



В.В. КОРЕНЬКОВ
О.В. ИВАНЦОВА
И.А. ФИЛОЗОВА



ТЕХНОЛОГИИ БАЗ ДАННЫХ

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ

ВВОДНЫЙ КУРС

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



В.В. Кореньков
О.В. Иванцова
И.А. Филозова



ТЕХНОЛОГИИ БАЗ ДАННЫХ

ВВОДНЫЙ КУРС

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

*Рекомендовано редакционно-издательской комиссией
учебно-методического совета Государственного Университета «Дубна»
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлениям подготовки: 1.01.03.02 «Прикладная математика
и информатика» (уровень 3) (квалификация: «бакалавр»), 1.02.03.02 «Фундаментальная
информатика и информационные технологии» (уровень 3) (квалификация: «бакалавр»),
укрупненному направлению подготовки 2.09.00.00 «Информатика и вычислительная
техника» (уровень 3) (квалификация: «бакалавр»), 5.38.03.05 «Бизнес-информатика»
(уровень 3) (квалификация: «бакалавр»), 2.15.03.04 «Автоматизация технологических
процессов и производств» (уровень 3) (квалификация: «бакалавр»)*

Москва
КУРС
2020



V.V. Korenkov
O.V. Ivancova
I.A. Filozova



DATABASE TECHNOLOGY

INTRODUCTORY COURSE

EDUCATIONAL AND METHODOICAL TEXTBOOK

*Recommended by the Editorial and Publishing Commission
of Educational Methodical Council of Dubna State University as a textbook
for students studying in the areas 1.01.03.02 "Applied Mathematics
and Computer Science" (level 3) (qualifications: "bachelor"),
1.02.03.02 "Fundamental computer science and information technologies" (level 3)
(qualifications: "bachelor"), enlarged area of training 2.09.00.00. "Computer Science
and Computer Engineering" (level 3) (qualifications: "bachelor"), 5.38.03.05 "Business
computer science" (level 3) (qualifications: "bachelor"), 2.15.03.04. "Automation
of technological processes and production" (level 3) (qualifications: "bachelor")*

Moscow
KURS
2020

УДК 004.65(075.8)
ББК 32.972.134я73
К66

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11
----------------	---

Рецензенты:

В.А. Сухомлин — д-р техн. наук, профессор, зав. лабораторией открытых информационных технологий факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова;
А.Б. Дегтярев — д-р техн. наук, профессор кафедры компьютерного моделирования и многопроцессорных систем Санкт-Петербургского Государственного университета

Кореньков В.В.,

К66 Технологии баз данных. Вводный курс : учеб. пособие / В.В. Кореньков, О.В. Иванцова, И.А. Филозова. — М.: КУРС, 2020. — 176 с. — (Серия «Цифровые платформы управления данными»).

ISBN 978-5-907228-88-7

Данное издание открывает серию публикаций, посвященную технологиям баз данных и ориентированную на студентов бакалавриата и специалитета вузов, осуществляющих базовую подготовку выпускников в области информационных технологий, программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем, программной инженерии и других смежных областей профессиональной деятельности. Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки: 1.01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень 3) (квалификация «бакалавр»); 1.02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень 3) (квалификация «бакалавр»); укрупненному направлению подготовки 2.09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» (уровень 3) (квалификация «бакалавр»); 5.38.03.05 «Бизнес-информатика» (уровень 3) (квалификация «бакалавр»); 2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень 3) (квалификация «бакалавр») и соответствует действующим государственным образовательным стандартам. Книга может быть полезна широкому кругу читателей, интересующихся данной тематикой. Для освоения материала необходимы минимальные знания информатики и навыки работы с компьютером.

В современном представлении, основой информационной технологии являются данные, которые трансформируются в информацию (в исходном значении сведения, сообщения о каком-либо факте, событии, деятельности и т.д.), т.е. полезные для кого-то сведения. С целью адекватного отображения реального мира данные должны быть структурированы и описаны. Одним из способов организации работы являются базы данных. Настоящее пособие кратко освещает основные понятия баз данных, этапы развития и базовые вопросы архитектурной организации систем управления базами данных (СУБД), содержит сжатое изложение основ реляционной модели данных, описание синтаксиса структурированного языка запросов SQL — средства описания доступа к реляционным базам данных, являющегося стандартом интерфейса с реляционными СУБД. В книге представлены практические примеры применения конструкций языка SQL для построения модифицирующих запросов к базе данных, запросов на выборку различной сложности с методическими пояснениями. На содержательном уровне изложены основы реляционной алгебры — формальной системы манипулирования отношениями в реляционной модели данных. Рассмотрены практические примеры применения реляционной алгебры. В состав издания включен перечень вопросов для самопроверки, набор упражнений и индивидуальных заданий для самостоятельной внеаудиторной работы.

