

Вероника Михеева  
Ирина Харитонова



# Microsoft® **Access 2003**

- Разработка объектов баз данных
- Архитектура сетевых приложений и проектов для SQL Server
- Обмен данными в формате XML

**Наиболее  
полное  
руководство**

+ CD-ROM



**В ПОДЛИННИКЕ**®

**Вероника Михеева  
Ирина Харитонова**

**Microsoft®  
Access 2003**

Санкт-Петербург  
«БХВ-Петербург»  
2004

УДК 681.3.06  
ББК 32.973.26-018.2  
М69

**Михеева В. Д., Харитонова И. А.**

М69 Microsoft® Access 2003. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 1072 с.: ил.  
ISBN 5-94157-366-9

В книге дается описание среды Access 2003, ее объектов и способов работы с данными, как своими, так и импортированными из других источников. Приводится краткое введение в теорию реляционных баз данных и систем управления базами данных (СУБД). Подробно описаны процедуры создания довольно сложных объектов баз данных. Приведены примеры типичных задач, которые постоянно приходится решать разработчикам приложений. Описаны основные средства программирования приложений Access: язык программирования VBA, объектные модели, разработка Web-приложений и способы интеграции приложений Access с другими приложениями Microsoft Office. Рассмотрены вопросы создания профессиональных многопользовательских сетевых баз данных и проектов, а также администрирования баз данных и проектов Access.

*Для широкого круга пользователей*

УДК 681.3.06  
ББК 32.973.26-018.2

### **Группа подготовки издания:**

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Евгений Рыбаков</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Екатерина Капалыгина</i>
Компьютерная верстка	<i>Ольги Сергиенко</i>
Корректор	<i>Зинаида Дмитриева</i>
Дизайн обложки	<i>Игоря Цырульниковца</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 25.08.04.

Формат 70×100<sup>1/16</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 86,43.

Тираж 5000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Гигиеническое заключение на продукцию, товар № 77.99.02.953 Д.001537.03.02 от 13.03.2002 г. выдано Департаментом ГСЭН Минздрава России.

Отпечатано с готовых диапозитивов  
в ОАО "Техническая книга"

190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29

# Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>19</b>
О чем эта книга .....	19
Для кого предназначена эта книга .....	19
Структура книги .....	20
Используемые обозначения .....	22
Компакт-диск с примерами .....	23
От издательства.....	24

## **ЧАСТЬ I. ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ БАЗ ДАННЫХ В MICROSOFT ACCESS 2003** .....

**25**

<b>Глава 1. Общие сведения о Microsoft Access 2003</b> .....	<b>27</b>
Базы данных как средство хранения и обработки информации.....	28
Основные понятия .....	28
Microsoft Access как настольная СУБД реляционного типа .....	29
Различия между СУБД Access и электронными таблицами Excel .....	32
Запуск Access и открытие баз данных.....	33
Создание новой базы данных .....	38
Создание новой пустой базы данных.....	39
Создание копии существующей базы данных.....	40
Создание базы данных с использованием шаблона .....	40
Формат файла базы данных .....	43
Свойства файла базы данных.....	44
Рабочая среда Access .....	45
Окна рабочей среды Access .....	46
Меню и панели инструментов .....	48
Окно базы данных.....	51
Область задач .....	57
Использование справочной системы .....	57
Работа с областью задач <i>Справка Access</i> .....	57
Работа с Помощником.....	61
Другие средства получения справки.....	64

<b>Глава 2. Работа с таблицами</b> .....	<b>65</b>
Основные режимы работы с таблицами .....	66
Создание таблиц.....	71
Создание таблицы путем ввода данных .....	72
Создание таблиц с помощью Мастера .....	74
Создание таблицы с помощью Конструктора таблиц .....	78
Определение полей.....	79
Свойства полей таблицы .....	82
Использование Мастера подстановок.....	84
Форматы отображения данных.....	89
Определение маски ввода .....	94
Вставка, удаление и переименование полей таблицы .....	97
Определение ключевых полей .....	99
Создание и использование индексов.....	102
Связывание таблиц на схеме данных .....	104
Поддержка целостности данных .....	109
Ввод и проверка данных.....	110
Навигация по таблице.....	110
Работа с записями .....	113
Контроль и проверка введенных данных.....	114
Проверка орфографии и автозамена .....	118
Ввод данных с помощью копирования и перемещения .....	121
Использование списков значений.....	124
Отображение подчиненных таблиц.....	125
Изменение внешнего вида таблицы.....	129
Печать таблицы .....	134
Сортировка, поиск и фильтрация данных.....	139
Сортировка данных в таблице.....	139
Поиск и замена данных.....	141
Фильтрация данных .....	143
 <b>Глава 3. Использование внешних данных</b> .....	 <b>149</b>
Форматы данных, доступные для импорта, экспорта и связывания.....	150
Использование баз данных других форматов.....	152
Форматы баз данных.....	152
Присоединение и импорт внешних таблиц.....	154
Присоединение и импорт таблиц dBASE и Paradox.....	155
Присоединение и импорт таблиц баз данных Access .....	161
Импорт и присоединение электронных таблиц.....	162
Импорт и присоединение таблиц из текстовых файлов .....	170
Создание таблицы путем импорта из текстового файла .....	171
Особенности импорта текстовых файлов .....	173
Импорт и присоединение документов HTML.....	175
Создание спецификаций импорта.....	177
Импорт данных из документов и схем XML .....	180
Формат XML в Access. Общие сведения.....	180
Импорт документов XML.....	181

Импорт и присоединение списков из служб Windows SharePoint .....	183
Импорт и присоединение данных из адресных книг и папок Exchange .....	187
Импорт и присоединение таблиц из источника данных ODBC .....	191
Обновление связей с присоединенными таблицами .....	195
Экспорт данных в другие форматы .....	197
Экспорт в электронную таблицу или файлы dBASE, Paradox .....	197
Экспорт данных в текстовый файл .....	198
Быстрый экспорт данных в другие приложения Microsoft Office .....	202
Экспорт данных в форматы объектов WWW .....	205
Использование Буфера обмена Windows для импорта и экспорта данных .....	205

## **Глава 4. Отбор и сортировка записей с помощью запросов .....**

<b>Запросы и фильтры .....</b>	<b>212</b>
Создание простого запроса с помощью Мастера .....	212
Создание и изменение запроса с помощью Конструктора .....	215
Создание вычисляемых полей в запросах .....	225
Виды соединений .....	227
Внутреннее соединение .....	228
Внешнее соединение .....	232
Рекурсивный запрос .....	234
Запросы с параметрами .....	235
Создание запроса из фильтра .....	237
Выполнение запроса .....	241
Изменение данных в результирующем множестве запроса .....	241
Печать результатов запроса .....	243
Передача результатов запроса в другие приложения .....	244
Использование выражений в запросах .....	244
Выражения в Access .....	244
Арифметические операторы .....	245
Операторы присваивания и сравнения .....	246
Логические операторы .....	246
Операторы слияния строковых значений (конкатенации) .....	248
Операторы идентификации "!" и "." .....	248
Операторы сравнения с образцом .....	248
Идентификаторы объектов .....	249
Константы .....	250
Функции .....	250
Создание выражений с помощью Построителя выражений .....	253

## **Глава 5. Создание форм для ввода данных .....**

Автоматическое создание формы на основе таблицы или запроса .....	257
Создание формы с помощью Мастера .....	258
Режимы работы с формами .....	262
Печать формы .....	264
Разработка формы в режиме Конструктора .....	264
Окно приложения в режиме Конструктора .....	265
Структура формы .....	266
Панель инструментов <i>Конструктор форм</i> .....	268

