

# SQL

## Библия ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

*2-е издание*

# SQL

# Bible

*Second Edition*

Alex Kriegel  
Boris M. Trukhnov



Wiley Publishing, Inc.

# SQL

## Библия ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

*2-е издание*

Алекс Кригель  
Борис Трухнов



Москва • Санкт-Петербург • Киев  
2010

ББК 32.973.26-018.2.75  
К82  
УДК 681.3.07

Компьютерное издательство “Диалектика”  
Главный редактор *С.Н. Тригуб*  
Зав. редакцией *В.Р. Гинзбург*  
Перевод с английского и редакция *С.А. Храмова*

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

**Кригель, Алекс, Трухнов, Борис.**  
К82 SQL. Библия пользователя, 2-е издание. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”,  
2010. — 752 с. : ил. — Парал. тит. англ.  
ISBN 978-5-8459-1546-7 (рус.)

**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 © 2010 by Dialektika Computer Publishing.

Original English language edition Copyright © 2008 by Wiley Publishing, Inc.

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

*Научно-популярное издание*  
**Алекс Кригель, Борис Трухнов**  
**SQL. Библия пользователя, 2-е издание**

Литературный редактор *П.Н. Мачуга*  
Верстка *Л.В. Чернокозинская*  
Художественный редактор *Е.П. Дынник*  
Корректор *Л.А. Гордиенко*

Подписано в печать 03.09.2009. Формат 70х100/16  
Гарнитура Times. Печать офсетная  
Усл. печ. л. 60,63. Уч.-изд. л. 43,6  
Тираж 1000 экз. Заказ № 0000

Отпечатано по технологии CtP  
в ОАО “Печатный двор” им. А. М. Горького  
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15

ООО “И. Д. Вильямс”, 127055, г. Москва, ул. Лесная, д. 43, стр. 1

ISBN 978-5-8459-1546-7 (рус.)

© Компьютерное изд-во “Диалектика”, 2010,  
перевод, оформление, макетирование

ISBN 978-0-470-22906-4 (англ.)

© Wiley Publishing, Inc., 2008

# Оглавление

Об авторах	17
Введение	18
<b>ЧАСТЬ I. ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ SQL</b>	<b>23</b>
ГЛАВА 1. SQL и системы управления реляционными базами данных	25
ГЛАВА 2. Фундаментальные концепции и принципы SQL	47
ГЛАВА 3. Типы данных SQL	63
<b>ЧАСТЬ II. СОЗДАНИЕ И МОДИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ БАЗЫ ДАННЫХ</b>	<b>95</b>
ГЛАВА 4. Создание объектов СУБД	97
ГЛАВА 5. Изменение и удаление объектов СУБД	159
<b>ЧАСТЬ III. ОБРАБОТКА ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ТРАНЗАКЦИЯМИ</b>	<b>187</b>
ГЛАВА 6. Язык обработки данных (DML)	189
ГЛАВА 7. Сеансы, транзакции и блокировки	221
<b>ЧАСТЬ IV. ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ</b>	<b>247</b>
ГЛАВА 8. Инструкция SELECT	249
ГЛАВА 9. Многотабличные запросы	289
ГЛАВА 10. Функции SQL	315
ГЛАВА 11. Операторы SQL	375
<b>ЧАСТЬ V. РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМНОГО КАТАЛОГА</b>	<b>397</b>
ГЛАВА 12. SQL и безопасность СУБД	399
ГЛАВА 13. Системный каталог и информационная схема	451
<b>ЧАСТЬ VI. ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И МЕХАНИЗМЫ ДОСТУПА К БАЗЕ ДАННЫХ</b>	<b>475</b>
ГЛАВА 14. Хранимые процедуры, триггеры и пользовательские функции	477
ГЛАВА 15. SQL и XML	513
ГЛАВА 16. SQL и процедурное программирование	541
ГЛАВА 17. Будущее SQL	577
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Веб-сайт книги	593
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. База данных примеров АСМЕ	595
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Основы проектирования реляционных баз данных	609
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Установка программного обеспечения СУБД	619
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Доступ к СУБД	655

