

УДК 004.65(075.8)

А 91

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент *Н. Б. Тесля*

канд. техн. наук, доцент *Д. Н. Достовалов*

Работа подготовлена на кафедре автоматизированных  
систем управления

**Астапчук В. А.**

А 91 Базы данных: проектирование и реализация: учебное пособие / В. А. Астапчук, Е. Н. Павенко, И. В. Эстрайх. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023. – 111 с.

ISBN 978-5-7782-4917-2

В учебном пособии представлены современные тенденции в области организации хранения данных в информационных системах различного назначения и масштаба, а также рассмотрены перспективные инструменты и технологии реализации баз данных.

Пособие соответствует ООП по направлению 090301 «Информатика и вычислительная техника» и направлению 090303 «Прикладная информатика». Уровень подготовки – бакалавриат и магистратура.

Материалы учебного пособия могут быть использованы студентами, обучающимися по направлениям, охватывающим такие области профессиональной деятельности, как автоматизированные системы обработки информации и управления; исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных систем и технологий; системный анализ прикладной области, формализация решения прикладных задач и процессов информационных систем, а также широким кругом специалистов, занимающихся проблемами автоматизации управления организациями.

УДК 004.65(075.8)

ISBN 978-5-7782-4917-2

© Астапчук В. А., Павенко Е. Н.,

Эстрайх И. В., 2023

© Новосибирский государственный  
технический университет, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
Введение .....	5
<b>1. Основные понятия и определения .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Процесс проектирования базы данных .....</b>	<b>11</b>
2.1. Предпроектное обследование .....	13
2.2. Анализ требований .....	16
<b>3. Концептуальное проектирование данных .....</b>	<b>19</b>
<b>4. Логическое проектирование базы данных .....</b>	<b>27</b>
4.1. Реляционная модель данных .....	28
4.1.1. Двенадцать правил Кодда .....	31
4.1.2. Элементы реляционной алгебры .....	33
4.1.3. Реляционное исчисление .....	36
4.2. Преобразование концептуальной модели в систему таблиц .....	37
4.3. Функциональные зависимости .....	40
4.4. Критерий эффективности декомпозиции .....	45
4.5. Нормализация таблиц .....	52
4.6. Поддержка целостности данных .....	52
<b>5. Язык SQL реляционных СУБД .....</b>	<b>55</b>
5.1. История создания и стандарты SQL .....	56
5.2. Синтаксис SQL .....	58
5.2.1. Типы данных в языке SQL .....	60
5.2.2. Создание, изменение и удаление таблиц .....	61
5.2.3. Ввод, удаление и изменение данных в таблицах .....	62

5.2.4. Выборка (извлечение) данных из таблиц.....	63
5.2.5. Соединение таблиц .....	69
5.2.6. Создание и удаление представлений.....	70
<b>6. Транзакции в базе данных .....</b>	<b>72</b>
6.1. Проблемы параллельного доступа .....	73
6.2. Управление транзакциями .....	75
6.3. Уровни изоляции транзакций .....	77
6.4. Блокировки при реализации механизма транзакций .....	78
<b>7. Физическое проектирование базы данных .....</b>	<b>81</b>
7.1. Индексирование в базах данных .....	82
7.2. Кластеризация .....	83
7.3. Секционирование .....	84
<b>8. Безопасность баз данных .....</b>	<b>86</b>
8.1. Термины и определения .....	87
8.2. Управление доступом к данным.....	91
8.2.1. Дискреционный метод управления доступом .....	93
8.2.2. Ролевой метод управления доступом.....	94
8.2.3. Мандатный метод управления доступом.....	95
8.2.4. Использование представлений для разграничения доступа.....	95
Библиографический список .....	97
Приложения.....	101
Приложение А. Обзор нотаций, используемых при построении диаграмм «сущность–связь» .....	101
Приложение Б. Пример проекта базы данных с условным наименованием оранжерея.....	107