Панель инструментов <i>Формат (форма/отчет)</i> .....	270
Параметры работы с формами.....	272
Основные элементы управления.....	273
Создание и удаление элементов управления.....	275
Создание элементов управления с помощью Панели элементов.....	275
Создание элементов управления с помощью кнопки <i>Список полей</i> .....	280
Удаление элементов формы.....	281
Выделение формы и элементов управления, отображение окна свойств .....	281
Задание последовательности перехода для элементов управления в форме.....	282
Перемещение и изменение размеров элементов управления.....	283
Перемещение и изменение размеров одного элемента управления .....	284
Выделение и перемещение нескольких элементов управления.....	285
Выравнивание одного элемента управления по сетке .....	286
Выравнивание и изменение размеров нескольких элементов управления....	287
Изменение взаимного расположения и группировка элементов управления.....	288
Копирование, вставка и удаление элементов управления .....	289
Изменение надписей.....	290
Изменение типа элемента управления.....	290
Оформление формы и ее элементов .....	290
Применение автоформата .....	291
Изменение цвета фона формы и ее элементов .....	293
Изменение фонового рисунка формы.....	294
Форматирование элементов формы.....	296
Копирование формата элемента управления .....	297
Условное форматирование элементов формы .....	298
Использование дополнительных цветов.....	300
Сохранение формы .....	301
Просмотр и ввод данных в режиме <i>Формы</i> .....	302
Окно приложения при работе в режиме <i>Формы</i> .....	302
Добавление записи.....	305
Изменение записи.....	307
Отмена изменения записи.....	309
Удаление записи.....	309
<b>Глава 6. Создание и печать отчетов .....</b>	<b>311</b>
Автоматическое создание отчета на основе таблицы или запроса .....	312
Создание отчета с помощью Мастера.....	313
Преобразование отчетов.....	321
Преобразование отчета в формат документов Word и Excel .....	322
Преобразование отчета в другие форматы.....	322
Снимки отчетов.....	323
Режимы работы с отчетами.....	326
Режим Предварительного просмотра .....	327
Режим Просмотра образца.....	329
Режим Конструктора.....	329
Структура отчета.....	330
Изменение размеров отчета и его разделов.....	331

Инструментальные средства режима Конструктора .....	331
Панель инструментов <i>Конструктор отчетов</i> .....	332
Форматирование отчета .....	334
Панель элементов.....	334
Выделение отчета и его элементов.....	335
Изменение свойств отчета и его элементов .....	335
Создание и удаление элементов управления отчета.....	339
Создание элементов управления с помощью Панели элементов.....	339
Создание элементов управления с помощью кнопки <i>Список полей</i> .....	342
Удаление элементов отчета .....	342
Изменение размеров и перемещение элементов управления.....	342
Перемещение и изменение размера отдельного элемента управления.....	343
Выравнивание элемента управления по сетке .....	344
Выделение, перемещение и изменение свойств нескольких элементов управления .....	344
Выравнивание нескольких элементов управления.....	345
Изменение межстрочного интервала .....	345
Настройка расстояний между несколькими элементами .....	346
Копирование элементов управления через буфер обмена.....	347
Копирование формата элемента управления .....	347
Оформление страниц отчета .....	347
Добавление разрывов и нумерации страниц.....	348
Использование в отчете линий и прямоугольников .....	348
Создание в отчете вычисляемых полей.....	350
Сортировка и группировка данных .....	352
Применение шаблона отчетов .....	353
Просмотр и печать отчетов .....	354

## **ЧАСТЬ II. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ РАБОТА С MICROSOFT ACCESS 2003 .....**

<b>Глава 7. Новые возможности Microsoft Access 2003.....</b>	<b>359</b>
Новые возможности комплекта приложений Microsoft Office 2003 .....	359
Новые требования к системе .....	361
Новый дизайн пользовательского интерфейса .....	361
Новая справочная система .....	366
Новый формат файлов баз данных .....	367
Новые средства защиты от макровирусов .....	368
Поддержка технологии Smart Tag.....	369
Поддержка XML и схем данных.....	370
Сотрудничество и обмен информацией.....	371
Новые функциональные возможности по разработке и сопровождению баз данных.....	372
Резервное копирование баз данных .....	372
Средства автозамены в виде Smart Tag .....	372
Отслеживание зависимостей объектов.....	373
Настройка шрифта в окне редактирования текста запроса .....	374
Автоматическое исправление ошибок.....	374

Преобразование связанных таблиц в локальные .....	375
Автоматическое распространение измененных свойств поля .....	375

## **Глава 8. Редактирование и анализ данных с помощью запросов .....** 377

Создание таблиц с помощью запроса .....	378
Преобразование запроса на выборку в запрос на изменение.....	378
Выполнение запроса на изменение .....	379
Создание запросов на добавление данных .....	381
Создание запросов на обновление таблиц .....	384
Создание запросов на удаление записей .....	387
Анализ данных с помощью запросов .....	389
Перекрестные запросы.....	389
Использование фиксированных заголовков столбцов в перекрестных запросах .....	392
Изменение уровня детализации в запросе .....	394
Использование статистических функций для выполнения расчетов .....	395
Вычисления на всем диапазоне записей .....	397
Вычисления на выделенных записях таблицы .....	398
Отбор повторяющихся записей и записей, не имеющих подчиненных .....	401
Сводные таблицы .....	403
Создание сводной таблицы.....	404
Фильтрация данных сводной таблицы .....	408
Изменение сводной таблицы.....	411
Сортировка в сводной таблице.....	412
Изменение уровня детализации .....	413
Общие и промежуточные итоги .....	416
Форматирование сводной таблицы.....	419
Сводные диаграммы .....	420
Создание сводной диаграммы .....	420
Изменение вида диаграммы .....	423
Форматирование элементов сводной диаграммы.....	425
Настройка свойств полей в запросе и свойств самого запроса.....	426
Создание запросов SQL.....	430
Сравнение ANSI и Jet SQL.....	430
Зарезервированные слова Jet SQL.....	432
Функции и операторы Access, используемые вместо ключевых слов ANSI SQL.....	433
Зарезервированные слова Jet SQL и функции, не входящие в ANSI SQL....	434
Эквивалентные типы данных Jet SQL и ANSI SQL.....	435
Подстановочные знаки при сравнении строк .....	437
Зарезервированные слова <i>DISTINCTROW</i> и <i>DISTINCT</i> .....	437
Использование разделителей и символов SQL.....	439
Использование инструкций SQL для создания запросов .....	440
Создание запросов на объединение записей ( <i>Union</i> ) .....	440
Создание запроса к серверу.....	442
Управляющие запросы .....	442
Создание подчиненных запросов .....	443