<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Установка базы данных АСМЕ</b>	<b>671</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Функции SQL</b>	<b>677</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ З. Синтаксис SQL</b>	<b>703</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ И. Зарезервированные ключевые слова SQL</b>	<b>711</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ К. Прочие СУБД</b>	<b>723</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Краткое введение в системы счисления, булеву алгебру и теорию множеств</b>	<b>727</b>
<b>Предметный указатель</b>	<b>739</b>

# Содержание

<b>Об авторах</b>	<b>17</b>
<b>Введение</b>	<b>18</b>
Для кого предназначена эта книга	18
Структура книги	19
Часть I. Основные концепции SQL	19
Часть II. Создание и модификация объектов базы данных	19
Часть III. Обработка данных и управление транзакциями	19
Часть IV. Извлечение и передача данных	19
Часть V. Реализация системы безопасности с помощью системного каталога	20
Часть VI. Процедурное программирование и механизмы доступа к базе данных	20
Приложения	20
Соглашения, принятые в книге	21
Ждем ваших отзывов!	22
<b>ЧАСТЬ I. ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ SQL</b>	<b>23</b>
<b>ГЛАВА 1. SQL и системы управления реляционными базами данных</b>	<b>25</b>
Желательные характеристики базы данных	26
Достаточная емкость	26
Адекватные средства аудита и защиты	26
Многопользовательская среда	26
Эффективность и возможности поиска	26
Масштабируемость	27
Дружественный интерфейс	27
Выбор программного обеспечения баз данных	28
Наполнение рынка	28
Общая стоимость владения	29
Поддержка и присутствие на рынке	29
Основные реализации СУБД	30
Реальные примеры баз данных	31
База данных системы управления заказами	31
База данных медицинского учреждения	32
База данных хранения и редактирования видео	32
Научная база данных	32
База данных общественной организации	33
Устаревшие базы данных	33
Плоские файлы	33
Иерархические базы данных	34
Сетевые базы данных	36
Реляционные базы данных	37
Таблицы	37
Отношения	38
Первичный ключ	38
Внешний ключ	39
Вторжение реляционных СУБД	39
Прочие модели СУБД	40

Краткая история: стандарт SQL	41
Скромное начало: эволюция РСУБД и SQL	41
Краткая история стандартов SQL	43
Резюме	46
<b>ГЛАВА 2. Фундаментальные концепции и принципы SQL</b>	<b>47</b>
Цели и результаты	47
Первое знакомство с SQL	51
Получение данных и их отправка	52
Срезы: одни и те же данные под разными углами зрения	54
Консолидация	56
Защита данных	56
Доступ к данным из клиентского приложения	58
Новые разработки	58
Любая платформа, любое время	59
Резюме	61
<b>ГЛАВА 3. Типы данных SQL</b>	<b>63</b>
Строки	64
Символьные строки	65
Двоичные строки	71
Числа	73
Точные числа	73
Приблизительные числа	76
Типы данных даты и времени	77
Введение в сложные типы данных	78
Реализации форматов даты и времени	78
Тип данных XML	84
Реализации типа данных XML	84
Конструируемые и пользовательские типы данных	85
SQL:2003	85
Oracle 11g	87
DB2 9.5	89
Microsoft SQL Server 2008	90
Прочие типы данных	91
BOOLEAN	91
ROWID	92
UROWID	92
BFILE	92
DATA LINK	92
BIT	92
TIMESTAMP	92
SQL_VARIANT	92
NULL	93
Резюме	93
<b>ЧАСТЬ II. СОЗДАНИЕ И МОДИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ БАЗЫ ДАННЫХ</b>	<b>95</b>
<b>ГЛАВА 4. Создание объектов СУБД</b>	<b>97</b>
Таблицы	97
Инструкция CREATE TABLE	98



