub
```

Когда пользователь щелкает на кнопке OK, вызывается процедура `ReplaceModule`. Эта процедура, показанная в листинге 28.3, заменяет существующий модуль `Module1`, который находится в рабочей книге `UserBook.xls`, на обновленную версию из рабочей книги `UpdateUserBook`.

Листинг 28.3. Обновление существующего модуля кода

```
Sub ReplaceModule()
'   Экспорт Module1 из текущей книги
    Filename = ThisWorkbook.Path & "\tempmodxxx.bas"
    ThisWorkbook.VBProject.VBComponents("Module1") _
      .Export Filename

'   Замена Module1 в файле UserBook.xls
```

```
    Set VBP = ActiveWorkbook.VBProject
    On Error GoTo ErrHandle
    With VBP.VBComponents
        .Remove VBP.VBComponents("Module1")
        .Import Filename
    End With

'   Удаление временного файла
    Kill Filename
    MsgBox "Модуль успешно заменен.", vbInformation
    Exit Sub

ErrHandle:
'   Ошибка?
        MsgBox "ОШИБКА. Невозможно заменить модуль.", _
          vbCritical
End Sub
```

Такая процедура делится на следующие этапы.

1. Сначала в файл экспортируется модуль `Module1` (обновленная версия). Файлу присваивается случайное имя, чтобы снизить вероятность перезаписи существующего файла.
2. Из рабочей книги `UserForm.xls` удаляется модуль `Module1` (обновляемая версия). Для этого используется метод `Remove` коллекции `VBComponents`.
3. После этого процедура импортирует модуль (сохраненный на первом этапе) в рабочую книгу `UserBook.xls`.
4. Удаляется временный файл с обновленной версией модуля.
5. Выводится окно с сообщением, которое содержит информацию о результате обновления. Обработка ошибок необходима для своевременного извещения пользователя о возникновении ошибки.



Этот пример (использующий два файла) доступен на Web-узле издательства. По причине того, что макрос записывает информацию в текущую папку, перед его запуском копию примера необходимо сохранить на жестком диске.

Использование VBA для создания кода VBA

Пример, приведенный в этом разделе, демонстрирует использование VBA для создания дополнительного кода VBA. Процедура `AddSheetAndButton` выполняет следующие действия.

1. Добавляет новый рабочий лист.
2. На рабочий лист добавляет элемент управления `CommandButton`.
3. Меняет расположение, размер и название элемента управления `CommandButton`.
4. Затем добавляет процедуру обработки события для элемента управления `CommandButton`. Такая процедура называется `CommandButton1_Click`. Она располагается в модуле кода рабочего листа и используется для активизации рабочего листа `Лист1`.

В листинге 28.4 приведен исходный код процедуры `AddSheetAndButton`.

Листинг 28.4. Генерация нового рабочего листа, встроенной кнопки и процедуры обработки события

```
Sub AddSheetAndButton()
    Dim NewSheet As Worksheet
    Dim NewButton As OLEObject

'   Добавление листа
    Set NewSheet = Sheets.Add

'   Добавление кнопки
    Set NewButton = NewSheet.OLEObjects.Add _
      ("Forms.CommandButton.1")
    With NewButton
        .Left = 4
        .Top = 4
        .Width = 100
        .Height = 24
        .Object.Caption = "Вернуться к Лист1"
    End With

'   Добавление обработчика событий
    Code = "Sub CommandButton1_Click()" & vbCrLf
    Code = Code & "     On Error Resume Next" & vbCrLf
    Code = Code & "     Sheets(""Лист1"").Activate" & vbCrLf
    Code = Code & "     If Err <> 0 Then" & vbCrLf
    Code = Code & "      MsgBox ""Невозможно активизировать Лист1."" _
                  & vbCrLf
    Code = Code & "     End If" & vbCrLf
    Code = Code & "End Sub"

    With ActiveWorkbook.VBProject. _
      VBComponents(NewSheet.Name).CodeModule
        NextLine = .CountOfLines + 1
        .InsertLines NextLine, Code
    End With
End Sub
```

На рис. 28.5 показана рабочая книга, которая получена в результате выполнения процедуры `AddSheetAndButton`.

Самой сложной задачей процедуры является добавление кода VBA в модуль кода нового рабочего листа. Код хранится в переменной, которая называется `Code`. Каждый оператор отделен последовательностью символов возврата каретки и перевода строки. Метод `InsertLines` добавляет код в модуль кода добавленного рабочего листа.

Переменная `NextLine` хранит количество существующих строк в модуле кода и каждый раз при добавлении строки увеличивает свое значение на единицу. Таким образом обеспечивается вставка кода в конец модуля. Если вставлять код, начиная с первой строки, а система пользователя настроена на автоматическое добавление оператора `Option Explicit` в модуль, то возникнет сообщение об ошибке.

На рис. 28.6 показана процедура, которая создана в результате выполнения процедуры `AddSheetAndButton`.

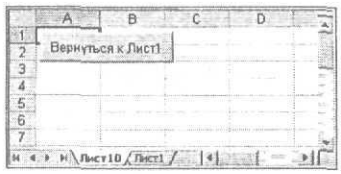


Рис. 28.5. Этот рабочий лист, элемент управления CommandButton, а также процедура обработки события добавлены кодом VBA

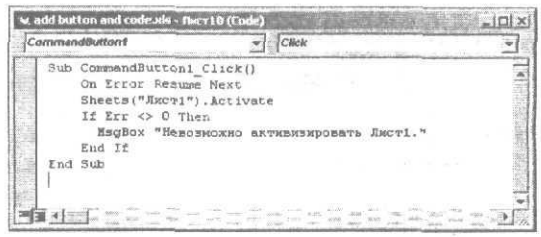


Рис.28.6. Эта процедура обработки события создана с помощью кода VBA

Добавление элементов управления в диалоговое окно UserForm на этапе разработки

Все, кто потратил много бессонных ночей на создание диалоговых окон `UserForm`, знает, что данная задача может быть утомительной, поскольку после добавления элемента управления необходимо изменить его размер и расположение, чтобы правильно выровнять относительно остальных элементов управления в диалоговом окне. Даже если полностью использовать потенциал команд форматирования VBE, настройка внешнего вида элементов управления может занять немало времени.

Диалоговое окно `UserForm`, которое показано на рис. 28.7, содержит 100 элементов управления `CommandButton`. Все эти элементы управления имеют одинаковый размер и выровнены в диалоговом окне. Кроме того, каждый элемент управления `CommandButton` имеет собственную процедуру обработки события. Добавление элементов управления вручную и создание для них процедур обработки событий может занять много времени — точнее, почти бесконечность. Автоматическое добавление этих элементов управления на этапе разработки с помощью кода VBA займет всего несколько секунд.

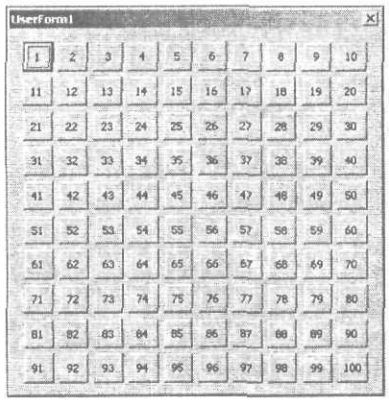


Рис. 28.7. Для добавления элементов управления CommandButton в диалоговое окно UserForm используется процедура VBA

Управление диалоговыми окнами UserForm на этапе разработки и на этапе выполнения

Важно понимать разницу между управлением диалоговым окном UserForm и его элементами управления на этапе разработки и на этапе выполнения. Управление диалоговым окном UserForm на этапе выполнения становится заметно для пользователя, поскольку диалоговое окно отображается на экране. Но изменения, внесенные на этапе выполнения, непостоянные. Если создать код, который на этапе выполнения будет изменять значение свойства Caption диалогового окна, то после отображения этого диалогового окна пользователь увидит новый заголовок. Если же после этого вернуться в редактор VBE, то окажется, что диалоговое окно UserForm имеет исходный заголовок. Часть IV этой книги содержит ряд примеров, которые демонстрируют методы управления диалоговыми окнами UserForm и их элементами управления на этапе выполнения.

С другой стороны, управление на этапе разработки имеет постоянную природу. Оно являются аналогом ручного изменения свойств элементов управления и диалоговых окон с помощью инструментов редактора VBE. Как правило, код VBA на этапе разработки используется для автоматизации операций над создаваемыми элементами управления и диалоговыми окнами UserForm. Для того чтобы изменить элементы управления на этапе разработки, необходимо получить доступ к объекту Designer диалогового окна UserForm.

Чтобы продемонстрировать разницу между управлением на этапе разработки и управлением на этапе выполнения, были созданы две простые процедуры, которые добавляют элемент управления CommandButton в диалоговое окно UserForm. Одна процедура добавляет элемент управления на этапе выполнения, а вторая — на этапе разработки.

Процедура RunTimeButton, приведенная ниже, очень проста. Она находится в модуле кода общего назначения и предназначена для создания элемента управления CommandButton и изменения значений его свойств. После добавления элемента управления отображается диалоговое окно UserForm. Элемент управления CommandButton отображается в диалоговом окне в момент его появления на экране. Если просмотреть диалоговое окно в редакторе VBE, то окажется, что элемент управления на форме отсутствует.

```
Sub RunTimeButton()
'    Добавление кнопки на этапе выполнения
     Dim Butn As CommandButton
     Set Butn = UserForm1.Controls.Add("Forms.CommandButton.1")
     With Butn
          .Caption = "На этапе выполнения"
          .Width = 100
          .Top = 10
     End With
     UserForm1.Show
End Sub
```

Ниже приведена процедура DesignTimeButton. Отличие заключается в том, что она использует объект Designer, который содержится в объекте VBComponent. В частности, применяется метод Add для добавления элемента управления CommandButton. Поскольку процедура обращается к объекту Designer, элемент управления CommandButton добавляется в диалоговое окно UserForm так же, как это выполняется при ручном редактировании диалогового окна.

```
Sub DesignTimeButton()
'    Добавление кнопки на этапе разработки
     Dim Butn As CommandButton
```

```
    Set Butn = ThisWorkbook.VBProject. _
      VBComponents("UserForm1") _
      .Designer.Controls.Add("Forms.CommandButton.1")
    With Butn
        .Caption = "На этапе разработки"
        .Width = 120
        .Top = 40
    End With
End Sub
```

Добавление 100 элементов управления CommandButton на этапе разработки

Пример данного раздела демонстрирует преимущества использования объекта `Designer` при создании диалоговых окон `UserForm`. В этом случае код добавляет 100 элементов управления `CommandButton` (которые соответствующим образом расположены и выровнены), устанавливает значение свойства `Caption` для каждого элемента управления `CommandButton` и создает 100 процедур обработки событий (для каждого элемента управления `CommandButton`).

Листинг 28.5 приводит полный исходный код процедуры `Add100Buttons`.

Листинг 28.5. Генерация диалогового окна UserForm, содержащего 100 кнопок

```
Sub Add100Buttons()
  Dim UFvbc As Object 'VBComponent
  Dim CMod As Object 'Модуль кода
  Dim ctl As Control
  Dim cb As CommandButton
  Dim n As Integer, c As Integer, r As Integer
  Dim code As String

  Set UFvbc = ThisWorkbook.VBProject.VBComponents("UserForm1")

' Удаление всех элементов управления
  For Each ctl In UFvbc.Designer.Controls
    UFvbc.Designer.Controls.Remove ctl.Name
  Next ctl

' Удаление всего кода VBA
  UFvbc.CodeModule.DeleteLines 1, UFvbc.CodeModule.CountOfLines

' Добавление 100 элементов управления CommandButton
  n = 1
  For r = 1 To 10
    For c = 1 To 10
      Set cb = UFvbc.Designer.Controls.Add("Forms.CommandButton.1")
      With cb
        .Width = 22
        .Height = 22
        .Left = (c * 26) - 16
        .Top = (r * 26) - 16
        .Caption = n
      End With

'     Добавление кода процедуры обработки события
      With UFvbc.CodeModule
```

```
            code = ""
            code = code & "Private Sub CommandButton" & n & "_Click" & vbCr
            code = code & "Msgbox ""This is CommandButton" & n & """" & vbCr
            code = code & "End Sub"
            .InsertLines .CountOfLines + 1, code
          End With
          n = n + 1
        Next c
      Next r
      VBA.UserForms.Add("UserForm1").Show
End Sub
```

Процедура `Add100Buttons` требует наличия диалогового окна, которое называется `UserForm1`. Процедура начинает работу с удаления всех элементов управления на этом диалоговом окне. Затем удаляется весь код в модуле кода данного диалогового окна. Для этого используется метод `DeleteLines` объекта `CodeModule`. Далее добавляются элементы управления `CommandButton` и процедуры обработки события для этих элементов управления с помощью двух циклов `For-Next`. Процедуры обработки событий очень просты. Ниже приведен пример одной из них (процедура задана для элемента управления `CommandButton1`).

```
Private Sub CommandButton1_Click()
  MsgBox "Это CommandButton1"
End Sub
```

Если при работе процедуры очищается диалоговое окно и его модуль кода, то довольно просто тестировать значения расстояния между кнопками, а также значения размера самих кнопок. Достаточно изменить несколько значений и перезапустить процедуру, чтобы получить представление о результате. При этом удалять созданные элементы управления перед повторным запуском процедуры не требуется.

Если необходимо отобразить диалоговое окно после добавления элементов управления на этапе разработки, то рекомендуется добавить следующий оператор непосредственно перед оператором `End Sub`:

```
VBA.UserForms.Add("UserForm1").Show
```

Вам потребуется немало времени, чтобы выяснить, как необходимо отображать диалоговое окно `UserForm`. Когда интерпретатор VBA генерирует диалоговое окно `UserForm`, содержащее 100 кнопок, то это диалоговое окно содержится в памяти интерпретатора, но оно не является частью проекта. Для того чтобы формально добавить диалоговое окно `UserForm1` в коллекцию `UserForms`, необходимо воспользоваться методом `Add`. Возвращаемое этим методом значение (да, этот метод возвращает значение) является ссылкой на диалоговое окно. Именно поэтому в конце вызова метода `Add` необходимо вызвать метод `Show`. Из этого следует правило, согласно которому для отображения созданного диалогового окна его сначала необходимо добавить в коллекцию `UserForms`.

Программное создание диалоговых окон UserForm

В завершение данной главы речь пойдет об использовании средств VBA для создания диалоговых окон `UserForm` на этапе выполнения. В этом разделе представлены два примера: один из них довольно прост, второй — намного сложнее.

Простой пример

Пример, приведенный в этом разделе, не имеет особой практической ценности. Точнее, он совершенно бесполезен. Однако этот пример демонстрирует важные концепции. Процедура `MakeForm` выполняет следующие задачи.

1. Создает временное диалоговое окно `UserForm` в активной рабочей книге. Для этого используется метод `Add` коллекции `VBComponents`.
2. Добавляет элемент управления `CommandButton` в диалоговое окно `UserForm`. Для этого применяется объект `Designer`.
3. Добавляет процедуру обработки события в модуль кода диалогового окна `UserForm`. Данная процедура (`CommandButton1_Click`) используется для отображения окна сообщения и закрытия диалогового окна.
4. Отображает диалоговое окно `UserForm`.
5. Удаляет диалоговое окно `UserForm`.

Общим результатом работы процедуры является динамическое создание диалогового окна `UserForm`, его использование и удаление после использования. Приводимый пример, а также пример в следующем разделе стирают границу между модификацией диалоговых окон на этапе разработки и на этапе выполнения. Диалоговое окно создается с помощью методов разработки, но все это происходит на этапе выполнения.



Документация по созданию диалоговых окон `UserForm` предоставляет очень мало информации, касающейся рассматриваемой темы. При разработке этой процедуры основным является метод проб и ошибок.

Ниже приведен полный листинг процедуры `MakeForm`.

Листинг 28.6. Динамическое создание диалогового окна UserForm

```
Sub MakeForm()
    Dim TempForm  As Object 'VBComponent
    Dim NewButton As Msforms.CommandButton
    Dim Line As Integer
    Dim TheForm

    Application.VBE.MainWindow.Visible = False

'   Создание диалогового окна UserForm
    Set TempForm = ThisWorkbook.VBProject. _
      VBComponents.Add(3) 'vbext_ct_MSForm
    With TempForm
        .Properties("Caption") = "Временная форма"
        .Properties("Width") = 200
        .Properties("Height") = 100
    End With

'   Добавление элемента управления CommandButton
    Set NewButton = TempForm.Designer.Controls _
      .Add("forms.CommandButton.1")
    With NewButton
        .Caption = "Щелкни!"
        .Left = 60
        .Top = 40
    End With
```

```
'   Добавление процедуры обработки события для CommandButton
    With TempForm.CodeModule
        Line = .CountOfLines
        .InsertLines Line + 1, "Sub CommandButton1_Click()"
        .InsertLines Line + 2, "MsgBox ""Привет!"""
        .InsertLines Line + 3, "Unload Me"
        .InsertLines Line + 4, "End Sub"
    End With

'   Отображение диалогового окна UserForm
    VBA.UserForms.Add(TempForm.Name).Show
'
'   Удаление диалогового окна UserForm
    ThisWorkbook.VBProject.VBComponents.Remove TempForm
End Sub
```

Эта процедура создает диалоговое окно, показанное на рис. 28.8.



Рис. 28.8. Такое диалоговое окно UserForm, а также связанный с ним код, созданы динамически с помощью кода VBA



Рабочая книга, которая содержит процедуру `MakeForm`, не требует создания ссылки на VBA Extensibility Library, так как переменная `TempForm` объявляется как имеющая универсальный тип `Object` (а не объект `VBComponent`). Более того процедура не использует встроенные константы.

Обратите внимание на то, что первая инструкция процедуры скрывает окно VBE, устанавливая его свойство `Visible` в значение `False`. Это позволяет избежать мерцания экрана при генерации кода и диалогового окна.

Сложный пример

Данный пример имеет как образовательную, так и практическую ценность. Он состоит из функции `GetOption`, которая отображает диалоговое окно `UserForm`. В этом диалоговом окне находится несколько элементов управления `OptionButton`, подписи которых указываются в виде аргументов функции. Функция возвращает значение, которое соответствует элементу управления `OptionButton`, выбранному пользователем. Полный исходный код функции приводится в листинге 28.7.

Листинг 28.7. Динамическая генерация диалогового окна с несколькими переключателями

```
Function GetOption(OpArray, Default, Title)
    Dim TempForm As Object 'VBComponent
    Dim NewOptionButton As Msforms.OptionButton
    Dim NewCommandButton1 As Msforms.CommandButton
    Dim NewCommandButton2 As Msforms.CommandButton
    Dim i As Integer, TopPos As Integer
    Dim MaxWidth As Long
    Dim Code As String

'   Скрытие окна VBE для избежания мерцания
```

```
    Application.VBE.MainWindow.Visible = False

'   Создание диалогового окна UserForm
    Set TempForm = _
      ThisWorkbook.VBProject.VBComponents.Add(3)
    TempForm.Properties("Width") = 800

'   Добавление элементов управления OptionButton
    TopPos = 4
    MaxWidth = 0
    For i = LBound(OpArray) To UBound(OpArray)
        Set NewOptionButton = TempForm.Designer.Controls. _
          Add("forms.OptionButton.1")
        With NewOptionButton
            .Width = 800
            .Caption = OpArray(i)
            .Height = 15
            .Left = 8
            .Top = TopPos
            .Tag = i
            .AutoSize = True
            If Default = i Then .Value = True
            If .Width > MaxWidth Then MaxWidth = .Width
        End With
        TopPos = TopPos + 15
    Next i

'   Добавление кнопки Отмена
    Set NewCommandButton1 = TempForm.Designer.Controls. _
      Add("forms.CommandButton.1")
    With NewCommandButton1
        .Caption = "Отмена"
        .Height = 18
        .Width = 44
        .Left = MaxWidth + 12
        .Top = 6
    End With

'   Добавление кнопки OK
    Set NewCommandButton2 = TempForm.Designer.Controls. _
      Add("forms.CommandButton.1")
    With NewCommandButton2
        .Caption = "OK"
        .Height = 18
        .Width = 44
        .Left = MaxWidth + 12
        .Top = 28
    End With

'   Добавление процедур обработки событий для CommandButton

    Code = ""
    Code = Code & "Sub CommandButton1_Click()" & vbCrLf
    Code = Code & "  GETOPTION_RET_VAL=False" & vbCrLf
    Code = Code & "  Unload Me" & vbCrLf
    Code = Code & "End Sub" & vbCrLf
    Code = Code & "Sub CommandButton2_Click()" & vbCrLf
    Code = Code & "  Dim ctl" & vbCrLf
    Code = Code & "  GETOPTION_RET_VAL = False" & vbCrLf
```

```
    Code = Code & "  For Each ctl In Me.Controls" & vbCrLf
    Code = Code & "    If TypeName(ctl) = ""OptionButton"" Then" & vbCrLf
    Code = Code & "      If ctl Then GETOPTION_RET_VAL = ctl.Tag" & vbCrLf
    Code = Code & "    End If" & vbCrLf
    Code = Code & "  Next ctl" & vbCrLf
    Code = Code & "  Unload Me" & vbCrLf
    Code = Code & "End Sub"

    With TempForm.CodeModule
        .InsertLines .CountOfLines + 1, Code
    End With

'   Изменение параметров диалогового окна
    With TempForm
        .Properties("Caption") = Title
        .Properties("Width") = NewCommandButton1.Left + _
           NewCommandButton1.Width + 10
        If .Properties("Width") < 160 Then
            .Properties("Width") = 160
            NewCommandButton1.Left = 106
            NewCommandButton2.Left = 106
        End If
        .Properties("Height") = TopPos + 24
    End With

'   Отображение диалогового окна
    VBA.UserForms.Add(TempForm.Name).Show

'   Удаление диалогового окна
    ThisWorkbook.VBProject.VBComponents.Remove VBComponent:=TempForm

'   Передача выбранного параметра в вызывающую процедуру
    GetOption = GETOPTION_RET_VAL
End Function
```

Функция `GetOption` работает достаточно быстро, учитывая количество действий, которое выполняется в фоновом режиме. Во многих компьютерах диалоговое окно отображается практически мгновенно. После выполнения своей функции диалоговое окно `UserForm` удаляется.

Использование функции GetOption

Функция `GetOption` *принимает три аргумента.*

- *OpArray* — строковый массив, содержащий названия элементов, которые будут отображены в диалоговом окне с помощью элементов управления `OptionButton`.
- *Default* — целое число, которое указывает на элемент управления `OptionButton`, выбранный по умолчанию в момент отображения диалогового окна `UserForm`. Если этот параметр имеет значение 0, то не выбран ни один из элементов управления `OptionButton`.
- *Title* — текст, который будет отображаться в строке заголовка созданного диалогового окна `UserForm`.

Принцип действия функции GetOption

Функция `GetOption` выполняет следующие операции.

1. Скрывает окно VBE, что позволяет избежать мерцания экрана в момент генерации диалогового окна `UserForm` и добавления кода процедур обработки событий.

2. Создает диалоговое окно UserForm и назначает его переменной TempForm.
3. Затем в диалоговое окно добавляются элементы управления OptionButton. Для этого используется массив, который передан в функцию с помощью аргумента OpArray. Свойство Tag элемента управления используется для сохранения индексного номера. Значение свойства Tag выбранного элемента управления возвращается функцией в качестве результата.
4. После этого функция добавляет два элемента управления CommandButton: кнопку OK и кнопку Отмена.
5. Для каждого из элементов управления CommandButton создается процедура обработки события.
6. Проводятся завершающие действия по настройке диалогового окна UserForm: функция изменяет расположение кнопок CommandButton и размер диалогового окна UserForm.
7. Диалоговое окно UserForm отображается на экране. Когда пользователь щелкает на кнопке OK, выполняется процедура CommandButton1_Click. Она определяет, какой из элементов управления OptionButton выделен, и присваивает соответствующее значение переменной GETOPTION_RET_VAL (эта переменная объявлена с областью действия Public).
8. Диалоговое окно UserForm закрывается и удаляется.
9. Функция возвращает значение переменной GETOPTION_RET_VAL в качестве результата.



Заметным преимуществом динамического создания диалогового окна UserForm является размещение функции в единственном модуле и отсутствие необходимости в создании ссылки на VBA Extensibility Library. Таким образом, полученный модуль можно просто экспортировать (модуль называется modOptionsForm). Затем вы вправе импортировать модуль в рабочую книгу и получить доступ к функции GetOption.

Следующая процедура демонстрирует использование функции GetOption. В этом случае диалоговое окно UserForm предоставляет пять вариантов выбора (которые содержатся в массиве Ops).

```
Sub TestGetOption()
    Dim Ops(1 To 5)
    Dim UserOption

    On Error Resume Next
    Dim x
    Set x = ActiveWorkbook.VBProject
    If Err <> 0 Then
        MsgBox "Настройки безопасности не позволяют выполнить _
                макрос.", vbCritical
        On Error GoTo 0
        Exit Sub
    End If

    Ops(1) = "Север"
    Ops(2) = "Юг"
    Ops(3) = "Запад"
    Ops(4) = "Восток"
    Ops(5) = "Все регионы"
    UserOption = GetOption(Ops, 5, "Выберите регион")
    MsgBox Ops(UserOption)
End Sub
```

Переменная UserOption хранит индексный номер выбранного переключателя. Если пользователь щелкнет на кнопке Отмена, то переменная UserOption устанавливается в значение False.

На рис. 28.9 показано диалоговое окно UserForm, которое создается такой функцией.

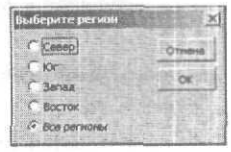


Рис. 28.9. Это диалоговое окно UserForm создано функцией GetOption



Диалоговое окно UserForm меняет собственный размер для того, чтобы подстроиться под заданное количество элементов управления, добавленных в диалоговое окно. Теоретически, функция UserOption может принимать массив любого размера. Однако необходимо ограничить количество элементов массива, так как размер диалогового окна UserForm не может превысить размер экрана.

Задачи, выполняемые функцией GetOption

Ниже приведены процедуры обработки события для элементов управления CommandButton. Этот код генерируется с помощью функции GetOption и размещается в модуле кода созданного диалогового окна UserForm.