<b>Глава 9. Создание составных форм</b> .....	<b>446</b>
Использование Панели элементов .....	446
Встроенные элементы управления .....	447
Разновидности элементов управления по типу содержимого.....	448
Элемент управления <i>Надпись</i> .....	449
Элемент управления <i>Поле</i> .....	450
Элементы управления выбора: <i>Выключатель, Переключатель, Флажок</i> и <i>Группа</i> .....	451
Элемент управления <i>Список</i> .....	457
Элемент управления <i>Поле со списком</i> .....	461
Элемент управления <i>Кнопка</i> .....	463
Элементы управления <i>Свободная рамка объекта</i> и <i>Присоединенная рамка объекта</i> .....	467
Элемент управления <i>Рисунок</i> .....	467
Элемент управления <i>Разрыв страницы</i> .....	467
Элемент управления <i>Набор вкладок</i> .....	468
Элемент управления <i>Подчиненная форма/отчет</i> .....	469
Элементы управления <i>Линия</i> и <i>Прямоугольник</i> .....	469
Преобразование одного элемента управления в другой .....	470
Создание многотабличных форм.....	471
Создание главной и подчиненной форм с помощью Мастера автоформ.....	472
Использование Мастера форм для создания главной и подчиненной форм ....	474
Добавление подчиненной формы в главную форму.....	475
Связывание главной и подчиненной форм .....	478
Синхронизация данных в элементах формы.....	479
Переход на определенную запись в форме.....	480
Динамическая фильтрация данных .....	480
Автоматическая подстановка значения в поле ввода .....	482
Создание многостраничных форм.....	484
Создание многостраничных форм с элементом <i>Разрыв страницы</i> .....	484
Создание многостраничной формы с вкладками .....	487
Добавление и удаление страниц в наборе вкладок .....	489
Изменение порядка следования страниц .....	489
Свойства элемента управления <i>Набор вкладок</i> .....	490
Всплывающие формы и окна диалога .....	491
Вычисления в формах.....	493
Создание вычисляемых полей .....	493
Создание вычисляемых полей для отображения итоговых значений .....	495
Использование статистических функций в формах .....	497
Функция <i>DLookup</i> .....	498
Функции <i>DCount</i> и <i>DSum</i> .....	499
Функция <i>DMax</i> .....	499
Рекомендации по оформлению форм.....	499
Размещение элементов управления в форме.....	500
Размещение элементов управления в области данных .....	500
Внешний вид элементов управления .....	500
Формулировка надписей и инструкций.....	501
Навигация в форме .....	501

Использование цвета.....	502
Оформление в едином стиле.....	503
Использование в формах новых возможностей Access 2003 .....	503
<b>Глава 10. Подготовка составных отчетов .....</b>	<b>505</b>
Создание составных отчетов.....	506
Применение подчиненных отчетов.....	506
Создание подчиненных отчетов .....	510
Перекрестные отчеты.....	517
Печать отчета в несколько колонок.....	520
Сортировка и группировка данных.....	521
Создание базового запроса.....	521
Определение условий сортировки и группировки.....	522
Определение содержимого отчета .....	525
Настройка печати групп отчета .....	528
Расположение групп в отчетах, имеющих несколько колонок.....	528
Повторение заголовка группы на каждой странице или колонке.....	528
Скрытие повторяющихся данных в отчете .....	529
Проведение вычислений.....	531
Создание полей, содержащих сумму с накоплением .....	531
Вычисление процентов.....	532
Нумерация записей и подсчет количества записей в отчете.....	532
Объединение текстовых данных и печать условий отбора записей в отчете.....	533
Фильтрация данных в отчете .....	535
<b>Глава 11. Публикация данных в Интернете и корпоративной сети .....</b>	<b>537</b>
Интеграция Access со всемирной сетью Интернет.....	537
Основные сведения об Интернете.....	538
Программа просмотра Интернета.....	540
О примерах этой главы.....	540
Использование гиперссылок в объектах базы данных.....	541
Панель инструментов <i>Веб-узел</i> .....	545
Преобразование объектов базы данных в Web-страницы.....	546
Преобразование в формат HTML.....	548
Преобразование в статический формат HTML .....	549
Преобразование в динамический формат HTML .....	552
Преобразование в формат XML.....	554
Преобразование в страницу доступа к данным.....	558
Страницы доступа к данным .....	559
Создание страниц доступа к данным.....	561
Автоматическое создание на основе таблицы или запроса .....	561
Создание с помощью Мастера.....	563
Подключение существующей Web-страницы к базе данных.....	568
Подключение к источнику данных .....	570
Разработка страницы доступа к данным в режиме Конструктора.....	572
Структура страницы доступа к данным.....	572
Элементы управления.....	573
Добавление, удаление и перемещение элементов управления .....	574

Сортировка и группировка данных.....	579
Изменение свойств страницы доступа к данным и ее элементов.....	583
Добавление на страницу графических элементов и гиперссылок.....	586
Оформление страницы доступа к данным.....	590
Добавление на страницу элементов ActiveX.....	591
Использование Web-компонентов Microsoft Office.....	593
Программирование страниц доступа к данным.....	594
Создание XML-форм в InfoPath.....	595
Средства публикации данных.....	603
Публикация данных с помощью Web-страниц.....	604
Публикация данных на сервере Web.....	605
Отправка данных по электронной почте.....	607
Публикация данных на сервере FTP.....	608
<b>Глава 12. Программирование с помощью макросов.....</b>	<b>610</b>
Использование макросов в базе данных Access.....	610
Создание макросов.....	614
Конструктор макросов.....	614
Создание групп макросов.....	618
Применение условий в макросах.....	620
Выполнение и отладка макросов.....	622
Запуск макроса из окна Конструктора макроса.....	623
Запуск макроса из окна базы данных.....	623
Запуск макроса с помощью кнопки на панели инструментов.....	623
Запуск макроса с помощью команды меню.....	625
Запуск макроса с помощью комбинации клавиш.....	626
Запуск макроса при открытии базы данных.....	627
Запуск макроса из другого макроса.....	627
Назначение макроса событию.....	628
Вызов макроса из процедуры VBA.....	633
Отладка макросов и поиск ошибок.....	633
Применение макросов.....	635
Работа с данными в формах и отчетах.....	635
Ссылки на формы, отчеты и их свойства.....	635
Ссылки на элементы управления форм, отчетов и их свойства.....	636
Ссылки на подчиненные формы и отчеты.....	636
Фильтрация записей в формах, отчетах, таблицах.....	637
Перемещение по данным.....	638
Обновление данных в формах и элементах управления.....	640
Работа с объектами.....	642
Преобразование макросов в процедуры VBA.....	643
Уровни безопасности макросов.....	646
<b>Глава 13. Программирование на языке VBA.....</b>	<b>648</b>
Язык Visual Basic для приложений (VBA).....	649
Процедуры и функции, их вызов и передача параметров.....	649
Переменные, константы и типы данных.....	652
Ссылки на объекты.....	657

Массивы .....	658
Область действия переменных и процедур.....	660
Управляющие конструкции.....	663
Ветвления.....	663
Циклы.....	665
Выход из циклов и процедур.....	668
Объектные модели Microsoft Access 2003.....	669
Основные понятия .....	669
Объектные модели Microsoft Office 2003.....	670
Объектная модель Microsoft Office Access 2003 .....	671
Объектные модели доступа к данным.....	679
Объектная модель Microsoft DAO 3.6 .....	679
Модель объектов ActiveX для управления данными .....	682
Объектная модель Visual Basic для приложений.....	686
Объектная модель Microsoft Office 2003.....	687
Использование объектов и семейств.....	691
Ссылки на объекты .....	691
Работа с объектами в семействах.....	693
Свойства и методы объектов.....	695
Модули как объекты Access .....	696
Стандартные модули .....	696
Модули класса .....	697
Создание модулей.....	700
Ссылки на объект <i>Module</i> .....	701
Среда программирования VBA .....	702
Окно редактора кода .....	702
Использование окна просмотра объектов .....	713
Установка ссылок на объектные библиотеки.....	715
Инструментальные средства отладки .....	716
Меню <i>Debug</i> .....	716
Окно <i>Locals</i> .....	718
Окно <i>Watches</i> .....	720
Окно <i>Quick Watch</i> .....	721
Окно <i>Immediate</i> .....	722
Окно <i>Call Stack</i> .....	723
Использование комбинаций клавиш быстрого вызова .....	723
Программирование в формах и отчетах.....	724
События Access .....	725
События данных .....	725
События фокуса .....	729
События клавиатуры.....	730
События мыши.....	731
События печати.....	733
События фильтра .....	734
События окна.....	735
События ошибок.....	737
События таймера.....	737
События режима Сводная таблица .....	737