Индексы	123
Инструкция CREATE INDEX	125
Представления	129
Инструкция CREATE VIEW	129
Создание сложных представлений	134
Псевдонимы и синонимы	136
SQL:2003	138
Инструкция Oracle 11g CREATE SYNONYM	138
Инструкция DB2 9.5 CREATE ALIAS	139
Инструкция Microsoft SQL Server 2008 CREATE SYNONYM	140
Схемы	140
Инструкция CREATE SCHEMA	140
Последовательности	144
Внешние генераторы последовательностей в SQL:2003	144
Последовательности в Oracle 11g	145
DB2 9.5	147
Прочие объекты, специфичные для SQL:2003 и отдельных реализаций	149
Домены (SQL:2003)	149
Наборы символов (SQL:2003)	149
Сопоставления (SQL:2003)	149
Пространства таблиц и файловые группы	150
Материализованные представления	152
Связи базы данных (Oracle 11g)	154
Каталоги (Oracle 11g)	155
Сводка по инструкции CREATE	155
Резюме	157
<b>ГЛАВА 5. Изменение и удаление объектов СУБД</b>	<b>159</b>
Таблицы	159
Инструкция ALTER TABLE	160
Инструкция DROP TABLE	169
Индексы	171
Инструкция ALTER INDEX	171
Инструкция DROP INDEX	173
Представления	174
Инструкция ALTER VIEW	174
Инструкция DROP VIEW	175
Псевдонимы и синонимы	176
Oracle 11g	176
DB2 9.5	176
Microsoft SQL Server 2008	177
Схемы	177
SQL:2003	177
DB2 9.5	177
Microsoft SQL Server 2008	177
Последовательности	178
Инструкция ALTER SEQUENCE	178
Инструкция DROP SEQUENCE	179

Специфичные для реализаций объекты	180
Домены (SQL:2003)	180
Наборы символов (SQL:2003)	180
Сопоставления (SQL:2003)	180
Пространства таблиц	180
Материализованные представления (Oracle 11g)	182
Ссылки базы данных (Oracle 11g)	182
Каталоги (Oracle 11g)	182
Справочник по инструкциям ALTER и DROP	183
Резюме	186
<b>ЧАСТЬ III. ОБРАБОТКА ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ТРАНЗАКЦИЯМИ</b>	<b>187</b>
<b>ГЛАВА 6. Язык обработки данных (DML)</b>	<b>189</b>
INSERT: заполнение таблицы данными	189
Общие предложения инструкции INSERT	190
Реализации инструкции INSERT в разных СУБД	197
UPDATE: изменение данных таблицы	204
Обобщенный синтаксис инструкции UPDATE	205
Особенности реализации инструкции UPDATE в разных СУБД	209
DELETE: удаление данных из таблиц	211
Обобщенный синтаксис инструкции DELETE	212
Предложения инструкции DELETE, реализованные в конкретных СУБД	214
MERGE: комбинирование операций вставки, обновления и удаления в одной инструкции	214
Обобщенный синтаксис инструкции MERGE	214
Реализация инструкции MERGE в разных СУБД	216
Инструкция TRUNCATE	218
Различия между реализациями инструкции TRUNCATE в Oracle и Microsoft SQL Server	219
Резюме	220
<b>ГЛАВА 7. Сеансы, транзакции и блокировки</b>	<b>221</b>
Сеансы	221
Транзакции	229
Что такое транзакция	229
Подтверждение и откат транзакций	232
Уровни изоляции транзакций	238
Блокировки	240
Режимы блокировок	241
Разрешение взаимоблокировок	244
Резюме	245
<b>ЧАСТЬ IV. ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ</b>	<b>247</b>
<b>ГЛАВА 8. Инструкция SELECT</b>	<b>249</b>
Синтаксис однотабличной инструкции SELECT	249
Предложение SELECT: что извлекать?	250
Выборка значений из одного столбца	250
Выборка значений из нескольких столбцов	251
Использование литералов, функций и вычисляемых столбцов	254
Использование подзапросов в предложении SELECT	258