```
Sub CommandButton1_Click()
  GETOPTION_RET_VAL = False
  Unload Me
End Sub

Sub CommandButton2_Click()
  Dim ctl
  GETOPTION_RET_VAL = False
  For Each ctl In Me.Controls
    If TypeName(ctl) = "OptionButton" Then
      If ctl Then GETOPTION_RET_VAL = ctl.Tag
    End If
  Next ctl
  Unload Me
End Sub
```



По причине того, что диалоговое окно UserForm после использования уничтожается, его внешний вид невозможно оценить с помощью редактора VBE. Для того чтобы рассмотреть диалоговое окно UserForm в редакторе, превратите следующий оператор в комментарий, указав перед ним символ апострофа ('):

```
ThisWorkbook.VBProject.VBComponents.Remove _
VBComponent:=TempForm
```

Резюме

В этой главе изложена вводная информация о работе в интегрированной среде разработки VBA. В ней приведены примеры использования кода VBA для добавления и удаления модулей, добавления кода VBA, а также отображения диалоговых окон UserForm.

В следующей главе рассматривается еще одна сложная тема — модули классов.

Принципы управления модулями классов

ГЛАВА

29

В этой главе...

Введение в модули классов

Применение модулей классов

Примеры, демонстрирующие ключевые концепции использования модулей классов

Для большинства программистов на VBA концепция модуля класса является неизведанной тайной. Модули классов поддерживаются в Excel 97 и более поздних версиях программы. В данной главе описываются основные методы использования модулей классов, а также приводятся примеры, которые помогут понять принципы управления модулями классов.

Что такое модуль класса

Модуль класса (class module) — это специальный тип модуля VBA, который можно добавить в проект. Проще говоря, модуль класса позволяет разработчику создать новый класс объектов. На этом этапе вы уже должны знать, что программирование Excel сводится к управлению объектами. Модуль класса позволяет создать новые объекты, а также соответствующие свойства, методы и события.



Примеры из предыдущих глав этой книги демонстрируют использование модулей классов (см. главы 15, 18, 19 и 23).

У вас может возникнуть вопрос: "Нужно ли создавать новые объекты?". Ответ краток: нет. Однако как только вы поймете преимущества модулей классов, то можете рискнуть и попробовать. В большинстве случаев модуль класса служит достойной заменой функциям и процедурам, но можно найти для него и более серьезное применение. Иногда модуль класса является единственным способом получения необходимого результата.

Ниже приводится список типичных вариантов использования модулей классов.

- *Обработка событий, связанных со встроенными диаграммами.* (Соответствующий пример представлен в главе 18).
- *Контроль над событиями уровня приложения.* В число таких событий входит активизация рабочей книги. (Соответствующие примеры находятся в главах 19 и 23.)

- *Перенастройка функций Windows API для упрощения их использования в исходном коде.* Например, можно создать класс, который упрощает определение или изменение состояния клавиш <NumLock> и <CapsLock>. Также можно создать класс, который упрощает доступ к системному реестру.
- *Выполнение одной процедуры несколькими объектами диалогового окна UserForm.* Обычно объект имеет собственную процедуру обработки события. Пример в главе 15 демонстрирует использование модуля класса, предназначенного для предоставления нескольким элементам управления CommandButton одной процедуры обработки события Click.
- *Создание компонентов, рассчитанных на повторное использование; их можно импортировать в другие проекты.* Как только будет создан модуль класса общего назначения, его можно импортировать в другие проекты для сокращения объема работ по разработке приложений.

Пример: создание класса NumLock

В данном разделе приводится пошаговая инструкция создания полезного, хотя и достаточно простого, модуля класса. Этот модуль класса создает класс NumLock, который имеет одно свойство: Value. Определение или установка значения клавиши <NumLock> требует использования нескольких функций Windows API. Такой модуль класса предназначен для упрощения операции управления клавишей <NumLock>. Вызовы функций API, а также необходимый код расположены в модуле класса (а не в обычном модуле кода VBA). В чем преимущества такого подхода? Работать с подобным кодом намного проще, а модуль класса можно использовать в других проектах.

Создав класс в коде VBA, определите текущее состояние клавиши <NumLock> с помощью инструкции, отображающей значение свойства Value:

```
MsgBox NumLock.Value
```

Также в коде можно изменить состояние клавиши <NumLock>. Например, следующий оператор включает клавишу <NumLock>:

```
NumLock.Value = True
```

Важно понимать, что модуль класса содержит код, который определяет объект, включая его свойства и методы. В результате предоставляется возможность создания экземпляров этого класса в модуле кода VBA общего назначения, а также использования его свойств и методов. Для того чтобы лучше понять процесс создания модуля класса, воспользуйтесь инструкциями следующего раздела. Начнем с создания новой рабочей книги.

Вставка модуля класса

Запустите редактор VBE и выберите Insert⇨Class Module (Вставка⇨Модуль класса). Это приведет к добавлению пустого модуля класса, который называется Class1. Если окно Properties не отображено на экране, нажмите клавишу <F4>. После отображения окна Properties измените имя модуля класса на NumLock (рис. 29.1).

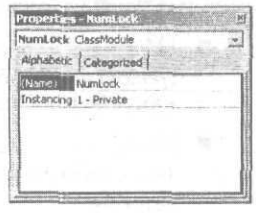


Рис. 29.1. Пустой модуль класса, который называется NumLock

Добавление кода VBA

Далее необходимо создать код, обеспечивающий работоспособность свойства `Value`. Чтобы определить или изменить состояние клавиши <NumLock>, модуль класса должен включать объявления функций Windows API, которые используются для установки или получения состояния клавиши <NumLock>. Ниже приведен необходимый код.

```
Private Type KeyboardBytes
     kbByte(0 To 255) As Byte
End Type

Dim kbArray As KeyboardBytes

Private Declare Function GetKeyState _
  Lib "user32" (ByVal nVirtKey As Long) As Long
Private Declare Function GetKeyboardState _
  Lib "user32" (kbArray As KeyboardBytes) As Long
Private Declare Function SetKeyboardState _
  Lib "user32" (kbArray As KeyboardBytes) As Long

Const VK_NUMLOCK = &H90
```

После этого создайте процедуру, которая будет получать текущее состояние клавиши <NumLock>. Она определяет свойств `Value` создаваемого объекта. В качестве имени свойства можно использовать любое название. `Value` — неплохой вариант. Для того чтобы получить текущее состояние клавиши, вставьте в модуль следующую процедуру `Property Get`:

```
Property Get Value() As Boolean
    Value = GetKeyState(VK_NUMLOCK) And 1 = 1
End Property
```



Подробно код процедуры `Property` рассматривается далее в этой главе. Для получения необходимой информации обратитесь к разделу "Программирование свойств".

Процедура, использующая функцию Windows API `GetKeyState`, определяет текущее состояние клавиши <NumLock>. Эта процедура вызывается каждый раз, когда код VBA запрашивает значение свойства `Value`. Например, оператор VBA, который приведен ниже, приводит к выполнению процедуры `Property Get`:

```
MsgBox NumLock.Value
```

Теперь необходимо создать процедуру, которая будет устанавливать состояние клавиши <NumLock>. Клавиша может иметь одно из двух состояний: включена или выключена. Такая задача выполняется с помощью следующей процедуры `Property Let`:

```
Property Let Value(boolVal As Boolean)
    GetKeyboardState kbArray
    kbArray.kbByte(VK_NUMLOCK) = Abs(boolVal)
    SetKeyboardState kbArray
End Property
```

Процедура `Property Let` принимает один аргумент, который может иметь либо значение `True`, либо `False`. Оператор VBA, который приводится ниже, устанавливает значение `Value` объекта `NumLock` в значение `True`. Для этого вызывается процедура `Property Let`:

```
NumLock.Value = True
```

Использование класса NumLock

Прежде, чем применять модуль класса NumLockClass, необходимо создать экземпляр класса. Оператор, который находится в модуле кода VBA общего назначения (не в модуле класса), создает такой экземпляр:

```
Dim NumLock As New NumLockClass
```

Обратите внимание на то, что тип объекта указан как NumLockClass (т.е. используется *название модуля класса*). *Сама переменная может иметь любое название*, но NumLock является наиболее приемлемым.

Представленная далее процедура устанавливает свойство Value объекта NumLock в значение True. Это приводит к включению клавиши <NumLock>.

```
Sub NumLockOn()
    Dim NumLock As New NumLockClass
    NumLock.Value = True
End Sub
```

Приведенная ниже процедура отображает окно сообщения, которое указывает на текущее состояние клавиши <NumLock> (True — если клавиша включена, и False в противном случае).

```
Sub GetNumLockState()
    Dim NumLock As New NumLockClass
    MsgBox NumLock.Value
End Sub
```

Наконец, последняя процедура переключает состояние клавиши <NumLock>.

```
Sub ToggleNumLock()
    Dim NumLock As New NumLockClass
    NumLock.Value = Not NumLock.Value
End Sub
```



Завершенный модуль класса этого примера находится на Web-узле издательства. Рабочая книга также содержит модуль класса для определения и установки состояния клавиши <CapsLock>.

Еще о модулях классов

Пример в предыдущем разделе продемонстрировал методы создания нового объекта, обладающего свойством Value. Но объект может иметь любое количество свойств. Кроме того, объект поддерживает методы и события.

Именование класса объектов

Имя, которое используется для модуля класса, является одновременно и именем определяемого класса. По умолчанию модули классов получают такие имена, как Class1, Class2 и т.д. Модулю класса требуется более точное имя.

Программирование свойств

Многие объекты обладают как минимум одним свойством. Однако объект может иметь любое количество свойств. После определения свойства его можно использовать в коде, для чего применяется стандартный синтаксис с разделителем-точкой:

объект.свойство

Параметр редактора VBE Auto List Members применяется и к объектам, определенным в модуле класса. Это упрощает определение свойств и методов при написании кода.

Свойства объекта, определяемого в модуле класса, могут предназначаться только для чтения, только для записи, а также для чтения и записи. Свойство, предназначенное только для записи, определяется с помощью ключевого слова `Property Get`. Ниже приведен пример процедуры с использованием оператора `Property Get`.

```
Property Get FileNameOnly() As String
    FileNameOnly = ""
    For i = Len(FullName) To 1 Step -1
        Char = Mid(FullName, i, 1)
        If Char = "\" Then
            Exit Function
        Else
            FileNameOnly = Char & FileNameOnly
        End If
    Next i
End Property
```

Несложно заметить, что процедура `Property Get` работает как функция. Код рассчитывает и возвращает значение свойства, которое соответствует названию процедуры. В приведенном примере в качестве имени процедуры используется `FileNameOnly`. Процедура возвращает имя файла, которое содержится в значении общедоступной переменной `FullName`. Например, если переменная `FullName` содержит значение `c:\windows\myfile.txt`, то процедура возвращает значение `myfile.txt`. Процедура `FileNameOnly` вызывается тогда, когда код VBA обращается к свойству объекта.

Для свойств, ориентированных на чтение и запись, необходимо создать две процедуры: `Property Get` (отвечает за чтение значения свойства) и `Property Let` (устанавливает значение свойства). Значение, определенное свойству, рассматривается в качестве последнего или единственного) аргумента процедуры `Property Get`.

Ниже приводятся примеры подобных процедур.

```
Property Get SaveAsExcelFile() As Boolean
    SaveAsExcelFile = XLFile
End Property

Property Let SaveAsExcelFile(boolVal As Boolean)
   XLFile = boolVal
End Property
```



Если свойство имеет объектный тип данных, вместо `Property Let` необходимо использовать `Property Set`.

Переменная, объявленная в модуле класса с областью действия `Public`, может также применяться в качестве свойства объекта. В представленном выше примере избавимся от процедур `Property Get` и `Property Let`, а также заменим их на объявление переменной на уровне модуля:

```
Public SaveAsExcelFile As Boolean
```

Если необходимо активизировать свойство, предназначенное только для записи, воспользуйтесь процедурой `Property Let` без соответствующей процедуры `Property Get`.

Предыдущие примеры предполагают существование булевой переменной `XLFile`, которая определена на уровне модуля. Процедура `Property Get` возвращает значение этой переменной

в качестве значения свойства. Если объект называется FileSys, то следующий оператор будет отображать текущее значение свойства SaveAsExcelFile:

```
MsgBox FileSys.SaveAsExcelFile
```

С другой стороны, процедура Property Let принимает аргумент и использует значение аргумента для изменения значения свойства. Например, можно создать оператор (приведенный ниже), который будет устанавливать свойство SaveAsExcelFile в значение True:

```
FileSys.SaveAsExcelFile = True
```

В данном случае значение True передается процедуре Property Let, которая и изменяет значение свойства.

В предыдущих примерах используется переменная уровня модуля — XLFile. Именно эта переменная используется для хранения значения свойства. Такую переменную необходимо создавать для каждого свойства, которое объявляется в модуле класса.



Процедуры свойств подчиняются всем правилам именования процедур. Может оказаться, что VBA не позволит использовать в названиях процедур отдельные зарезервированные слова. Если при создании процедуры свойства выводится извещение о синтаксической ошибке, то рекомендуем изменить название процедуры.

Методы программирования

Метод объекта класса программируется подобно другим процедурам. Для этого используются ключевые слова Sub или Function, которые размещаются в модуле класса. Как правило, объект имеет методы, однако может существовать и без них. Для вызова метода в коде используются стандартные соглашения:

```
объект.метод
```

Как и любой другой метод VBA, метод объекта класса выполняет определенные действия Следующая процедура представляет метод, который сохраняет рабочую книгу в одном и двух форматов. Используемый формат определяется значением свойства XLFile. Легко заметить, что в этой процедуре нет ничего необычного.

```
Sub SaveFile()
    If XLFile Then
        ActiveWorkbook.SaveAs FileName:=FName, _
          FileFormat:=xlWorkbookNormal
    Else
        ActiveWorkbook.SaveAs FileName:=FName, _
          FileFormat:=xlCSV
    End If
End Sub
```

Пример, приведенный в следующем разделе, существенно прояснит концепцию свойств и методов объекта, определенного в модуле класса.

События модуля класса

Каждый модуль класса поддерживает два события: Initialize и Terminate. Событие Initialize возникает при создании нового экземпляра класса, а событие Terminate — при уничтожении объекта. Событие Initialize можно использовать для установки значений свойств, принятых по умолчанию.

Шаблон для процедур обработки событий выглядит следующим образом:

```
Private Sub Class_Initialize()
'    Здесь располагается код инициализации
End Sub

Private Sub Class_Terminate()
'    Здесь располагается код уничтожения
End Sub
```

Объект *уничтожается* (и освобождается выделенная для него память), когда процедура или модуль, в котором он объявлен, завершает свое выполнение. Объект можно уничтожить в любой момент, присвоив ему значение `Nothing`. Следующий оператор уничтожает объект, который называется `MyObject`:

```
Set MyObject = Nothing
```

Пример: класс CSVFile

Пример, приведенный в этом разделе, определяет такой класс объектов, как `CSVFileClass`. Этот класс имеет два свойства и два метода.

Свойства

- `ExportRange` — предназначено для чтения и записи. Указывает диапазон ячеек рабочего листа, который будет экспортирован в файл формата CSV.
- `ImportRange` — предназначено для чтения и записи. Указывает диапазон, в который будет импортирована информация из файла формата CSV.

Методы

- `Import` — используется для импортирования информации из файла в формате CSV, который определяется значением аргумента `CSVFileName`. Информация импортируется в диапазон, обозначенный свойством `ImportRange`.
- `Export` — используется для экспортирования диапазона, определенного значением свойства `ExportRange`, в файл формата CSV, который указывается значением аргумента `CSVFileName`.

Переменные уровня модуля класса

Модуль класса должен поддерживать собственные локальные переменные, которые отражают значения свойств объекта. Модуль класса `CSVFileClass` содержит две переменные, которые используются для хранения значений свойств. Эти переменные объявляются в начале модуля:

```
Private RangeToExport As Range
Private ImportToCell As Range
```

`RangeToExport` — это объект `Range`, который представляет экспортируемый диапазон. `ImportToCell` является объектом `Range`, представляющим верхнюю левую ячейку того диапазона, в который будут импортироваться данные из файла в формате CSV. Эти переменные получают значения с помощью процедур `Property Get` и `Property Let` (см. следующий раздел).

Процедуры свойств

Процедуры свойств модуля класса `CSVFileClass` показаны в листинге 29.1. Процедуры `Property Get` используются для получения значения переменной, а процедуры `Property Let` — для установки значения переменной.

Листинг 29.1. Процедуры свойств модуля CSVFileClass

```
Property Get ExportRange() As Range
    Set ExportRange = RangeToExport
End Property

Property Let ExportRange(rng As Range)
    Set RangeToExport = rng
End Property

Property Get ImportRange() As Range
    Set ImportRange = ImportToCell
End Property

Property Let ImportRange(rng As Range)
    Set ImportToCell = rng
End Property
```

Процедуры методов

Модуль класса CSVFileClass содержит две процедуры, которые представляют методы класса. Эти процедуры рассматриваются в следующем разделе.

Процедура Export

Процедура Export, приведенная в листинге 29.2, вызывается каждый раз при обращении к методу Export. Процедура принимает один аргумент: полное имя файла, который будет хранить экспортируемый диапазон. Процедура обеспечивает базовый уровень обработки ошибок. Например, проверяется наличие значения у свойства ExportRange. Для этого проверяется значение переменной RangeToExport. Процедура создает обработчик для возникающих ошибок.

Листинг 29.2. Экспорт диапазона ячеек рабочего листа с помощью метода модуля класса

```
Sub Export(CSVFileName)
'    Экспортирует диапазон в файл CSV
    Dim ExpBook As Workbook

    If RangeToExport Is Nothing Then
        MsgBox "Экспортируемый диапазон не определен"
        Exit Sub
    End If

    On Error GoTo ErrHandle
    Application.ScreenUpdating = False
    Set ExpBook = Workbooks.Add(xlWorksheet)
    RangeToExport.Copy
    Application.DisplayAlerts = False
    With ExpBook
        .Sheets(1).Paste
        .SaveAs FileName:=CSVFileName, FileFormat:=xlCSV
        .Close SaveChanges:=False
    End With
```

```
    Application.CutCopyMode = False
    Application.ScreenUpdating = True
    Application.DisplayAlerts = True
    Exit Sub
ErrHandle:
    ExpBook.Close SaveChanges:=False
    Application.CutCopyMode = False
    Application.ScreenUpdating = True
    Application.DisplayAlerts = True
    MsgBox "ОШИБКА " & Err & vbCrLf & vbCrLf & Error(Err), _
      vbCritical, "Ошибка метода экспортирования"
End Sub
```

Процедура `Export` при выполнении копирует указанный с помощью переменной `RangeToExport` диапазон во временную рабочую книгу. После этого рабочая книга сохраняется в файле формата CSV, и файл закрывается. Так как обновление экрана не выполняется, пользователь не видит происходящего. Если возникнет ошибка (например, будет указано неверное имя файла), процедура перейдет к метке `ErrHandle` и отобразит окно сообщения, которое содержит номер ошибки и ее описание.

Процедура Import

Процедура `Import`, приведенная в листинге 29.3, импортирует данные из файла CSV, который указан с помощью аргумента `CSVFileName`. Содержимое файла копируется в диапазон, указанный с помощью значения переменной `ImportToCell`. Эта переменная используется для хранения значения свойства `ImportRange`. В данном случае обновление экрана не выполняется — пользователь не должен иметь возможности наблюдать за работой процедуры. Как и `Export`, процедура `Import` содержит базовые функции обработки ошибок.

Листинг 29.3. Импортирование содержимого файла в указанный диапазон с помощью метода модуля класса

```
Sub Import(CSVFileName)
'   Импортирует файл CSV в диапазон
    Dim CSVFile As Workbook

    If ImportToCell Is Nothing Then
        MsgBox "Диапазон для импорта не определен"
        Exit Sub
    End If

    If CSVFileName = "" Then
        MsgBox "Не определено имя импортируемого файла"
        Exit Sub
    End If

    On Error GoTo ErrHandle
    Application.ScreenUpdating = False
    Application.DisplayAlerts = False
    Workbooks.Open CSVFileName
    Set CSVFile = ActiveWorkbook
    ActiveSheet.UsedRange.Copy Destination:=ImportToCell
    CSVFile.Close SaveChanges:=False
    Application.ScreenUpdating = True
    Application.DisplayAlerts = True
```

```
    Exit Sub
ErrHandle:
    CSVFile.Close SaveChanges:=False
    Application.ScreenUpdating = True
    Application.DisplayAlerts = True
    MsgBox "ОШИБКА " & Err & vbCrLf & vbCrLf & Error(Err), _
      vbCritical, "Ошибка метода импортирования"
End Sub
```

Использование объекта CSVFileClass

Для того чтобы создать экземпляр класса CSVFileClass в собственном коде VBA, необходимо создать переменную, которая имеет тип CSVFileClass. Ниже приведен пример объявления такой переменной.

```
Dim CSVFile As New CSVFileClass
```

Иногда может потребоваться объявить переменную указанного типа, а также создать объект в тот момент, когда он будет запрашиваться в коде. Для этого используются операторы Dim и Set.

```
Dim CSVFile As CSVFileClass
' Здесь может находится другой код
Set CSVFile = New CSVFile
```

Преимуществом применения операторов Dim и Set является то, что объект не создается до тех пор, пока в коде не встретится соответствующий оператор Set. При этом очевидна экономия памяти: если объект не нужен, память под него не выделяется. Например код может следовать алгоритму, который точно определяет, когда необходимо создавать объект. Кроме того, использование оператора Set позволяет создавать несколько экземпляров одного класса.

После создания экземпляра объекта можно вводить другие операторы, которые будут обращаться к свойствам и методам созданного объекта, определенного в модуле класса.

Средство редактора VBE Auto List Members выполняется для всех объектов. После ввода имени переменной с точкой в конце отобразите список свойств и методов, которые определены для этого объекта.

Следующая процедура демонстрирует сохранение текущего выделенного диапазона ячеек в файл CSV, который называется temp.csv. Этот файл находится в той же папке, что и рабочая книга.

```
Sub ExportARange()
    Dim CSVFile As New CSVFileClass
    With CSVFile
        .ExportRange = ActiveWindow.RangeSelection
        .Export CSVFileName:=ThisWorkbook.Path & "\temp.csv"
    End With
End Sub
```

Использовать структуру With-End With не обязательно. Например, процедура может выглядеть следующим образом:

```
Sub ExportARange()
    Dim CSVFile As New CSVFileClass
    CSVFile.ExportRange = ActiveWindow.RangeSelection
    CSVFile.Export CSVFileName:=ThisWorkbook.Path & "\temp.csv"
End Sub
```

Представленная далее процедура демонстрирует операцию импортирования файла CSV. Данные размещаются, начиная с активной ячейки.

```
Sub ImportAFile()
    Dim CSVFile As New CSVFileClass
    With CSVFile
    On Error Resume Next
        .ImportRange = ActiveCell
        .Import CSVFileName:=ThisWorkbook.Path & "\temp.csv"
    End With
    If Err <> 0 Then _
      MsgBox "Невозможно импортировать " & ThisWorkbook.Path & "\temp.csv"
End Sub
```

VBA может работать с большим количеством экземпляров класса. Следующий код создает массив из трех объектов `CSVFileClass`:

```
Sub Export3Files()
    Dim CSVFile(1 To 3) As New CSVFileClass
    CSVFile(1).ExportRange = Range("A1:A20")
    CSVFile(2).ExportRange = Range("B1:B20")
    CSVFile(3).ExportRange = Range("C1:C20")

    For i = 1 To 3
        CSVFile(i).Export CSVFileName:="File" & i & ".csv"
    Next i
End Sub
```

Резюме

В этой главе были представлены основные сведения об использовании модулей классов, приведены примеры создания новых классов объектов, а также их свойств и методов. В предыдущих главах были представлены дополнительные примеры использования модулей классов.

Далее вы будете иметь возможность ознакомиться с ответами на часто задаваемые вопросы.

ГЛАВА

30

Часто задаваемые вопросы о программировании в Excel

В этой главе...

Список часто задаваемых вопросов о программировании в Excel

Где получить ответ на вопрос, который в книге отсутствует?

Те пользователи, которые часто "блуждают" в Internet, знают, что такое FAQ (ЧаВо). Это список *часто задаваемых вопросов (frequently asked questions)* (и ответов на них), касающихся определенной темы. Такие списки вопросов, в основном, публикуются в конференциях, где они регулярно публикуются с целью сократить поток одинаковых вопросов на определенную тему. Но зачастую такие документы не выполняют возложенную на них функцию, так как одинаковые вопросы продолжают повторяться.

Как только я понял, что люди в большинстве своем задают одинаковые вопросы о программировании на VBA, то создал данный документ, который содержит ответы на часто задаваемые вопросы о программировании в Excel 97 и более поздних версиях. Представляемый документ не ответит на все возникающие вопросы, однако он поможет решить ряд распространенных проблем и даст представление о принципах решения некоторых проблем. Вопросы (и многие ответы) были взяты из следующих источников.

- Группы новостей `microsoft.public.excel.*`.
- Группы новостей `comp.apps.spreadsheet`.
- База знаний Microsoft.
- Почтовые сообщения, отправленные на мое имя.

Если данная глава не содержит ответа на ваш вопрос...

В таком случае обратитесь к предметному указателю этой книги. В книге приведено много информации, которую вряд ли можно назвать ответом на часто задаваемые вопросы. Если окажется, что и в книге не содержится ответа на интересующий вас вопрос, то обратитесь к источникам, указанным в приложении А.

Все задаваемые вопросы были объеденены в восемь категорий. Каждый вопрос относится к одной из следующих тем.

- Общие вопросы об Excel.
- Вопросы о редакторе Visual Basic.
- Вопросы о процедурах и функциях.
- Вопросы об объектах, свойствах, методах и событиях.
- Вопросы об инструкциях VBA.
- Вопросы о пользовательских диалоговых окнах.
- Вопросы о надстройках.
- Вопросы об объектах `CommandBar`.

В некоторых случаях используется достаточно произвольная классификация, так как вопрос с одинаковым успехом может принадлежать к нескольким категориям. Более того, вопросы в каждой категории излагаются в свободном порядке.

Кстати, большая часть информации, приведенной в этой главе, подробно рассматривается в других главах настоящей книги.

Общие вопросы об Excel

Почему в Excel используется два языка создания макросов?

Ранние версии Excel использовали макроязык, который назывался XLM. Язык VBA начал использоваться в Excel 5, и он намного превосходит по возможностям XLM. Со временем язык XLM был вытеснен из среды разработки, поэтому в данный момент рекомендуется использовать только язык VBA.

Мне необходимо распространять рабочую книгу среди пользователей Excel 4. Существует ли способ записи действий на макроязыке XLM?

Нет. Начиная с Excel 97, команда записи макросов генерирует только код на языке VBA. В основном, не стоит разрабатывать рабочие книги в Excel, версия которой новее, чем версия целевой платформы.

Работают ли в Excel 97 и более поздних версиях макросы, созданные с помощью языка XLM?

В большинстве случае такие макросы выполняются.

Мне необходима утилита, которая сможет преобразовать макросы Excel 4 в язык VBA. Существует ли такая утилита?

Нет. Такой утилиты не существует, и очень маловероятно, что она будет создана. Подобные преобразования должны осуществляться вручную. Так как все версии Excel могут выполнять макросы XLM, то не существует причины, по которой было бы необходимо преобразовывать такие макросы. За исключением внедрения новых возможностей, которые предоставляются более поздними версиями Excel.

Можно ли вызывать процедуру VBA из макроса XLM для Excel 4?

Да. Воспользуйтесь функцией XLM RUN. Например, следующий макрос применяется для запуска процедуры `Test`, которая находится в модуле `Module1` рабочей книги `Book1.xls`:

```
=RUN(Book1.xls!Module1.Test)
```

Существует ли способ автоматического преобразования макросов Lotus 1-2-3 или Quattro Pro в макросы на языке VBA?

Нет. Необходимо переписать эти макросы для Excel вручную.

Где можно найти примеры кода VBA?

В Internet находятся тысячи примеров кодов VBA. Хорошей отправной точкой может служить узел автора книги — `http://www.j-walk.com/ss/`

Существует ли утилита для преобразования приложения Excel в отдельный EXE-файл?

Нет, не существует.

Как добавить в ячейку выпадающий список, чтобы пользователь мог выбирать одно из допустимых значений?

Введите список допустимых значений в один столбец. Если необходимо, столбец можно скрыть. Выберите ячейку или ячейки, которые будут отображать список значений, а затем выполните команду Данные⇨Проверка и перейдите на вкладку Параметры. Из выпадающего списка Тип данных выберите Список. В поле Источник укажите адрес диапазона или ссылку на элементы списка, хранящиеся на рабочем листе. Удостоверьтесь, что установлен флажок Список допустимых значений. Если список достаточно небольшой, то значения можно просто ввести, разделив их запятой. Такая техника не требует использования макросов.

Можно ли применять метод с выпадающим списком, если список значений находится в другом рабочем листе этой рабочей книги?

Да. Необходимо создать имя для этого списка (например, `ListEntries`). Затем в диалоговом окне Проверка вводимых значений введите **=ListEntries** в поле Источник. Удостоверьтесь, что в поле был введен символ равенства, так как в противном случае метод работать не будет.

Я использую свойство Application.Calculation для установки ручного режима расчетов. Но этот параметр влияет на все рабочие книги, а не только на активную.

Свойство `Calculation` принадлежит объекту `Application`. Таким образом, изменение режима относится ко всем открытым рабочим книгам. Невозможно установить режим расчетов для отдельной рабочей книги. Excel 2000 имеет новое свойство объекта `Worksheet`, которое называется `EnableCalculation`. Когда это свойство установлено в значение `False`, рабочий лист не будет пересчитываться, даже если пользователь явно затребует это действие. Установка данного свойства в значение `True` приводит к пересчету рабочего листа.

Как увеличить количество столбцов в рабочем листе?

Это невозможно. Количество столбцов рабочего листа фиксированно и не может быть изменено. Microsoft продолжает игнорировать тысячи запросов об увеличении количества столбцов на рабочем листе.

Как увеличить количество строк рабочего листа?

В данном случае ответ такой же, как и на предыдущий вопрос.

Существует ли возможность изменить цвет ярлыков листа?

Если используется Excel 2002, щелкните правой кнопкой мыши на ярлыке листа и выберите Цвет ярлычка. Предыдущие версии Excel не предоставляют возможности изменения цвета ярлыка.

Существует ли возможность изменить шрифт ярлыков листа?

Да, но данная задача выполняется за пределами Excel. В Windows откройте папку Панель управления и выберите Экран. В диалоговом окне Свойства: Экран перейдите на вкладку Оформление. В списке Элемент выберите Полоса прокрутки. Воспользуйтесь стрелками для увеличения или уменьшения размера. Изменение этого параметра будет влиять и на другие приложения.

Можно ли изменить цвет и шрифт комментариев к ячейкам, который принят по умолчанию?

Да. В Windows в папке Панель управления выберите Экран. В диалоговом окне Свойства: Экран перейдите на вкладку Оформление. В списке Элемент выберите ToolTip (Экранная подсказка). Воспользуйтесь предоставленными элементами управления для изменения параметров шрифта. Изменение этого параметра повлияет и на другие приложения.

Что произошло с функцией составления карт в Excel 2002?

Лицензия Microsoft на это программное обеспечение была прекращена и больше не возобновлялась. В связи с этим все следы такой возможности (включая ссылки на нее в интерактивном справочном руководстве) были удалены. Таким образом, пользователи и разработчики, которые использовали это средство и обновили программу до Excel 2002, должны искать другое решение.

Существует ли возможность проигрывать звуки в Excel?

Да. Вы можете проигрывать файлы в форматах WAV и MIDI, но для этого необходимо воспользоваться функциями Windows API (дополнительная информация приводится в главе 11). Если вы используете Excel 2002, то обратитесь к новому объекту Speech. Представленный далее оператор при выполнении приветствует пользователя по имени (предполагается, что в компьютере установлена звуковая плата):

```
Application.Speech.Speak ("Hello" & Application.UserName)
```

При открытии рабочей книги Excel выдает запрос на обновление связей. Я просмотрел все формулы, но ни в одной из них связей нет. Это ошибка?

Скорее всего, нет. Связи могут существовать не только в формулах. Если в рабочей книге находится диаграмма, то щелкните на каждой из последовательностей диаграммы и внимательно рассмотрите формулы РЯД. Если формула ссылается на другую рабочую книгу, то связь найдена. Для того чтобы ее удалить, переместите данные диаграммы в текущую рабочую книгу и заново создайте диаграмму.

Если рабочая книга содержит диалоговые листы Excel 5/95, то следует выделить каждый из объектов диалогового окна, чтобы просмотреть связанную с ним формулу. Когда объект ссылается на другую рабочую книгу, то эту ссылку можно удалить или отредактировать.

Выполните команду Вставка⇨Имя⇨Присвоить. Прокрутите список в диалоговом окне Присвоение имени и обратите внимание на поле Формула. Удалите те имена, которые ссылаются на другую рабочую книгу, или те, которые имеют неверные ссылки #ССЫЛ!. Таким образом, вы узнали о самых распространенных причинах возникновения "фантомных" связей.

Как распечатать полный путь и имя файла рабочей книги в колонтитуле страницы?

Если используется Excel 2002, то воспользуйтесь новой возможностью диалогового окна Параметры страницы. Когда это диалоговое окно отображено, перейдите на вкладку Колонтитулы и щелкните на кнопке Создать колонтитул. Будет отображено новое диалоговое окно, которое используется для добавления кода, обеспечивающего печать пути и имени файла рабочей книги в колонтитуле страницы. Обратите внимание: если рабочая книга не сохранена, то путь может оказаться неверным (в подобном случае используется путь по умолчанию для сохранения рабочих книг).

Для более старых версий Excel необходимо воспользоваться макросом VBA и обработать событие `WorkbookBeforePrint`. Например, разместите следующую процедуру в модуле кода объекта `ЭтаКнига`. Такой код будет печатать полный путь и имя файла рабочей книги в левой части верхнего колонтитула на каждой странице:

```
Private Sub Workbook_BeforePrint(Cancel As Boolean)
    For Each sht In ThisWorkbook.Sheets
        sht.PageSetup.LeftHeader = ThisWorkbook.FullName
    Next sht
End Sub
```

Я слышал, что некоторые программы имеют "секретные" команды, которые отображают список разработчиков программы. Существуют ли такие команды в Excel?

Такие скрытые сообщения иногда называются "пасхальными яйцами" (Easter Eggs). Каждая версия Excel содержит собственное сообщение Easter Egg. Для того чтобы просмотреть такое сообщение в Excel 2000, выполните следующую последовательность действий.

1. Откройте новую рабочую книгу Excel.
2. Нажмите клавишу <F5>.
3. Введите **X2000:L2000** и нажмите клавишу <Enter>.
4. После этого активной должна стать ячейка 2000.
5. Один раз нажмите клавишу <Tab>, что приведет к перемещению курсора в столбец M.
6. Удерживайте клавиши <Ctrl> и <Shift> и щелкните правой кнопкой мыши на пиктограмме Мастер диаграмм на панели инструментов Стандартная. Некоторые пользователи сообщали, что щелкать необходимо левой кнопкой мыши.

После этого на экране должен быть отображен список разработчиков Excel 2000.

А как насчет такого сообщения в Excel 2002?

На момент выхода оригинала книги в печать таких сообщений в Excel 2002 обнаружено не было (если они вообще существуют). Для получения последней информации о Easter Egg в Excel посетите узел автора книги по адресу `http://www.j-walk.com/ss/excel/easteregg.htm`. Microsoft получала довольно много жалоб, связанных с Easter Egg, поэтому очень возможно, что практика создания таких сообщений прекращена.

Редактор Visual Basic

В Excel 95 мои модули кода VBA были расположены в рабочей книге, но если рабочую книгу открыть в Excel 97, то модули кода исчезнут.

Модули остались в рабочей книге, однако для того, чтобы их просмотреть и отредактировать, необходимо воспользоваться редактором VBE. Комбинация клавиш <Alt+F11> применяется для переключения между Excel и редактором VBE.

Можно ли использовать программу записи макросов VBA для записи всех макросов?

Нет. Запись макросов подходит только для очень простых операций. Макросы, которые задействуют переменные, циклы или прерывают поток выполнения операций, записать невозможно. Но вы вправе воспользоваться командой записи макросов для создания фрагментов кода, а также для получения информации о необходимых свойствах и методах.

Excel 95 предоставляла возможность установки "метки" в макросе, что позволяло записывать команды, начиная с указанного места в существующем макросе. Доступна ли эта возможность в поздних версиях?

Нет. Такая возможность отсутствует, начиная с Excel 97. Для того чтобы добавить код записанного макроса в существующий макрос, необходимо записать макрос, скопировать требуемый код и вставить его в существующий макрос.

Я создал универсальные макросы, которые должны быть доступны все время. Как следует обеспечить постоянный доступ к ним?

Можно сохранить макросы в персональной книге макросов. Это (обычно) скрытая рабочая книга, которая загружается в Excel автоматически. После записи макроса у вас появляется возможность сохранить его в персональной книге макросов. Ее файл `Personal.xls` находится в папке `\XLStart`.

Я не могу найти свою персональную книгу макросов. Где она?

Файл `Personal.xls` не будет существовать до тех пор, пока в него не записан хотя бы один макрос.

Каждый раз, когда макрос Excel 97 копирует рабочий лист, новый лист отображается в окне Project в редакторе VBE с именем Sheet11111111111(Sheet1 (9)). Что происходит?

Эти странные имена являются "кодовыми названиями" объектов `Worksheet`. Если выполнять большое количество операций копирования рабочих листов, то имена быстро "удлиняются". Помните, что название рабочего листа не может состоять из более чем 32 символов — в таком случае Excel аварийно завершит работу. Кодовое имя можно заменить на более описательное с помощью окна Properties редактора VBE. Эта проблема была исправлена в Excel 2000.

Я заблокировал проект VBA с помощью пароля и забыл пароль. Существует ли способ разблокировать проект?

Существует несколько программ взлома паролей, которые предоставляются независимыми производителями. Для их поиска можно воспользоваться одним из поисковых средств в Web. В поиске вам помогут ключевые слова *Excel password*. Существование подобных программ говорит о том, что пароли Excel не настолько надежны, как того хотелось бы.

Как можно записать макрос для изменения пароля проекта?

Это невозможно. Средства защиты проекта VBA не предоставляются в объектной модели. Скорее всего, такой шаг сделан для усложнения работы программного обеспечения по взлому паролей.

При добавлении новый модуль всегда начинается со строки Option Explicit. Что она означает?

Если строка `Option Explicit` находится в начале модуля, это означает, что необходимо объявлять все переменные, которые будут использоваться в пределах данного модуля (*достаточно неплохая идея*). *Если требуется, чтобы эта строка не добавлялась в новые модули*, запустите VBE и выберите Tools⇨Options (Сервис⇨Параметры). Перейдите на вкладку Editor (Редактор) и сбросьте флажок Require Variable Declaration (Явное описание переменных). После этого можно объявлять переменные или переложить задачу определения типа данных на плечи интерпретатора VBA.

Почему мой код VBA отображается другим цветом? Можно ли изменить эти цвета?

VBA использует цвета для выделения различных текстов в коде: комментариев, ключевых слов, идентификаторов, операторов с синтаксическими ошибками и т.д. Эти цвета можно переопределять, изменять шрифты, которые используются для выделения, и т.д. Воспользуйтесь командой Tools⇨Options (и перейдите на вкладку Editor Format (Формат редактора)) в редакторе VBE.

Мне необходимо удалить модуль VBA с помощью кода VBA. Возможно ли это?

Да. Следующий код удаляет модуль `Module1` из активной рабочей книги.

```
With ActiveWorkbook.VBProject
    .VBComponents.Remove .VBComponents("Module1")
End With
```

Этот код может не работать в Excel 2002. Дополнительная информация приводится далее.

Я создал макрос для Excel 2000, который добавляет код VBA к проекту. Когда я запустил его в Excel 2002, то получил сообщение об ошибке. Что я делаю неправильно?

Excel 2002 имеет новый параметр: Доверять доступ к Visual Basic Project. По умолчанию этот параметр отключен. Для того чтобы его включить, выберите Сервис⇨Макрос⇨Безопасность и перейдите на вкладку Надежные источники в диалоговом окне Безопасность.

Как изменить параметры безопасности макросов для пользователя? Я хочу отключить появление сообщения "Эта рабочая книга содержит макросы", когда открывается приложение.

Изменение уровня безопасности с помощью кода VBA приведет к полной бесполезности всей системы безопасности макросов. Подумайте над этим.

При открытии рабочей книги я получаю стандартное предупреждение о наличии макросов. Но я удалил все макросы из этой рабочей книги! Это вирус?

Скорее всего, нет. Кроме удаления макросов, необходимо удалить и модуль VBA, который содержал эти макросы.

Я не понимаю, как работает параметр UserInterfaceOnly при защите рабочего листа.

Для защиты рабочего листа можно использовать следующий оператор.

```
ActiveSheet.Protect UserInterfaceOnly:=True
```

Это приведет к защите листа, но макрос все же сможет вносить изменения в содержимое листа. Важно понимать, что этот параметр не сохраняется вместе с рабочей книгой. Когда рабочая книга открывается снова, необходимо повторно выполнить этот оператор, чтобы опять установить защиту `UserInterfaceOnly`.

Как узнать, находится ли в рабочей книге макровирус?

В редакторе VBE активизируйте проект, который соответствует рабочей книге. Просмотрите все модули кода и обратите внимание на код VBA, который вам не знаком. Обычно код вируса плохо форматирован и содержит большое количество переменных со странными названиями. Еще одной возможностью является использование коммерческих программ для сканирования вирусов.

У меня возникли проблемы с оператором конкатенации (&) в VBA. Как только я пытаюсь конкатенировать две строки, то получаю сообщение об ошибке.

Скорее всего, VBA интерпретирует амперсант, как символ объявления типа. Удостоверьтесь, что перед и после оператора конкатенации добавлены пробелы.

Не получается заставить работать символ продолжения строки в VBA (подчеркивание).

Для продолжения строки используются два символа: пробел и после него символ подчеркивания.

В Excel 95 я настроил модуль VBA на "режим максимальной невидимости", чтобы пользователи не могли просмотреть его содержимое. Когда рабочая книга открывается в Excel 97, модуль можно просматривать в VBE. Так и должно быть?

Я не знаю, должно ли так быть, но именно так все и происходит. Excel 97 и более поздние версии программы не поддерживают свойство `xlVeryHidden`.

После удаления большого количества кода VBA я обратил внимание на то, что размер файла XLS не уменьшился соответствующим образом. Почему?

Excel не всегда правильно очищает данные. Это иногда приводит к некоторым скрытым проблемам с переменными, которые больше не используются. Одним из способов решения этой проблемы является экспортирование модуля в файл, удаление модуля и его повторное импортирование.

Я распространил приложение XLS среди большого количества пользователей. В некоторых компьютерах процедуры обработки ошибок не работают. Почему?

Процедуры обработки ошибок не будут работать, если у пользователей установлен параметр Break on All Errors (Остановка при любой ошибке). Этот параметр доступен в диалоговом окне Options (на вкладке General (Общие)) редактора VBE. К сожалению, данный параметр невозможно изменить с помощью кода VBA. Для того чтобы избежать возникновения подобной проблемы, распространяйте приложение в виде надстройки XLA.

Процедуры

Какая разница между процедурой VBA и макросом?

Никакой. Термин макрос (macro) "пришел" из ранней эпохи развития электронных таблиц. Эти термины сейчас являются взаимно заменяемыми.

Что такое процедура?

Процедура — это набор операторов VBA, который можно вызвать по имени. Если операторы должны возвратить явный результат (например, значение) процедуре, которая их вызывала, то эта процедура называется *функцией* и объявляется как `Function`. В противном случае процедура объявляется как `Sub`.

Что такое переменный тип данных?

Переменные, тип данных которых явно не определен, получают *переменный тип данных*. При использовании таких переменных VBA автоматически меняет тип переменной в соответствии с присвоенным значением. Это особенно полезно при получении значений из рабочего листа, так как заранее не известно, что содержится в ячейках. Рекомендуется явно объявлять тип переменной. Для этого используются операторы `Dim`, `Public` и `Private`. Применение переменных типов данных замедляет работу приложения и вызывает неэффективное использование ресурсов памяти.

Какая разница между массивом переменного типа и массивом значений переменного типа?

Ячейка памяти переменного типа может содержать любой тип данных: единственное значение или массив значений (массив переменного типа). Следующий код создает переменную, которая содержит массив.

```
Dim X As Variant
X = Array(30, 40, 50)
```

В нормальном массиве могут находиться элементы определенного типа, включая нетипизированные элементы (имеющие переменный тип). Приведенный ниже оператор создает массив, который состоит из 3-х элементов переменного типа:

```
Dim X (0 To 2) As Variant
```

Несмотря на то, что массив элементов переменного типа и массив, содержащийся в нетипизированной переменной, концептуально отличаются, способ доступа к элементам массива остается таким же.

Что такое символ определения типа?

VBA позволяет добавить к имени переменной символ, который будет указывать тип этой переменной. Например, можно объявить переменную `MyVar`, имеющую тип `integer`. Для этого к имени переменной добавляется символ `%`:

```
Dim MyVar%
```

Ниже приведен список символов определения типа, которые поддерживаются в VBA.

`Integer`	`%`	`Single`	`!`	`Currency`	`@`
`Long`	`&`	`Double`	`#`	`String`	`$`

Я написал функцию VBA, которая выполняется при вызове из другой процедуры. Но если ее использовать в формуле рабочего листа, она не работает. Что я делаю неправильно?

Функции VBA, которые вызываются в формулах рабочего листа, имеют некоторые ограничения. В общем, они должны быть строго "пассивными" — функция не может вносить изменения в активную ячейку, менять форматирование, открывать рабочие книги или менять активный рабочий лист. Если функция пытается выполнить одно из этих действий, формула возвратит сообщение об ошибке.

Функции могут лишь выполнять вычисления и возвращать результат. Исключением из данного правила является функция VBA `MsgBox`. Пользовательская функция при каждом вызове может отображать окно сообщения. Такая возможность очень полезна при отладке пользовательских функций.

Я хотел создать процедуру, которая автоматически задает форматирование, зависящее от вводимых данных. Например, если вводится значение, большее 0, цвет фона ячейки становится красным. Возможно ли это?

Конечно, и для этого не обязательно программировать. Воспользуйтесь командой Excel Условное форматирование. Доступ к ней можно получить с помощью опции Формат⇨Условное форматирование.

Команда Условное форматирование очень полезна, но хотелось бы выполнять при вводе данных в ячейки и другие операции.

Рекомендуем воспользоваться событием `Change` объекта рабочего листа. Как только будут внесены изменения в какую-либо из ячеек, возникнет событие `Change`. Если модуль кода объекта `Sheet (Лист)` содержит процедуру `Worksheet_Change`, то при возникновении события `Change` она будет выполняться автоматически.

Какие другие типы событий можно контролировать?

Огромное количество! Интерактивное справочное руководство содержит полный список доступных событий.

Я создал процедуру обработки события (Sub Workbook_Open), но она не запускается при открытии рабочей книги. Что я делаю неправильно?

Скорее всего, процедура находится не там, где должна быть. Процедуры обработки событий рабочей книги должны располагаться в модуле кода объекта `ThisWorkbook` (`ЭтаКнига`). Процедуры обработки событий рабочего листа должны находиться в модуле кода объекта `Sheet` (`Лист`), что отображается в окне редактора VBE Project.

Я могу создать процедуру обработки событий для определенной рабочей книги. Можно ли создать процедуру обработки событий для всех открытых рабочих книг?

Да, но для этого необходимо создать модуль класса. Подробная информация приводится в главе 19.

Я могу создавать формулы в Excel. Используются ли в VBA те же математические и логические операторы?

Да. Кроме того, в VBA предоставляются дополнительные операторы, которые нельзя использовать в формулах рабочего листа. Эти операторы перечислены в следующей таблице.

Оператор	Выполняет
`\`	Деление с остатком
`Eqv`	Возвращает значение `True`, если оба аргумента равны `True` или оба аргумента равны `False`
`Imp`	Логическую импликацию двух выражений
`Is`	Сравнение двух объектов
`Like`	Сравнение строк с поддержкой групповых символов
`Xor`	Возвращает `True` лишь в том случае, если один из аргументов равен `True`

Как вызвать процедуру, которая находится в другой рабочей книге?

Для этого необходимо воспользоваться методом `Run` объекта `Application`. Представленный далее оператор вызывает процедуру `Macro1`, которая расположена в рабочей книге `Personal.xls`:

```
Run "Personal.xls!Macro1"
```

Я воспользовался VBA для создания нескольких функций и хотел бы применить эти функции в качестве формул рабочего листа, но указывать имя рабочей книги перед названием функции неудобно. Существует ли способ обойти эту проблему?

Да. Преобразуйте рабочую книгу, которая содержит определения функций в надстройку Excel. После открытия надстройки определенные в ней функции можно вызывать, не указывая названия рабочей книги.

Кроме того, если создать ссылку на рабочую книгу, которая содержит определенные пользователем функции, то функцию также можно будет использовать без указания названия рабочей книги. Чтобы создать ссылку, необходимо воспользоваться командой Tools⇨References редактора VBE.

Я хочу, чтобы определенная рабочая книга загружалась каждый раз, когда запускается Excel. Желательно также, чтобы при запуске Excel автоматически выполнялся макрос из этой рабочей книги. Возможно ли это?

Почему бы и нет? Для того чтобы открыть рабочую книгу автоматически, сохраните ее в папке `\XLStart`. Чтобы автоматически запускать макрос из этой рабочей книги, создайте процедуру `Workbook_Open` в модуле кода объекта `ЭтаКнига`.

У меня есть рабочая книга, в которой находится процедура Workbook_Open. Существует ли способ предотвратить автоматический запуск этой процедуры при открытии рабочей книги?

Да. Удерживайте клавишу <Shift> при выборе команды Файл⇨Открыть. Для того чтобы предотвратить выполнение процедуры `Workbook_BeforeClose`, удерживайте клавишу <Shift> при закрытии рабочей книги. Использование клавиши <Shift> не позволяет предотвратить запуск этих процедур при открытии надстройки.

Может ли процедура VBA получить доступ к значению ячейки в неоткрытой рабочей книге?

VBA не в состоянии это сделать, но вы сможете достичь поставленной цели с помощью языка XLM. К счастью, XLM можно вызывать из VBA. Ниже приведен простой пример получения значения ячейки `A1` из листа `Sheet1` рабочей книги `myfile.xls`, которая находится в папке `c:\files`.

```
MsgBox ExecuteExcel4Macro("'c:\files\[myfile.xls]Sheet1'!R1C1")
```

Обратите внимание на то, что ячейка должна быть представлена в формате R1C1.

Как предотвратить отображение сообщения о необходимости сохранения рабочей книги при закрытии с помощью VBA?

Можно воспользоваться следующим оператором:

```
ActiveWorkbook.Close SaveChanges:=False
```

Вы также вправе установить значение свойства `Saved` объекта `Workbook` равным `True`. Для этого воспользуйтесь оператором

```
ActiveWorkbook.Saved = True
```

При выполнении этого оператора файл не сохраняется, поэтому после закрытия рабочей книги все несохраненные изменения будут утеряны.

Более универсальным решением по отмене сообщений в Excel будет использование следующего оператора:

```
Application.DisplayAlerts = False
```

Как сделать так, чтобы макрос запускался регулярно в определенное время?

Для этого необходимо воспользоваться методом `OnTime` объекта `Application`. Это позволяет указать процедуру, которая будет выполняться в определенное время суток. Когда

процедура завершает свою работу, необходимо еще раз воспользоваться методом OnTime, чтобы запланировать следующий вызов.

Как сделать так, чтобы макрос не отображался в списке макросов?

Объявите процедуру с помощью ключевого слова Private:

```
Private Sub MyMacro()
```

Также можно добавить необязательный аргумент определенного типа данных:

```
Sub MyMacro (Optional FakeArg as Integer)
```

Существует ли возможность сохранения диаграммы в файле GIF?

Да. Приведенный ниже код сохраняет первую встроенную диаграмму рабочего листа Лист1 в виде файла формата GIF с названием Mychart.gif.