Последовательности событий Access .....	739
Последовательность событий фокуса для элементов управления в формах.....	740
Последовательность событий изменения данных в элементе управления ....	740
Последовательность событий в формах.....	742
Последовательность событий клавиатуры и мыши.....	743
Последовательность событий в отчетах.....	743
Создание процедур обработки событий.....	744
Синхронизация данных в связанных формах.....	745
Проверка дублирования значений первичного ключа.....	746
Создание перекрестного отчета с изменяющимся числом столбцов.....	747
Использование функций для обработки событий .....	751
Импорт файла XML .....	753
Экспорт файла XML .....	754
Преобразование файла XML.....	756

## **Глава 14. Настройка пользовательского интерфейса .....** 758

Настройка параметров приложения Access .....	758
Настройка параметров запуска .....	772
Запуск приложения с параметрами командной строки .....	774
Командный интерфейс приложения.....	776
Использование кнопочной формы.....	777
Создание и изменение панелей команд.....	781
Создание меню.....	782
Создание и изменение панелей инструментов.....	787
Создание и удаление контекстных меню.....	790
Изменение порядка команд.....	791
Связывание строк меню, панелей инструментов и контекстных меню с формами и отчетами.....	791
Изменение меню и панелей инструментов с помощью VBA .....	793

## **Глава 15. Интеграция Access 2003 с компонентами Office 2003 .....** 796

Связывание и внедрение объектов.....	797
Вставка рисунков в формы и отчеты .....	799
Вставка рабочего листа Excel в форму или отчет .....	807
Вставка документов Word в таблицы, формы и отчеты Access .....	810
Автоматизация .....	817
Клиенты и серверы автоматизации .....	817
Взаимодействие компонентов Microsoft Office 2003.....	818
Использование Microsoft Access в качестве клиента автоматизации.....	818
Операции с объектами Microsoft Excel.....	820
Обмен данными с Microsoft Word в системе автоматизации.....	829
Использование Access в качестве сервера автоматизации .....	840
Использование элементов ActiveX в приложении.....	841
Добавление элемента управления <i>Календарь</i> в форму.....	842
Подключение специальных элементов управления в реестр Windows .....	847
Программный доступ к документам XML.....	849

<b>ЧАСТЬ III. РАЗРАБОТКА И СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ</b>	
<b>ACCESS 2003.....</b>	<b>855</b>
<b>Глава 16. Разработка сетевых приложений Access.....</b>	<b>857</b>
Способы совместного использования баз данных .....	857
Совместное использование базы данных.....	858
Совместное использование только данных .....	858
Совместное использование объектов базы данных через Интернет.....	858
Совместная работа с базой данных с помощью репликации .....	859
Совместный доступ к базе данных с помощью SQL Server.....	859
Режимы работы с базой данных в сети.....	859
Пример сетевого приложения.....	861
Правила игры .....	861
Сетевое решение в реализации архитектуры приложения.....	862
Организация совместного доступа к данным и объектам .....	864
Совместный просмотр и изменение данных.....	864
Методы управления блокировкой записей.....	865
Предотвращение конфликтов при блокировке записей в сети.....	867
Отображение обновленных данных.....	867
Совместное изменение объектов .....	868
Совместное использование страниц доступа к данным.....	869
Организация обмена данными между компонентами сетевого приложения.....	870
Программирование с использованием интерфейса DAO .....	870
Создание и использование рабочей области .....	871
Открытие источника данных .....	873
Программное изменение структуры и схемы данных.....	877
Выполнение операций с данными.....	879
Программная синхронизация доступа к данным .....	880
Выполнение транзакций .....	883
Защита сетевого приложения Access.....	884
Защита базы данных на уровне пользователей.....	885
Рабочая группа пользователей базы данных .....	885
Встроенные учетные записи Access.....	886
Административные права доступа .....	887
Право на владение объектами базы данных.....	887
Установка системы защиты на уровне пользователей.....	888
Использование Мастера защиты .....	889
Создание и подключение файла рабочей группы.....	891
Снятие защиты на уровне пользователей.....	891
Создание учетных записей .....	892
Назначение прав доступа.....	892
Права доступа в приложении "Игра в доминирование" .....	893
Ограничение разрешений для встроенных учетных записей Access.....	894
Защита программного кода на VBA .....	894
<b>Глава 17. Проекты Access 2003.....</b>	<b>897</b>
Основные понятия .....	898
Отличие архитектуры "клиент-сервер" от архитектуры "файл-сервер" .....	898

Распределение функций в архитектуре "клиент-сервер".....	899
Универсальный доступ к данным через OLE DB.....	900
Общие сведения.....	901
Компоненты OLE DB.....	902
Microsoft ActiveX Data Objects (ADO).....	903
Установка связи с источником данных посредством интерфейса OLE DB.....	903
Настольная версия Microsoft SQL Server 2000.....	907
Создание проекта Access 2003.....	908
Создание проекта с использованием существующей базы данных.....	909
Создание проекта с новой базой данных.....	910
Открытие файла проекта.....	912
Работа с таблицами.....	912
Определение и изменение структуры таблицы.....	912
Диалоговое окно свойств таблицы.....	917
Создание триггеров.....	921
Работа со схемами базы данных.....	922
Конструктор баз данных.....	923
Создание таблицы в окне Конструктора базы данных.....	924
Изменение свойств существующей таблицы.....	925
Установление связей между таблицами.....	927
Создание индексов и ограничений.....	928
Сохранение и откат изменений в структуре базы данных.....	929
Создание новой схемы базы данных и добавление в нее таблиц.....	930
Изменение режима таблиц и расположения их на схеме базы данных.....	930
Предварительный просмотр и печать схемы данных.....	935
Копирование и перемещение таблиц между схемами данных.....	936
Удаление таблиц из схемы и из базы данных.....	936
Работа со схемами базы данных в многопользовательской среде.....	936
Работа с запросами.....	937
Конструктор запросов.....	937
Способы объединения таблиц в представлении.....	939
Группировка записей и суммирование значений в представлении.....	940
Использование подчиненных представлений.....	941
Использование параметров в инструкциях SQL.....	941
Диалоговое окно свойств представления.....	943
Создание и применение хранимых процедур.....	945
Создание и использование определяемой пользователем функции.....	949
Использование индексированных представлений.....	950
Сортировка и фильтрация данных в формах и отчетах.....	952
Повышение производительности приложения "клиент-сервер".....	953
Минимизация количества обращений к серверу для доступа к данным.....	953
Осуществление обработки данных на сервере.....	953
Ограничение объема загружаемых с сервера данных.....	953
Повышение производительности при работе с отчетами.....	954
Повышение производительности при работе с формами.....	954
Повышение производительности внешней базы данных на SQL Server.....	955
<b>Глава 18. Репликация баз данных.....</b>	<b>957</b>
Портфельная репликация.....	958
Репликация баз данных Access.....	966