Предложение FROM: из чего извлекать?	259
Извлечение данных из таблиц и представлений	259
Использование псевдонимов в предложении FROM	260
Использование подзапросов в предложении FROM	260
Предложение WHERE: установка ограничений	261
Операторы сравнения	261
Операторы объединения: AND и OR	263
Оператор BETWEEN	264
Оператор IN	264
Оператор NOT	265
Оператор IS: специальный тест на неопределенные значения	266
Использование подзапросов в предложении WHERE	267
Предложения GROUP BY и HAVING: обобщение результатов	271
Предложение ORDER BY: сортировка результатов запроса	274
Комбинирование результатов нескольких запросов	276
Оператор UNION	276
Оператор INTERSECT	279
Оператор EXCEPT (MINUS)	281
Аналитические функции SQL и запросы на отбор верхних значений	283
Аналитические функции и стандарт SQL:2003	283
Проектирование запросов отбора верхних значений	285
Запросы, возвращающие заданные строки	286
Резюме	288
<b>ГЛАВА 9. Многотабличные запросы</b>	<b>289</b>
Внутренние объединения	290
Два синтаксиса внутренних объединений	290
Предложения ON и USING	290
Объединения на основе равенства	291
Объединения на основе неравенства	293
Самообъединение	296
Перекрестное объединение (декартово произведение)	298
Объединение множества таблиц	299
Внешние объединения таблиц по столбцам, содержащим неопределенные значения NULL	301
Два синтаксиса внешних объединений	302
Левое внешнее объединение	303
Правое внешнее объединение	306
Полное внешнее объединение	307
Объединения UNION	308
Объединения, включающие внедренные представления	308
Многотабличные объединения с коррелирующими запросами	311
Повышение эффективности многотабличных запросов	312
Резюме	313
<b>ГЛАВА 10. Функции SQL</b>	<b>315</b>
Функции SQL и их классификация	315
Числовые функции	318
Строковые функции	323
Функции работы с датами и временем	335

Итоговые функции	343
Функции преобразования	351
Системные функции	363
Прочие функции	367
Пользовательские функции	372
Резюме	373
<b>ГЛАВА 11. Операторы SQL</b>	<b>375</b>
Арифметические операторы и операторы конкатенации строк	375
Логические операторы	379
ALL	379
ANY и SOME	379
BETWEEN <выражение> AND <выражение>	380
IN	381
EXISTS	382
LIKE	383
AND	387
NOT	387
OR	388
Приоритет операторов	388
Оператор присваивания	390
Операторы сравнения	390
Битовые операторы	394
Резюме	396
<b>ЧАСТЬ V. РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМНОГО КАТАЛОГА</b>	<b>397</b>
<b>ГЛАВА 12. SQL и безопасность СУБД</b>	<b>399</b>
Базовые механизмы обеспечения безопасности данных	399
Идентификация и аутентификация	400
Авторизация и управление доступом	400
Шифрование	400
Целостность и единообразие	400
Аудит	401
Определение пользователя базы данных	401
Управление безопасностью с помощью привилегий	407
Инструкция GRANT	407
Отзыв привилегий	420
Управление системой безопасности с помощью ролей	425
Использование представлений в системе безопасности	431
Использование ограничений для обеспечения безопасности	433
Использование хранимых процедур и триггеров для обеспечения безопасности	435
Шифрование данных	437
Аудит базы данных	442
Стандарты безопасности	445
Международные стандарты безопасности	445
Совместимость с регуляторной политикой	447
Резюме	449

<b>ГЛАВА 13. Системный каталог и информационная схема</b>	<b>451</b>
Системные каталоги SQL	451
Словарь данных Oracle 11g	455
Структура словаря данных Oracle	455
Словарь данных Oracle и стандарт SQL:2003	457
Следующий уровень: данные о метаданных	458
Системные каталоги IBM DB2 9.5	460
Объекты INFORMATION_SCHEMA в DB2	460
Получение информации об объектах INFORMATION_SCHEMA	462
Системный каталог Microsoft SQL Server	463
Представления информационной схемы Microsoft SQL Server	463
Системные хранимые процедуры Microsoft SQL Server	467
Системные функции Microsoft SQL Server 2008	471
Резюме	473
<b>ЧАСТЬ VI. ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И МЕХАНИЗМЫ ДОСТУПА К БАЗЕ ДАННЫХ</b>	<b>475</b>
<b>ГЛАВА 14. Хранимые процедуры, триггеры и пользовательские функции</b>	<b>477</b>
Преимущества и области применения процедурных расширений	479
Производительность и сетевой трафик	479
Безопасность базы данных	480
Повторное использование программного кода	480
Ключевые элементы процедурных расширений SQL	480
Переменные и операции присваивания	480
Модульность, процедуры и блочные структуры	482
Передача параметров	483
Условное выполнение	486
Циклическое выполнение	487
Курсоры	489
Обработка ошибок	493
Хранимые процедуры	496
Синтаксис инструкции CREATE PROCEDURE	496
Создание простой хранимой процедуры	497
Удаление хранимой процедуры	502
Пользовательские функции	502
Синтаксис инструкции CREATE FUNCTION	502
Создание простой функции	503
Удаление пользовательской функции	506
Триггеры	506
Синтаксис инструкции CREATE TRIGGER	506
Удаление триггера	510
Хранимые процедуры и функции .NET	510
Резюме	511
<b>ГЛАВА 15. SQL и XML</b>	<b>513</b>
Структура XML	513
Форматирование	514
DTD и схема	515
Пространство имен	516

