

В. С. Оскерко  
Н. Н. Говядинова  
З. В. Пунчик



# БАЗЫ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ

Допущено

Министерством образования Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия  
для студентов учреждений высшего образования  
по экономическим специальностям



Минск БГЭУ 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	8
<b>1. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.....</b>	<b>11</b>
1.1. Виды и структурные единицы экономической информации.....	11
1.2. Экономические информационные системы .....	14
1.3. Внемашина организация экономической информации .....	17
1.4. Внутримашинная организация экономической информации .....	22
1.4.1. Файловая организация данных.....	22
1.4.2. Понятие базы данных .....	23
1.4.3. Компоненты базы данных .....	25
1.4.4. Приложение и пользователи базы данных....	25
1.4.5. Виды баз данных .....	26
<i>Глоссарий.....</i>	<i>31</i>
<i>Контрольные вопросы.....</i>	<i>35</i>
<b>2. МОДЕЛИ ДАННЫХ .....</b>	<b>37</b>
2.1. Понятие модели данных .....	37
2.2. Иерархическая модель .....	38
2.3. Сетевая модель.....	40
2.4. Реляционная модель .....	42
2.4.1. Основные понятия реляционной модели данных .....	42
2.4.2. Условия реляционной целостности .....	46
2.4.3. Операции реляционной алгебры .....	47
2.5. Постреляционная модель .....	51
2.6. Объектно-ориентированная и объектно-реляционная модели .....	52

2.7. Многомерная модель .....	55
2.8. Развитие моделей данных .....	57
<i>Глоссарий</i> .....	58
<i>Контрольные вопросы</i> .....	60
<b>3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b> .....	62
3.1. Требования к базе данных .....	62
3.2. Этапы жизненного цикла базы данных .....	63
3.3. Семантическая объектная модель .....	65
3.4. Модель «сущность—связь».....	67
3.5. Преобразование ER-модели в реляционную .....	72
3.6. Нормализация таблиц.....	78
3.7. Этапы проектирования базы данных и их процедуры .....	84
3.7.1. Процедуры концептуального проектирования ..	84
3.7.2. Процедуры логического проектирования.....	86
3.7.3. Процедуры физического проектирования.....	88
3.8. Автоматизированное проектирование баз данных с помощью CASE-средств .....	89
3.8.1. Общие сведения о CASE-средствах .....	89
3.8.2. Функциональные возможности CASE-средства ERwin .....	91
<i>Глоссарий</i> .....	92
<i>Контрольные вопросы</i> .....	95
<b>4. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ</b> .....	96
4.1. Функциональные возможности СУБД .....	96
4.2. Языковые и программные средства СУБД .....	97
4.3. Архитектура СУБД .....	99
4.4. Функции СУБД .....	100
4.5. Классификация СУБД .....	103
4.6. Показатели производительности СУБД .....	104
4.7. Режимы работы пользователя в среде СУБД.....	106
4.8. Направления развития СУБД.....	106
4.8.1. Расширение множества типов обрабаты- ваемых данных .....	107
4.8.2. Интеграция технологий баз данных и Web- технологий.....	108
4.8.3. Поддержка активных баз данных .....	109

4.8.4. СУБД NoSQL.....	109
4.8.5. СУБД in-memory.....	110
<i>Глоссарий</i> .....	111
<i>Контрольные вопросы</i> .....	112
<b>5. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ</b>	
<b>MICROSOFT ACCESS</b> .....	113
5.1. Общая характеристика СУБД Microsoft Access .....	113
5.2. Пользовательский интерфейс Access.....	115
5.3. Характеристика объектов базы данных .....	117
5.4. Инструментальные средства для создания объектов базы данных.....	123
5.5. Данные в Access .....	125
5.6. Выражения в Access.....	127
5.7. Настройка рабочей среды в Access.....	128
5.8. Справочная система Access.....	130
<i>Глоссарий</i> .....	131
<i>Контрольные вопросы</i> .....	133
<b>6. ВВЕДЕНИЕ В ЯЗЫК SQL</b> .....	134
6.1. Язык SQL в СУБД .....	134
6.1.1. Язык баз данных SQL .....	134
6.1.2. Роль языка SQL в СУБД .....	137
6.2. Основные понятия языка SQL .....	139
6.2.1. Структура команды SQL .....	139
6.2.2. Типы данных.....	140
6.2.3. Выражения.....	141
6.3. Функциональные возможности языка SQL.....	143
6.3.1. Характеристика команд языка SQL .....	143
6.3.2. Команды определения данных.....	145
6.3.3. Команда извлечения данных.....	147
6.3.4. Команды внесения изменений в базу данных .....	149
6.3.5. Команды управления транзакциями .....	150
6.3.6. Команды управления доступом.....	151
6.3.7. Команды встроенного SQL.....	152
6.4. Диалекты языка SQL в СУБД.....	152
<i>Глоссарий</i> .....	154
<i>Контрольные вопросы</i> .....	155