Создание реплик базы данных.....	967
Создание частичной реплики.....	969
Синхронизация реплик.....	973
Управление репликами.....	976
Репликация проектов Access.....	977
Репликация файлов на сервере Web.....	978
Репликация файлов в Internet Explorer и Windows.....	978
Репликация страниц доступа к данным.....	978
<b>Глава 19. Миграция приложений.....</b>	<b>980</b>
Преобразование настольного приложения Access в приложение с архитектурой "клиент-сервер".....	981
Целесообразность перехода к архитектуре "клиент-сервер".....	981
Надежность.....	981
Производительность.....	982
Масштабируемость.....	983
Безопасность.....	983
Способы преобразования приложений Access для использования их с SQL Server.....	983
Разделение баз данных.....	984
Перенос сетевого приложения на платформу SQL Server.....	987
Подготовительный этап.....	987
Выполнение переноса.....	989
Подготовка клиент-серверного приложения к эксплуатации.....	995
Использование приложений предыдущих версий Microsoft Access.....	995
Поддержка 2000 года в Microsoft Access.....	995
Совместимость форматов баз данных разных версий Microsoft Access.....	996
Совместное использование базы данных в нескольких версиях Access.....	997
Использование в Access баз данных предыдущих версий без преобразования формата.....	999
Использование файлов объектов приложения предыдущих версий Access.....	1000
Использование файлов объектов данных предыдущих версий Access.....	1001
Варианты преобразования баз данных в Access 2003.....	1002
Сравнение преобразования и импорта файлов предыдущих версий Access.....	1003
Разрешение некорректных ссылок на библиотечные базы данных и надстройки Access.....	1004
Ограничения, связанные с преобразованием баз данных Access 2000 и 2002—2003 в формат Access 97.....	1004
<b>Глава 20. Администрирование баз данных.....</b>	<b>1006</b>
Задачи администрирования баз данных.....	1006
Архивирование, сжатие и восстановление баз данных.....	1007
Создание резервной копии базы данных или проекта Access.....	1007
Сжатие базы данных или проекта Access.....	1008
Восстановление поврежденной базы данных.....	1010
Защита информации с помощью шифрования.....	1010

Администрирование защищенных баз данных и проектов Access.....	1011
Защита баз данных на SQL Server .....	1012
Защита объектов баз данных на SQL Server .....	1012
Управление учетными записями на SQL Server .....	1013
Защита базы данных Access с помощью пароля .....	1014
Установка и снятие пароля защиты базы данных .....	1014
Установка связи с таблицами базы данных, защищенной паролем .....	1015
Администрирование баз данных Access, защищенных на уровне пользователей .....	1016
Использование файла рабочей группы .....	1016
Администратор рабочих групп .....	1017
Подключение файла рабочей группы к приложению Access .....	1017
Создание и восстановление файла рабочей группы .....	1018
Управление учетными записями .....	1020
Назначение прав доступа к объектам базы данных .....	1023
Изменение прав доступа к объектам базы данных .....	1024
Предоставление права на владение объектами базы данных .....	1026
<b>Приложение 1. Глоссарий .....</b>	<b>1031</b>
<b>Приложение 2. Сетевое приложение "Игра в доминирование" .....</b>	<b>1042</b>
Правила игры в доминирование .....	1042
Архитектура приложения .....	1043
Функциональное описание приложения .....	1044
Краткое описание работы сервера .....	1044
Краткое описание работы клиента .....	1044
Завершение игры .....	1044
Сервер "Игры в доминирование" .....	1045
Клиент "Игры в доминирование" .....	1046
Интерфейс пользователя .....	1048
Установка сетевого приложения "Игра в доминирование" .....	1049
Параметры защиты приложения "Игра в доминирование" .....	1050
<b>Приложение 3. Описание компакт-диска с примерами .....</b>	<b>1054</b>
<b>Предметный указатель .....</b>	<b>1059</b>

# Введение

Предлагаемая читателю книга "Microsoft Access 2003" входит в состав комплекта книг, посвященных семейству Microsoft Office 2003. Авторы уже в течение нескольких лет используют эту популярную СУБД в своей профессиональной деятельности. Это позволяет надеяться, что их опыт создания самых разных как с точки зрения проблемных областей, так и с точки зрения сложности разработки приложений, будет полезен читателям.

## О чем эта книга

Предметом обсуждения в данной книге является настольная (desktop) СУБД Access 2003 — один из компонентов широко распространенного семейства офисных приложений Microsoft Office 2003. На сегодняшний день Access является одной из самых популярных настольных СУБД. Это связано с тем, что Access обладает очень широким диапазоном средств для ввода, анализа и представления данных. Эти средства являются не только простыми и удобными, но и высокопродуктивными, что обеспечивает высокую скорость разработки приложений. Изначально Access обладала рядом уникальных возможностей, такими как умение сводить воедино информацию из самых разных источников (электронных таблиц, текстовых файлов, других баз данных); представление данных в удобном для пользователя виде с помощью таблиц, диаграмм, отчетов; интеграция с другими компонентами Microsoft Office. Совершенствуясь от версии к версии, Access стала инструментом, который может удовлетворить самые разные категории пользователей: от новичка, которому нравится дружелюбный интерфейс системы, позволяющий ему справиться с малыми задачами, до профессионального разработчика, который имеет весь необходимый инструментарий построения уникального решения для конкретного предприятия среднего бизнеса.

## Для кого предназначена эта книга

Поскольку СУБД Access предназначена для *разных* категорий пользователей, авторы старались написать книгу так, чтобы она была полезна и новичкам, и опытным пользователям.

Те пользователи, которые успешно применяют в своей деятельности другие компоненты Microsoft Office, смогут понять, что даст им освоение нового продукта, и достаточно быстро построить решение для новых задач, интегрируя его с уже существующими решениями.

Опытные пользователи Access могут рассчитывать на эту книгу как на самое полное руководство по продукту (такой статус имеют все книги серии "В подлиннике" издательства "БХВ-Петербург"). Им, наверное, будут наиболее интересны разделы книги, посвященные разработке сложных многопользовательских приложений и приложений с архитектурой "клиент-сервер".

Программисты-разработчики получают полное представление о библиотеках объектов, которые могут быть использованы в программах Visual Basic для приложений (VBA), о средствах программирования и отладки программ, о событиях, которые могут использоваться для того, чтобы обеспечить требуемую реакцию приложения на действия пользователя.

Администраторы баз данных найдут в ней информацию о том, какие средства Access позволят наиболее эффективным образом поддерживать работающие приложения.

Кроме того, в книге довольно много советов, в которых авторы делятся с читателями своим собственным опытом разработки приложений на базе Access. Авторы предполагают, что читатель этой книги имеет опыт работы в среде Microsoft Windows, умеет пользоваться мышью и знает основы интерфейса Windows, поэтому здесь не описывается выполнение операции с окнами и мышью (типа перемещения окна или перетаскивания объекта с помощью мыши).

## Структура книги

Книга структурирована таким образом, чтобы провести читателя от самых основных (и при этом очень простых) операций через все функции и вспомогательные средства Access до разработки и администрирования сетевых многопользовательских приложений и проектов Access с архитектурой "клиент-сервер". Она состоит из трех частей, части состоят из глав, имеющих сквозную нумерацию, чтобы обеспечить оптимальное количество уровней разделов и подразделов книги. При написании глав авторы старались не повторяться в изложении материала, при этом везде, где это необходимо, приведены ссылки на материал, изложенный в других главах или разделах. Для удобства поиска необходимого материала ссылки, как правило, делаются не на главу, а на нужный раздел в главе, например:

*(См. разд. "Объектные модели Microsoft Office Access 2003" гл. 13.)*

*Часть I "Основы разработки баз данных в Microsoft Access 2003"* ориентирована на пользователей, которые никогда не работали с базой данных Access или даже вообще не работали с базами данных. Шесть глав этой части (1—6) должны дать такому читателю представление о продукте, базах данных, основных операциях с данными, основных объектах Access — таблицах, запросах, формах и отчетах — и операциях с ними. Примеры в этой части подобраны таким образом, чтобы объяснить стандартные приемы решения типовых задач, которые могут возникнуть у пользователя Access. При этом в книге мы постоянно делаем ссылки на последующие главы, ко-

торые, как правило, описывают и объясняют более сложные решения, поэтому любознательный читатель может знакомиться с книгой не обязательно последовательно. Тот же, кто считает себя опытным пользователем Access, может пропустить всю первую часть и начать читать книгу со второй части.