---

<b>Содержание</b>	<b>13</b>
-------------------	-----------

Документ XML как источник данных	518
Доступ к документу XML в приложении	518
XPath	518
XQuery	519
Код XML	519
Сущности	519
Раздел CDATA	520
Представление документов XML	520
XSL и XSLT	521
XML и реляционные СУБД	522
Oracle 11g XML DB	524
IBM DB2 pureXML	529
Microsoft SQL Server 2008	534
Резюме	539
<b>ГЛАВА 16. SQL и процедурное программирование</b>	<b>541</b>
Этапы обработки инструкций SQL	541
Внедренный и динамический SQL	543
Внедренный SQL	543
Технологии динамического SQL	547
Будущее внедренного и динамического SQL	553
Стандарт SQL/CLI	555
Технологии ODBC и OLE DB	558
ODBC	559
OLE DB	560
SQL и Java	560
Java Database Connectivity (JDBC)	561
SQLJ	565
Интерфейсы прикладного программирования Oracle	566
Oracle Call Interface	566
Oracle Objects for OLE	568
Oracle Data Provider for .NET	568
Интерфейс уровня вызовов IBM DB2	569
Интерфейсы Microsoft Data Access	570
ActiveX Data Objects	570
ADO.NET	570
Резюме	575
<b>ГЛАВА 17. Будущее SQL</b>	<b>577</b>
OLAP и аналитическая обработка	578
Oracle 11g	580
IBM DB2 9.5	581
Microsoft SQL Server 2008	582
LINQ	582
Объекты	583
Парадигма объектно-ориентированного программирования	584
Object Language Binding (SQL/OLB) в стандарте SQL:2003	585
Поддержка Oracle 11g	586
Поддержка IBM DB2 9.5	587

Microsoft SQL Server 2008	587
Абстрактные типы данных	589
Объектно-ориентированные базы данных	589
Резюме	591
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Веб-сайт книги</b>	<b>593</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. База данных примеров АСМЕ</b>	<b>595</b>
Общая информация и правила бизнес-логики	595
Соглашение об именовании	596
Отношения между таблицами	597
Умолчания и ограничения столбцов	598
Индексы	598
Представления	598
Сценарии SQL для создания объектов базы данных АСМЕ	598
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. Основы проектирования реляционных баз данных</b>	<b>609</b>
Идентификация сущностей и атрибутов	610
Нормализация	611
Первая нормальная форма	611
Вторая нормальная форма	612
Третья нормальная форма	614
Определение ограничений	614
Сравнение структур OLTP и OLAP	615
Хранилища и витрины данных	615
Схемы “звезда” и “снежинка”	616
Сложности проектирования	616
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Установка программного обеспечения СУБД</b>	<b>619</b>
Установка Oracle 11g	619
Установка Oracle 11g release 1 (11.1.0.6.0) Enterprise Edition в системе Linux	620
Установка Oracle 11g release 1 (11.1.0.6.0) Personal Edition в Windows	634
Установка IBM DB2 9.5	636
Установка DB2 9.5 в системе Windows	636
Установка Microsoft SQL Server 2008	644
Подготовка к установке Microsoft SQL Server 2008 Express	644
Установка в системе Windows Vista Enterprise Edition	645
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Доступ к СУБД</b>	<b>655</b>
Утилиты Oracle 11g для доступа к СУБД	655
SQL*Plus	655
SQL Developer	660
Oracle Enterprise Manager (SQL Worksheet)	662
Утилиты IBM DB2 9.5 для доступа к СУБД	663
Процессор командной строки CLP	663
Command Editor	666
Утилиты Microsoft SQL Server 2008 для доступа к СУБД	667
Утилита SQLCMD	667
Утилита SQL Server Management Studio	668

