

УДК 004.3  
621.395

**Васин Н.Н.**

**В** Технологии пакетной коммутации: Учебник для вузов. – Самара: ПГУТИ, 2017. – 460 с.

Рассматриваются принципы построения сетей пакетной коммутации, основные технологии локальных сетей, принципы и средства межсетевого взаимодействия, принципы построения и функционирования глобальных сетей. Описано функционирование и основные характеристики коммутаторов и маршрутизаторов, приводятся примеры технологий конфигурирования устройств, их проверки и отладки.

Рекомендовано Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» к изданию в качестве учебника по дисциплине «Технологии пакетной коммутации», входящей в учебный план направления подготовки бакалавров 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Рекомендовано ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» в качестве учебника по дисциплине «Технологии пакетной коммутации» для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Регистрационный номер рецензии № 2959/54 от 13.12.2016, подписанной проректором по научной работе СПбГУТ, к.т.н., доцентом К.В. Дукельским.

Рецензенты:

заведующий кафедрой сетей связи и передачи данных СПбГУТ,  
председатель 11 исследовательской комиссии МСЭ-Т, почетный член НТОРЭС им.  
А.С. Попова, д.т.н., профессор А.Е. Кучерявый;

декан факультета инфокоммуникационных сетей и систем, заведующий кафедрой  
программной инженерии и вычислительной техники СПбГУТ, к.т.н., профессор  
Л.Б. Бузюков.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»**

© Васин Н.Н., 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр
Предисловие	6
Введение	7
<b>Часть 1. Основы построения сетей пакетной коммутации</b>	<b>9</b>
Глава 1. Общие вопросы технологий сетей пакетной коммутации	9
1.1. Основные термины и определения	9
1.2. Локальные и глобальные сети	15
1.3. Мультисервисные сети	20
1.4. Информационная безопасность	24
Глава 2. Операционная система и конфигурационный файл	32
2.1. Программно аппаратные средства локальных и глобальных сетей	32
2.2. Основы конфигурирования устройств Cisco	38
2.3. Конфигурирование интерфейсов	47
Глава 3. Протоколы обмена сообщениями	55
3.1. Общие сведения о протоколах обмена сообщениями по сети	55
3.2. Организации по стандартизации протоколов	57
3.3. Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем	59
3.4. Процесс передачи сообщений по сети	66
Глава 4. Физический уровень сетевой модели	72
4.1. Общие сведения о физическом уровне	72
4.2. Медные кабели	73
4.3. Волоконно-оптические кабели	78
4.4. Беспроводная среда	84
4.5. Кодирование передаваемых по сети данных	87
4.6. Модуляция	91
4.7. Топология сетей	95
Глава 5. Канальный уровень сетевой модели OSI	104
5.1. Общие сведения о канальном уровне	104
5.2. Форматы кадров канального уровня	109
5.3. Адресация в локальных сетях	114
5.4. Протокол ARP	116
5.5. Коммутаторы в локальных сетях	119
5.6. Режимы коммутации	123
5.7. Параметры коммутаторов	125
5.8. Коммутаторы второго и третьего уровня	127
Глава 6. Сетевой уровень модели OSI	134
6.1. Общие сведения о сетевом уровне	134
6.2. Протокол IPv4	136
6.3. Протокол IPv6	138
6.4. Принципы маршрутизации	143
Глава 7. Адресация в IP-сетях	151
7.1. Логические адреса версии IPv4	151
7.2. Виды рассылки данных	156
7.3. Частные и публичные адреса	158
7.4. Общие сведения об адресах версии IPv6	160

7.5. Типы адресов IPv6	163
7.6. Протокол ICMPv6	173
7.7. Методы сетевой миграции	175
Глава 8. Формирование подсетей	181
8.1. Формирование подсетей IPv4	181
8.2. Агрегирование адресов	188
8.3. Особенности формирования подсетей IPv6	190
Глава 9. Транспортный уровень моделей OSI, TCP/IP	195
9.1. Общие сведения о транспортном уровне	195
9.2. Установление соединения	203
9.3. Передача данных	205
Глава 10. Прикладной уровень	210
10.1. Верхние уровни сетевых моделей	210
10.2. Модели построения сети	212
10.3. Примеры протоколов прикладного уровня	213
<b>Часть 2. Маршрутизация и коммутации</b>	225
Глава 11. Принципы и средства межсетевого взаимодействия	225
11.1. Функции маршрутизаторов	225
11.2. Маршрутизаторы в сетях IPv6	233
11.3. Передача данных в сетях с маршрутизаторами	237
Глава 12. Статическая маршрутизация	248
12.1. Основы статической маршрутизации	248
12.2. Конфигурирование статической маршрутизации	250
12.3. Конфигурирование статической маршрутизации по умолчанию	255
12.4. Маршрутизация в сетях с бесклассовой адресацией	257
12.5. Статическая маршрутизация в сетях IPv6	259
Глава 13. Динамическая маршрутизация	266
13.1. Общие сведения о протоколах динамической маршрутизации	266
13.2. Протокол RIP	273
13.3. Протоколы RIP-2 и RIPng	282
13.4. Протокол EIGRP	289
Глава 14. Протокол OSPF	303
14.1. Общие сведения о протоколе OSPF	303
14.2. Конфигурирование протокола OSPF	313
14.3. Особенности конфигурирования протокола OSPF3	322
Глава 15. Списки контроля доступа	331
15.1. Функционирование списков доступа	331
15.2. Конфигурирование стандартных списков доступа	335
15.3. Конфигурирование расширенных списков доступа	339
15.4. Списки доступа IPv6	344
Глава 16. Коммутируемые сети	350
16.1. Иерархическая модель построения локальных сетей	350
16.2. Конфигурирование коммутаторов	358
16.3. Безопасность сетей на коммутаторах	366
16.4. Протокол охватывающего дерева STP	371

Глава 17. Виртуальные локальные сети	385
17.1. Общие сведения о виртуальных локальных сетях	385
17.2. Конфигурирование виртуальных локальных сетей	393
17.3. Конфигурирование транковых соединений	399
17.4. Безопасность сетей VLAN	402
17.5. Маршрутизация между виртуальными локальными сетями	405
Глава 18. Протокол динамического конфигурирования узлов	416
18.1. Общие сведения о динамическом конфигурировании узлов	416
18.2. Конфигурирование сервера DHCP на маршрутизаторе	418
18.3. Общие сведения о протоколе DHCPv6	423
18.4. Конфигурирование сервера DHCPv6 на маршрутизаторе	426
Глава 19. Трансляция адресов	434
19.1. Общие сведения о трансляции адресов	434
19.2. Конфигурирование трансляторов	440
Заключение	453
Список литературы	454
Список терминов и сокращений	455