*Часть II "Профессиональная работа с Microsoft Access 2003"* ориентирована на пользователя, который уже имеет опыт работы с предыдущими версиями Microsoft Access, знаком с основами проектирования баз данных и которому требуется создать нетривиальное приложение в среде Access. Эта часть начинается с обзора новых возможностей Microsoft Office Access 2003 (гл. 7), который позволит читателю быстро сориентироваться в том, какие главы представляют для него наибольший интерес. Дальше он может изучать эти главы в любом порядке, т. к. они являются достаточно независимыми и авторы редко использовали примеры из предыдущих глав для иллюстрации материала и подготовки новых примеров (в тех местах, где это все-таки было, есть ссылки на предыдущие главы). Начинаящим разработчикам баз данных будет полезен материал всей второй части, где очень подробно описаны процедуры создания довольно сложных объектов баз данных. Эти примеры помогут справиться с типичными задачами, которые постоянно приходится решать разработчикам такого рода приложений. Изложение материала во второй части также построено по принципу нарастания сложности. В первых главах (8–10) выполнен возврат к тем объектам Access, которые уже описывались в первой части: запросам, формам, отчетам. Однако в этих главах объясняется работа с более сложными видами объектов: запросы, выполняющие множественные изменения данных (их нужно делать особенно аккуратно), перекрестные запросы, сводные таблицы и сводные диаграммы, составные формы и отчеты. Материал этих глав, так же как и примеры, не требует знания языков программирования — все задачи решаются с помощью очень развитых диалоговых средств интерфейса Access — Конструкторов, Мастеров, Построителей.

В гл. 11 рассматриваются все вопросы применения технологий Интернет/интранет в СУБД Access. Это в первую очередь создание и использование страниц доступа к данным, а также возможности экспорта форм и отчетов Access в Web-страницы, создание динамических Web-страниц и т. д.

Две главы (12 и 13) посвящены вопросам программирования в Access. В них рассматриваются два языка программирования Access — язык макрокоманд и Visual Basic для приложений (VBA), а также соответствующие им объекты — макросы и модули. Особое внимание уделяется описанию событий в формах и отчетах.

После того как все объекты Access подробно описаны, читатель узнает, как настроить свое приложение, чтобы оно имело законченный вид (гл. 14): создать систему меню, кнопочную форму, кнопки на панели команд.

И наконец, последняя глава второй части рассказывает о механизмах интеграции приложения Access с другими компонентами Microsoft Office 2003. При этом рассматриваются как диалоговые средства внедрения и связывания объектов из других приложений в таблицы, формы и отчеты Access, так и программные методы управления объектами других приложений из приложения Access.

*Часть III "Разработка и сопровождение приложений Access 2003"* ориентирована на профессиональных разработчиков-программистов и администраторов баз данных.

Основной материал этой части (*гл. 16 и 17*) описывает особенности разработки сложных многопользовательских приложений как в настольном варианте, т. е. с применением только СУБД Access, так и использование Access для разработки клиентской части приложения "клиент-сервер". К этим особенностям относятся: принципы проектирования сетевого многопользовательского приложения, способы защиты данных, управление блокировками записей и т. д. В *гл. 17* описывается механизм доступа к данным на сервере базы данных — OLE DB, объясняется работа с объектами в проектах Access.

Три главы этой части (*18, 19, 20*) посвящены вопросам сопровождения и администрирования приложений Access: здесь описываются средства Access, обеспечивающие репликацию баз данных, архивирование, сжатие и восстановление баз данных, защиту данных, администрирование рабочих групп. Кроме того, подробно рассматриваются вопросы использования баз данных, созданных в предыдущих версиях Access, преобразования баз данных, созданных в предыдущих версиях Access, в формат Access 2002—2003, возможности перемещения таблиц базы данных Access на Microsoft SQL Server и преобразования базы данных Access 2003 в проект Access 2003.

Книга также содержит три приложения и предметный указатель.

*Приложение 1* представляет собой глоссарий.

*Приложение 2* приводит сетевое многопользовательское приложение "Игра в доминирование", создание которого рассматривается в *гл. 16*.

*Приложение 3* описывает содержимое компакт-диска с примерами, относящимися к данной книге.

## Используемые обозначения

Некоторые слова и фразы в тексте выделяются специальным шрифтом. Поскольку книга написана по локализованной версии Access 2003, экранные термины являются русскоязычными, приводятся в тексте в точности так, как они видны на экране, и выделяются **полужирным шрифтом**. К экранным терминам относятся названия команд, диалоговых окон, элементов диалогов (полей ввода, флажков, кнопок, списков, переключателей и т. д.), панелей инструментов и кнопок, значения раскрывающихся списков. Для удобства пользователей англоязычной версии рядом в скобках приводится английский вариант термина (по крайней мере, для первого вхождения термина в раздел). Однако существуют исключения из этого правила. В некоторых главах используются программные продукты и средства, которые не локализируются: Microsoft SQL Server, редактор VBE. В этом случае основным является англоязычный термин, который и выделяется в тексте **полужирным шрифтом**. Рядом дается наш перевод этого термина или объяснение его назначения.

*Курсивом* в тексте выделяются определяющие вхождения новых понятий. Иногда авторы применяют *курсив* также для выделения отдельных слов или выражений, на которые хотят обратить внимание читателя.

Имена программ, средств, файлов и папок пишутся с прописной буквы без кавычек и без выделения, например: Проводник (Explorer), Панель задач, Мастер отчета. Собственные имена объектов Access — таблиц, запросов, форм, отчетов, полей в

таблицах, а также названия функций, макрокоманд, инструкций языка SQL (языка структурированных запросов), тексты программ и текст, вводимый пользователем с клавиатуры, выделяются моноширинным шрифтом.

Кроме шрифтовых выделений, используется два типа специальных абзацев: советы и замечания.

### Совет

Прежде чем выполнять эту операцию, мы рекомендуем вам сделать резервную копию файла `Борей.mdb`.

### Замечание

При описании пошаговых процедур мы чаще всего представляли самый быстрый способ выполнения операции, в большинстве случаев этого же результата можно достичь, используя соответствующую команду меню.

Книга снабжена большим количеством рисунков. Читатель скоро обнаружит, что они отличаются по стилю. Дело в том, что стиль рисунков сильно зависит от установленной на компьютере операционной системы. Авторы работали по локализованной версии Microsoft Office Access 2003, но в двух операционных средах: Microsoft Windows 2000 Professional и Microsoft Windows XP. Отсюда и различие в стиле рисунков.

## Компакт-диск с примерами

В качестве примеров использовалась учебная база данных `Борей` (Northwind для англоязычной версии), которая входит в комплект поставки Microsoft Office Access 2003. В ряде случаев авторы просто объясняли, как построены те или иные объекты этой базы данных. В других случаях на основе таблиц базы данных `Борей` авторы создавали новые объекты: запросы, формы, отчеты, страницы доступа к данным. Примеры, так же как и излагаемый материал, усложняются от первых глав книги к последним. Используемые примеры разбираются в тексте книги с различной степенью подробности. В первых главах этот разбор очень детальный, и читатель может легко воспроизвести все примеры, выполняя приводимые в тексте пошаговые процедуры. В последних главах, во избежание повторения уже описанных процедур и ориентируясь на более подготовленного читателя, приводится достаточно беглый обзор представленных примеров. Кроме того, в последней части книги авторы ссылаются на сложное сетевое многопользовательское приложение "Игра в доминирование", подробное описание которого вынесено в *Приложение 2*. С большей частью его кода (кроме приведенных в тексте книги фрагментов) читатель может познакомиться, скопировав его с компакт-диска, который распространяется вместе с книгой. На этом же компакт-диске приведены некоторые примеры из других глав книги. При описании разработки приложений в архитектуре "клиент-сервер" авторы снова воспользовались учебной базой данных (файл `Northwind.adp`), которая входит в комплект демонстрационных приложений Access 2003.