УДК 004.65(075.8)
ББК 32.972.134я73



ISBN 978-5-907228-88-7

© Кореньков В.В., Иванцова О.В., Филозова И.А., 2020
© КУРС, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛОССАРИЙ	8
Глава 1	
ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ БАЗ ДАННЫХ	13
1.1. Этапы развития СУБД.....	16
1.2. Требования к системам управления базами данных.....	18
1.3. Архитектура баз данных.....	19
1.4. Схема прохождения запроса к базе данных.....	20
1.5. Модели «клиент—сервер» в технологии баз данных.....	22
1.5.1. Архитектурная модель «клиент—сервер».....	22
1.5.2. Модель файлового сервера.....	26
1.5.3. Модель удаленного доступа к данным.....	27
1.5.4. Модель сервера баз данных.....	27
1.5.5. Модель сервера приложений.....	29
1.6. Модели данных.....	29
Глава 2	
РЕЛЯЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ БАЗ ДАННЫХ	32
2.1. Основные понятия реляционной модели.....	32
2.2. Основные понятия реляционной алгебры.....	34
2.2.1. Замкнутость реляционной алгебры.....	36
2.2.2. Традиционные операции над множествами.....	36
2.2.3. Специальные операции реляционной алгебры.....	37
2.3. Общая интерпретация реляционных операций.....	39
2.4. Примеры применения реляционных операций.....	41
2.5. Целостность.....	43
2.6. Упражнения для самостоятельного выполнения.....	49
Пример 1.....	50
Пример 2.....	50
Пример 3.....	51
Пример 4.....	52

Пример 5.....	52
Пример 6.....	53
2.7. Задания.....	54
Вопросы для самоконтроля.....	60
Глава 3	
СТРУКТУРИРОВАННЫЙ ЯЗЫК ЗАПРОСОВ SQL.....	61
3.1. История развития языка SQL.....	61
3.2. Основные типы данных ORACLE.....	63
3.3. Описание учебных примеров	65
3.3.1. Студенты.....	65
3.3.2. Торговое предприятие.....	65
3.4. Операторный состав языка SQL.....	67
3.5. Язык определения данных/Data Definition Language.....	68
3.5.1. Оператор CREATE.....	68
3.5.2. Оператор ALTER	69
3.5.3. Оператор DROP	73
3.6. DML.....	73
3.6.1. Оператор выбора SELECT.....	74
3.6.2. Запросы на выборку из единственной таблицы.....	74
3.7. Transaction Control Language (TCL).....	109
3.7.1. Управление транзакциями.....	109
3.7.2. Data access Control Language (DCL).....	113
3.7.3. Реализация операций реляционной алгебры средствами языка SQL.....	117
3.7.4. Представления.....	120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	124
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	126
Приложение 1. Среда разработки APEX.....	126
П.1.1. Архитектура Oracle Application Express.....	126
П.1.2. Создание таблиц.....	130
П.1.3. Заполнение БД данными	139
П.1.4. Написание запросов на языке SQL	141
П.1.5. Распространенные ошибки начинающих.....	144
Приложение 2. Упражнения для самостоятельного выполнения.....	147
П.2.1. Построение модифицирующих запросов INSERT, UPDATE, DELETE.....	147

<i>П.2.2. Построение запросов на выборку</i>	149
Приложение 3. Коллекция заданий к учебному примеру	
«Система учета авиарейсов»	156
<i>Задание 1. Упражнения по теме «Ограничения целостности»</i>	156
<i>Задание 2. Запросы на выборку</i>	160
<i>Задание 3. Запросы на выборку с использованием группировки и подзапросов</i>	162
<i>Задание 4. Частичная реализация информационной системы</i>	164
Контрольные вопросы	169
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	170