<b>7. СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ МНОГОПОЛЬЗОВА-</b>	
<b>ТЕЛЬСКИХ БАЗ ДАННЫХ</b> .....	156
7.1. Эволюция концепций обработки данных.....	156
7.2. Системы совместного использования файлов .....	160
7.2.1. Архитектура файл/сервер.....	160
7.2.2. Обработка запросов в архитектуре файл/сервер .....	161
7.2.3. Настольные СУБД.....	162
7.3. Клиент/серверные системы.....	165
7.3.1. Архитектура клиент/сервер.....	165
7.3.2. Обработка запросов в архитектуре клиент/сервер .....	166
7.3.3. Общие сведения о хранимых процедурах и триггерах .....	168
7.3.4. Современные серверы баз данных .....	169
7.3.5. Механизмы доступа к внешним базам данных .....	172
7.4. Системы обработки распределенных баз данных....	173
7.4.1. Архитектура системы обработки распреде- ленной базы данных .....	173
7.4.2. Стратегии распределения данных .....	176
7.4.3. Обработка распределенных запросов .....	179
7.4.4. Правила К. Дейта.....	180
7.5. Интерфейсы доступа к данным базы .....	183
<i>Глоссарий</i> .....	183
<i>Контрольные вопросы</i> .....	185
<b>8. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ</b> .....	186
8.1. Понятие администрирования баз данных .....	186
8.2. Защита баз данных.....	189
8.2.1. Безопасность баз данных.....	189
8.2.2. Правовая защита баз данных .....	194
8.3. Восстановление базы данных.....	195
8.4. Оптимизация работы базы данных .....	198
8.4.1. Задачи оптимизации работы базы данных ..	198
8.4.2. Индексирование и хеширование .....	198
8.4.3. Сжатие данных .....	201
8.4.4. Рекомендации по созданию оптимальной структуры базы данных .....	203

8.5. Возможности администрирования базы данных в СУБД Access .....	204
<i>Глоссарий</i> .....	205
<i>Контрольные вопросы</i> .....	206
<b>9. ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ</b> .....	208
9.1. Технология оперативной аналитической обработ- ки данных .....	208
9.2. Понятие хранилища данных.....	211
9.3. Подготовка и анализ данных .....	213
9.4. Использование хранилищ данных .....	216
9.5. Классификация хранилищ данных.....	218
9.6. Технологические решения хранилища данных.....	221
9.7. Обзор программного обеспечения основных про- изводителей для разработки хранилищ данных ...	222
<i>Глоссарий</i> .....	223
<i>Контрольные вопросы</i> .....	225
<b>10. БАЗЫ ЗНАНИЙ И МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ</b> .....	226
10.1. Знания и их классификация .....	226
10.2. Базы знаний как ядро экспертных систем.....	229
10.3. Модели представления знаний .....	231
10.3.1. Продукционная модель .....	232
10.3.2. Семантические сети.....	234
10.3.3. Фреймовая модель.....	236
10.3.4. Формальные логические модели .....	240
10.4. Моделирование знаний о предметной области с помощью онтологии.....	243
10.4.1. Понятие онтологии .....	243
10.4.2. Функциональные возможности редактора онтологий Protégé .....	245
<i>Глоссарий</i> .....	247
<i>Контрольные вопросы</i> .....	248
<b>Литература</b> .....	250