```
Set CurrentChart = Sheets("Лист1").ChartObjects(1).Chart
Fname = ThisWorkbook.Path & "\Mychart.gif"
CurrentChart.Export Filename:=Fname, FilterName:="GIF"
```

Доступны ли переменные одной процедуры VBA другим процедурам VBA? Что, если процедура находится в другом модуле или даже в другой рабочей книге?

В данном случае речь идет об *области действия переменной*. Существует три типа действия: локальная, в пределах модуля и общедоступная (глобальная). *Локальные переменные* имеют самую узкую область действия и объявляются внутри процедуры. Локальная переменная используется только в пределах процедуры, в которой она объявлена. Переменные с областью действия уровня модуля объявляются в начале модуля, до объявления первой процедуры. Переменные с областью действия уровня модуля используются во всех процедурах, которые определены в этом модуле. Общедоступные переменные имеют самую широкую область действия и объявляются с помощью ключевого слова Public.

Функции

Я создал пользовательскую функцию рабочего листа. При получении доступа к этой функции из диалогового окна Мастер функций выводится сообщение о невозможности предоставления справочной информации. Как заставить диалоговое окно Мастер функций отображать описание функции?

Для того чтобы добавить к функции описание, активизируйте рабочую книгу, которая содержит эту функцию. Выберите Сервис⇨Макрос⇨Макросы для отображения диалогового окна Макрос. Функция не указывается в списке, поэтому ее название необходимо вручную ввести в поле Имя макроса. После ввода имени функции щелкните на кнопке Параметры для отображения диалогового окна Параметры макроса. Введите текст описания в поле Описание.

Можно ли отображать справочную информацию для аргументов пользовательской функции в диалоговом окне Мастер функций?

К сожалению, нет.

Моя функция рабочего листа отображается в категории Определенные пользователем в диалоговом окне Мастер функций. Как переместить функцию в другую категорию?

Для этого необходимо воспользоваться кодом VBA. Следующий оператор перемещает функцию `MyFunc` в категорию 1 (Финансовые функции):

```
Application.MacroOptions Macro:="MyFunc", Category:=1
```

Представленная ниже таблица содержит список допустимых номеров категорий функций.

Номер	Категория
0	Без категории (отображается только в категории Все функции)
1	Финансовые
2	Дата и время
3	Мат. и тригонометрия
4	Статистические
5	Ссылки и массивы
6	Работа с базой данных
7	Текстовые
8	Логические
9	Информационные
10	Команды (обычно эта категория скрыта)
11	Настройка (обычно эта категория скрыта)
12	Управление макросами (обычно эта категория скрыта)
13	DDE/External (обычно эта категория является скрытой)
14	Определенные пользователем (по умолчанию)
15	Инженерные (эта категория может использоваться только тогда, когда установлена надстройка Пакет анализа)

Как создать новую категорию функций?

Для этого воспользуйтесь макросом XLM. Однако данный метод ненадежный, и использовать его не рекомендуется.

У меня есть пользовательская функция, которая будет применяться в формуле рабочего листа. Как сделать так, чтобы при вводе неверного значения функция возвращала значение ошибки (#ЗНАЧ)?

Если функция называется `MyFunction`, то можно использовать следующий оператор для возврата кода ошибки в ячейку, содержащую функцию:

```
MyFunction =  CVErr(xlErrValue)
```

В этом примере `xlErrValue` является предопределенной константой. Константы остальных кодов ошибок описываются в интерактивном справочном руководстве.

Как провести пересчет формул, применяющих пользовательскую функцию?

Для этого можно воспользоваться комбинацией клавиш <Ctrl+Alt+F9>.

Можно ли использовать встроенные функции Excel рабочего листа в коде VBA?

В большинстве случаев — да. Функции Excel рабочего листа задаются с помощью метода `WorksheetFunction` объекта `Application`. Например, доступ к функции `POWER` (`СТЕПЕНЬ`) вы получите, введя следующий оператор:

```
Ans = Application.WorksheetFunction.Power(5, 3)
```

В этом примере 5 возводится в третью степень, и возвращается результат (125).

Если VBA содержит эквивалент функции рабочего листа, то последнюю нельзя использовать на рабочем листе. Например, если VBA задает функцию подсчета квадратного корня (`Sqr`), то функцию `SQRT` рабочего листа в коде VBA использовать нельзя.

Excel 95 не поддерживает метод WorksheetFunction. Значит ли это, что мое приложение для Excel 2002 не совместимо с Excel 95?

Нет. На самом деле метод `WorksheetFunction` использовать не обязательно. Следующие два оператора выполняют одно и то же действие:

```
Ans = Application.WorksheetFunction.Power(5, 3)
Ans = Application.Power(5, 3)
```

Можно ли в коде VBA использовать функции надстройки Пакет анализа?

Да, но для этого необходимо выполнить дополнительные действия. В Excel выберите Сервис⇨Надстройки и установите флажок для надстройки Analisys Toolpak — VBA. После этого активизируйте проект VBA и выберите Tools⇨References (Сервис⇨Ссылки). Установите флажок для файла `atpvbaen.xls`, чтобы создать необходимую ссылку. После этого в коде можно использовать любую из функций пакета анализа. Например, приведенный ниже оператор использует функцию `CONVERT` надстройки Пакет анализа, чтобы преобразовать 5000 метров в мили:

```
MsgBox CONVERT(5000, "m", "mi")
```

Существует ли способ задать разрыв строки в тексте окна сообщения?

Для этого необходимо воспользоваться символом возврата каретки или перевода строки. Представленный далее оператор отображает окно сообщения, которое содержит текст, состоящий из двух строк. `vbCr` является встроенной константой, которая представляет символ возврата каретки.

```
MsgBox "Hello" & vbCr & Application.UserName
```

Объекты, свойства, методы и события

Я не понимаю концепцию объектов. Существует ли список объектов Excel, которые можно использовать?

Да. Интерактивное справочное руководство представляет всю необходимую информацию в удобном графическом формате.

Я потрясен количеством доступных свойств и методов. Как можно определить, какие методы или свойства доступны для определенного объекта?

Существует несколько способов получения этой информации. Можно воспользоваться окном Object Browser, которое отображается в редакторе VBE. Нажмите клавишу <F2> для получения доступа к окну Object Browser и выберите Excel из выпадающего списка Libraries/Workbooks (Все библиотеки). Список Classes (Классы) (слева) содержит все доступные объекты Excel. При выборе объекта его свойства и методы отображаются справа в списке Members (Компоненты).

Кроме того, список свойств и методов можно отобразить при введении имени объекта. Например, введите следующий текст:

```
Range("A1").
```

При вводе точки будет отображен список всех доступных свойств и методов объекта `Range`. Если этого не произошло, то необходимо выбрать Tools⇨Options, перейти на вкладку Editor и установить флажок опции Auto List Members.

Также достаточно большое количество информации по языку VBA содержит интерактивное справочное руководство. В нем вы найдете описание методов и свойств всех объектов, которые могут вызвать интерес разработчика. Самым простым способом получения этой информации является ввод имени объекта в поле Immediate в нижней части окна VBE или наведение указателя на имя объекта с последующим нажатием клавиши <F1>. В результате будет отображен раздел справочного руководства, посвященного этому объекту.

В чем смысл использования коллекций? Является ли коллекция объектом? Что такое коллекция?

Коллекция — это объект, который содержит группу подобных объектов. Коллекция получает название в виде существительного во множественном числе. Например, коллекция `Worksheets` — это объект, который содержит объекты `Worksheet` рабочих книг. Коллекцию можно воспринимать как массив: `Worksheets(1)` указывает на первый объект `Worksheet` в коллекции `Workbooks`. Вместо индекса, можно указать имя рабочего листа, например, `Worksheets("Лист1")`. Концепция коллекции упрощает одновременное управление подобными объектами. А для циклического перебора членов коллекции можно воспользоваться конструкцией `For Each-Next`.

Когда в коде VBA я ссылаюсь на рабочий лист, возникает сообщение об ошибке "subscript out of range". Но я не использую подсценариев. Что происходит?

Эта ошибка возникает при попытке получить доступ к несуществующему члену коллекции. Например, приведенный ниже оператор создает сообщение об ошибке, если активная рабочая книга не содержит рабочего листа, который называется `MySheet`:

```
Set X = ActiveWorkbook.Worksheets("MySheet")
```

Как лишить пользователя возможности прокручивать рабочий лист?

Для этого можно или скрыть неиспользуемые строки и столбцы, или воспользоваться оператором VBA для перенастройки полосы прокрутки на рабочем листе. Следующий оператор устанавливает область прокрутки на листе `Лист1` таким образом, что пользователь не может активизировать ячейки за пределами диапазона `B2:D50`:

```
Worksheets("Лист1").ScrollArea = "B2:D50"
```

Для того чтобы восстановить первоначальную область прокрутки, воспользуйтесь оператором

```
Worksheets("Лист1").ScrollArea = ""
```

Помните, что значение свойства `ScrollArea` не сохраняется вместе с рабочей книгой. Таким образом, необходимо устанавливать это свойство при каждом следующем открытии рабочей книги. Данный оператор можно разместить в процедуре `Workbook_Open`.

Какая разница между использованием методов Select и Application.Goto?

Метод `Select` объекта `Range` выделяет диапазон только на активном рабочем листе. Метод `Application.Goto` можно использовать для выделения диапазона на любом листе рабочей книги. Метод `Application.Goto` может либо активизировать, либо деактивизировать другой лист. Кроме того, метод `Goto` позволяет прокручивать рабочий лист, чтобы расположить выделенный диапазон в левом верхнем углу экрана.

Какая разница между активизацией и выделением диапазона?

В отдельных случаях методы `Activate` и `Select` приводят к одинаковому эффекту. Но зачастую эти методы возвращают разные результаты. Предположим, что выделен диапазон `A1:C3`. Приведенный ниже оператор активизирует ячейку `C3`. Первоначальный диапазон остается выделенным, но ячейка `C3` становится активной, т.е. курсор находится в этой ячейке.

```
Range("C3").Activate
```

Предположим также, что диапазон `A1:C3` выделен. Представленный далее оператор выделяет единственную ячейку, которая становится активной:

```
Range("C3").Select
```

Существует ли быстрый способ удаления всех значений из рабочего листа без удаления формул?

Да. Код выполняется по отношению к активному рабочему листу и удаляет значения всех ячеек, которые не содержат формул (форматирование ячеек тоже не очищается):

```
On Error Resume Next
Cells.SpecialCells(xlCellTypeConstants, 23).ClearContents
```

Использование оператора `On Error Resume Next` позволяет отменить сообщение об ошибке, которое возникает, если ни одна ячейка не соответствует указанному критерию.

Я знаю, как писать операторы VBA для выделения диапазона, для которого известен адрес. Объясните, как создать оператор выделения, если известны только номер строки и номер столбца?

Для этого воспользуйтесь методом `Cells`. Следующий оператор выделяет ячейку в пятой строке и двенадцатом столбце (т.е. ячейку `L5`):

```
Cells(5, 12).Select
```

Существует ли команда VBA для выхода из Excel? Когда я пытаюсь записать макрос с командой Файл⇨Выход, Excel закрывается до того, как предоставляется возможность просмотреть записанный код!

Для выхода из Excel необходимо воспользоваться оператором

```
Application.Quit
```

Как отключить обновление экрана в процессе работы макроса?

Представленный далее оператор отключает обновление экрана и ускоряет работу макроса, модифицирующего отображаемую информацию:

```
Application.ScreenUpdating = False
```

Какой способ создания имени диапазона с помощью VBA является самым простым?

Если включить запись макроса при создании имени диапазона, то будет получен следующий код:

```
Range("D14:G20").Select
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="InputArea", _
    RefersToR1C1:="=Лист1!R14C4:R20C7"
```

Однако намного проще использовать такой оператор:

```
Sheets("Лист1").Range("D14:G20").Name = "InputArea"
```

Как определить, имеет ли имя конкретная ячейка или диапазон?

Для этого необходимо проверить значение свойства Name объекта Name, который содержится в объекте Range. Следующая функция принимает диапазон в качестве аргумента и возвращает имя диапазона, если оно существует. Если диапазон не имеет имени, то функция возвращает значение False.

```
Function RangeName(rng) As Variant
    On Error Resume Next
    RangeName = rng.Name.Name
    If Err <> 0 Then RangeName = False
End Function
```

Существует ли способ отключить кнопки Страница и Поля, которые отображаются в окне Предварительный просмотр?

Да. Для этого необходимо воспользоваться следующим оператором:

```
ActiveSheet.PrintPreview EnableChanges:=False
```

Аргумент EnableChanges метода PrintPreview не документирован в интерактивном справочном руководстве, но он отображается в окне Object Browser.

Можно ли отображать сообщения в строке состояния в процессе выполнения макроса? Я использую сложный макрос и неплохо бы иметь представление о ходе его выполнения

Рекомендуем назначить строковые данные свойству StatusBar объекта Application. Приведем пример соответствующего оператора:

```
Application.StatusBar = "Обработка файла " & FileNum
```

После завершения процедуры необходимо восстановить строку состояния с помощью такого оператора:

```
Application.StatusBar = False
```

Я записал макрос VBA, который копирует диапазон и вставляет его в другое место на рабочем листе. Этот макрос использует метод Select. Существует ли более эффективный способ копирования и вставки?

Да. Хотя при записи макроса ячейки сначала выделяются, выделение выполнять вовсе не обязательно — на самом деле это только замедляет работу макроса. Запись простой операции копирования и вставки приводит к генерированию кода VBA, состоящего из четырех строк. Две из них вызывают метод `Select`. Например:

```
Range("A1").Select
Selection.Copy
Range("B1").Select
ActiveSheet.Paste
```

Эти четыре строки кода можно заменить одним оператором, который приводится ниже.

```
Range("A1").Copy Range("B1")
```

Обратите внимание, что последний оператор не требует использования метода `Select`.

Я не нашел метода сортировки массива VBA. Значит ли это, что необходимо копировать значения на рабочий лист и использовать метод Range.Sort?

В языке VBA не существует встроенных средств сортировки массивов. Копирование массива на рабочий лист — это только один из методов, но можно создать собственную процедуру сортировки. В настоящее время существует довольно много алгоритмов сортировки, часть из которых достаточно просто реализуется с помощью VBA. В этой книге приводится код VBA нескольких методов сортировки.

Мой макрос работает с выделенными ячейками, но он неудачно завершается, если выделенной оказывается диаграмма. Как удостовериться, что выделен диапазон ячеек?

Можно воспользоваться функцией VBA `TypeName`, которая применяется для проверки объекта `Selection`. Ниже приведен пример такого кода.

```
If TypeName(Selection) <> "Range" Then
    MsgBox "Выделите диапазон!"
    Exit Sub
End If
```

Еще одним вариантом является использование свойства `RangeSelection`, которое возвращает объект `Range`, представляющий выделенные ячейки рабочего листа. Это свойство возвращает выделенные ячейки на рабочем листе указанного окна, даже если помимо них выделен графический объект. Это свойство объекта `Window`, а не объекта `Workbook`. Следующий оператор отображает адрес выделенного диапазона:

```
MsgBox ActiveWindow.RangeSelection.Address
```

Макрос VBA должен подсчитать количество строк, выделенных пользователем. Метод Selection.Rows.Count не применяется, если выделены несмежные строки. Это ошибка?

На самом деле так и должно быть. Метод `Count` возвращает количество элементов в *первой* выделенной области (предположим, что выделение состоит из нескольких областей). Для

того чтобы получить точное количество строк, код VBA должен определить количество выделенных областей и подсчитать количество строк в каждой области. Сначала необходимо воспользоваться методом `Selection.Area.Count`, чтобы получить количество областей. Ниже приведен пример, который сохраняет общее количество выделенных строк в переменной `NumRows`.

```
NumRows = 0
For Each areaCounter In Selection.Areas
    NumRows = NumRows + areaCounter.Rows.Count
Next areaCounter
```

Кстати, это относится и к подсчету количества выделенных строк и столбцов.

Я использую Excel для создания накладных. Существует ли способ генерации уникального номера накладной?

Одним из способов является использование системного реестра. Следующий код демонстрирует этот способ.

```
Counter = GetSetting("XYZ Corp", "InvoiceNum", "Count", 0)
Counter = Counter + 1
SaveSetting "XYZ Corp", "InvoiceNum", "Count", Counter
```

При выполнении данного кода текущее значение извлекается из системного реестра, увеличивается на единицу и назначается переменной `Counter`. После этого обновленное значение сохраняется в системном реестре. Значение переменной `Counter` можно использовать в качестве уникального номера накладной.

Существует ли свойство рабочей книги Excel, которое позволяет ей всегда отображаться на экране и не перекрываться окнами других приложений?

К сожалению, не существует.

Существует ли способ блокировки сообщения Excel, отображаемого в процессе работы макроса? Например, мне необходимо избавиться от сообщения, выводимого на экран при удалении данных макросом рабочего листа.

Следующий оператор отключает большинство предупреждений Excel:

```
Application.DisplayAlerts = False
```

Существует ли оператор VBA для выделения последнего значения в строке или в столбце? Как правило, я могу воспользоваться комбинацией клавиш <Ctrl+Shift+стрелка вниз> или <Ctrl+Shift+стрелка вверх> для выполнения этого действия, но как это сделать с помощью макроса?

Эквивалентом комбинации клавиш <Ctrl+Shift+стрелка вниз> в VBA выступает оператор

```
Selection.End(xlDown).Select
```

Для других направлений используется три других константы: `xlToLeft`, `xlToRight` и `xlUp`.

Как определить последнюю непустую ячейку в выбранном столбце?

Представленный ниже оператор отображает адрес последней непустой ячейки в столбце A.

```
MsgBox ActiveSheet.Range("A65536").End(xlUp).Address
```

Следующий оператор выполняется, если рабочий лист имеет больше 65536 строк.

```
MsgBox ActiveSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Address
```

Но этот оператор не будет работать, если ячейка A65536 содержит значение!

Для того чтобы обойти такую маловероятную ситуацию, необходимо воспользоваться следующим кодом.

```
With ActiveSheet.Cells(Rows.Count, 1)
    If IsEmpty(.Value) Then
        MsgBox .End(xlUp).Address
    Else
        MsgBox .Address
    End If
End With
```

Ссылки VBA могут стать очень длинными, особенно если необходимо точно указать объект в рабочей книге и рабочем листе. Существует ли способ сократить длину ссылок?

Да. Для этого воспользуйтесь оператором Set для создания объектной переменной. Ниже приведен пример подобного кода.

```
Dim MyRange as Range
Set MyRange = ThisWorkbook.Worksheets("Лист1").Range("A1")
```

После выполнения оператора Set можно ссылаться на объект Range по имени MyRange. Например, вы имеете возможность определить значение ячейки с помощью следующего оператора:

```
MyRange.Value = 10
```

Кроме упрощения ссылок на объекты, использование таких переменных ускоряет выполнение кода.

Существует ли способ объявления массива, если не известно, сколько элементов он будет содержать?

Да. Можно объявить динамический массив с помощью оператора Dim. При этом используются пустые скобки. Как только станет известно, сколько элементов будет содержаться в массиве, можно воспользоваться оператором ReDim, чтобы переопределить массив. Оператор ReDim Preserve позволяет переопределить массив без потери текущего содержимого.

Как можно создать макрос, который выделяет только отдельные листы в рабочей книге?

Для этого необходимо указать значение False в качестве аргумента метода Select. Например, следующая процедура выделяет все листы диаграмм в активной рабочей книге.

```
Sub SelectChartSheets()
    Dim cht As Chart
```

```
    If Charts.Count = 0 Then Exit Sub
    Charts(1).Select
    For Each cht In Charts
        cht.Select False
    Next cht
End Sub
```

Можно ли предоставить пользователю возможность отменить результат выполнения макроса?

Да, но эта возможность не доступна по умолчанию. Для того чтобы включить ее, модуль кода VBA должен отслеживать изменения, проведенные макросом. Макрос должен быть готов отменить внесенные изменения при выборе пользователем команды Правка⇨Отмена.

Чтобы разрешить пользователю выполнять команду Правка⇨Отмена, воспользуйтесь методом OnUndo в качестве последнего оператора макроса. Этот метод позволяет указать текст, который отображается в опции меню Отмена, а также процедуру, вызываемую командой Правка⇨Отмена. Например:

```
Application.OnUndo "Последний макрос", "MyUndoMacro"
```

У меня есть макрос Lotus 1-2-3, который останавливает свою работу для предоставления пользователю возможности введения данных в ячейку. Как достичь такого же эффекта в макросе VBA?

Excel не может повторить этот тип поведения, однако вы вправе использовать функцию Excel InputBox, чтобы получить значение от пользователя и разместить его в определенной ячейке. Первый оператор, который показан ниже, отображает окно ввода. Когда пользователь вводит значение, это значение размещается в ячейке A1.

```
UserVal = Application.InputBox(prompt:="Введите значение", Type:=1)
If UserVal <> False Then Range("A1") = UserVal
```

VBA имеет функцию InputBox, но метод с таким же названием содержится в объекте Application. Они одинаковы?

Нет. Метод Excel InputBox является более гибким, так как позволяет проверить введенное пользователем значение. В предыдущем примере в качестве значения аргумента Type метода InputBox используется единица (представляет числовое значение). Это значение позволяет удостовериться, что пользователь ввел в поле числовое значение.

При использовании функции RGB для указания цвета часто цвет оказывается неправильным. Что я делаю неверно?

Возможно, ничего. Рабочая книга Excel может использовать только 56 цветов (палитру из 56 цветов). Если указанный цвет RGB не входит в число цветов палитры, Excel использует самый близкий цвет на поддерживаемой палитре.

Я пытаюсь написать оператор VBA, который создает формулу. Чтобы это сделать, необходимо вставить символ кавычек (") в текст. Как это сделать?

Предположим, что вам с помощью кода VBA необходимо ввести следующую формулу в ячейку с адресом B1.

```
=ЕСЛИ(A1="Да";ИСТИНА;ЛОЖЬ)
```

Следующий оператор генерирует сообщение о синтаксической ошибке:

```
Range("B1").Formula = "=IF(A1="Yes",TRUE,FALSE)"
```

Решением будет последовательное использование двух двойных кавычек. Представленный далее оператор приводит к необходимому результату:

```
Range("B1").Formula = "=IF(A1=""Yes"",TRUE,FALSE)"
```

Еще одним способом является использование функции VBA `Chr` с аргументом 34. Функция возвращает символ кавычки. Следующий пример демонстрирует применение этого способа.

```
Range("B1").Formula = _
  "=IF(A1=" & Chr(34) & "Yes" & Chr(34) & ",TRUE,FALSE)"
```

Я создал массив, но первый его элемент воспринимается как второй. Что я делают неправильно?

Если не указать обратного, VBA использует значение 0 в качестве индекса первого элемента массива. Если необходимо, чтобы индекс массива начинался с 1, вставьте представленный ниже оператор в начало модуля VBA:

```
Option Base 1
```

Кроме того, можно указать верхнюю и нижнюю границы массива при его создании. Например:

```
Dim Months(1 To 12) As String
```

Я хотел бы добиться от кода VBA максимального быстродействия. Что вы можете посоветовать?

Предложим несколько общих советов. Удостоверьтесь, что объявлены все используемые переменные. Воспользуйтесь оператором `Option Explicit` в начале модуля, чтобы сделать объявление переменных обязательным. Если ссылка на объект Excel применяется более одного раза, создайте для этого объекта переменную. Используйте конструкцию `With-End With` везде, где это возможно. Если макрос записывает информацию на рабочий лист, отключите обновление экрана с помощью оператора `Application.ScreenUpdating = False`. Если приложение вводит данные в ячейки, на которые ссылается более одной формулы, то следует включить ручной режим пересчета, чтобы избежать лишних вычислений.

Я работаю с функциями Windows API. Существует ли способ заставить Windows управлять окном Excel?

Да. Но для этого необходимо использовать Excel 2002. Чтобы получить такое поведение, используется свойство `Hwnd` объекта `Application`.

Пользовательские диалоговые окна

Мне необходимо получить от пользователя данные, но диалоговое окно UserForm требует сложного программирования. Существует ли альтернатива?

Да. Обратитесь к функциям VBA `MsgBox` и `InputBox`. Кроме того, можно воспользоваться методом Excel `InputBox`.

У меня в диалоговом окне UserForm находится 12 элементов управления CommandButton. Как создать единый макрос, который будет вызываться при щелчке на любой из кнопок?

Для этого не существует простого способа, так как каждый элемент управления `CommandButton` имеет собственную процедуру `Click`. Одним из решений является вызов дополнительной процедуры из каждой процедуры обработки события `CommandButton_Click`. Другое решение — это создание модуля класса для получения нового объекта (см. главу 15).

Существует ли способ отобразить диаграмму в диалоговом окне UserForm?

Непосредственного способа получения такой диаграммы нет. Одним из решений является использование макроса, который сохраняет диаграмму в виде файла формата GIF и загружает файл GIF в элемент управления `Image`.

Как удалить кнопку X из строки заголовка диалогового окна UserForm? Мне необходимо лишить пользователя возможности закрывать диалоговое окно с помощью этой кнопки

Удаление кнопки Закрыть из строки заголовка диалогового окна `UserForm` требует использования нескольких сложных функций Windows API. Более простым решением будет перехват всех попыток закрыть диалоговое окно. Воспользуйтесь процедурой `UserForm_QueryClose`, которая находится в модуле кода диалогового окна `UserForm`. Следующий пример иллюстрирует результат того, что пользователь не может закрыть диалоговое окно с помощью кнопки Закрыть.

```
Private Sub UserForm_QueryClose _
  (Cancel As Integer, CloseMode As Integer)
    If CloseMode = vbFormControlMenu Then
        MsgBox "Вы не можете закрыть окно этим способом."
        Cancel = True
    End If
End Sub
```

Я создал диалоговое окно UserForm, элементы управления которого связаны с ячейками рабочего листа с помощью свойства ControlSource. Существует ли более удачный способ получения подобного результата?

Рекомендуется избегать использования ссылок на ячейки рабочего листа, кроме случаев, когда это действительно необходимо. Создание таких ссылок приводит к замедлению работы приложения, так как рабочий лист пересчитывается каждый раз, когда элемент управления вносит изменения в связанную ячейку.

Существует ли способ создания массива элементов управления для диалогового окна UserForm? Это можно сделать в Visual Basic 6.0, но я не могу понять, как это делается в VBA.

Массив элементов управления создать нельзя, но можно создать массив объектов `Control`. Следующий код создает массив, который содержит элементы управления `CommandButton`.

```
Private Sub UserForm_Initialize()
    Dim Buttons() As CommandButton
    Cnt = 0
    For Each Ctl In UserForm1.Controls
```

```
        If TypeName(Ctl) = "CommandButton" Then
            Cnt = Cnt + 1
            ReDim Preserve Buttons(1 To Cnt)
            Set Buttons(Cnt) = Ctl
        End If
    Next Ctl
End Sub
```

Существует ли разница между скрытием диалогового окна UserForm и его выгрузкой из памяти?

Да. Метод `Hide` оставляет диалоговое окно `UserForm` в памяти, но делает его невидимым. Оператор `Unload` выгружает диалоговое окно, начиная процесс "уничтожения" (вызывая событие `Terminate` объекта `UserForm`) и удаляя диалоговое окно `UserForm` из памяти.

Как обеспечить отображаемость диалогового окна UserForm в момент выполнения пользователем других действий?

По умолчанию каждое диалоговое окно `UserForm` отображается в модальном режиме. Это означает, что перед началом других действий диалоговое окно необходимо закрыть. Начиная с Excel 2000, можно создавать немодальные диалоговые окна `UserForm`. Для этого методу `Show` передается аргумент `vbModeless`. Ниже приведен пример такого оператора:

```
UserForm1.Show vbModeless
```

Excel выдает сообщение об ошибке компиляции, когда я вызываю метод UserForm1.Show с параметром vbModeless. Как можно создавать немодальные окна в Excel 2002, оставляя их модальными в Excel 97?

Необходимо проверить, какая версия Excel используется для запуска приложения, после чего по результатам проверки запустить соответствующую процедуру. Следующий код демонстрирует этот способ.