<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Установка базы данных ACME</b>	<b>671</b>
Установка базы данных ACME в Oracle 11g с помощью утилиты SQL*Plus	671
Linux/Unix	671
Microsoft Windows	672
Установка базы данных ACME в DB2 9.5 (Windows) с помощью CLP	673
Установка базы данных ACME в Microsoft SQL Server 2008 с помощью утилиты SQLCMD	674
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Функции SQL</b>	<b>677</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ З. Синтаксис SQL</b>	<b>703</b>
Инструкции DDL	704
Таблицы	704
Индексы	704
Представления	704
Схемы	705
Хранимые процедуры	705
Пользовательские функции	705
Триггеры	706
Инструкции DCL	706
Инструкции DML	706
Инструкции DQL	707
Однотабличная инструкция SELECT	707
Многотабличная инструкция SELECT	707
Инструкции управления транзакциями	708
Предикаты	708
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ И. Резервированные ключевые слова SQL</b>	<b>711</b>
Будущие ключевые слова	718
Резервированные ключевые слова ODBC	720
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ К. Прочие СУБД</b>	<b>723</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Краткое введение в системы счисления, булеву алгебру и теорию множеств</b>	<b>727</b>
Системы счисления	727
Связь с СУБД	728
Преобразование чисел	728
Логические элементы булевой алгебры	729
Оператор NOT (дополнение или инверсия)	730
Оператор AND (булево произведение)	730
Оператор OR (булева сумма)	730
Оператор XOR (исключающее ИЛИ)	730
Оператор NAND (инверсный AND)	730
Оператор NOR (инверсный OR)	731
Приоритеты операторов	731
Теория множеств	732
Перечисление элементов множества	732
Подмножества	733
Равенство множеств	733
Операции над множествами	734
Аксиомы алгебры множеств	737
<b>Предметный указатель</b>	<b>739</b>



## Об авторах

**Алекс Кригель** в настоящее время работает системным архитектором в администрации штата Орегон. Ранее работал в компаниях Pope & Talbot, Inc. и Psion Teklogix International, Inc, в также в Академии наук Белоруссии. В 1988 году защитил кандидатскую диссертацию в области физики металлов в Белорусском государственном политехническом институте, а в 1992 открыл для себя мир программирования и реляционных баз данных и сменил род занятий. Сертифицирован как PMP (Project Management Professional — профессионал в области управления проектами); также имеет ряд сертификатов от Microsoft (MCSD/MCTS). Автор книги *Функции SQL* (“Диалектика”, 2007).

**Борис Трухнов** с 1998 года работает главным техническим аналитиком и администратором базы данных Oracle в компании Pope & Talbot, Inc. в Портленде, штат Орегон. Среди его предыдущих работ можно выделить должности главного системного аналитика, главного программиста и главного операционного аналитика. С реляционными базами данных связан с 1994 года. Борис получил диплом бакалавра в области компьютерных наук в университете штата Миннесота.

## Соавторы

**Екатерина Трухнова** работает финансовым аналитиком в системе здравоохранения Портленда. Среди ее предыдущих работ стоит выделить должность главного системного аналитика в департаменте социальных служб штата Орегон и главного инженера программных проектов в компании Amdocs, Inc. Имеет почти десятилетний опыт работы в сфере информационных технологий.

**Алекс Макаров** с 2005 года работает администратором базы данных Oracle в портлендской компании Blackwell Book Services. В круг его обязанностей входит программирование на языках SQL и PL/SQL, проектирование реляционных баз данных и их сопровождение. Также имеет опыт работы с DB2 и прочими реляционными СУБД.

