

УДК 621.391.2

ББК 32.88

С31

Лихтциндер Б.Я., Зайкин В.П.

**Системы документальной электросвязи (курс лекций) /
Учебное пособие. - Самара, ПГУТИ, 2013. – 356 с.: ил.**

В учебном пособии представлен состав и назначение отдельных узлов и функциональных объединений системы передачи дискретных сообщений. Рассмотрены математические модели и информационные характеристики источников дискретных сообщений. Освещены вопросы эффективного кодирования. Рассмотрены принципы и проблемы построения первичных кодов. Представлены кодовые таблицы ряда первичных кодов. Представлен сравнительный анализ методов регистрации при различных видах искажений единичных элементов. Рассмотрены математические модели потоков ошибок в дискретных каналах. Рассмотрены методы повышения верности передачи дискретных сообщений, как с использованием корректирующих кодов, так и на основе различного рода систем с обратной связью. В учебном пособии рассмотрены также особенности ряда сетевых технологий, таких как X.25, Frame Relay, ATM, а также технологии абонентского доступа. В соответствии с программой курса в учебное пособие включен материал по телематическим службам.

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	8
Лекция 1. Принципы построения систем передачи дискретных сообщений	13
1.1 Основные понятия и определения	13
Лекция 2. Структура системы передачи дискретных сообщений	17
2.1 Структурная схема СПДС.....	17
2.2 Модели дискретных сообщений	19
Лекция 3. Информационные характеристики источника дискретных сообщений.	22
3.1. Количество информации	22
3.2. Энтропия.	24
3.3. Избыточность источника ДС.....	27
3.4. Производительность источника ДС	29
Лекция 4. Первичное кодирование дискретных сообщений.....	30
4.1. Принципы построения первичных кодов.....	30
Лекция 5. Примеры первичных кодов	39
5.1. Код МТК - 2	39
5.2. Стандартный код передачи данных (СКПД)	40
5.3. Двоичный код обработки информации (ДКОИ)	44
Лекция 6. Методы эффективного кодирования	50
6.1 Методы эффективного кодирования при известной статистике источника дискретных сообщений	50
Лекция 7. Каналы связи и их характеристики	63
7.1 Классификация каналов связи	63
7.2 Дискретный канал. Скорость передачи.....	66
7.3 Пропускная способность симметричного дискретного канала связи	68
7.4 Классификация помех.....	71
Лекция 8. Искажения сигналов. Методы регистрации.....	72
8.1 Искажения сигналов	72
8.2 Методы регистрации	75

Лекция 9. Модели дискретного канала.....	79
9.1 Матричная модель дискретного канала	79
9.2 Классификация дискретных каналов	80
9.3 Модель дискретного канала без памяти	81
9.4 Модели дискретного канала с группированием ошибок	87
Лекция 10. Сопряжение источников дискретных сообщений с синхронным дискретным каналом	91
10.1 Метод наложения	91
10.2 Метод скользящего индекса с подтверждением	92
Лекция 11. Синхронизация по тактам и циклам	95
11.1 Классификация устройств тактовой синхронизации	96
11.2 Устройства цикловой синхронизации	99
Лекция 12. Помехоустойчивое кодирование.....	104
12.1 Классификация помехоустойчивых кодов	104
12.2 Обнаружение и исправление ошибок. Кодовое расстояние ..	106
12.3. Определение числа проверочных элементов	108
12.4. Основные правила помехоустойчивого кодирования	109
12.5. Линейные коды	111
Лекция 13. Циклические коды.....	116
13.1. Принципы построения	116
13.2. Выбор образующего многочлена	119
13.3. Кодер циклического кода	120
Лекция 14. Системы с обратной связью	122
14.1. Классификация систем с обратной связью	122
Лекция 15. Системы с решающей обратной связью и непрерывной передачей (РОС-НП).....	127
Лекция 16. Сравнительная характеристика сетей с коммутацией канала (КК) и сетей с коммутацией пакетов (КП).....	131
Лекция 17. Физические интерфейсы. Физические уровни	136
17.1 физические интерфейсы.....	136
17.2 работа модемов по физическим интерфейсам	140
Лекция 18. Сети X.25.....	144
Классификация сетевых технологий	144
18.1 Технология X.25	145

18.2	Протокол канального уровня HDLC.....	146
18.3	Протокол X.25	148
18.4	Подключение терминала к сети X.25.....	151
18.5	Структура сети X.25	154
18.6	Адресация сети X.25.....	155
Лекция 19.	Технология Frame Relay	157
19.1	Сравнительная характеристика Frame Relay.....	157
19.2	Стек протоколов Frame Relay	158
19.3	Параметры виртуального соединения Frame Relay	161
19.4	Организация доступа к сети Frame Relay	163
19.5	Сигнализации в сети Frame Relay.....	164
Лекция 20.	Технология ATM	166
20.1	Технология ATM как типичная технология глобальной сети... ..	166
20.2	Формат ячеек ATM	170
20.3	Классы трафика	172
20.4	Параметры трафика	173
Лекция 21.	Адаптация при передаче трафика различных классов... ..	176
21.1	Протоколы адаптации.....	176
Лекция 22.	Управление потоками в ATM	180
22.1	Механизмы управления потоком в сетях ATM	180
Лекция 23.	Технологии интегрированного абонентского доступа.....	190
23.1	Совместное использование линий[33].....	190
23.2	Технологии проводного доступа.....	193
23.3	Технологии симметричного доступа	195
23.4	Технологии асимметричного доступа	199
Лекция 24.	Технология MPLS[34]	206
24.1.	Виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов.....	206
24.2.	Установление и использование виртуальных каналов	215
Лекция 25.	Архитектура MPLS[35].....	227
25.1.	Предпосылки	227
25.2.	Принцип коммутации	228
25.3.	Элементы архитектуры	232
25.4.	Построение коммутируемого маршрута.....	236

25.5. Перспективы развития	238
25.6. Преимущества технологии MPLS	239
Лекция 26. Телематические службы	240
26.1 Понятия и определения	240
26.2 Атрибуты сервиса электросвязи	242
26.3 Классификация телематических служб	245
26.4 Точки доступа к телематическим службам	247
26.5 Сети электросвязи, используемые для организации ТМ служб	249
Лекция 27. Услуги ТМ служб	250
27.1 Факсимильные службы	250
27.2 Службы обмена электронными сообщениями	255
27.3 Службы электронной почты	261
27.4 Службы телеконференций	263
27.5 Информационные службы	266
27.6 Службы голосовой связи	268
 РАЗДЕЛ 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ.	
.....	272
Введение	272
2.1. Выбор варианта	272
2.2. Требования к оформлению	272
2.3. Рекомендация по организации самостоятельной работы над курсом	273
2.4. Контрольные вопросы по разделам курса	273
2.5. Рекомендованная к разделу литература	280
2.6. Контрольные задания	281
2.7. Пояснение к решению задач 1-19	289
2.8 Модели потоков ошибок дискретного канала	301
2.9 Пояснение к решению задачи 20	306
2.10 Пояснения к решению задачи 21	307
2.11 Пояснения к решению задачи 22	310

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ИСПЫТАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТОЧЕК	313
3.1. Подготовка тестовых вопросов.	313
3.2. Вопросы для тестирования по дисциплине «Системы Документальной Электросвязи» (СДЭС)	315
3.3 Подготовка тестовых карточек.	340
3.4. Проведение тестирования.....	341
3.5. проверка тестовых карточек.....	342
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	344
СПИСОК АББРЕВИАТУР	348
Краткий глоссарий	356