```
Sub ShowUserForm()
    If Val(Application.Version) >= 9 Then
      ShowModelessForm
    Else
      UserForm1.Show
    End If
End Sub

Sub ShowModelessForm()
    Dim frm As Object
    Set frm = UserForm1
    frm.Show 0   ' vbModeless
End Sub
```

Так как процедура `ShowModelessForm` не выполняется в Excel 97, она не приведет к появлению ошибки компиляции.

Мне необходимо отобразить индикатор текущего состояния, пока происходит долгий процесс установки приложения. Как это сделать?

Воспользуйтесь диалоговым окном `UserForm`. В главе 15 описано несколько способов создания индикаторов текущего состояния, в том числе постепенное увеличение длины прямоугольника, в течение длительного процесса.

Как воспользоваться средствами рисования Excel, чтобы добавить простые рисунки в диалоговое окно UserForm?

Инструменты рисования нельзя использовать непосредственно с пользовательскими диалоговыми окнами, но их можно применять косвенно. Начните с создания рисунка на рабочем листе. После этого выделите рисунок и выберите Правка⇨Копировать. Активизируйте диалоговое окно `UserForm` и вставьте в него объект `Image`. Нажмите клавишу <F4> для отображения окна Properties. Выберите свойство `Picture` и нажмите комбинацию клавиш <Ctrl+V>, чтобы разместить содержимое буфера обмена в элемент управления `Image`. Кроме того, вам может понадобиться установить свойство `AutoSize` в значение `True`.

Как создать список файлов и папок в диалоговом окне UserForm, чтобы пользователь мог выбрать один из файлов?

Создавать такое диалоговое окно `UserForm` нет необходимости. Для этого существует метод VBA `GetOpenFilename`. Он отображает диалоговое окно, в котором пользователь может выбрать диск, папку и файл.

У меня есть несколько файлов Lotus 1-2-3 для Windows и Quattro Pro для Windows, которые содержат пользовательские диалоговые окна. Существует ли утилита для преобразования этих диалоговых окон в диалоговые окна Excel?

Нет, не существует.

Мне необходимо объединить строки и отобразить их в элементе управления ListBox. Но при выполнении этой операции строки отображаются с неправильным выравниванием. Как добиться одинакового выравнивания?

Одним из решений является использование моноширинного шрифта, например Courier New. Но лучше настроить элемент управления `ListBox` на форматирование в два столбца (дополнительная информация приведена в главе 14).

Существует ли возможность отображения встроенного диалогового окна Excel с помощью кода VBA?

Многие (но не все) диалоговые окна Excel могут быть отображены с помощью метода `Application.Dialogs`. Например, следующий оператор отображает диалоговое окно, которое позволяет форматировать числа в ячейках:

```
Application.Dialogs(xlDialogFormatNumber).Show
```

Для просмотра констант, соответствующих встроенным диалоговым окнам, можно воспользоваться окном Object Browser. В редакторе VBE нажмите клавишу <F2>, выберите библиотеку Excel и найдите опцию `xlDialog`. Скорее всего, для поиска необходимой константы вам придется воспользоваться методом проб и ошибок.

Я попытался применить методику, описанную в предыдущем вопросе, но получил сообщение об ошибке. Почему?

Метод `Dialogs` завершится неудачно, если его вызвать в неподходящем контексте. Например, если попытаться отобразить диалоговое окно Тип диаграммы (`xlDialogChartType`), когда диаграмма не активизирована, то будет выведено сообщение об ошибке.

Каждый раз при создании диалогового окна UserForm я добавляю кнопки OK и Отмена. Существует ли способ автоматического добавления этих элементов управления?

Да. Настройте диалоговое окно `UserForm`, чтобы оно содержало все элементы управления, которые используются наиболее часто. После этого выберите File⇨Export File (Файл⇨Экспорт файла) для сохранения этого диалогового окна. Когда возникнет необходимость добавить новое диалоговое окно в проект, выберите команду File⇨Import File (Файл⇨Импорт файла).

Существует ли возможность создания диалогового окна UserForm без строки заголовка?

Нет. Самое большее, что можно сделать, — это очистить строку заголовка, указав в качестве значения его свойства `Caption` пустую строку.

Я записал макрос VBA, предназначенный для выполнения операции печати в файл. Но в коде отсутствует способ указания имени файла и выдается сообщение о необходимости ввести имя файла.

Эта распространенная проблема была решена в Excel 2000. В Excel 2000 и более поздних версиях можно указать аргумент `PrToFileName` метода `PrintOut`. Ниже приведен пример использования данного метода:

```
ActiveSheet.PrintOut PrintToFile:=True, _
  PrToFileName:="test.prn"
```

Когда я щелкаю на кнопке в диалоговом окне UserForm, ничего не происходит. Что я делаю неправильно?

Элементы управления, добавленные в диалоговое окно `UserForm`, не выполняют никакой функции, пока им не будет предоставлена процедура обработки события. Эти процедуры должны располагаться в модуле кода диалогового окна `UserForm`, а также иметь соответствующие имена.

Могу ли я создать диалоговое окно, размер которого будет оставаться постоянным, независимо от текущего разрешения экрана?

Да, такое диалоговое окно можно создать, но стоит ли этот результат затраченных усилий? Рекомендуется создать код, который определяет разрешение экрана и использует свойство `Zoom` диалогового окна `UserForm` для изменения его размера. Чтобы избежать подобной проблемы, все диалоговые окна разрабатываются для разрешения 640x480.

Существует ли возможность создания диалогового окна UserForm, которое позволяет указывать диапазон ячеек с помощью указателя мыши?

Да. Воспользуйтесь элементом управления `RefEdit`. Пример использования этого элемента управления приводится в главе 14.

Существует ли способ изменения расположения диалогового окна UserForm?

Существует. Необходимо лишь установить значения свойств `Left` и `Top` диалогового окна `UserForm`. Но чтобы изменение было реализовано, установите свойство `StartUpPosition` в значение 0.

Можно ли добавить в рабочую книгу диалоговый лист Excel 5/95?

Да. Щелкните правой кнопкой мыши на любом ярлыке листа в рабочей книге и выберите из контекстного меню опцию Добавить. В диалоговом окне Вставка укажите Окно диалога Excel 5.0. Но помните, что в этой книге не приводится информация о диалоговых листах Excel 5/95.

Надстройки

Где можно найти надстройки для Excel?

Надстройки для Excel расположены в нескольких источниках.

- В Excel интегрировано несколько надстроек, которые можно использовать в любой момент.
- Дополнительные надстройки можно загрузить с узла Microsoft Office Update.
- Независимые производители создают надстройки, предназначенные для выполнения самых разных задач.
- Некоторые разработчики создают бесплатные надстройки и распространяют их через Web-узлы.
- Можно создать собственные надстройки.

Как установить надстройку?

Для этого загрузите надстройку с помощью команды Сервис⇨Надстройки или команды Файл⇨Открыть. Использовать команду Сервис⇨Надстройки предпочтительнее, поскольку надстройка, открытая с помощью команды Файл⇨Открыть, не может быть закрыта с помощью VBA.

При установке собственной надстройки с помощью диалогового окна Надстройки я не обнаружил ее имени и описания. Как добавить описание к надстройке?

Перед созданием надстройки необходимо воспользоваться командой Файл⇨Свойства, чтобы открыть диалоговое окно Свойства. Перейдите на вкладку Документ. В поле Название введите текст, который должен отображаться в диалоговом окне Надстройки. В поле Комментарии введите описание надстройки. После этого можно продолжать создавать надстройку.

У меня есть несколько надстроек, которые я больше не использую, но я никак не могу разобраться, как удалить их из списка в диалоговом окне Надстройки. В чем проблема?

Странно, но неиспользуемые надстройки невозможно удалить из списка средствами Excel. Необходимо отредактировать содержимое системного реестра и удалить ссылки на файлы надстроек, которые больше не должны использоваться. Еще один способ удаления надстроек заключается в удалении файлов, в которых хранятся надстройки. После этого при попытке открыть надстройку из диалогового окна Надстройки Excel предложит удалить надстройку из списка.

Как создать надстройку?

Активизируйте рабочий лист и выполните Файл⇨Сохранить как. После этого из выпадающего списка Тип файла выберите Надстройка Microsoft Excel (*.xla).

Я пытаюсь создать надстройку, но диалоговое окно Сохранение документа не предоставляет возможности выбрать необходимый тип файла.

Скорее всего, активный лист не является рабочим листом.

Нужно ли преобразовывать все ключевые рабочие книги в надстройки?

Нет! Несмотря на то, что надстройку можно создать на основе любой рабочей книги, не все рабочие книги подходят на эту роль. Когда рабочая книга превращается в надстройку, она становится полностью невидимой. Для большинства рабочих книг невидимость означает невозможность использования.

Существует ли необходимость в хранении двух версий рабочей книги: XLS и XLA?

В версиях до Excel 97 хранение обеих версий было необходимым. Начиная с Excel 97, это делать не обязательно. Надстройку можно легко обратно преобразовывать в рабочую книгу.

Как внести изменения в надстройку после ее создания?

Запустите редактор VBE (комбинация клавиш <Alt+F11>) и установите свойство `IsAddIn` объекта `ThisWorkbook` в значение `False`. Внесите все необходимые изменения, установите свойство `IsAddIn` в значение `True` и повторно сохраните файл.

Какая разница между файлом XLS и файлом XLA, который создан на основе файла XLS? Откомпилирован ли файл XLA? Может, он работает *быстрее*?

Между данными файлами не существует особой разницы, и прирост в быстродействии несущественен. Код VBA всегда "компилируется" перед выполнением. Это касается как файлов XLS, так и файлов XLA. Но файлы XLA содержат код VBA, а не откомпилированный код.

Как защитить код надстройки от просмотра пользователями?

Запустите редактор VBE и выберите Tools⇨xxxx Properties (Сервис⇨Свойства xxxx) (где xxxx — название проекта). Перейдите на вкладку Protection (Защита) и установите флажок Lock project from viewing (Блокировать просмотр проекта), затем введите пароль.

Защищены ли мои надстройки? Другими словами, если я распространяю файл XLA, можно ли быть уверенным, что больше никто не увидит мой исходный код?

Надстройку можно защитить с помощью пароля. Это предотвратит доступ к исходному коду для большинства пользователей. Новые версии Excel имеют улучшенные возможности по обеспечению безопасности, но остается вероятность взлома пароля с помощью целого ряда утилит. Если это вас не устраивает, то обратитесь к другому способу распространения приложений.

Объекты CommandBar

Я связал с кнопкой на панели инструментов макрос. Будет ли выполняться другой макрос, если пользователь, щелкая на этой кнопке, удерживает клавишу <Shift>?

Да. Для этого необходимо воспользоваться функцией Windows API. Дополнительная информация приводится в главе 11.

Excel 95 содержал удобный редактор меню, но в Excel 97 и более поздних версиях его нет. Почему?

Начиная с Excel 97, панели инструментов и меню Excel стали полностью другими. Теперь они представляются объектами `CommandBar`. Редактор меню выведен из состава Excel, поэтому для редактирования меню и панелей инструментов необходимо использовать диалоговое окно Настройка (выберите команду Сервис⇨Настройка).

Можно ли редактировать меню, которые созданы в редакторе меню Excel 95?

Да, но лишь посредством Excel 95.

После редактирования меню с помощью диалогового окна Настройка изменения сохранены и используются постоянно. Как можно внести изменения в меню только для одной рабочей книги?

Вносите изменения с помощью кода VBA, когда рабочая книга загружается, и восстанавливайте меню с помощью кода VBA, когда рабочая книга выгружается из памяти.

Я знаю, как можно использовать свойство FaceId для определения изображения на элементе управления. Но какое значение свойства FaceId относится к конкретному изображению?

Microsoft не предоставляет способа получения этой информации, но существует несколько утилит, которые позволяют легко идентифицировать значения свойства `FaceId` для изображений. В главе 22 приводится пример полезной надстройки.

Я присоединил новую версию панели инструментов к рабочей книге, но Excel продолжает отображать старую версию. Как заставить Excel использовать новую версию?

Когда Excel открывает рабочую книгу, к которой присоединена панель инструментов, существующая панель инструментов не замещается. Лучшим решением будет использование кода VBA, который создает панель инструментов "на лету" при открытии рабочей книги и удаляет эту панель инструментов при закрытии рабочей книги. Кроме того, можно присоединить панель инструментов к рабочей книге и создать код VBA, который будет удалять панель инструментов при закрытии рабочей книги.

Я внес большое количество изменений в панели инструментов Excel. Как вернуть панели инструментов в первоначальное состояние?

Для этого воспользуйтесь диалоговым окном Настройка и сбросьте каждую панель инструментов вручную. Также можно обратиться к следующей процедуре:

```
Sub ResetAllToolbars()
    For Each tb In CommandBars
        If tb.Type = msoBarTypeNormal Then
            If tb.BuiltIn Then tb.Reset
        End If
    Next tb
End Sub
```

Заметим, что эта процедура удаляет все изменения в панелях инструментов, даже те, которые внесены надстройками.

Расскажите о способах отображения собственного меню при активизации определенной рабочей книги.

Необходимо воспользоваться событиями `WorkbookActivate` и `WorkbookDeactivate`. Другими словами, необходимо создать процедуру, расположенную в модуле кода объекта `ЭтаКнига`, которая скрывает меню, когда рабочая книга деактивизируется, и отображает меню, когда рабочая книга активизируется.

Как добавить разделитель между двумя кнопками на панели инструментов?

Установите свойство `BeginGroup` элемента управления, расположенного после разделителя, в значение `True`.

Как отобразить флажок напротив опции меню?

Флажок, отображаемый возле опции меню, управляется с помощью свойства `State`. Следующий оператор отображает флажок возле опции меню `My Item`.

```
CommandBars(1).Commands("MyMenu"). _
  Commands("My Item").State = msoButtonDown
```

Для того чтобы сбросить флажок возле опции меню, необходимо установить свойство `State` в значение `msoButtonUp`.

Я случайно удалил некоторые опции меню рабочего листа и теперь не могу их вернуть. Перезапуск Excel проблему не решает

Выберите Сервис⇨Настройка и перейдите в диалоговом окне Настройка на вкладку Панели инструментов. Выберите Строка меню листа и щелкните на кнопке Сброс.

Как отключить отображение всех контекстных меню?

Для этого воспользуйтесь следующей процедурой.

```
Sub DisableAllShortcutMenus()
    Dim cb As CommandBar
    For Each cb In CommandBars
        If cb.Type = msoBarTypePopup Then _
          cb.Enabled = False
    Next cb
End Sub
```

Существует ли способ отключить контекстные меню, которые отображаются при щелчке правой кнопкой мыши?

Да. Для этого рекомендуется воспользоваться следующим оператором:

```
CommandBars("Toolbar List").Enabled = False
```

Я только что ввел оператор CommandBars("Toolbar List").Enabled = False, и в моей системе он не сработал!

Этот оператор не работает в исходной версии Excel 97. Данная ошибка исправлена в Excel 97 версии SR-1.

ПРИЛОЖЕНИЕ

A

Информационные ресурсы, посвященные Excel

Если информация, изложенная в этой книге, оказалась вам полезной, то я выполнил свою задачу. Но книга, к сожалению, не является исчерпывающим источником информации. Кроме того, время от времени возникают новые вопросы, поэтому всегда необходимо оставаться в курсе событий. Таким образом, я собрал список ресурсов, которые помогут читателям повысить свою квалификацию как разработчика приложений для Excel. Эти ресурсы разделены на три категории.

- Техническая поддержка со стороны фирмы Microsoft.
- Группы новостей.
- Web-узлы.

Техническая поддержка со стороны фирмы Microsoft

"Техническая поддержка" — это распространенный термин. Он означает поддержку производителя программного обеспечения. В данном случае речь идет о поддержке, непосредственно предоставляемой фирмой Microsoft. Техническая поддержка Microsoft реализуется в нескольких формах.

Варианты поддержки

Для того чтобы ознакомиться с доступными вариантами поддержки, выберите команду Справка⇨О программе. После этого щелкните на кнопке Поддержка. В результате будет открыто диалоговое окно, которое содержит список типов технической поддержки, предоставляемых фирмой Microsoft. В число этих типов входит платная и бесплатная поддержка.

Опыт многих пользователей говорит о том, что *стандартную поддержку по телефону* необходимо использовать в качестве последнего средства. Высока вероятность того, что звонок в службу поддержки приведет к получению большого счета за телефонные переговоры (если вообще удастся дозвониться). Вам придется долгое время находиться на линии, при этом нет гарантии, что необходимый ответ будет таки получен.

Об URL, перечисленных в этом приложении

Как известно, Internet — динамичная система, которая изменяется очень быстро. Web-узлы часто подвергаются реорганизации (особенно те из них, которые находятся в домене `microsoft.com`). Таким образом, конкретные URL, указанные в этом приложении, могут оказаться недоступными. На момент написания книги каждый URL указывал на реальную страницу, но возможно, что к моменту, когда вы будете ее читать, часть этих адресов окажется недействительной.

На самом деле, те, кто отвечают на подобные телефонные звонки, могут ответить только на самые простые вопросы. Однако решить такие вопросы можно и другими путями.

Microsoft Knowledge Base

Наиболее эффективный метод решения проблемы вы найдете в Microsoft Knowledge Base (База знаний Microsoft). Это основной источник информации о продуктах фирмы Microsoft — обширная база данных, которая поддерживает поиск информации и состоит из десятков тысяч подробных статей, содержащих техническую информацию, а также списков ошибок, исправлений и т.д.

С помощью Internet можно получить бесплатный и неограниченный доступ к ресурсам базы знаний. Эта база данных расположена по адресу `http://support.microsoft.com/`.

Начальная страница Microsoft Excel

Официальная страница Microsoft Excel находится по адресу `http://www.microsoft.com/office/excel/`.

Обновления Microsoft Office

Для получения обновлений приобретенных продуктов, а также получения надстроек и другой информации об Office (в состав которого входит Excel), обратитесь по следующему адресу: `http://officeupdate.microsoft.com/`.

Группы новостей

Служба Usernet — это сеть в пределах Internet, которая предоставляет доступ к тысячам групп новостей, посвященных определенным темам. В этих конференциях можно пообщаться с людьми, у которых общие интересы. Существуют тысячи конференций, посвященных всем темам, которые только можно себе представить (имеются группы новостей, посвященные темам, которые и представить себе нельзя). Обычно на вопросы, размещенные в группах новостей, ответ дается в течение 24 часов (конечно, если вопрос задан таким образом, что у подписчиков возникает желание отвечать).



Кроме соединения с Internet, вам также необходимо иметь специальное программное обеспечение, предназначенное для чтения групп новостей. Почтовый клиент Microsoft Outlook Express является неплохим вариантом такого программного обеспечения. Это приложение находится на компакт-диске с пакетом Office 2002. Если доступ к программному обеспечению для чтения групп новостей вам получить не удалось (или если соединение с Internet не позволяет управлять группами новостей), то можете обратиться к конференциям `microsoft.public.*` по следующему адресу: `http://communities.microsoft.com/newsgroups/`.

Группы новостей, посвященные электронным таблицам

Основной группой новостей, посвященной электронным таблицам, является конференция `comp.apps.spreadsheet`. Она предназначена для пользователей всех электронных таблиц, но около 90% сообщений этой конференции посвящены Excel. Хотите бесплатный совет? Не "связывайтесь" с этой конференцией и переходите непосредственно к конференциям Microsoft.

Конференции Microsoft

Microsoft поддерживает большое количество групп новостей, включая посвященные Excel конференции. Если ваш ISP не предоставляет доступ к конференциям Microsoft, то обратиться к ним можно непосредственно с помощью броузера, посетив сервер новостей фирмы Microsoft. Этот сервер расположен по адресу `msnews.microsoft.com`.

В табл. А.1 перечислены ключевые конференции, которые можно найти на этом сервере.

Таблица А.1. Группы новостей на сервере Microsoft, посвященные Excel

Конференция	Тема
`microsoft.public.excel.programming`	Программирование в Excel с помощью VBA или XLM
`microsoft.public.excel.123quattro`	Преобразование листов Lotus 1-2-3 или Quattro Pro в листы Excel
`microsoft.public.excel.worksheet.functions`	Функции рабочих листов
`microsoft.public.excel.charting`	Создание диаграмм с помощью Excel
`microsoft.public.excel.printing`	Печать из Excel
`microsoft.public.excel.queryDAO`	Использование Microsoft Query и Data Access Objects (DAO) в Excel
`microsoft.public.excel.datamap`	Использование средства Excel Data Map
`microsoft.public.excel.crashesGPFs`	Помощь при возникновении ошибки General Protection Fault и аварийном завершении работы системы
`microsoft.public.excel.misc`	Общие темы, оказывающиеся за пределами тематических разделов
`microsoft.public.excel.links`	Использование ссылок в Excel
`microsoft.public.excel.macintosh`	Вопросы, связанные с Excel для Macintosh
`microsoft.public.excel.interopole`	OLE, DDE и другие вопросы взаимодействия приложений

Окончание табл. А.1

Конференция	Тема
`microsoft.public.excel.setup`	Настройка и установка Excel
`microsoft.public.excel.templates`	Шаблоны Spreadsheet Solutions и другие файлы XLT
`microsoft.public.excel.sdk`	Вопросы, касающиеся среды разработки Excel Software Development Kit

Поиск в группах новостей

Многие пользователи не знают, что в группах новостей можно проводить поиск по ключевым словам. Часто этот путь является отличной альтернативой размещению вопроса в конференции новостей, так как ответ можно получить немедленно. *Поиск в группах новостей* выполняется по следующему адресу:

`http://groups.google.com/`



Ранее поиск в группах новостей выполнялся на узле `Deja.com`. Недавно этот узел был закрыт, а все сведения о группах новостей приобретены компанией Google.

Советы по написанию вопросов в группу новостей

1. Удостоверьтесь, что на этот вопрос еще не отвечали. Проверьте содержимое документов FAQ (если они существуют) и выполните поиск на узле Google (дополнительная информация приводится в разделе "Поиск в группах новостей" в этом приложении).
2. *Укажите тему сообщения. Сообщение с темой "Помогите!" и "Вопрос по Excel" привлечет* к себе намного меньше внимания, чем сообщение с темой "Код VBA для изменения размеров диаграммы в Excel 2002".
3. Укажите название и версию программного продукта, используемого вами для работы с электронными таблицами. В большинстве случаев ответ на вопрос будет зависеть от используемой версии Excel.
4. Удостоверьтесь, что вопрос задан достаточно конкретно.
5. Вопрос должен быть краток, желательно, чтобы он находился в рамках основной темы. Кроме того, он должен содержать достаточно информации для получения необходимого ответа.
6. Укажите список действий, которые предпринимались для получения решения.
7. Вопрос должен размещаться в подходящей группе новостей, а рассылка сообщений допустима только в том случае, если сообщение касается нескольких конференций.
8. Не используйте только верхний или только нижний регистр. Проверьте грамматику и орфографию сообщения.
9. Не вкладывайте в сообщение файлы.
10. Не используйте формат HTML.
11. Если необходимо получить ответ по электронной почте, не используйте "антиспам"-адреса, которые требуют модификации адреса перед отправкой. Зачем заставлять выполнять лишнюю работу того, кто и так пытается оказать услугу?

Как производить такой поиск? Предположим, у вас возникла проблема с элементом управления `ListBox`, который расположен в диалоговом окне `UserForm`. В качестве параметров

поиска можно задать следующие ключевые слова: `Excel`, `ListBox` и `UserForm`. Поисковая система Google найдет десятки сообщений в группах новостей, которые касаются указанных тем. Просмотр результатов поиска может занять длительное время, но высока вероятность того, что в результате анализа все же будет получен необходимый ответ.

Web-узлы

В Internet расположены тысячи узлов, которые посвящены Excel. Приведем несколько из тех, которые посещаются чаще всего.

Spreadsheet Page

Это собственный Web-узел автора книги. Если отбросить ложную скромность, то данный узел можно назвать лучшим среди тех, которые предоставляют информацию для разработчиков. Он содержит файлы, советы разработчикам, инструкции по доступу к Easter Eggs в Excel, а также обширный список ссылок на другие узлы, посвященные электронным таблицам. Помимо этого, на узле приводится информация о моих книгах и даже шутки об электронных таблицах. Данный узел расположен по адресу `http://j-walk.com/ss/`



Этот узел содержит список ошибок, которые найдены в моих книгах, включая книгу, которую вы читаете. (Да, в этой книге тоже имеются ошибки!)

Web-узел Чипа Пирсона (Chip Pearson), посвященный Excel

Чип является главой Pearson Software Consulting, и его узел содержит ряд полезных примеров использования языка VBA, а также примеры методов использования формул. Этот узел расположен по адресу `http://www.cpearson.com`.

Web-узел Стивена Булина (Stephen Bullen), посвященный Excel

Стивен является разработчиком приложений Excel и проживает в Великобритании. Он является главой Business Modelling Solutions, Ltd. Его узел содержит интересные примеры кода VBA для Excel, включая раздел "Считалось, что это невозможно". Данный узел расположен по адресу `http://www.bmsltd.co.uk/excel/`.

Список часто задаваемых вопросов, касающихся электронных таблиц

Некоторые группы новостей имеют собственные списки часто задаваемых вопросов. Они составляют для того, чтобы предотвратить повторяющиеся вопросы. Список часто задаваемых вопросов конференции `comp.apps.spreadsheet` расположен по адресу `http://www.faqs.org/faqs/spreadsheets/faq`.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Б

Справочник по функциям и операторам VBA

Это приложение содержит полный список всех операторов VBA и встроенных функций. Дополнительная информация приводится в интерактивном справочном руководстве Excel.



В Excel 2002 новые операторы VBA не добавлялись.

Таблица Б.1. Список операторов VBA

Оператор	Действие
`AppActivate`	Активизирует окно приложения
`Beep`	Выдает звуковой сигнал с помощью встроенного в компьютер динамика
`Call`	Передает управление другой процедуре
`ChDir`	Меняет текущую папку
`ChDrive`	Меняет текущий диск
`Close`	Закрывает текстовый файл
`Const`	Объявляет значение константы
`Date`	Устанавливает текущую системную дату
`Declare`	Объявляет ссылку на внешнюю процедуру в библиотеке DLL
`DefBool`	Устанавливает Boolean в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefByte`	Устанавливает Byte в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefDate`	Устанавливает Date в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefDec`	Устанавливает Decimal в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefDouble`	Устанавливает Double в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefInt`	Устанавливает Integer в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefLng`	Устанавливает Long в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefObj`	Устанавливает Object в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefSng`	Устанавливает Single в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefStr`	Устанавливает String в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DefVar`	Устанавливает Variant в качестве типа по умолчанию для переменных, имена которых начинаются с определенных символов
`DeleteSetting`	Удаляет параметр или раздел приложения из системного реестра
`Dim`	Объявляет массив
`Do-Loop`	Цикл
`End`	Если используется сам по себе, то завершает выполнение программы; кроме того, оператор `End` используется для завершения блоков операторов, начатых с помощью операторов `If`, `Sub`, `Function`, `Property`, `Type` и `Select`
`Enum*`	Объявляет тип перечисления
`Erase`	Повторно инициализирует массив
`Error`	Имитирует определенное ошибочное состояние

Оператор	Действие
`Event*`	*Объявляет событие, определенное пользователем*
`Exit Do`	Выход из блока операторов `Do-Loop`
`Exit For`	Выход из блока операторов `Do-For`
`Exit Function`	Выход из процедуры `Function`
`Exit Property`	Выход из процедуры свойства
`Exit Sub`	Выход из подпрограммы
`FileCopy`	Копирует файл
`For Each-Next`	Цикл
`For-Next`	Цикл
`Function`	Объявляет имя и аргументы процедуры `Function`
`Get`	Читает данные из текстового файла
`GoSub...Return`	Осуществляет передачу управления
`GoTo`	*Осуществляет передачу управления*
`If-Then-Else`	Выполняет условный оператор
`Implements*`	Указывает интерфейс или класс, которые будут реализованы в модуле класса
`Input #`	Читает данные из текстового файла с последовательным доступом
`Kill`	Удаляет файл с диска
`Let`	*Присваивает значение выражения переменной или свойству*
`Line Input #`	Читает строку данных из текстового файла с последовательным доступом
`Load`	Загружает, но не отображает объект
`Lock...Unlock`	Управляет доступом к текстовому файлу
`Lset`	Выравнивает строку по левому краю в пределах строковой переменной
`Mid`	Замещает строку символов другими символами
`MkDir`	Создает новую папку
`Name`	Переименовывает файл или папку
`On Error`	Передает управление в случае возникновения ошибки
`On...GoSub`	Выполняет условную передачу управления
`On...GoTo`	Выполняет условную передачу управления
`Open`	Открывает текстовый файл
`Option Base`	Меняет нижний предел, принятый по умолчанию
`Option Compare`	Объявляет режим сравнения, используемый по умолчанию при сравнении строк
`Option Explicit`	Требует объявления всех переменных в модуле
`Option Private`	Указывает, что весь модуль имеет область действия `Private`
`Print #`	Записывает данные в файл с последовательным доступом
`Private`	*Объявляет локальный массив или переменную*
`Property Get`	Объявляет имя и аргументы процедуры `Property Get`

Окончание табл. Б.1

Оператор	Действие
`Property Let`	Объявляет имя и аргументы процедуры `Property Let`
`Property Set`	Объявляет имя и аргументы процедуры `Property Set`
`Public`	Объявляет общедоступную переменную или массив
`Put`	Записывает переменную в текстовый файл
`RaiseEvent`	Провоцирует возникновения события, определенного пользователем
`Randomize`	Инициализирует генератор случайных чисел
`ReDim`	Меняет размерность массива
`Rem`	Указывает строку комментария (так же, как и апостроф ['])
`Reset`	Закрывает все открытые текстовые файлы
`Resume`	Продолжает выполнение после завершения процедуры обработки ошибки
`RmDir`	Удаляет пустую папку
`Rset`	Выравнивает строку по правому краю в строковой переменной
`SaveSetting`	Сохраняет или создает параметр приложения в системном реестре
`Seek`	Устанавливает позицию для доступа в текстовом файле
`Select Case`	Условная обработка операторов
`SendKeys`	Отправляет комбинацию клавиш активному окну
`Set`	Назначает ссылку на объект переменной или свойству
`SetAttr`	Изменяет информацию об атрибутах файла
`Static`	Изменяет размерность массива, сохраняя данные
`Stop`	Останавливает выполнение программы
`Sub`	Объявляет имя и аргументы процедуры `Sub`
`Time`	Устанавливает системное время
`Type`	Определяет пользовательский тип
`Unload`	Удаляет объект из памяти
`While...Wend`	Цикл
`Width #`	Устанавливает ширину строки в текстовом файле
`With`	Устанавливает последовательность свойств объекта
`Write #`	Записывает данные в текстовый файл с последовательным доступом

Вызов функций Excel с помощью операторов VBA

Если в VBA не существует функции, эквивалентной функции Excel, то функцию Excel можно вызывать непосредственно в коде VBA. Достаточно перед функцией указать ссылку на объект `WorksheetFunction`. Например, VBA не содержит функции для преобразования радианов в градусы. Так как для этой процедуры в Excel используется отдельная функция, ее можно применять с помощью следующего оператора VBA:

