

УДК 004.7(075.8)

ББК 32.973Я73

Б534

*Печатается по решению кафедры вычислительной техники  
Института компьютерных технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета  
(протокол № 7 от 31 марта 2021 г.)*

**Рецензенты:**

доктор технических наук, профессор Таганрогского института  
им. А. П. Чехова (филиала) Ростовского государственного  
экономического университета (РИНХ) *В. И. Божич*  
кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник  
НИИ Робототехники и процессов управления ЮФУ *Е. Ю. Косенко*

**Беспалов, Д. А.**

Б534 Методы и средства передачи данных в автоматизированных системах : учебное пособие / Д. А. Беспалов, М. Ю. Поленов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. – 180 с.

ISBN 978-5-9275-3955-0

Пособие предназначено для студентов дневной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению магистратуры 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Также может быть полезно студентам и магистрантам, обучающимся по смежным специальностям. Учебное пособие раскрывает суть методов и средств организации информационного обмена между элементами автоматизированных и информационных систем, показывает современные подходы и технологии построения и использования компьютерных сетей различного масштаба, методов преобразования данных и способов защиты информации.

Учебное пособие разработано на кафедре вычислительной техники ИКТИБ ЮФУ.

УДК 004.7(075.8)

ББК 32.973Я73

ISBN 978-5-9275-3955-0

© Южный федеральный университет, 2021  
© Беспалов Д. А., Поленов М. Ю., 2021  
© Оформление. Макет. Издательство  
Южного федерального университета, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ОСНОВЫ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ .....	6
1.1. Назначение систем передачи данных .....	6
1.2. Роль передачи данных в автоматизированных системах .....	7
1.3. Основные понятия и определения .....	8
1.4. Сетевые операционные системы автоматизированных систем .....	16
1.5. Возможные архитектуры распределенных автоматизированных систем .....	20
1.6. Модель взаимодействия открытых систем .....	29
2. КОДИРОВАНИЕ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ .....	35
2.1. Основные понятия и определения кодирования данных в сетях связи .....	35
2.2. Классификация кодов и их параметры .....	36
2.3. Аналоговая модуляция .....	44
2.4. Цифровое кодирование данных .....	46
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В КАНАЛАХ СВЯЗИ .....	50
3.1. Каналы передачи данных .....	50
3.2. Помехи в каналах передачи данных .....	50
3.3. Понятие об искажениях дискретных сигналов .....	52
3.4. Классификация искажений и причины их появления .....	53
3.5. Кодеры и декодеры сигналов .....	55
4. ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ .....	65
4.1. Понятие компьютерных сетей передачи данных .....	65
4.2. Топологии сетей передачи данных в распределенных информационных системах .....	69
4.3. Методы коммутации и доступа к моноканалу .....	75
4.4. Основные сетевые протоколы автоматизированных и интеллектуальных систем .....	83
4.5. Протоколы маршрутизации .....	95
4.6. Протоколы верхнего уровня .....	121

*Содержание*

---

5. ЗАЩИТА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ .....	137
5.1. Методы защиты данных на стороне клиента .....	137
5.2. Методы защиты данных на стороне сервера .....	143
5.3. Методы защиты соединения для передачи данных .....	149
5.4. Защищенный протокол передачи гипертекста HTTPS .....	153
5.5. Криптографические протоколы безопасной связи SSL, TLS ...	155
6. ШИФРОВАНИЕ ДАННЫХ .....	162
6.1. Алгоритм асимметричного шифрования RSA .....	162
6.2. Цифровая подпись .....	167
6.3. Криптографические алгоритмы без ключей .....	169
6.4. Криптографические алгоритмы с одним ключом .....	170
6.5. Криптографические алгоритмы с двумя ключами .....	175
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	177
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	178