## От издательства

Чтобы получить дополнительные сведения или выразить свое отношение к данной книге, читатели могут обратиться в издательство "БХВ-Петербург" по адресу: <http://www.bhv.ru>. Кроме того, при необходимости можно связаться с авторами книги по электронной почте:

**vm\_bhv@mail.ru** — Вероника Дмитриевна Михеева

**kia@spbmegapolis.ru** — Ирина Александровна Харитонова



# ЧАСТЬ I

## Основы разработки баз данных в Microsoft Access 2003

- Глава 1. Общие сведения о Microsoft Access 2003
- Глава 2. Работа с таблицами
- Глава 3. Использование внешних данных
- Глава 4. Отбор и сортировка записей с помощью запросов
- Глава 5. Создание форм для ввода данных
- Глава 6. Создание и печать отчетов



# ГЛАВА 1

## Общие сведения о Microsoft Access 2003

Система управления базами данных Microsoft Access является одним из самых популярных приложений в семействе настольных СУБД. Все версии Access имеют в своем арсенале средства, значительно упрощающие ввод и обработку данных, поиск данных и предоставление информации в виде таблиц, графиков и отчетов. Начиная с версии Access 2000, появились также Web-страницы доступа к данным, которые пользователь может просматривать с помощью программы Internet Explorer. Помимо этого, Access позволяет использовать электронные таблицы Excel, таблицы из разных баз данных, как настольных, так и серверных, и другие источники для хранения информации, необходимой приложению. Присоединив внешние таблицы, пользователь Access будет работать с данными в этих таблицах так, как если бы это были таблицы Access, причем другие пользователи могут продолжать работать с этими данными в той среде, в которой они были созданы.

Настоящая глава адресована тем пользователям, которые только приступают к использованию Access в своей работе. Поэтому мы даем в ней основные понятия, касающиеся баз данных и систем управления базами данных (СУБД), которые потребуются нам в дальнейшем изложении. Еще мы хотели бы показать разницу между обработкой данных в формате электронных таблиц, которые стали уже привычными для широкого круга людей, и возможностями систем управления базами данных. Мы объясним также, когда следует от работы с простыми электронными таблицами перейти к более сложному приложению Access. В дальнейшем вы убедитесь, что на самом деле все не так сложно, если уметь пользоваться теми инструментами, которые предоставляет Access в помощь пользователю. Мы дадим краткий обзор возможностей Access как системы управления реляционной базой данных, описание ее рабочей среды, справочной системы и операций, связанных с открытием уже существующих приложений Access и созданием нового файла базы данных.

Итак, здесь будут обсуждаться следующие темы:

- Базы данных как средство хранения и обработки информации
- Запуск Access и открытие баз данных
- Создание новой базы данных
- Рабочая среда Access
- Использование справочной системы

# Базы данных как средство хранения и обработки информации

В этом разделе мы познакомим вас с основными понятиями баз данных и систем управления базами данных (СУБД), дадим краткий обзор приложения Access как системы управления реляционными базами данных. А также приведем сравнение возможностей программы электронных таблиц Excel и СУБД Access.

## Основные понятия

*Базы данных* — это совокупность сведений (о реальных объектах, процессах, событиях или явлениях), относящихся к определенной теме или задаче, организованная таким образом, чтобы обеспечить удобное представление этой совокупности, как в целом, так и любой ее части. *Реляционная база данных* представляет собой множество взаимосвязанных таблиц, каждая из которых содержит информацию об объектах определенного типа. Каждая строка таблицы включает данные об одном объекте (например, клиенте, автомобиле, документе), а столбцы таблицы содержат различные характеристики этих объектов — атрибуты (например, наименования и адреса клиентов, марки и цены автомобилей). Строки таблицы называются *записями*; все записи имеют одинаковую структуру — они состоят из *полей*, в которых хранятся атрибуты объекта. Каждое поле записи содержит одну характеристику объекта и имеет строго определенный *тип данных* (например, текстовая строка, число, дата). Все записи имеют одни и те же поля, только в них содержатся разные значения атрибутов.

Для работы с данными используются *системы управления базами данных (СУБД)*. Основные функции СУБД — это определение данных (описание структуры базы данных), обработка данных и управление данными.

Прежде чем заносить данные в таблицы, нужно определить структуру этих таблиц. Под этим понимается не только описание наименований и типов полей, но и ряд других характеристик (например, формат, критерии проверки вводимых данных). Кроме описания структуры таблиц, обычно задаются *связи* между таблицами. Связи в реляционных базах данных определяются по совпадению значений полей в разных таблицах. Например, клиенты и заказы связаны отношением "*один-ко-многим*", т. к. одной записи в таблице, содержащей сведения о клиентах, может соответствовать несколько записей в таблице заказов этих клиентов. Если же рассмотреть отношение между преподавателями и курсами лекций, которые они читают, то это будет отношение "*многие-ко-многим*", т. к. один преподаватель может читать несколько курсов, но и один курс может читаться несколькими преподавателями. И последний тип связей между таблицами — это отношение "*один-к-одному*". Такой тип отношений встречается гораздо реже. Как правило, это бывает в двух случаях: запись имеет большое количество полей, и тогда данные об одном типе объектов разносятся по двум связанным таблицам, или нужно определить дополнительные атрибуты для некоторого количества записей в таблице, тогда создается отдельная таблица для этих дополнительных атрибутов, которая связывается отношением "один-к-одному" с основной таблицей.

Любая СУБД позволяет выполнять четыре простейшие операции с данными:

- добавлять* в таблицу одну или несколько записей;
- удалять* из таблицы одну или несколько записей;

- обновлять значения некоторых полей в одной или нескольких записях;
- находить одну или несколько записей, удовлетворяющих заданному условию.

Для выполнения этих операций используется механизм *запросов*. Результатом выполнения запросов является либо отобранное по определенным критериям множество записей из таблицы, либо изменения в таблицах. Запросы к базе формируются на специально созданном для этого языке, который так и называется — *язык структурированных запросов* (Structured Query Language, SQL).

Выжной функцией СУБД является управление данными. Под этим обычно понимают защиту данных от несанкционированного доступа, поддержку многопользовательского режима работы с данными, а также обеспечение целостности и согласованности данных.

Защита от несанкционированного доступа позволяет каждому пользователю видеть и изменять только те данные, которые ему разрешено видеть или менять. Средства, обеспечивающие многопользовательскую работу, не позволяют нескольким пользователям одновременно изменять одни и те же данные. Средства обеспечения целостности и согласованности данных не дают выполнять такие изменения, после которых данные могут оказаться несогласованными. Например, если две таблицы связаны отношением "один-ко-многим", то нельзя внести запись в таблицу на стороне "многие" (ее обычно называют подчиненной), если в таблице на стороне "один" (главной) отсутствует соответствующая запись.

## Microsoft Access как настольная СУБД реляционного типа

Microsoft Access является настольной СУБД реляционного типа, которая имеет все необходимые средства для выполнения перечисленных ранее функций. Достоинством Access является то, что она имеет очень простой графический интерфейс, который позволяет грамотному пользователю (не программисту) не только создавать собственные базы данных, но и разрабатывать приложения различной степени сложности.