```
Deg = Application.WorksheetFunction.Degrees(3.14)
```

Объект `WorksheetFunction` впервые был предоставлен в Excel 97. Для совместимости с более ранними версиями Excel ссылку на объект `WorksheetFunction` можно опустить и записать оператор следующим образом:

```
Deg = Application.Degrees(3.14)
```



В Excel 2002 новых функций VBA не появилось.

Таблица Б.2. Список функций VBA

Функция	Действие
`Abs`	Возвращает модуль числа
`Array`	Возвращает массив
`Asc`	Преобразует первый символ строки в значение ASCII
`Atn`	Возвращает арктангенс числа
`CallByName`	Выполняет метод или устанавливает возвращает свойство объекта
`Cbool`	Приводит выражение к типу Boolean
`Cbyte`	Приводит выражение к типу Byte
`Ccur`	Приводит выражение к типу Currency
`Cdate`	Приводит выражение к типу Date
`CDbl`	Приводит выражение к типу Double
`Cdec`	Приводит выражение к типу Decimal
`Choose`	Выбирает и возвращает значение из списка аргументов
`Chr`	Преобразует код символа в символ
`Cint`	Приводит выражение к типу Integer
`CLng`	Приводит выражение к типу Long
`Cos`	Возвращает косинус числа
`CreateObject`	Создает объект OLE Automation
`CSng`	Приводит выражение к типу Single
`CStr`	Приводит выражение к типу String
`CurDir`	Возвращает текущую папку
`Cvar`	Приводит выражение к типу Variant
`CVDate`	Приводит выражение к типу Date (предназначена для обеспечения совместимости; использовать не рекомендуется)
`CVErr`	Возвращает определенное пользователем значение ошибки, которое соответствует номеру ошибки
`Date`	Возвращает текущую системную дату
`DateAdd`	Добавляет к дате время
`DateDiff`	Возвращает интервал времени между двумя датами
`DatePart`	Возвращает указанную часть даты
`DateSerial`	Преобразует дату в последовательное число

Функция	Действие
DateVAlue	Преобразует строку в дату
Day	Возвращает число месяца для определенной даты
DDB	Возвращает амортизацию актива
Dir	Возвращает имя файла или папки, которые соответствуют шаблону
DoEvents	Прекращает выполнение, предоставляя операционной системе возможность обрабатывать другие события
Environ	Возвращает строку с названием рабочей среды
EOF	Возвращает True, если достигнут конец текстового файла
Err	Возвращает число, которое соответствует номеру ошибки
Error	Возвращает сообщение об ошибке, которое соответствует номеру ошибки
Exp	Возвращает основу натурального логарифма (e), возведенного в степень
FileAttr	Возвращает режим текстового файла
FileDateTime	Возвращает дату и время последней модификации файла
FileLen	Возвращает размер файла в байтах
Filter	Возвращает отфильтрованное подмножество массива символов
Fix	Возвращает целую часть числа
Format	Отображает сообщение в определенном формате
FormatCurrency*	Возвращает выражение в формате валюты (указывается настройками системы)
FormatDateTime	Отображает выражение в формате даты и времени
FormatNumber	Отображает выражение в формате числа
FormatPercent	Возвращает процентное выражение
FreeFile	Возвращает следующий доступный номер файла для работы с текстовыми файлами
FV	Возвращает будущее значение ежегодной ренты
GetAllSettings	Возвращает список параметров и разделов системного реестра
GetAttr	Возвращает код, представляющий атрибуты файла
GetObject	Получает из файла объект OLE Automation
GetSetting	Возвращает определенный параметр из раздела приложения системного реестра
Hex	Преобразует десятичное число в шестнадцатеричный формат
Hour	Возвращает час времени
IIF	Оценивает выражение и возвращает одну из двух частей
Input	Возвращает символ из текстового файла с последовательным доступом
InputBox	Отображает окно, запрашивающее данные у пользователя
InStr	Возвращает позицию строки в другой строке
InStrRev*	Возвращает позицию строки в другой строке, начиная с конца
Int	Возвращает целую часть числа
Ipmt	Возвращает объем процентных выплат за определенный период ежегодной ренты
IRR	Возвращает внутреннюю ставку прибыли для последовательности денежных потоков
IsArray	Возвращает значение True, если переменная является массивом

Продолжение табл. Б.2

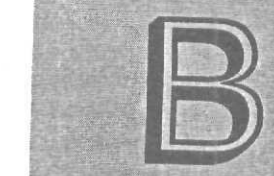
Функция	Действие
IsDate	Возвращает значение True, если переменная является датой
IsEmpty	Возвращает значение True, если переменная не инициализирована
IsError	Возвращает значение True, если выражение является значением ошибки
IsMissing	Возвращает значение True, если необязательный аргумент не передавался в процедуру
IsNull	Возвращает значение True, если выражение содержит значение Null
IsNumeric	Возвращает значение True, если выражение рассматривается как число
IsObject	Возвращает значение True, если выражение ссылается на объект OLE Automation
Join	Комбинирует строки, находящиеся в массиве
LBound	Возвращает наименьшее значение размерности массива
LCase	Возвращает строку, преобразованную в нижний регистр
Left	Возвращает указанное количество символов строки, начиная слева
Len	Возвращает длину строки в символах
Loc	Возвращает текущую позицию чтения и записи в текстовом файле
LOF	*Возвращает длину открытого текстового файла в байтах*
Log	Возвращает натуральный логарифм числа
LTrim	Возвращает копию строки без начальных пробелов
Mid	Возвращает указанное количество символов строки
Minute	Возвращает минуту времени
MIRR	Возвращает модифицированную внутреннюю ставку прибыли для последовательности периодических денежных потоков
Month	Возвращает месяц даты
MonthName	Возвращает строку, содержащую названия месяца
MsgBox	Отображает модальное окно сообщения
Now	Возвращает текущие системные время и дату
NPer	Возвращает количество периодов ежегодной ренты
NPV	Возвращает общее текущее значение инвестиций
Oct	Преобразовывает десятичное значение в восьмеричное
Partition	Возвращает строку, которая представляет диапазон, содержащий значение
Pmt	Возвращает значение выплат для ежегодной ренты
Ppmt	Возвращает значение выплат основной суммы ежегодной ренты
PV	Возвращает текущее значение ежегодной ренты
QBcolor	Возвращает код цвета RGB
Rate	Возвращает процентную ставку для периода ежегодной ренты
Replace*	Возвращает строку, в которой подстрока замещается другой строкой
RGB	Возвращает число, представляющее значение цвета RGB
Right	Возвращает определенное количество символов, начиная с правого края строки

Функция	Действие
Rnd	Возвращает случайное число между 0 и 1
Round	Возвращает округленное число
RTrim	Возвращает копию строки без граничных пробелов
Second	Возвращает секунды указанного времени
Seek	Возвращает текущую позицию в текстовом файле
Sgn	Возвращает целое число, которое обозначает знак числа
Shell	Запускает программу
Sin	Возвращает синус указанного числа
SLN	Возвращает прямое обесценивание актива за период времени
Space	Возвращает строку с указанным количеством пробелов
Spc	Размещает результат при записи в файл
Split	Возвращает одномерный массив, который содержит количество подстрок
Sqr	Возвращает квадратный корень числа
Str	Возвращает строковое представление числа
StrComp	Возвращает значение, которое указывает результат сравнения строк
StrConv	Возвращает преобразованную строку
String	Возвращает повторяющийся символ или строку
StrReverse*	Возвращает строку с обратным порядком символов
Switch	Оценивает список бинарных выражений и возвращает значение, связанное с первым выражением, которое равно True
SYD	Возвращает амортизацию актива за период времени
Tab	Размещает результат при записи в файл
Tan	Возвращает тангенс числа
Time	Возвращает текущее системное время
Timer	Возвращает количество секунд, которые прошли, начиная с полночи
TimeSerial	Возвращает время для указанного часа, минуты и секунды
TimeValue	Преобразует строку в последовательное число времени
Trim	Возвращает строку без начальных и/или завершающих пробелов
TypeName	Возвращает строку, которая описывает тип данных переменной
UBound	Возвращает наибольшую размерность массива
UCase	Преобразует строку в верхний регистр
Val	Возвращает число, которое получено из начальных цифр строки
VarType	Возвращает значение, указывающее подтип переменной
Weekday	Возвращает число, указывающее день недели
WeekdayName	Возвращает строку, содержащую название дня недели
Year	Возвращает год указанной даты

** Не доступно в Excel 97 и более ранних версиях программы.*

Коды ошибок VBA

ПРИЛОЖЕНИЕ



Это приложение содержит коды всех ошибок, которые можно зафиксировать и обработать. Данная информация пригодится также при обработке ошибок. Для получения дополнительных сведений обратитесь к интерактивному справочному руководству Excel.

Код ошибки	Описание
3	`Return` без `GoSub`
5	Неправильный вызов процедуры или аргумент
6	Переполнение (например, значение слишком велико для типа Integer)
7	Недостаточно памяти. Данная ошибка редко вызывается недостаточным объемом физической памяти, установленной в системе. Вместо этого, ошибка указывает на ограниченный объем памяти, который используется Excel или Windows (например, область памяти, которая применяется для хранения изображений или собственных форматов)
9	Элемент за пределами диапазона. Это сообщение об ошибке выводится тогда, когда именованный элемент не найден в коллекции объектов. Например, если используется код `Sheets("Sheet2")`, а лист `Sheet2` не существует
10	Массив фиксирован или временно заблокирован
11	Деление на ноль
13	Несоответствие типов
14	Недостаточный размер строки
16	Выражение слишком сложное
17	Невозможно выполнить указанную операцию
18	Возникло прерывание со стороны пользователя. Эта ошибка генерируется, если пользователь прерывает выполнение макроса, щелкнув на кнопке Отмена
20	Продолжение работы без ошибки. Это сообщение обычно означает, что перед процедурой обработки ошибки пропущен оператор `Exit Sub`
28	Недостаточный размер стека
35	Подпрограмма или функция не определены
47	Слишком много клиентов библиотеки DLL
48	Ошибка загрузки DLL
49	Неверное соглашение о доступе к DLL
51	Внутренняя ошибка
52	Неверное имя файла или номер
53	Файл не найден
54	Неверный режим файла
55	Файл уже открыт
57	Ошибка ввода/вывода устройства
58	Файл уже существует
59	Неверная длина записи
61	Диск переполнен
62	Достигнут конец файла
63	Неверный номер записи
67	Слишком много файлов
68	Устройство не доступно
70	В доступе отказано

Код ошибки	Описание
71	Диск не готов
74	Невозможно переименовать на другой диск
75	Ошибка доступа к папке/файлу
76	Папка не найдена
91	Объектная переменная или переменная блока `With` не установлена. Эта ошибка возникает, если не воспользоваться оператором `Set` в начале оператора создания объектной переменной. Кроме того, такая ошибка возникает, когда создается ссылка на объект рабочего листа (например, `ActiveCell`), а в это время активен лист диаграммы
92	Цикл `For` не инициализирован
93	Неверная строка шаблона
94	Неверное использование значения `Null`
96	Невозможно принять событие объекта, так как объект уже отправил события максимальному количеству получателей
97	Невозможно вызвать дружественную функцию объекта, который не является экземпляром определяющего класса
98	Свойство или метод не могут содержать ссылку на закрытый объект — ни в виде аргумента, ни в виде возвращаемого значения
321	Неверный формат файла
322	Невозможно создать необходимый временный файл
325	Неверный формат файла ресурса
380	Неверное значение свойства
381	Неверный индекс массива свойств
382	`Set` не поддерживается во время выполнения
383	`Set` не поддерживается (свойство предназначено только для чтения)
385	Необходим индекс массива свойств
387	`Set` не разрешен
393	`Get` не поддерживается во время выполнения
394	`Get` не поддерживается (свойство предназначено только для записи)
422	Свойство не найдено
423	Свойство или метод не найдены
424	Необходим объект. Эта ошибка возникает, если текст после точки не распознается как объект
429	Компонент ActiveX не может создавать объекты (зачастую вызвано проблемами регистрации библиотеки, на которую ссылается приложение)
430	Класс не поддерживает автоматизацию или ожидаемый интерфейс
432	Имя файла или имя класса не найдены во время автоматизации
438	Объект не поддерживает это свойство или метод
440	Ошибка средства автоматизации
442	Связь с библиотекой типов или библиотекой объектов для удаленного процесса утеряна. Щелкните на кнопке OK для удаления ссылки

Код ошибки	Описание
443	Объект Automation не содержит значения, принятого по умолчанию
445	Объект не поддерживает это действие
446	Объект не поддерживает именованные аргументы
447	Объект не поддерживает текущие локальные установки
448	Именованный объект не найден
449	Аргумент обязательный
450	Неверное количество аргументов или неверная установка свойства
451	Процедура `Property Let` не определена и процедура `Property Get` не возвращает объект
452	Неверный порядковый номер
453	Указанная функция DLL не найдена
454	Ресурс кода не найден
455	Ошибка блокировки ресурса кода
457	Этот раздел уже связан с элементом коллекции
458	Переменная имеет тип Automation, не поддерживаемый в Visual Basic
459	Объект или класс не поддерживают набор событий
460	Неверный формат содержимого буфера обмена
461	Метод или член данных не найдены
462	Удаленный сервер не существует или не доступен
463	Класс не зарегистрирован в локальном компьютере
481	Неверное изображение
482	Ошибка принтера
735	Невозможно сохранить файл в папке `TEMP`
744	Искомый текст не найден
746	Заменяющее значение слишком длинное
1004	Ошибка, определенная приложением или объектом. Довольно распространенное универсальное сообщение об ошибке. Данная ошибка возникает тогда, когда ошибка генерируется не в VBA. Другими словами, ошибка определяется в Excel (или в другом объекте) и передается в VBA. Также эта ситуация возникает в случае если ошибка генерируется специально (для этого используется метод `Raise` объекта `Err`), но она не определена в VBA

Справочник по кодам ANSI

ПРИЛОЖЕНИЕ

Г

Это приложение содержит коды ANSI, символы (если они существуют), соответствующие этим кодам, шестнадцатеричные значения, двоичные значения и комбинацию клавиш (если такая существует), которая используется для генерации кода.



Отображаемые символы зависят от используемого шрифта.

Код ANSI	Символ	Шестнадцатеричное значение	Двоичное значение	Комбинация клавиш*
1	Нет	&H01	00000001	Нет
2	Нет	&H02	00000010	Нет
3	Нет	&H03	00000011	Нет
4	Нет	&H04	00000100	Нет
5	Нет	&H05	00000101	Нет
6	Нет	&H06	00000110	Нет
7	Нет	&H07	00000111	Нет
8	<Backspace>	&H08	00001000	<Backspace>
9	<Tab>	&H09	00001001	<Tab>
10	<Line Feed>	&H0A	00001010	Нет
11	Нет	&H0B	00001011	Нет
12	Нет	&H0C	00001100	Нет
13	<Enter>	&H0D	00001101	<Enter>
14	Нет	&H0E	00001110	Нет
15	Нет	&H0F	00001111	Нет
16	Нет	&H10	00010000	Нет
17	Нет	&H11	00010001	Нет
18	Нет	&H12	00010010	Нет
19	Нет	&H13	00010011	Нет
20	Нет	&H14	00010100	Нет
21	Нет	&H15	00010101	Нет
22	Нет	&H16	00010110	Нет
23	Нет	&H17	00010111	Нет
24	Нет	&H18	00011000	Нет
25	Нет	&H19	00011001	Нет
26	Нет	&H1A	00011010	Нет
27	Нет	&H1B	00011011	Нет
28	Нет	&H1C	00011100	Нет
29	Нет	&H1D	00011101	Нет
30	Нет	&H1E	00011110	Нет
31	Нет	&H1F	00011111	Нет
32	<Пробел>	&H20	00100000	<Пробел>
33	!	&H21	00100001	<!>
34	"	&H22	00100010	<">
35	#	&H23	00100011	<#>
36	$	&H24	00100100	<$>
37	%	&H25	00100101	<%>

Код ANSI	Символ	Шестнадцатеричное значение	Двоичное значение	Комбинация клавиш*
38	&	&H26	00100110	<&>
39	'	&H27	00100111	<'>
40	(	&H28	00101000	<(>
41	)	&H29	00101001	<)>
42	*	&H2A	00101010	<*>
43	+	&H2B	00101011	<+>
44	,	&H2C	00101100	<,>
45	-	&H2D	00101101	<->
46	.	&H2E	00101110	<.>
47	/	&H2F	00101111	</>
48	0	&H30	00110000	<0>
49	1	&H31	00110001	<1>
50	2	&H32	00110010	<2>
51	3	&H33	00110011	<3>
52	4	&H34	00110100	<4>
53	5	&H35	00110101	<5>
54	6	&H36	00110110	<6>
55	7	&H37	00110111	<7>
56	8	&H38	00111000	<8>
57	9	&H39	00111001	<9>
58	:	&H3A	00111010	<:>
59	;	&H3B	00111011	<;>
60	<	&H3C	00111100	<<>
61	=	&H3D	00111101	<=>
62	>	&H3E	00111110	<>>
63	?	&H3F	00111111	<?>
64	@	&H40	01000000	<@>
65	A	&H41	01000001	<A>
66	B	&H42	01000010	<B>
67	C	&H43	01000011	<C>
68	D	&H44	01000100	<D>
69	E	&H45	01000101	<E>
70	F	&H46	01000110	<F>
71	G	&H47	01000111	<G>
72	H	&H48	01001000	<H>
73	I	&H49	01001001	<I>
74	J	&H4A	01001010	<J>

Код ANSI	Символ	Шестнадцатеричное значение	Двоичное значение	Комбинация клавиш*
75	K	&H4B	01001011	<K>
76	L	&H4C	01001100	<L>
77	M	&H4D	01001101	<M>
78	N	&H4E	01001110	<N>
79	O	&H4F	01001111	<O>
80	P	&H50	01010000	<P>
81	Q	&H51	01010001	<Q>
82	R	&H52	01010010	<R>
83	S	&H53	01010011	<S>
84	T	&H54	01010100	<T>
85	U	&H55	01010101	<U>
86	V	&H56	01010110	<V>
87	W	&H57	01010111	<W>
88	X	&H58	01011000	<X>
89	Y	&H59	01011001	<Y>
90	Z	&H5A	01011010	<Z>
91	[	&H5B	01011011	<[>
92	\	&H5C	01011100	<\>
93	]	&H5D	01011101	<]>
94	^	&H5E	01011110	<^>
95	_	&H5F	01011111	<_>
96	`	&H60	01100000	<`>
97	a	&H61	01100001	<a>
98	b	&H62	01100010	<b>
99	c	&H63	01100011	<c>
100	d	&H64	01100100	<d>
101	e	&H65	01100101	<e>
102	f	&H66	01100110	<f>
103	g	&H67	01100111	<g>
104	h	&H68	01101000	<h>
105	i	&H69	01101001	<i>
106	j	&H6A	01101010	<j>
107	k	&H6B	01101011	<k>
108	l	&H6C	01101100	<l>
109	m	&H6D	01101101	<m>
110	n	&H6E	01101110	<n>
111	o	&H6F	01101111	<o>

Код ANSI	Символ	Шестнадцатеричное значение	Двоичное значение	Комбинация клавиш*
112	p	&H70	01110000	<p>
113	q	&H71	01110001	<q>
114	r	&H72	01110010	<r>
115	s	&H73	01110011	<s>
116	t	&H74	01110100	<t>
117	u	&H75	01110101	<u>
118	v	&H76	01110110	<v>
119	w	&H77	01110111	<w>
120	x	&H78	01111000	<x>
121	y	&H79	01111001	<y>
122	z	&H7A	01111010	<z>
123	{	&H7B	01111011	<{>
124	|	&H7C	01111100	<|>
125	}	&H7D	01111101	<}>
126	~	&H7E	01111110	<~>
127	_	&H7F	01111111	<Del>
128	Ђ	&H80	10000000	<Alt+0128>
129	Ѓ	&H81	10000001	<Alt+0129>
130	‚	&H82	10000010	Alt+0130
131	ѓ	&H83	10000011	<Alt+0131>
132	„	&H84	10000100	<Alt+0132>
133	…	&H85	10000101	<Alt+0133>
134	†	&H86	10000110	<Alt+0134>
135	£	&H87	10000111	<Alt+0135>
136	€	&H88	10001000	<Alt+0136>
137	‰	&H89	10001001	<Alt+0137>
138	Љ	&H8A	10001010	<Alt+0138>
139	‹	&H8B	10001011	<Alt+0139>
140	Њ	&H8C	10001100	Alt+0140
141	Ќ	&H8D	10001101	<Alt+0141>
142	Ћ	&H8E	10001110	<Alt+0142>
143	Џ	&H8F	10001111	<Alt+0143>
144	ђ	&H90	10010000	<Alt+0144>
145	‘	&H91	10010001	<Alt+0145>
146	’	&H92	10010010	<Alt+0146>
147	“	&H93	10010011	<Alt+0147>
148	”	&H94	10010100	<Alt+0148>

Код ANSI	Символ	Шестнадцатеричное значение	Двоичное значение	Комбинация клавиш*
149	•	&H95	10010101	<Alt+0149>
150	–	&H96	10010110	Alt+0150
151	—	&H97	10010111	<Alt+0151>
152	□	&H98	10011000	<Alt+0152>
153	™	&H99	10011001	<Alt+0153>
154	љ	&H9A	10011010	<Alt+0154>
155	›	&H9B	10011011	<Alt+0155>
156	њ	&H9C	10011100	<Alt+0156>
157	ќ	&H9D	10011101	<Alt+0157>
158	ћ	&H9E	10011110	<Alt+0158>
159	џ	&H9F	10011111	<Alt+0159>
160		&HA0	10100000	Alt+0160
161	Ў	&HA1	10100001	<Alt+0161>
162	ў	&HA2	10100010	<Alt+0162>
163	Ј	&HA3	10100011	<Alt+0163>
164	¤	&HA4	10100100	<Alt+0164>
165	Ґ	&HA5	10100101	<Alt+0165>
166	¦	&HA6	10100110	<Alt+0166>
167	§	&HA7	10100111	<Alt+0167>
168	Ё	&HA8	10101000	<Alt+0168>
169	©	&HA9	10101001	<Alt+0169>
170	Є	&HAA	10101010	Alt+0170
171	«	&HAB	10101011	<Alt+0171>
172	¬	&HAC	10101100	<Alt+0172>
173	-	&HAD	10101101	<Alt+0173>
174	®	&HAE	10101110	<Alt+0174>
175	Ї	&HAF	10101111	<Alt+0175>
176	°	&HB0	10110000	<Alt+0176>
177	±	&HB1	10110001	<Alt+0177>
178	І	&HB2	10110010	<Alt+0178>
179	і	&HB3	10110011	<Alt+0179>
180	ґ	&HB4	10110100	Alt+0180
181	µ	&HB5	10110101	<Alt+0181>
182	¶	&HB6	10110110	<Alt+0182>
183	·	&HB7	10110111	<Alt+0183>
184	ё	&HB8	10111000	<Alt+0184>
185	№	&HB9	10111001	<Alt+0185>

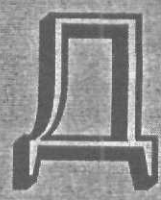
Код ANSI	Символ	Шестнадцатеричное значение	Двоичное значение	Комбинация клавиш*
186	є	&HBA	10111010	<Alt+0186>
187	»	&HBB	10111011	<Alt+0187>
188	j	&HBC	10111100	<Alt+0188>
189	S	&HBD	10111101	<Alt+0189>
190	s	&HBE	10111110	Alt+0190
191	ї	&HBF	10111111	<Alt+0191>
192	А	&HC0	11000000	<Alt+0192>
193	Б	&HC1	11000001	<Alt+0193>
194	В	&HC2	11000010	<Alt+0194>
195	Г	&HC3	11000011	<Alt+0195>
196	Д	&HC4	11000100	<Alt+0196>
197	Е	&HC5	11000101	<Alt+0197>
198	Ж	&HC6	11000110	<Alt+0198>
199	З	&HC7	11000111	<Alt+0199>
200	И	&HC8	11001000	Alt+0200
201	Й	&HC9	11001001	<Alt+0201>
202	К	&HCA	11001010	<Alt+0202>
203	Л	&HCB	11001011	<Alt+0203>
204	М	&HCC	11001100	<Alt+0204>
205	Н	&HCD	11001101	<Alt+0205>
206	О	&HCE	11001110	<Alt+0206>
207	П	&HCF	11001111	<Alt+0207>
208	Р	&HD0	11010000	<Alt+0208>
209	С	&HD1	11010001	<Alt+0209>
210	Т	&HD2	11010010	Alt+0210
211	У	&HD3	11010011	<Alt+0211>
212	Ф	&HD4	11010100	<Alt+0212>
213	Х	&HD5	11010101	<Alt+0213>
214	Ц	&HD6	11010110	<Alt+0214>
215	Ч	&HD7	11010111	<Alt+0215>
216	Ш	&HD8	11011000	<Alt+0216>
217	Щ	&HD9	11011001	<Alt+0217>
218	Ъ	&HDA	11011010	<Alt+0218>
219	Ы	&HDB	11011011	<Alt+0219>
220	Ь	&HDC	11011100	Alt+0220
221	Э	&HDD	11011101	<Alt+0221>
222	Ю	&HDE	11011110	<Alt+0222>
223	Я	&HDF	11011111	<Alt+0223>

Код ANSI	Символ	Шестнадцатеричное значение	Двоичное значение	Комбинация клавиш*
224	а	&HE0	11100000	<Alt+0224>
225	б	&HE1	11100001	<Alt+0225>
226	в	&HE2	11100010	<Alt+0226>
227	г	&HE3	11100011	<Alt+0227>
228	д	&HE4	11100100	<Alt+0228>
229	е	&HE5	11100101	<Alt+0229>
230	ж	&HE6	11100110	Alt+0230
231	з	&HE7	11100111	<Alt+0231>
232	и	&HE8	11101000	<Alt+0232>
233	й	&HE9	11101001	<Alt+0233>
234	к	&HEA	11101010	<Alt+0234>
235	л	&HEB	11101011	<Alt+0235>
236	м	&HEC	11101100	<Alt+0236>
237	н	&HED	11101101	<Alt+0237>
238	о	&HEE	11101110	<Alt+0238>
239	п	&HEF	11101111	<Alt+0239>
240	р	&HF0	11110000	Alt+0240
241	с	&HF1	11110001	<Alt+0241>
242	т	&HF2	11110010	<Alt+0242>
243	у	&HF3	11110011	<Alt+0243>
244	ф	&HF4	11110100	<Alt+0244>
245	х	&HF5	11110101	<Alt+0245>
246	ц	&HF6	11110110	<Alt+0246>
247	ч	&HF7	11110111	<Alt+0247>
248	ш	&HF8	11111000	<Alt+0248>
249	щ	&HF9	11111001	<Alt+0249>
250	ъ	&HFA	11111010	Alt+0250
251	ы	&HFB	11111011	<Alt+0251>
252	ь	&HFC	11111100	<Alt+0252>
253	э	&HFD	11111101	<Alt+0253>
254	ю	&HFE	11111110	<Alt+0254>
255	я	&HFF	11111111	<Alt+0255>

** Комбинации клавиш, в которых применена <Alt>, используют цифровую клавиатуру с включенной клавишей <NumLock>*

Материалы на Web-узле

ПРИЛОЖЕНИЕ



Это приложение описывает материалы к книге, опубликованные на Web-узле издательства.

Обзор

Материалы состоит из трех разделов.

- Примеры из глав этой книги. Рабочие книги Excel, которые рассматриваются в этой книге.
- Power Utility Pak. Ознакомительная версия известной надстройки для Excel.
- `Sound-Proof` 2000. Демонстрационная версия надстройки для голосовой проверки вводимого текста (английская).

Примеры из глав