**Виктор Шульман.** Разработчик программного обеспечения, живет в Эдмонтоне, штат Альберта, Канада. В круг его интересов входит участие в разработке последних архитектурных и программистских технологий.

# Введение

Данная книга посвящена SQL. Этот стандартный язык, предназначенный для работы с базами данных, стал своеобразным эсперанто для всех, кто связан с миром баз данных. Языку SQL уже более 20 лет, но похоже, что старость ему не грозит. Он уже пережил множество ревизий (в среднем они происходили каждые 2–3 года), которые либо становились частью стандарта, либо не приживались к нему. Последний стандарт языка SQL был представлен в 2003 году, и очередная его редакция имела место в 2008-м. Несмотря на заметный прогресс в этом отношении, все равно остаются существенные отклонения от стандарта ANSI/ISO SQL в конкретных реализациях СУБД. По этой причине довольно сложно найти книгу, которая описывала бы все тонкости конкретных реализаций. Практически все авторы акцентируют внимание на какой-то конкретной реализации, будь то на Oracle или Microsoft SQL Server, и это мешает им сосредоточиться на тонкостях языка в его стандартном виде. Описание исходного языка SQL больше подошло бы программистам, но окажется менее полезным в конкретных реализациях. Очевидно, что только сочетание этих двух подходов даст отличный шанс воплотить теорию в практические решения.

## Примечание

Аббревиатура SQL произносится либо как “эс-кью-эль”, либо как “сиквел” (последнее связано с некоторыми историческими аспектами развития технологий баз данных). Следует отметить, что первое произношение лингвистически корректно.

Анализ развития современных СУБД показал, что, по всей вероятности, Oracle, IBM DB2 и Microsoft SQL Server так и останутся основными “игроками” в сфере систем управления базами данных. Однако это вовсе не значит, что остальные реализации нужно сбрасывать со счетов. Некоторые функции, предлагаемые “малыми” производителями, порой превосходят по своим возможностям предлагаемые “большой тройкой” средства. Они уже заслужили особое внимание пользователей и вряд ли сойдут со сцены в ближайшие годы. Также нельзя не обращать внимания и на то, что и сообщество Open Source не остается в стороне от процесса развития баз данных, представляя такие уже завоевавшие популярность проекты, как MySQL (от MySQL AB) и PostgreSQL (от PostgreSQL Global Development Group). К сожалению, в данной книге невозможно описать все существующие реализации языка, поэтому мы решили сконцентрировать внимание на продуктах “большой тройки” и описать различия между Oracle, DB2, Microsoft SQL Server и современной стандартной версией языка SQL.

## Примечание

Во многих отношениях синтаксис реализаций языка SQL в Sybase Adaptive Server и Microsoft SQL Server сходен, поэтому большинство примеров этой книги, предназначенных для последней СУБД, подойдут и для Sybase.

## Для кого предназначена эта книга

Книга создавалась для читателей любого уровня подготовки, от начинающих до профессионалов. Ее можно использовать в качестве справочника — своего рода настольного пособия, которое поможет решать задачи взаимодействия с реляционными базами данных в гетерогенной среде. Программисты и администраторы баз данных найдут в книге информацию

о современных стандартах SQL и их “диалектах” в наиболее популярных реализациях СУБД. Пользователи баз данных смогут лучше разобраться в технологических тонкостях процессов, происходящих в недрах ядра СУБД, что научит их лучше справляться с повседневными задачами. Руководящий персонал сможет разобраться в различиях между продуктами трех лидеров на рынке СУБД, что поможет им принимать правильные решения при выборе платформ. Ведущие аналитики компаний смогут оценить роль баз данных в современных производственных процессах, что позволит строить эффективные планы использования СУБД и SQL в качестве информационного ядра компании в настоящем и будущем.

## Структура книги

Книга состоит из семнадцати глав, сгруппированных в шесть частей, и содержит одиннадцать приложений.