В отличие от других настольных СУБД, Access хранит все данные в одном файле, хотя и распределяет их по разным таблицам. Вы можете создать сколько угодно таблиц, используя те правила, которые были описаны ранее. Самым важным правилом, которое требуется соблюдать, является то, что в базе данных нужно хранить только необходимую информацию, и при этом все данные должны храниться только в одном месте, т. е. не должно быть дублирования информации.

### Замечание

Из всякого правила могут быть исключения, поэтому иногда требуется сделать отступление и хранить, например, промежуточные расчетные данные. Это диктуется обычно соображениями производительности. Однако общее правило все-таки следующее: если вы определяете какое-либо поле в таблице, проверьте, не хранятся ли уже эти данные где-нибудь еще. Если хранятся, то их, как правило, можно так или иначе извлечь.

"Почему же плохо иметь в таблицах поля с повторяющимися данными?" — может спросить неискушенный в области баз данных читатель. Дело в том, что это очень

неэффективный способ хранения данных. И не только потому, что они занимают лишнее место в памяти. Этот аргумент в последнее время не является таким сильным, как раньше, из-за значительного снижения цен на микросхемы памяти. Основная причина — это то, что такие данные долго вводить и трудно анализировать. Если случайно при вводе значения пользователь сделал грамматическую ошибку или даже просто ввел лишний пробел, то при запросах и группировках такое значение будет рассматриваться как самостоятельное и строка, содержащая это значение, не попадет в нужную группу или просто не будет выведена на экран. Именно поэтому при проектировании структуры баз данных стараются избежать повторения данных и создают для них отдельные таблицы. Этот процесс называется *нормализацией*.

Рассмотрим на примере, как можно избежать повторения данных в полях таблиц. На рис. 1.1 показан способ хранения данных об участниках семинара в одной таблице.

Номер	ФИО	Должность	Место работы	Адрес	Рабочий телефон
1	Иванов И.И.	Директор	Белый ветер	Старо-славянская наб., 17	123-45-67
2	Петров П.П.	Главный бухгалтер	Белый ветер	Старо-славянская наб., 17	123-45-67
3	Сидоров С.С.	Управляющий	Красные купола	Ново-Спаский пер., 11	234-56-78
4	Сергеев С.С.	Менеджер по работе с клиентами	Синие стрелы	Средне-Охтинский пр., 124	345-6-7-89
5	Зайцев Р.Г.	Старший продавец	Синие стрелы	Средне-Охтинский пр., 124	345-6-7-89
6	Лисичкин Л.И.	Бухгалтер	Синие стрелы	Средне-Охтинский пр., 124	345-6-7-89
7	Медведев П.Р.	Программист	Синие стрелы	Средне-Охтинский пр., 124	345-6-7-89

Рис. 1.1. Способ хранения информации в одной таблице

Как видно из таблицы, сведения об организациях (их названия, адреса и телефоны) повторяются в разных строчках таблицы. Чтобы избежать дублирования данных, рекомендуется создать две таблицы и затем связать их. В первую таблицу нужно включить сведения об организации — и это будет *главная* таблица. Во вторую (*подчиненную*) войдут участники семинара и их должности, а вместо полной информации о месте работы — код организации, равный порядковому номеру организации в первой таблице (см. третий столбец на рис. 1.2). Далее устанавливаем связь между таблицами по полю Код организации. В результате главная таблица принимает вид, показанный на рис. 1.3, где реквизиты каждой организации записаны один раз и (под строкой организации) можно раскрыть список всех сотрудников данной организации, посетивших семинар (*о работе с таблицами см. также гл. 2*).

Если вы правильно определили поля таблиц, то связи между ними Access установит сама. Для этого нужно, чтобы поля в связанных таблицах, содержащие совпадающие данные (например, Код организации на рис. 1.2), имели одинаковое наименование и согласующиеся типы данных.

Вы можете просматривать, изменять и удалять данные прямо в таблицах. Однако часто удобнее использовать для этого специально созданные *экранные формы*, которые могут иметь как табличный вид, когда в форме таблицы отображается сразу несколько записей, так и показывать только одну запись в виде некоторого бланка. В формах можно отображать информацию сразу из нескольких таблиц. В этом случае в основе формы будет не таблица, а запрос. *Запрос* позволяет объединять данные из нескольких связанных таблиц, выполнять вычисления над данными из других столбцов таблицы, добавлять, изменять и удалять записи в таблицах. При этом в

большинстве случаев вам не нужно изучать язык Access SQL, т. к. запрос будет сформирован автоматически в результате процесса конструирования в графическом конструкторе.

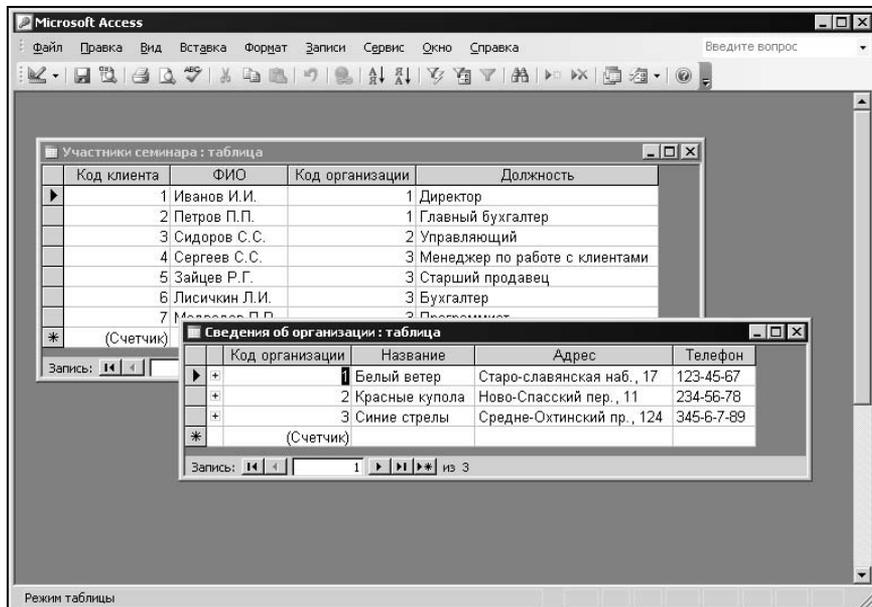


Рис. 1.2. Способ хранения информации в нескольких таблицах

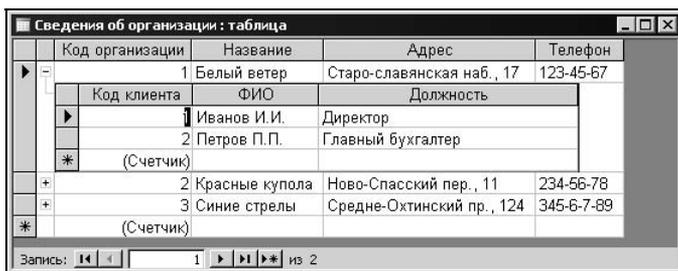


Рис. 1.3. Внешний вид главной таблицы

Для того чтобы можно было анализировать хранящуюся в базе данных Access информацию, вы будете создавать разные *отчеты*, которые позволяют извлекать необходимые данные, группировать и сортировать их в нужном виде, вычислять итоговые значения по группам и в целом по всем отработанным записям. Отчеты могут быть дополнены рисунками, диаграммами, содержательными комментариями, могут быть выведены на печать, преобразованы в документ Word или опубликованы на Web-странице.

Другим удобным средством, которым вы можете пользоваться, чтобы публиковать данные в сети интранет (intranet) или Интернет (Internet), являются *страницы дос-*