Каждая из тех глав этой книги, в которой рассматриваются примеры рабочих книг, представлена на Web-узле отдельной папкой. Например, файлы примеров из главы 3 расположены в папке `chapters\chap03\`.

Ниже приводится список примеров рабочих книг каждой главы. Все примеры сопровождаются кратким описанием.

Глава 3

- `array examples.xls` — примеры формул массивов.
- `megaformula-1.xls` — пример формулы удаления среднего имени (обычные формулы).
- `megaformula-2.xls` — пример формулы для удаления среднего имени (мегаформула).
- `megaformula-3.xls` — пример формулы удаления среднего имени с помощью пользовательской функции VBA.

Глава 6

- `controls on sheet.xls` — пример использования элементов управления ActiveX на рабочем листе.

Глава 7

- `comment objects.xls` — примеры кода VBA, предназначенного для управления объектами `Comment`.

Глава 9

- `sheet sorter.xls` — приложение для сортировки рабочего листа.
- `sheet sorter-2.xls` — приложение для сортировки рабочего листа, улучшенное с целью более удачной обработки названий листов, которые заканчиваются цифрами.

Глава 10

- `commission.xls` — содержит различные версии функции `Commission`, предназначенной для подсчета размера комиссионных с продажи.
- `draw.xls` — содержит функцию `Draw`, которая случайным образом выбирает ячейку из диапазона.
- `key press.xls` — демонстрирует использование функций API для определения состояния клавиш <Shift>, <Ctrl> и <Alt>.
- `month names.xls` — демонстрирует функцию `MonthNames`, которая возвращает массив.
- `mysum.xls` — демонстрирует функцию `MySum`, которая эмулирует функцию Excel СУММ.
- `reverse.xls` — демонстрирует функцию `Reverse`, которая возвращает значение ошибки, если ее аргумент не является строкой.
- `uppercase.xls` — содержит функцию `UpCase`, которая эмулирует функцию Excel ПРОПИСН.
- `winapi.xls` — содержит объявление функций и констант Windows API.
- `windows directory.xls` — демонстрирует функцию `ShowWindowsDir`, которая использует функцию API для отображения имени папки Windows.

Глава 11

- `about selection.xls` — содержит процедуру, которая описывает текущий выделенный диапазон.
- `batch processing.xls` — демонстрирует пакетную обработку файлов. В примере используется три дополнительных файла: `text01.txt`, `text02.txt` и `text03.txt`.
- `data type.xls` — использует функцию `CellType` для определения типа данных, находящихся в ячейке.
- `date and type.xls` — содержит процедуру, отображающую текущие дату и время.

- delete empty rows.xls — содержит процедуру удаления пустых строк из рабочего листа.
- extract element.xls — демонстрирует использование функции ExtractElement.
- file association.xls — демонстрирует использование функции API, которая возвращает полный путь к приложению, связанному с указанным типом файлов.
- in range.xls — содержит функцию, которая возвращает значение True, если диапазон находится в пределах другого диапазона.
- input.xls — содержит примеры использования функции VBA InputBox для получения информации от пользователя.
- last saved and printed.xls — содержит функции LastSaved и LastPrinted, которые получают доступ к встроенным свойствам документа рабочей книги.
- list fonts.xls — создает список всех установленных шрифтов.
- max all sheets.xls — содержит функцию MaxAllSheets, которая возвращает максимальное значение на всех листах рабочей книги.
- next empty row.xls — демонстрирует вставку данных в следующую пустую строку рабочей книги.
- page count.xls — содержит процедуру, подсчитывающую количество страниц, которые будут напечатаны.
- play sound.xls — содержит функцию Alarm, которая проигрывает звуковой файл sound.wav при определенном условии.
- printer info.xls — демонстрирует функцию API, которая возвращает информацию об используемом по умолчанию принтере.
- random functions.xls — содержит функцию RandomIntegers (которая возвращает массив неповторяющихся случайных целых чисел) и функцию RangeRandomize (которая заполняет диапазон случайными значениями).
- range selections.xls — демонстрирует несколько распространенных способов выделения диапазона относительно активной ячейки. После открытия этого файла можно использовать меню Selection Demo.
- registry.xls — демонстрирует функции API, которые позволяют считывать и записывать информацию в системном реестре.
- select max.xls — содержит процедуру, которая выделяет ячейку с максимальным значением.
- selective color.xls — содержит процедуру заливки ячеек на основе их содержимого.
- sheet offset.xls — демонстрирует две версии функции SheetOffset.
- sorting demo.xls — демонстрирует три процедуры VBA, используемые для сортировки массивов.
- sound.xls — демонстрирует функции API, предназначенные для проигрывания звуковых файлов.
- stat functions.xls — демонстрирует функцию StatFunction.
- toggles.xls — содержит процедуру переключения параметров.
- utility functions.xls — содержит следующие функции: FileExists, FileNameOnly, PathExists, RangeNameExists, SheetExists и WorkBookIsOpen.

- variant transfer.xls — демонстрирует передачу диапазона ячеек в массив переменного типа, а также передачу массива переменного типа в диапазон ячеек.
- video mode.xls — демонстрирует использование функции API, которая возвращает текущее разрешение экрана.
- worksheet functions.xls — содержит следующие функции рабочего листа: SheetName, WorkbookName, AppName, CountBetween, LastInColumn, LastInRow и IsLike.
- write and read range.xls — содержит процедуры записи данных в диапазон и чтения данных из диапазона.

Глава 12

- get a filename.xls — демонстрирует использование метода GetOpenFilename.
- get directory.xls — демонстрирует использование функции API для отображения диалогового окна, позволяющего получить от пользователя имя папки.

Глава 13

- controls on sheet.xls — пример использования элементов управления (с панели инструментов Элементы управления) на рабочем листе.
- controls on sheet2.xls — еще один пример, демонстрирующий использование элементов управления на рабочем листе.
- get name and sex.xls — конечный результат примера, рассмотренного в главе 13.
- newcontrols.pag — содержит модифицированные элементы управления, размещенные в окне Toolbox (Панель элементов) редактора VBE. Для импорта этого файла в качестве новой страницы окна щелкните в окне Toolbox правой кнопкой мыши и выберите Import Page (Импорт страницы).
- spinbutton events.xls — демонстрирует применение событий, связанных с элементом управления SpinButton.
- spinbutton textbox.xls — описывает способы совместного использования элементов управления SpinButton и TextBox.
- userform events.xls — демонстрирует применение событий, связанных с диалоговым окном UserForm.

Глава 14

- activate sheet.xls — отображает имена рабочих листов в элементе управления ListBox.
- change size.xls — создает диалоговое окно UserForm переменного размера.
- fill listbox.xls — демонстрирует два способа добавления опций в список элемента управления ListBox.
- item transfer.xls — предоставляет возможность обмена опциями списка между двумя элементами управления ListBox.
- move items.xls — предоставляет пользователю возможность перемещать опции вверх и вниз по списку элемента управления ListBox.

- multicolumn listbox.xls — создает элемент управления ListBox, который состоит из нескольких столбцов на основе данных, содержащихся на рабочем листе.
- multicolumn listbox.xls — создает элемент управления ListBox, который состоит из нескольких столбцов на основе данных, хранящихся в массиве.
- multiple lists.xls — отображает несколько списков в элементе управления ListBox.
- queryclose.xls — демонстрирует методику, предотвращающую закрытие пользователем диалогового окна UserForm с помощью кнопки Закрыть.
- refedit.xls — демонстрирует использование элемента управления RefEdit.
- select rows.xls — демонстрирует использование элемента управления ListBox, который содержит несколько столбцов и позволяет выделять строки рабочего листа.
- selected items.xls — демонстрирует определение выделенных опций элемента управления ListBox.
- splash.xls — отображает экран-заставку в момент загрузки рабочей книги.
- unique.xls — заполняет элемент управления ListBox уникальными опциями.
- userform menus.xls — отображает и скрывает две простые строки меню с помощью элемента управления CommandButton и элемента управления ListBox.
- zoom and scroll sheets.xls — использует элементы управления диалогового окна для масштабирования и прокрутки рабочего листа.

Глава 15

- color picker.xls — содержит функцию, которая предоставляет возможность выбирать цвет из диалогового окна.
- dataform.xla — это надстройка, которая служит заменой диалоговому окну Excel *Форма данных*. *Данная надстройка защищена.*
- modeless userform.xls — демонстрирует создание немодальных диалоговых окон UserForm, которые отображают информацию об активной ячейке.
- modeless userform2.xls — демонстрирует создание более сложного немодального диалогового окна UserForm, которое отображает информацию об активной ячейке.
- multiple buttons.xls — использует единственную процедуру обработки событий в нескольких элементах управления.
- my msgbox.xls — содержит функцию MyMsgBox, которая эмулирует функцию VBA MsgBox.
- owc chart - simple.xls — создает диаграмму в диалоговом окне UserForm. Для этого используется средство Office Web Components.
- owc chart 2000.xls — создает диаграмму в диалоговом окне UserForm с помощью Office Web Components. Эта версия предназначена для Excel 2000.
- owc chart 2002.xls — создает диаграмму в диалоговом окне UserForm с помощью Office Web Components. Эта версия предназначена для Excel 2002.
- owc spreadsheet.xls — демонстрирует применение элемента управления Spreadsheet, *который входит в состав Office Web Components.*

- progress-1.xls — отображает индикатор выполнения макроса. (Индикатор выполнения макроса инициализируется за пределами диалогового окна UserForm.)
- progress-2.xls — демонстрирует другой способ отображения индикатора выполнения макроса. (Индикатор выполнения макроса инициализируется в диалоговом окне UserForm.)
- wizard.xls — создает "мастер", состоящий из нескольких этапов.

Глава 16

- text tools.xls — утилита управления текстом, которая рассматривалась в главе 15 (версия утилиты в виде рабочей книги).
- undo.xls — демонстрирует один из способов отмены действий, выполненных макросом VBA.

Глава 17

- budget.xls — создает сводную таблицу на основе базы данных рабочего листа (с помощью кода VBA).
- external db.xls — создает сводную таблицу на основе внешней базы данных (с помощью кода VBA). Эта рабочая книга использует файл базы данных budget.mdb.
- modify pivot.xls — создает код VBA, предназначенный для внесения изменений в сводную таблицу.
- simple db.xls — простая база данных рабочего листа, которая используется для демонстрации методов создания сводных таблиц. Эта рабочая книга содержит записанный макрос, а также "подкорректированную" версию макроса.
- survey data.xls — демонстрирует операцию создания нескольких сводных таблиц для анализа данных опроса.

Глава 18

- animated chart.xls — пример анимированной диаграммы.
- autofilter chart.xls — демонстрирует использование средства Автофильтр в диаграмме.
- chart active cell.xls — вносит изменения в последовательность данных диаграммы на основе активной ячейки.
- chart image map.xls — создает диаграмму, которая служит в качестве изображения-карты.
- chart in userform.xls — создает диаграмму "на лету" и отображает ее в пользовательском диалоговом окне.
- chartseriesclass.xls — пример использования модуля класса ChartSeriesClass.
- clock Chart.xls — содержит диаграмму, которая имитирует аналоговые (стрелочные) часы.

- combobox chart.xls — демонстрирует использование элемента управления ComboBox для внесения изменений в последовательности данных диаграммы.
- create chart.xls — содержит макрос, записанный при создании диаграммы. Кроме того, в рабочей книге содержится "подкорректированная" версия макроса создания диаграммы.
- data labels.xls — демонстрирует использование диапазона для подписи данных диаграммы.
- events - chart sheet.xls — управляет событиями диаграммы на листе диаграммы.
- events - embedded.xls — управляет событиями встроенной на рабочий лист диаграммы.
- get chart range.xls — содержит пользовательские функции, которые возвращают объект Range, представляющий данные диаграммы.
- hypocycloid.xls — содержит диаграмму, которая отображает гипоциклоидные кривые.
- linked pictures.xls — демонстрирует использование связанных изображений в диапазоне диаграммы.
- multipe charts.xls — отображает несколько диаграмм на листе диаграммы.
- xy sketch.xls — диаграмма, которая позволяет рисовать.

Глава 19

- application events 2k.xls — управляет событиями объекта Application. В этом случае используется немодальное диалоговое окно UserForm, поэтому для загрузки рабочей книги требуется Excel 2000 или более поздняя версия программы.
- application events 97.xls — управляет событиями объекта Application. Загружается в Excel 97 и в более поздних версиях программы.
- log workbook open.xls — отслеживает все открытые рабочие книги и записывает сведения о них в текстовый файл.
- onkey demo.xls — демонстрирует использование метода OnKey для переопределения клавиш.
- selection change.xls — использует событие SelectionChage объекта Worksheet для выделения активной строки и столбца цветом.
- track changes in comments.xls — содержит процедуру, которая использует примечания для фиксирования изменений, внесенных в ячейку.
- validate entry1.xls — выполняет проверку правильности введенных в ячейки значений. Для этого используется свойство EnableEvents.
- validate entry2.xls — проверяет правильность введения значения в ячейку. Свойство EnableEvents не используется.

Глава 20

- automate Excel.doc — файл Microsoft Word, который содержит процедуру автоматизации с Excel. Для этого используется файл рабочей книги projectsion.xls.

- make memos.xls — демонстрирует применение средства автоматизации в Microsoft Word, которое позволяет создавать заметки на основе данных, хранимых в рабочем листе.
- simple ado example.xls — получает данные из файла Microsoft Access (используется файл budget.mdb).
- start calculator.xls — запускает (или активизирует) приложение Microsoft Calculator (Калькулятор).
- start charmap.xls — демонстрируется два способа запуска приложения Microsoft Character Map (Таблица символов).
- system dialogs.xls — демонстрирует использование 50 системных диалоговых окон.

Глава 21

- text tools.xla — утилита управления текстом, которая рассматривалась в главе 16.

Глава 22

- autosense.xls — содержит процедуру создания "чувствительных" панелей инструментов, которые отображаются только тогда, когда активная ячейка находится в определенном диапазоне.
- commandbarbuttons.xls — демонстрирует различные способы отображения элемента управления CommandBarButton.
- dynamic caption.xls — создает кнопку на панели инструментов, которая отображает строку числового формата активной ячейки.
- faceids.xla — эта надстройка упрощает определение значения свойства FaceId для изображений. Надстройка использует дополнительные файлы и содержится в отдельной папке \faceids.
- hide and restore.xls — содержит процедуру скрытия и восстановления панелей инструментов.
- list all controls.xls — содержит процедуру, отображающую значения свойства Caption для всех элементов управления на всех панелях инструментов.
- list commandbars.xls — содержит процедуру, отображающую имя, индексный номер и тип каждого элемента управления CommandBar.
- month list.xls — демонстрирует использование выпадающего списка в элементе управления CommandBar.
- toggle toolbars.xls — содержит процедуру переключения свойства Visible всех элементов управления CommandBar.

Глава 23

- add new menu.xls — содержит процедуру добавления нового меню и опций меню.
- add to Tools menu.xls — содержит процедуру добавления новых опций в меню Сервис в строке меню листа.
- hide menu.xls — демонстрирует отображение меню только при активности определенной рабочей книги.

- `list menu info.xls` — содержит процедуру, отображающую название каждой опции (меню, опции меню и опции подменю) в строке меню листа.
- `list shortcut menus.xls` — содержит процедуру, перечисляющую все контекстные меню.
- `menu maker.xls` — демонстрирует простой способ создания меню с помощью информации, содержащейся на рабочем листе.
- `new menubar.xls` — демонстрирует замещение строки меню Excel.
- `new shortcut menu.xls` — содержит процедуру создания нового контекстного меню.
- `toggle gridlines.xls` — отображает меню "переключения" с флажком.

Глава 24

- `\assistant\formletter.xls` — отображает справочную информацию с помощью помощника по Office.
- `\comments\formletter.xls` — отображает справочную информацию с помощью комментариев к ячейкам.
- `function\myfunc.xls` — отображает описание пользовательских функций.
- `htmlhelp\formletter.xls` — создает простую справочную систему с помощью службы HTML Help (содержит исходные файлы).
- `other\myapp.xls` — демонстрирует другие способы отображения справочной информации: с помощью метода `Help`, окна сообщения и текстового поля.
- `textbox\formletter.xls` — отображает справочную информацию с помощью элемента управления `TextBox`, расположенного на рабочем листе.
- `userform1\formletter.xls` — отображает справочную информацию с помощью элемента управления `Label`, расположенного в диалоговом окне `UserForm`.
- `userform2\formletter.xls` — отображает справочную информацию с помощью "прокручиваемого" элемента управления `Label` в диалоговом окне `UserForm`.
- `userform3\formletter.xls` — отображает справочную информацию с помощью элемента управления `ComboBox` и элемента управления `Label`, расположенных в диалоговом окне `UserForm`.
- `winhelp\formletter.xls` — создает простую справочную систему с помощью службы WinHelp (содержит исходные файлы).
- `worksheet\formletters.xls` — демонстрирует методы отображения справочной информации после активизации рабочего листа.

В некоторых примерах главы 24 используется несколько файлов. В большинстве рассмотренных примеров применяется файлы с одинаковыми именами. По этой причине данные каждого примера расположены в отдельной папке.

Глава 25

- `loan amortization wizard.xla` — надстройка-мастер, которая создает график погашения займа с фиксированной процентной ставкой. Эта надстройка не защищена. После установки надстройки доступ к мастеру осуществляется с помощью меню Сервис.

Глава 26

- multilingual wizard.xls — простой мастер, позволяющий пользователю выбрать один из трех языков.

Глава 27

- does file exist.xls — содержит код проверки существования файла. В коде используются три различных методики.
- export import.xls — содержит процедуры экспорта диапазона в файл CSV, а также импорта данных из файла CSV, начиная с активной ячейки.
- export to HTML.xls — содержит код экспорта диапазона ячеек в формат HTML.
- filter text file.xls — содержит процедуру чтения текстового файла (infile.txt), которая копирует в файл output.txt только строки, соответствующие определенному критерию.
- import more than 256.xls — содержит процедуру чтения текстового файла и сохранения полученных данных на рабочем листе Sheet1. Если строка содержит более 256 столбцов, то дополнительные столбцы сохраняются на дополнительных рабочих листах. Этот пример использует файл longfile.txt, который содержит 600 столбцов.
- list files1.xls — содержит процедуру, отображающую список файлов, которые расположены в определенной папке. Кроме того, отображается размер и дата модификации каждого файла.
- list files2.xls — содержит процедуру, отображающую список файлов, которые расположены в определенной папке. Помимо этого, отображается размер и дата модификации каждого файла. Данный пример использует объект FileSearch.
- show drive info.xls — содержит процедуру, использующую объект FileSystemObject для получения и отображения различной информации о жестких дисках.

Глава 28

- add 100 buttons.xls — содержит процедуру, добавляющую 100 элементов управления CommanButton в диалоговое окно UserForm и создающую для каждого элемента управления свою процедуру обработки события.
- add button and code.xls — содержит процедуру добавления элемента управления CommandButton и процедуры VBA.
- add userform.xls — *содержит процедуру создания диалогового окна UserForm* "на лету".
- options form.xls — содержит функцию создания диалогового окна UserForm "на лету" (с элемента управления OptionButton), после чего функция возвращает целое число, которое указывает на выбор, сделанный пользователем.
- replace module.xls — *содержит процедуру замещения модуля другим модулем.* Этот пример использует файл UserBook.xls.
- show components.xls — содержит процедуру, отображающую информацию о каждом компоненте VBA, который входит в активную рабочую книгу.

- `csvclass.xls` — содержит модуль класса, который упрощает импорт и экспорт данных с помощью файлов в формате CSV.
- `keyboard.xls` — содержит модуль класса, который определяет классы `NumLock` и `CapsLock`.

Power Utility Pak

Power Utility Pak — это коллекция разработанных автором данной книги надстроек Excel. На Web-узле содержится ознакомительная версия этого продукта, которая может использоваться в течении 30 дней.

После установки Power Utility Pak данная надстройка будет всегда доступна при запуске Excel. Кроме того, Excel будет предоставлять пользователю новое меню: PUP 2000. Доступ к средствам Power Utility Pak осуществляется с помощью меню PUP 2000, а также панели инструментов, которую можно создать с помощью команды Create a PUP Toolbar.

Power Utility Pak имеет расширенное справочное руководство. Выберите PUP 2000⇨Help для просмотра файла справочного руководства.

Удаление Power Utility Pak

Если решение о необходимости удаления Power Utility Pak принято, то следуйте приведенным ниже инструкциям для ее удаления из списка надстроек Excel.

1. В Excel выберите Сервис⇨Надстройки.
2. В диалоговом окне Надстройки сбросьте флажок опции Power Utility Pak 2000.
3. Щелкните на кнопке OK, чтобы закрыть диалоговое окно Надстройки.

Для удаления Power Utility Pak из системы после выполнения предыдущих шагов удалите папку, в которую распаковывался пакет Power Utility Pak.

Sound-Proof 2000