### Часть I. Основные концепции SQL

Три главы первой части книги познакомят вас с SQL — стандартным языком, предназначенным для работы с базами данных. В главе 1 будет описана история развития СУБД и языка SQL, а в главах 2 и 3 представлены краткий обзор основополагающих принципов SQL и детальное описание типов данных. Особое внимание будет уделено различиям между стандартом SQL и его реализацией в продуктах трех ведущих производителей СУБД: Oracle 11g, IBM DB2 9.5 и Microsoft SQL Server 2008.

### Часть II. Создание и модификация объектов базы данных

Вторая часть книги, состоящая из двух глав, предлагает детальное описание всех объектов баз данных: таблиц, представлений, индексов, последовательностей и т.п. Будет показано, как посредством инструкций SQL создавать, модифицировать и удалять объекты баз данных с помощью стандартного языка SQL и его частных реализаций в конкретных СУБД.

### Часть III. Обработка данных и управление транзакциями

В главе 6 мы познакомимся с языком обработки данных DML (Data Manipulation Language), позволяющим вставлять, обновлять и удалять записи в таблицах баз данных. В частности, будут детально описаны расширенные инструкции MERGE и TRUNCATE. Особое внимание будет уделено реализациям языка SQL в базах данных от Oracle, IBM и Microsoft. В главе 7 будет рассказано о сеансах, транзакциях и механизмах блокирования в многопользовательской среде как в стандартной версии языка, так и в его современных реализациях.

### Часть IV. Извлечение и передача данных

В четвертой части книги мы познакомимся с самой важной инструкцией SQL: SELECT. Ей будут посвящены главы 8 и 9. Мы пройдем путь от простого запроса к одной таблице до сложных инструкций, учитывающих отношения между множеством таблиц. Будут описаны от-

личия конкретных реализаций языка от его стандарта. Глава 10 посвящена функциям SQL, которые нашли свое воплощение в стандарте SQL и в конкретных реализациях языка. В главе 11 мы поговорим об операторах SQL и их использовании в СУБД различных производителей.

## Часть V. Реализация системы безопасности с помощью системного каталога

В современном, переполненном коммуникациями мире сложно переоценить важность защиты информации. В главе 12 будут представлены ключевые концепции системы безопасности баз данных, как заложенные в стандарте, так и усовершенствованные в продуктах крупнейших производителей СУБД. В главе 13 рассматриваются механизмы доступа к метаданным СУБД, реализованные в стандарте SQL: с помощью обязательной инструкции `INFORMATION_SCHEMA` и системного каталога.

## Часть VI. Процедурное программирование и механизмы доступа к базе данных

В главах шестой части книги рассматриваются инструменты, уже не относящиеся непосредственно к языку SQL, среди которых процедурные расширения Oracle PL/SQL и Microsoft Transact SQL, позволяющие создавать хранимые процедуры, функции и триггеры. В этих главах вы найдете исчерпывающий обзор как внедренного, так и динамического SQL, что позволит изучить различные интерфейсы доступа к базам данных (такие как ODBC, OLEDB, ADO.NET и JDBC). Также будет представлен ряд примеров на языках C, Visual Basic, Java и C#. Последняя глава книги посвящена современным тенденциям в мире SQL: интеграции с XML, бизнес-логике OLAP и объектно-ориентированным средствам СУБД.

## Приложения

В предлагаемых приложениях вы найдете инструкции по выполнению различных действий с базами данных, которые оказались слишком объемными для включения в основной текст.

- В приложении А описано содержимое веб-сайта книги.
- В приложении Б описана структура базы данных примеров АСМЕ, которая будет использована практически во всех примерах книги.
- В приложении В обсуждаются основы проектирования реляционных баз данных.
- В приложениях Г, Д и Е описывается процесс установки программного обеспечения СУБД (доступного на сайтах производителей), базы данных примеров АСМЕ, а также методы доступа к ней. (Полные сценарии SQL доступны на сайте книги.)
- В приложении Ж будет дано краткое описание более 500 функций SQL, доступных в СУБД Oracle 11g, IBM DB2 9.5 и Microsoft SQL Server 2008.
- Приложение З послужит кратким справочником по синтаксису языка SQL, что поможет быстро сформировать нужные инструкции.
- В приложении И представлен список всех зарезервированных ключевых слов SQL, которые нельзя использовать в программах в качестве идентификаторов.