

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Розділ 1. ОСНОВИ ТЕЛЕФОННОГО ЗВ'ЯЗКУ	5
1.1. Ретроспективний погляд на телефонний зв'язок	5
1.1.1. Принцип телефонної передачі А. Белла	5
1.1.2. Еволюція телефонного зв'язку	6
1.2. Телефонний апарат як термінальний пристрій телефонної мережі	10
1.2.1. Будова і функції телефонного апарата	10
1.2.2. Імпульсний і частотний способи набору номера абонента	12
1.3. Абонентський шлейф, системи передачі та комутації у телефонії	14
1.3.1. Способи ефективного використання абонентського шлейфа	14
1.3.2. Характеристика ліній зв'язку у системах передачі	15
1.3.3. Етапи розвитку телефонних мереж	19
1.4. Чинники, що впливають на якість передачі сигналів у телефонії	21
1.4.1. Завади і шум	21
1.4.2. Спотворення і згасання сигналу	22
1.4.3. Ехо і самозбудження	23
Питання для самоконтролю	24
Розділ 2. ЗАСАДИ І СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ ЦИФРОВОЇ ТЕЛЕФОНІЇ	26
2.1. Перетворення сигналу мовлення до цифрового вигляду	26
2.1.1. Параметри сигналів мовлення	26
2.1.2. Імпульсно-кодова модуляція	31
2.1.3. Компандування	35
2.1.4. Диференціальна імпульсно-кодова модуляція	36
2.2. Вокодери як спеціалізовані пристрої компресії сигналу мовлення	38
2.2.1. Канальні вокодери	39
2.2.2. Формантні вокодери	40
2.2.3. Вокодери з лінійним передбачуванням	41
2.3. Цифрові системи передачі	42
2.3.1. Принципи часового групоутворення	43
2.3.2. Ієрархія цифрових систем передачі	44
2.4. Структура і функції цифрових систем комутації	46
2.4.1. Часово-просторові комутаційні поля цифрових систем комутації	46
2.4.2. Лінійні абонентські модулі цифрових систем комутації	50
2.5. Переваги і недоліки цифрової телефонії	51
Питання для самоконтролю	52
Розділ 3. СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕЛЕФОННИХ МЕРЕЖ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ	54
3.1. Телефонна мережа та її місце у сучасній телекомунікації	54
3.1.1. Первинні та вторинні мережі зв'язку	54
3.1.2. Первинна мережа ВАТ “Укртелеком”: стан і перспективи розвитку	56
3.1.3. Телефонна мережа загального користування України	58
3.2. Місцеві телефонні мережі загального користування	60
3.2.1. Структура міських та сільських телефонних мереж	61

3.2.2. Перехід від аналогових телефонних мереж до цифрових.....	64
3.2.3. Особливості цифрових мереж з інтеграцією послуг.....	68
3.3. Міжміський та міжнародний телефонний зв'язок.....	69
3.3.1. Зонові та міжзонові телефонні мережі.....	69
3.3.2. Системи нумерації у телефонних мережах.....	71
3.4. Телефонна сигналізація.....	76
3.4.1. Види сигналів телефонної сигналізації.....	76
3.4.2. Алгоритм встановлення з'єднань у телефонній мережі.....	77
3.4.3. Системи міжстанційної сигналізації.....	79
Питання для самоконтролю.....	81
Розділ 4. ТЕЛЕФОННИЙ ЗВ'ЯЗОК ПОЗА ТЕЛЕФОННОЮ МЕРЕЖЕЮ	
ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ.....	82
4.1. Стільниковий зв'язок.....	82
4.1.1. Архітектура і технологія системи GSM.....	82
4.1.2. Засоби безпеки системи GSM.....	86
4.2. Телефонія у мережах з пакетною комутацією.....	87
4.2.1. Телефонний зв'язок у локальній мережі.....	88
4.2.2. Телефонний зв'язок через Інтернет.....	90
4.2.3. Проблеми забезпечення якості телефонних розмов у IP-телефонії.....	91
4.2.4. Особливості кодеків голосу для IP-телефонії.....	92
Питання для самоконтролю.....	93
Розділ 5. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ	
НА ОБ'ЄКТАХ ІЗ ТЕЛЕФОННИМ ЗВ'ЯЗКОМ.....	94
5.1. Аналіз загроз для інформації у телефонних мережах загального користування.....	94
5.2. Шляхи забезпечення захищеності обміну інформації у каналах зв'язку.....	98
5.2.1. Використання Державної системи урядового зв'язку.....	98
5.2.2. Використання Національної системи конфіденційного зв'язку.....	100
5.2.3. Використання мереж зв'язку загального користування.....	102
5.3. Організація захищеної корпоративної мережі телефонного зв'язку.....	104
5.3.1. Основні вимоги до систем закриття мовної інформації у телефонних каналах.....	104
5.3.2. Вимоги до систем захисту мовних повідомлень для стаціонарних абонентів.....	105
5.3.3. Вимоги до систем закриття мовних повідомлень для рухомих абонентів.....	106
Питання для самоконтролю.....	107
Розділ 6. МЕТОДИ І ЗАСОБИ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ОДЕРЖАННЯ ІНФОРМАЦІЇ	
ІЗ ТЕЛЕФОННИХ ЛІНІЙ.....	108
6.1. Принципи побудови та класифікація засобів технічної розвідки, які використовуються у телефонних лініях.....	108
6.2. Найімовірніші місця встановлення телефонних закладок.....	112
6.3. Застосування закладок для перехоплення телефонних повідомлень.....	113
6.4. Способи використання засобів телефонного зв'язку для прослуховування приміщень.....	114
6.4.1. Перехоплення сигналів “мікрофонного ефекту”.....	114
6.4.2. Використання високочастотного нав'язування.....	116
6.4.3. Прослуховування приміщень за допомогою виносних мікрофонів.....	119
6.5. Перехоплення побічних електромагнітних сигналів випромінювання і наведень.....	122
Питання для самоконтролю.....	123