Sound-Proof 2000 — это надстройка Excel, разработанная автором книги. Она использует Microsoft Agent для чтения вслух содержимого выделенных ячеек. Это отличный инструмент для проверки введенных данных, хотя представлен только англоязычной версией (*прим. ред.*).



Excel 2002 содержит новую возможность чтения текста вслух. Но Sound-Proof 2000 предоставляет большее количество возможностей и настроек.

Содержимое ячеек читается в естественном (английском) языковом формате. Например, число 154,78 будет прочитано как "сто пятьдесят четыре и семьдесят восемь сотых" (на анг. языке). Значения дат читаются как фактические даты (например, "четырнадцатое июля тысяча девятьсот девяносто восьмого года"), а значения времени читаются как фактическое время (например, "восемнадцать сорок пять").

На Web-узле содержится демонстрационная версия Sound-Proof 2000. Ограничением демонстрационной версии является возможность чтения не более 12 ячеек одновременно. Полная версия доступна по цене $24,95.

После установки надстройка Sound-Proof 2000 будет доступной при каждом запуске Excel. *Для доступа к средствам этой надстройки необходимо воспользоваться командой* Сервис⇨ Sound-Proof 2000.

Удаление Sound-Proof 2000

Для удаления Sound-Proof 2000 следуйте таким инструкциям.

1. В Excel выберите Сервис⇨Надстройки.
2. В диалоговом окне Надстройки сбросьте флажок опции Sound-Proof 2000.
3. Щелкните на кнопке OK для закрытия диалогового окна Надстройки.

После выполнения этих инструкций можно повторно установить надстройку Sound-Proof 2000, установив для нее флажок в диалоговом окне Надстройки.

Для того чтобы удалить надстройку Sound-Proof 2000 из системы, после выполнения приведенных выше инструкций удалите папку, в которую были распакованы файлы надстройки.

Предметный указатель

A

ActiveX, 116; 361; 530
ADO, 44; 537
Analysis ToolPack, 60
API, 263
Application, 166
ASCII-файл, 84

B

BASIC, 130
Boeing Calc, 34

C

CheckBox, 337
COM, 544
ComboBox, 337
CommandButton, 364
Comments, 162
CSV, 667
CubeCalc, 34

D

DAO, 44
DDE, 525
DDL, 310
DLL, 84

E

Excel 2.1, 38
Excel 4, 40
Excel 95, 40
Excel 3, 39

F

FileDialog, 330
FileExists, 294
FileNameOnly, 294
Frame, 338

G

GetOpenFilename, 325
GetSaveAsFilename, 328

H

HLP, 621
HTML, 90
HTML Help System, 621

I

IDE, 677
InputBox, 272; 319; 320

L

Label, 338
ListBox, 338; 365; 372
Lotus 1-2-3, 33; 85; 132
LotusScript, 35; 132

M

Microsoft Query, 44
MsgBox, 193; 321; 398
MultiPage, 338; 385
MultiPlan, 38

O

Object Browser, 173
Office Web Components, 411
OLE, 530
OptionButton, 339

P

PathExists, 295
PRN, 667
Project Explorer, 137
Public, 211

Q

QuattroPro, 36

R

R1C1, 66
Range, 167
RangeNameExists, 295
RefEdit, 366; 422
Rem, 176

S

ScrollBar, 339
SheetExists, 295
SpinButton, 339
SuperCalc, 33

T

TextBox, 339
Toolbox, 359
Twin, 34
TXT, 667

U

UI Builder, 37

V

VBA, 43; 113; 131
VBE, 46; 135
VGA, 128
VisiCalc, 32

W

Windows API, 263; 310; 649
Windows Help System, 621
WinHelp, 629
WordPerfect, 36
WorkbookIsOpen, 296
Workbooks, 195

X

XLA, 550
XLB, 566
XLM, 39; 48; 131
XLS, 550

A

Абсолютная
  ссылка, 65
  строка, 65
Абсолютный столбец, 65
Автоматизация, 44; 530
Автоматическая
  вставка объектов, 147

генерация диаграммы, 479
панель инструментов, 577
проверка синтаксиса, 146
Автоматический отступ, 148
Автоматическое добавление меню, 604
Автофильтр, 59
Активизация
диаграммы, 458
приложения, 528
Активная опция, 593
Активный лист, 46
Анализ
данных, 75
пользовательской функции, 242
формулы РЯД, 472
Анимированные диаграммы, 492
Аргумент, 159; 221; 502
функции, 247
Аудитория приложений, 101

Б

База данных, 58
Безопасность, 114; 545
Бесшовная интеграция, 542
Бета-тестирование, 122
Библиотека
динамической связи, 84
ссылок, 84
Броузер объектов, 173; 516; 531
Булевы операторы, 189

В

Ввод
кода, 141; 177
данных, 52
значения, 273
Версия Excel, 113; 127; 561
Взаимодействие с приложениями, 525
Видеорежим, 127; 312
Включение событий, 518
Внешние базы данных, 59; 447
Внешний объект, 530
Внутренние специалисты, 100
Возникновение событий, 498
Восстановление данных в поврежденном файле, 67
Вставка
данных, 397
модуля класса, 696
пользовательской функции, 260
формы, 336
функции, 55
элемента управления, 569
Встроенная диаграмма, 468
Встроенные
диалоговые окна, 331
типы данных, 179
функции, 192
Выбор
данных диаграммы, 466
диапазона, 366
команды меню, 333
события, 482
цвета, 406
Выделение
группы ячеек, 430
диаграммы, 460
диапазона, 270
объектов, 53
строк на листе, 382
ячеек с форматированием, 284
Вызов
помощника по Office, 627
функции, 245
функции Windows API, 310
Выполнение
процедуры, 211
функции, 245
Выражение, 156
Вычисление значений формул, 64

Г

Генерация
диалогового окна, 687
документов, 534

Д

Данные диаграммы, 466
Дата и время, 77; 187; 656
Двоичный доступ, 665
Деактивизация диаграммы, 460
Декларирование переменных, 146
Диаграмма, 51; 57; 453
в диалоговом окне, 478
часов, 494
Диалоговое окно, 50; 318
выбора цвета, 406
надстройки, 544
Диалоговый лист, 48
Диапазон, 268
в диапазоне, 278
дат, 188
Динамический
массив, 190
обмен данными, 525
Динамическое
изменение подписи, 586
создание диалогового окна, 689
Добавление
кнопок, 394
модуля, 138
нового меню, 596
описания функции, 261
описательной информации, 547
опций, 373; 599
процедур обработки событий, 351
текста, 430
элементов меню, 594
элементов управления, 337; 582; 685
Доступ
к базам данных, 58
к процедурам надстройки, 551

З

Завершение работы приложения, 527
Задачи проекта, 228
Закрытие
пользовательского диалогового окна, 346
рабочих книг, 286
Замена строки меню, 611
Замещение модуля, 681
Запись
в текстовый файл, 667
данных в реестр, 315
макроса, 143; 229; 455
Заполнение диапазона, 281
Запрет изменения панели инструментов, 577
Запуск
Excel, 82
VBE, 135

приложения Windows, 526
Зарезервированные слова, 179
Заставка, 367
Захват ошибок, 149
Защита
данных паролем, 123
от копирования, 35
Значение ячейки, 73; 271

И

Идентификация настроек системы, 654
Иерархия объектов, 45; 157
Изменение
значка на кнопке, 584
надстройки, 549
опций меню, 594
ориентации, 144
порядка просмотра, 344
размера диаграммы, 463
размера диалогового окна, 369
расположения диаграммы, 463
регистра текста, 427
сводных таблиц, 451
Именование класса объектов, 698
Именованный диапазон, 72
Импортирование
данных, 668
содержимого файла, 703
Имя, 55; 68
макроса, 154
Индикатор текущего состояния, 387
Инициализация диалогового окна, 638
Инструменты анализа, 60
Интегрированный пакет, 33
Интерактивность, 92
Интерпретируемый язык, 130
Информация
о дисках, 664
о свойствах, 343
Исполняемый файл, 84
Использование
имен, 68
имен в формуле РЯД, 464
клавиатуры, 343
Исходные данные, 228

К

Календарь, 74
Калькулятор, 529
Карта изображения, 485
Категория функции, 260
Класс ChartSeries, 473
Классификация пользователей, 101
Клиентские программы баз данных, 109
Клон , 34
Кнопка
Выход, 423
Отменить, 423
Применить, 423
Справка, 423
Коды стран, 652
Количество ячеек между двумя значениями, 300
Коллекция, 157; 550
AddIns, 553
CommandBars, 572; 594
Comments, 162
Dialogs, 331
References, 679
VBComponents, 679
VBProjects, 679
Workbooks, 195
элементов управления, 359
Команда записи макросов, 143; 150
Командная панель, 564; 592
Комбинация клавиш, 51; 120; 154; 213; 345; 593
Комбинирование элементов управления, 360
Комментарий, 160; 176
к ячейке, 621
Компоненты проекта, 499
Конечный пользователь, 99
Константа, 185; 648
Константы ошибок, 255
Конструкция
For Each-Next, 195
If-Then, 198
Select Case, 201
With-End With, 195
Контейнер, 158
Контекстное меню, 564; 593; 612
Конфигурация панелей инструментов, 89
Концепции разработки приложений, 642
Копирование диапазона, 268
переменного размера, 269
Копирование кода, 145

Л

Линии сетки, 608
Лист, 551
диаграммы, 48
макросов, 48
Личная книга макросов, 155
Локальная переменная, 183
Локальные свойства, 654

М

Макрос, 57
Макроязык, 34
Максимальное значение в диапазоне, 283
Массив, 73; 190
Мастер, 393
расчета займа, 635
функции, 55; 260
Масштабирование листа, 370
Мегаформула, 79
Менеджер надстроек, 544; 548
Меню, 49; 117; 592
Мертвая диаграмма, 487
Метод Excel
GetSaveAsFilename, 328
GetOpenFilename, 325
InputBox, 320
SendKeys, 540
пересчета, 291
типизации данных , 184
Методы
объекта Comment, 162
объекта FileSearch, 661
объектов, 159
программирования, 288; 700
Многомерный массив, 190
Многоязыковые приложения, 127; 653
Модуль класса, 695

Н

Надстройка, 34; 61; 89; 262; 542
Название процедуры, 210
Назначение
комбинаций клавиш, 345

пользовательских функций, 240
Настройка
меню, 117
панелей инструментов, 119
рабочей книги, 546
элементов управления, 340
VBE, 146
Немодальное диалоговое окно, 401
Необязательный аргумент, 252
Неопытные пользователи, 103
Несколько списков, 377
Несовместимость
новых средств, 647
форматов файлов, 647
Новые панели инструментов, 572

О

Область действия, 70; 183
процедуры, 211
функции, 245
Область задач, 51
Обновление
модуля, 682
приложения, 126
Обработка
ошибок, 113; 224
последовательности файлов, 293
событий, 220; 347; 351
Общие свойства, 343
Объект, 45; 157
AddIn, 555
Application, 166
Comment, 160
FileDialog, 330
FileSearch, 661
FileSystemObject, 663
Range, 167
Series, 469
UserForm, 520
Объектная модель, 45; 131
IDE, 678
диаграммы, 454
Объявление, 140
данных, 423
констант, 185
массивов, 190
объектов, 484
переменных, 181
процедур, 210
функции, 244
Обязательное декларирование переменных, 146
Однопользовательские приложения, 106
Окна VBE, 136
Окно, 550
Immediate, 137; 220
Properties, 342
ввода данных, 319
кода, 137; 139
Оператор, 63
GoTo, 197
пересечения, 69
присвоения, 188
чтения и записи, 668
Описание
макроса, 155
функции, 261
Описательная информация, 547
Определение
аргументов, 159
версии Excel, 649
выделенной опции, 376
источника данных, 468
количества страниц, 289
количества ячеек, 275
типа данных, 181
типа данных ячейки, 279
типа диапазона, 275
Оптимизация надстройки, 558
Опция меню, 592
Организационная диаграмма, 51
Основы VBA, 132
Отказоустойчивость, 122
Отключение
кнопки, 368
контекстных меню, 615
меню, 605
событий, 499
Открытие
рабочей книги, 518
текстового файла, 666
Отладка функции, 259
Отмена выполненных действий, 434
Относительная ссылка, 65
Отображение
даты и времени, 289
диаграммы, 407
комбинации клавиш, 602
панели инструментов, 568
подписей для данных, 476
пользовательского диалогового окна, 336; 345
списка файлов, 660
справочной информации, 632; 639
страницы, 396
Отслеживание
изменений, 510
событий, 519
Оценка проекта, 238; 438
Очистка
записанного кода, 442
кода, 457
Ошибки
дат, 188
Excel, 121
формул, 72

П

Пакет анализа, 60
Панель инструментов, 50; 89; 119; 136; 564
Формы, 340
Элементы управления, 340
Панель управления, 529
Параметры Excel, 95
записи макроса, 154
макроса, 213
принтера, 311
Передача
аргументов, 221
опций, 378
Переименование панели инструментов, 568
Переключатели командной строки Excel, 83
Переключатель, 339
Переменная, 178
объекта, 191
Переменные
общедоступные, 185
уровня модуля, 185
Перемещение
диапазона, 269
опции в списке, 379
Перенос
массива в диапазон, 281
одномерных массивов, 282
Пересечение имен, 69

Пересчет функции, 248
Перетаскивание, 51; 148
Перехват ошибок, 224
Персональная книга макросов, 419
Печать встроенных диаграмм, 487
Поддержка
  платформы Mac, 650
  пользователей, 42
  событий встроенных диаграмм, 484
  языка, 127
Подменю, 593
Подсчет, 75
Поздняя привязка, 532
Поиск
  в защищенной надстройке, 552
  файлов, 663
Полоса прокрутки, 339
Получение
  значения из рабочей книги, 296
  информации о форматировании, 298
  номера файла, 667
  подписей для точек данных, 477
Поля сводной таблицы, 441
Пользовательские
  диалоговые окна, 116; 335
  типы данных, 192
  функции, 43; 241
Пользовательский
  автофильтр, 489
  интерфейс, 48; 115
Пользовательское диалоговое окно, 621
Помощник по Office, 626
Последовательность событий, 499
Последовательный доступ, 665
Потребности пользователя, 112
Правила именования переменных, 186
Префикс, 186
Приложение, 97
  электронных таблиц, 98
Приложения-утилиты, 107
Пример
  пользовательского диалогового окна, 347
  сводной таблицы, 441
  функции, 241
  обработки ошибок, 225
  функции, 247
Примечание, 165
Принципы
  работы утилиты, 439
  разработки приложений, 111
Приостановка макроса, 274
Присвоение имен, 55; 68
  константам, 70
  имен столбцам и строкам, 70
  имен формулам, 71
Причины
  использования электронных таблиц, 102
  создания надстройки, 543
Проблемы совместимости, 647
Проверка
  введенных данных, 352; 512
  запуска утилиты, 425
  корректности данных, 272
  принадлежности к диапазону, 513
  принадлежности к коллекции, 296
  процедуры, 350
Программирование
  кнопок, 394
  на VBA, 175
  свойств, 698
  событий, 500
Проект, 136
Проектирование приложения, 113
Проигрывание звука, 313
Производительность, 114
  системы, 127
Произвольный доступ, 665
Прокрутка листа, 370
Промежуточные
  итоги, 60
  формулы, 80
Просмотр диапазона, 276
Простая база данных, 440
Протоколирование операций, 671
Процедура, 140; 209
  обработки событий, 389; 484
  функции, 243
  метода, 702
  свойства, 701
Процессор электронных таблиц, 32
Пузырьковый метод, 232; 291

P

Рабочая книга, 46; 87
  утилиты, 421
Рабочий лист, 47
Разделение процедур, 148
Разделенные запятыми значения, 667
Разделительная полоса, 592
Разделы системного реестра, 94
Размер
  рабочего листа, 46
  файла, 559
  шрифта, 149
Разработка
  приложений, 97; 563
  утилит, 419
Разрешение, 127; 312
Ранняя привязка, 531
Расположение диаграмм, 453
Распространение
  надстройки, 549
  панели инструментов, 570
  приложения, 125
Расширения файлов, 84
Редактирование системного реестра, 95
Редактор
  Visual Basic, 135
  меню, 594
  сценариев, 92

C

Сброс
  контекстных меню, 616
  панели инструментов, 569
Сведения о меню, 595
Сводная
  диаграмма, 463
  таблица, 61; 440
Свойства
  командных панелей, 575
  объекта AddIn, 555
  объекта Application, 166
  объекта Comment, 161
  объекта FileSearch, 661
  объектов, 158

элементов управления, 342; 583
Свойство
Boolean, 288
Cells, 168
Comment, 163
Offset, 170
Range, 167
Style, 584
Tag, 358
Visible, 585
Связывание файлов справочного руководства, 631
Сервер автоматизации, 530
Символы объявления типов данных, 184
Синхронизация
меню, 608
рабочих листов, 287
Система меню, 49
Системное диалоговое окно, 529
Системный реестр, 93; 314; 641
Скорость выполнения кода, 558
Скрытие панелей инструментов, 579
Скрытые имена, 69
Случайное число, 307
Событие, 347; 497; 604
Activate, 504
BeforeClose, 507
BeforePrint, 506
BeforeRightClick, 515
BeforeSave, 505
Change, 509
Deactivate, 506
NewSheet, 505
OnKey, 523
OnTime, 522
Open, 504
SelectionChange, 514
SheetActivate, 505
диаграмм, 481
клавиатуры, 355
листами диаграмм, 515
модуля класса, 700
мыши, 355
объекта AddIn, 557
объекта Application, 516
объекта Chart, 515
объекта SpinButton, 355
объекта UserForm, 353; 520
объекта Workbook, 503
объекта Worksheet, 509
Совместимость, 42; 62; 646
Совместное использование элементов управления, 356
Соглашения по созданию меню, 596
Создание
утилиты, 418
диаграммы, 410
диалогового окна, 318; 388
заставки, 367
индикатора текущего состояния, 388
класса, 696
командной панели, 574
комбинаций клавиш, 120
контекстного меню, 616
мастеров, 393
мегаформул, 79
меню, 364
модуля класса, 484
надстройки, 545
панелей инструментов, 564
рабочего листа, 536
сводной таблицы, 443
функции, 240; 471
шаблонов диалоговых окон, 362
Сообщение об ошибке, 225
Сортировка, 232
массива, 291
Сохранение
кода VBA, 140
надстройки, 547
рабочих книг, 286
Сочетание клавиш, 154
Специалисты со стороны, 100
Список, 338
событий, 354
шрифтов, 290
Способ объявления переменной, 183
Справочная система, 161; 437; 619
Сравнение
VBA и XLM, 131
переменных, 223
элементов управления, 117
Ссылка
абсолютная, 65
относительная, 65
на другой файл, 561
на командную панель, 574
на элементы управления, 358; 580
на ячейки, 63
Ссылки, 67
R1C1, 66
на естественном языке, 70
на объекты, 158
Стандартная панель инструментов, 136
Стилистическое форматирование, 54
Стоимость, 42
Строка
запроса, 448
меню, 136; 564; 591; 592
соединения, 448
состояния, 388
переменной длины, 187
фиксированной длины, 187
Структура, 60
данных., 113
папок, 128
рабочей книги, 637
Структурированное программирование, 204
Суммирование, 75
Сценарий, 60

Т

Таблица символов, 526
Текст справочного руководства, 623
Текстовое поле, 339
Текстовые инструменты, 420
Текстовый файл, 86; 665
Терминология, 140
Тестирование
пользовательского диалогового окна, 345
приложения, 121
проекта, 234
рабочей книги, 546
типов данных, 182
Тип данных, 179
ячейки, 279
Тип
диаграммы, 467
диапазона, 275
Типы
командных панелей, 572

событий, 498
файлов, 84
электронных таблиц, 105
Требования к проекту, 227

У

Удаление
диаграммы, 461
командной панели, 575
меню, 598
модуля, 138
панели инструментов, 568
пробелов, 433
пустых строк, 278
текста, 431
элемента управления, 583
элементов меню, 593
Управление
диаграммами, 458
звуком, 312
надстройками, 553
панелями инструментов, 565
последовательностями, 488
рабочими книгами, 285
файлами, 658
Уровень безопасности, 114
Установка
надстройки, 416; 548
опции, 606
Утилита, 418

Ф

Файл, 82
рабочего пространства, 84; 88
шаблона, 84; 88
Файловая структура, 43; 113
Файлы
Lotus 1-2-3, 85
Quattro Pro, 86
Фигуры, 56
Фильтрация
ненужных пробелов, 433
текстового файла, 671
Флажок, 337
Форма данных, 415
Формат
R1C1, 66
файла, 648
числа, 586
Форматирование, 53; 298
диаграммы, 461
Форматы файлов
баз данных, 86
электронных таблиц, 85
Формула, 53; 63; 113
массива, 73
РЯД, 465
Функция, 55; 140; 240
CreateObject, 532
FileExists, 294
FileNameOnly, 294
GetOption, 692
IIf, 201
InputBox, 272; 319
MsgBox, 193; 321
PathExists, 295
RangeNameExists, 295
SheetExists, 295
Shell, 526
Windows API, 263; 310
WorkbookIsOpen, 296
без аргументов, 247
с аргументом массивом, 251
с двумя аргументами, 251
с необязательными аргументами, 252
с неопределенным количеством аргументов, 256
с одним аргументом, 249

Х

Характеристики утилиты, 419
Хранение
нескольких диаграмм на одном листе, 490
панелей инструментов, 565

Ц

Цвета в коде, 149
Цели проекта, 227; 420
Цикл, 203
Do Until, 207
Do While, 206
For-Next, 204
Циклический просмотр диаграмм, 462

Ч

Числовой формат, 53
Чтение
данных реестра, 315
текстового файла, 666

Ш

Шаблон диалогового окна, 362
Шрифт, 149

Э

Экспорт
диапазона ячеек, 702
модуля, 138
Электронные таблицы, 41
Элемент управления
CheckBox, 337
ComboBox, 337
CommandButton, 364
Frame, 338
Image, 338
Label, 338
ListBox, 338; 365; 372
MultiPage, 338; 385
OptionButton, 339
RefEdit, 366; 422
ScrollBar, 339
SpinButton, 339
TextBox, 339
Элементы языка VBA, 175
Эмуляция
диалоговых окон Excel, 361
функции MsgBox, 398

Я

Языковая совместимость, 647

Научно-популярное издание

Джон Уокенбах

Профессиональное программирование на VBA в Excel 2002

Литературный редактор *О. В. Ожигова*
Верстка *М. А. Удалов*
Художественный редактор *В. Г. Павлютин*
Корректоры *З. В. Александрова, Л. А. Гордиенко, О. В. Мишутина, Л. В. Чернокозинская*

Издательский дом "Вильямс".
101509, Москва, ул. Лесная, д. 43, стр. 1.
Изд. лиц. ЛР № 090230 от 23.06.99
Госкомитета РФ по печати.

Подписано в печать 20.10.2003. Формат 70×100/16.
Гарнитура Times. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 49,0. Уч.-изд. л. 44,82.
Тираж 3000 экз. Заказ № 975.

Отпечатано с диапозитивов в ФГУП "Печатный двор"
Министерства РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15.

Мир книг по использованию Excel для решения практических задач от издательской группы *"ДИАЛЕКТИКА - ВИЛЬЯМС"*



ISBN 5-8459-0273-8



ISBN 5-8459-0372-6

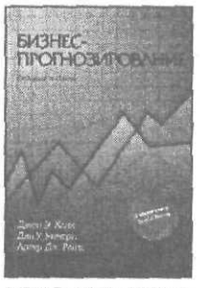


ISBN 5-8459-0366-1



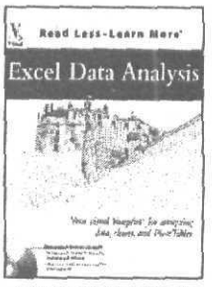


ISBN 5-8459-0306-8



ISBN 5-8459-0436-6





ISBN 5-8459-0306-8

бестселлеры Джона Уокенбаха - "Мистера Электронная таблица"



ISBN 5-8459-0474-9



ISBN 5-8459-0314-9

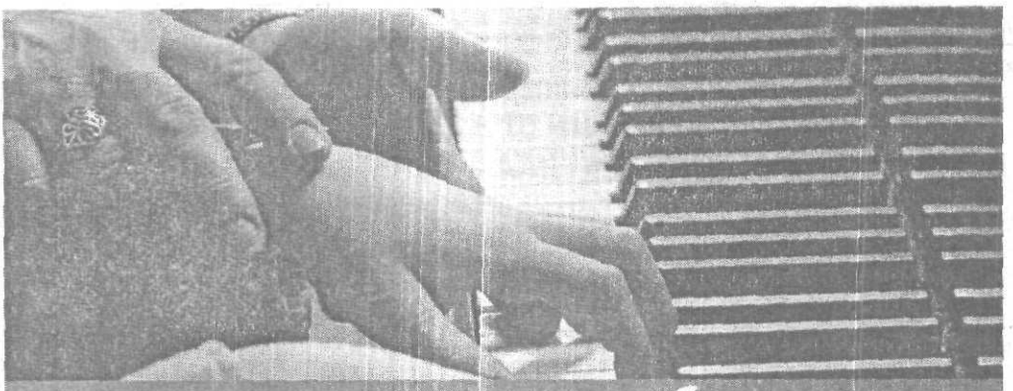




ISBN 5-8459-0400-5

... и много других книг Вы найдете на наших сайтах по ключевому слову "Excel"

www.dialektika.com www.williamspublishing.com www.ciscopress.ru



непрерывное обучение

как повысить отдачу от вложений в информационную инфраструктуру компании?

обучить специалистов в учебном центре softline®!

Даже грамотный специалист, занятый текущей работой, не в состоянии самостоятельно повышать свою квалификацию. Для этого у него нет ни времени, ни методических материалов. Только авторизованное обучение под руководством опытного инструктора позволяет эффективно на 100% использовать все возможности как IT-инфраструктуры, так и персонала компании.

Непрерывное обучение. Информационные технологии быстро меняются. Так же быстро устаревают знания сотрудников. Мы предлагаем экономичный и эффективный способ *непрерывного обучения. Мы готовы разработать корпоративную программу обучения* специально для сотрудников вашей компании.

Широкий набор курсов для профессионалов в области IT, которые хотят повысить свой уровень. *Большое внимание уделяется вопросам построения правильной IT-инфраструктуры* современной компании – вопросам безопасности, защиты данных, резервному копированию, администрированию сети и др.

Авторизованное обучение. *SoftLine® является авторизованным учебным центром компаний* Microsoft, Symantec, Citrix, VERITAS, и др.

Высокое качество обучения. Обучение ведут сертифицированные преподаватели по официальным методическим материалам. Высокое качество обучения подтверждается откликами крупнейших компаний, входящих в ТОП 100 Российского рынка.

Корпоративные программы обучения. SoftLine® ориентируется на долгосрочные отношения с корпоративными клиентами. Мы предлагаем разработку непрерывной программы обучения сотрудников, которая позволит экономить ресурсы, выделяемые на обучение.

Обратитесь к консультантам учебного центра Анне Дмитраковой или Нине Доминго по тел.: +7(095)232-0023 и закажите бесплатный каталог учебных курсов.

softline®

программное обеспечение – лицензирование, обучение, консалтинг

+7(095)232-0023 www.softline.ru

©2003 SoftLine Int. Все права защищены. SoftLine, логотип SoftLine являются торговыми марками SoftLine Int и зарегистрированы в России и других странах.
Другие компании и названия продуктов являются торговыми марками, представленными их владельцами