

УДК 004(075)

ББК 32.97я73

В16

Рецензенты:

*А. А. Кузнецов*, д-р техн. наук, зав. кафедрой  
«Теоретическая электротехника», ОмГУПС;

*В. А. Никоненко*, канд. техн. наук,  
генеральный директор ОАО НПП «Эталон», г. Омск

**Вальке, А. А.**

В16 Электронные средства сбора и обработки информации / А. А. Вальке,  
В. А. Захаренко ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во  
ОмГТУ, 2017. – 112 с. : ил.

ISBN 978-5-8149-2519-0

Изложены вопросы, касающиеся автоматизации предприятий и организаций, а также основные принципы построения систем сбора и обработки данных. Рассмотрены наиболее распространенные интерфейсы, применяемые в промышленности. Кратко описаны основные принципы построения компьютерных сетей и реляционных баз данных.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника».

УДК 004(075)

ББК 32.97я73

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Омского государственного технического университета*

ISBN 978-5-8149-2519-0

© ОмГТУ, 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений .....	6
Предисловие .....	8
1. Автоматизация предприятия .....	10
1.1. Цели автоматизации предприятия.....	10
1.2. ERP-системы.....	10
1.3. MES-системы.....	13
1.4. SCADA-системы.....	14
2. Интерфейсы .....	18
2.1. Классификация и основные параметры интерфейсов.....	18
2.2. Топология соединений устройств .....	19
2.2.1. Топология «точка-точка».....	20
2.2.2. Полносвязная топология.....	20
2.2.3. Ячеистая топология.....	21
2.2.4. Топология «общая шина» .....	22
2.2.5. Топология «звезда» .....	22
2.2.6. Топология «кольцо» .....	23
2.3. Способы последовательной передачи.....	24
2.4. Интерфейс RS-232C.....	26
2.5. Интерфейсы RS-485 и RS-422.....	29
2.6. Интерфейс USB .....	33
2.6.1. История создания.....	33
2.6.2. Архитектура шины .....	34
2.6.3. Протокол передачи данных .....	36
2.6.4. Физический интерфейс .....	41
2.7. Шина PCI-Express.....	43
2.8. Интерфейс SATA.....	45
2.9. Интерфейс I <sup>2</sup> C.....	46
2.10. Интерфейс SPI .....	48
2.11. Интерфейс Wi-Fi .....	50
2.12. Технология Ethernet .....	51

3. Компьютерные сети.....	55
3.1. Эволюция вычислительных систем .....	55
3.1.1. Системы пакетной обработки .....	55
3.1.2. Многотерминальные системы.....	55
3.1.3. Глобальные сети .....	56
3.1.4. Первые локальные сети .....	57
3.2. Модель OSI .....	58
3.3. Уровни модели OSI.....	59
3.3.1. Физический уровень.....	59
3.3.2. Канальный уровень .....	59
3.3.3. Сетевой уровень.....	62
3.3.4. Транспортный уровень .....	62
3.3.5. Сеансовый уровень.....	63
3.3.6. Представительный уровень .....	63
3.3.7. Прикладной уровень .....	64
3.3.8. Сетезависимые и сетенезависимые уровни .....	64
3.4. Классификация компьютерных сетей.....	65
3.5. Линии связи .....	66
3.5.1. Типы линий связи .....	66
3.5.2. Характеристики линий связи .....	67
3.5.3. Линии связи на основе витой пары .....	68
3.5.4. Коаксиальные кабели .....	73
3.5.5. Волоконно-оптические кабели.....	74
3.6. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне .....	77
3.6.1. Аналоговая модуляция.....	78
3.6.2. Цифровое кодирование .....	79
3.6.3. Логическое кодирование .....	81
4. Базы данных .....	83
4.1. Термины и определения .....	83
4.2. Архитектуры баз данных.....	84
4.2.1. Архитектура на основе разделяемых файлов.....	84
4.2.2. Архитектура «хост-терминал» .....	85
4.2.3. Архитектура «клиент-сервер».....	87

4.3. Уровни восприятия данных .....	89
4.4. Модели данных.....	90
4.4.1. Иерархическая модель данных .....	90
4.4.2. Сетевая модель данных.....	91
4.4.3. Реляционная модель данных .....	92
4.5. Основы реляционных СУБД.....	94
4.5.1. Термины и определения.....	94
4.5.2. Основные операции над таблицами и их интерпретация .....	95
4.5.3. Нормализация.....	96
4.6. СУБД MS Access .....	99
4.7. Основы языка SQL .....	100
4.7.1. История создания языка SQL .....	100
4.7.2. Типы данных языка SQL.....	100
4.7.3. Операторы добавления, удаления и модификации данных в языке SQL.....	101
4.7.4. Оператор SELECT .....	103
Заключение .....	108
Библиографический список .....	109