Розділ 7. ЗАСОБИ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЛОКАЛІЗАЦІЇ МІСЦЬ КОНТАКТНИХ ПІДКЛЮЧЕНЬ ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ У ТЕЛЕФОННИХ ЛІНІЯХ	125
7.1. Класифікація методів виявлення несанкціонованих підключень до абонентських телефонних ліній.....	125
7.2. Контроль абонентських телефонних ліній у робочому стані	127
7.2.1. Контроль напруги живлення АТЛ.....	128
7.2.2. Контроль струму короткого замикання АТЛ	130
7.2.3. Контроль навантажувальної характеристики.....	131
7.2.4. Виявлення сторонніх сигналів у АТЛ та радіоєфірі.....	132
7.3. Контроль параметрів знеструмлених абонентських телефонних ліній.....	133
7.3.1. Вимірювання опору шлейфа, омичної асиметрії та параметрів імпедансу абонентських телефонних ліній	134
7.3.2. Контроль вольт-амперної характеристики	136
7.3.3. Контроль Лісажа-характеристики	137
7.3.4. Контроль перехідної характеристики.....	137
7.3.5. Визначення віддаленості місця несанкціонованого підключення до АТЛ за неоднорідністю	139
7.4. Комплексні системи моніторингу телефонних ліній.....	141
Питання для самоконтролю.....	142
Розділ 8. ЗАХИСТ АБОНЕНТСЬКИХ ТЕЛЕФОННИХ ЛІНІЙ ВІД ПРОСЛУХОВУВАННЯ	144
8.1. Характеристика завдань забезпечення конфіденційності на ділянці АТЛ.....	144
8.2. Методи обмеження фізичного доступу до АТЛ та знищення гальванічно підключених телефонних закладок	146
8.3. Запобігання прослуховуванню приміщень через АТЛ.....	147
8.3.1. Пасивні засоби захисту: нелінійні розв'язувальні пристрої, загороджувальні фільтри та електронні комутатори	147
8.3.2. Активні засоби захисту. Генератори маскувальних сигналів	151
8.4. Методи захисту від підслуховування телефонних повідомлень на ділянці абонентських телефонних ліній	152
8.4.1. Накладання маскувальних перешкод	152
8.4.2. Придушення електронних засобів технічної розвідки	153
Питання для самоконтролю.....	154
Розділ 9. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ ПІД ЧАС ПЕРЕДАЧІ МОВНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ КАНАЛАМИ ТЕЛЕФОННОГО ЗВ'ЯЗКУ	155
9.1. Класифікація і характеристика методів забезпечення конфіденційності телефонних повідомлень	155
9.2. Захист від перехоплення телефонних повідомлень на енергетичному рівні. Метод одностороннього маскуваня	157
9.3. Приховування семантичного змісту телефонних повідомлень часо-частотними перетвореннями	161
9.3.1. Інверсія та перетворення спектра телефонних сигналів	161
9.3.2. Часові перестановки фрагментів телефонних сигналів.....	164
9.3.3. Часо-частотне скремблювання телефонних повідомлень	166
9.4. Оцифрування і стиснення мови з подальшим шифруванням	169

9.4.1. Шифрування стиснених телефонних повідомлень	170
9.4.2. Кодування параметрів мовного сигналу із подальшим шифруванням цифрового потоку.....	171
9.4.3. Алгоритм встановлення шифрованого телефонного зв'язку у телефонній мережі загального користування	173
Питання для самоконтролю.....	176
Розділ 10. ЗАПОБІГАННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНОМУ ВИКОРИСТАННЮ РЕСУРСІВ	
ТЕЛЕФОННОГО ЗВ'ЯЗКУ	177
10.1. Технічні аспекти, що застосовуються для боротьби із телефонним шахрайством	178
10.2. Сигналізація про нелегальні підключення.....	179
10.3. Блокування нелегальних підключень	180
10.3.1. Блокатор типу “заглушка”	182
10.3.2. Блокатор паралельних телефонних апаратів.....	183
10.4. Запобігання доступу до міжміської автоматичної телефонної станції.....	184
10.4.1. Блокування цифри “0”	184
10.4.2. Обмеження формату набору.....	185
10.5. Рекомендовані ВАТ “Укртелеком” організаційно-технічні засоби захисту від стороннього підключення.....	186
Питання для самоконтролю.....	188
ЛІТЕРАТУРА	190
ДОДАТКИ.....	192
Додаток 1. Приклади конструктивного виконання телефонних закладок.....	192
Додаток 2. Призначення та основні технічні характеристики універсального аналізатора провідних комунікацій “ULAN-2”	193
Додаток 3. Основні характеристики засобів фізичного знищення телефонних закладних пристроїв	194
Додаток 4. Призначення та характеристика приладу технічного захисту інформації абонентів телефонної мережі “СКЕЛЯ-1”.....	195
Додаток 5. Система комплексного захисту телефонної лінії SEC-2004 ANTI FLY	198
Додаток 6. Пристрій одностороннього маскуванню телефонних переговорів “Щит”	199
Додаток 7. Телефонний скремблер із акустоелектричним перетворенням ACS-2	200
Додаток 8. Телефонний скремблер “Орех-II”	201
Додаток 9. Апаратно-програмний комплекс криптографічного захисту телефонних повідомлень “Талисман-К”	202
Додаток 10. Захищений телефонний апарат Voice Coder-2400	203
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	204
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	205
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	205